

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

Ekonomická fakulta

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

2009

Bc. Petra Švarcová

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Ekonomická fakulta**

**Katedra účetnictví a financí**

---

Studijní program: N 6208 Ekonomika a management

Studijní obor: Účetnictví a finanční řízení podniku

**Zhodnocení efektivnosti konkrétního investičního  
záměru fotovoltaické elektrárny**

Vedoucí diplomové práce

Ing. Daniel Kopta, Ph.D.

Autor práce

Bc. Petra Švarcová

---

2009

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci na téma „Zhodnocení efektivnosti konkrétního investičního záměru fotovoltaické elektrárny“ vypracovala samostatně, pouze na základě vlastních zjištění s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Souhlasím, aby práce byla uložena ve Fakultní vědecké knihovně Ekonomické fakulty v Českých Budějovicích a zpřístupněna ke studijním účelům.

Prohlašuji, že v souladu s §47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, dne 7. 9. 2009

.....

Bc. Švarcová Petra

## Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Danielu Koptovi, Ph.D. za odborné rady a konzultace, které mi poskytl při přípravě mé diplomové práce.

Poděkování patří také generálnímu řediteli firmy Ing. Františku Bunešovi za poskytnutí podkladů a informací o podniku.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Katedra účetnictví a financí

Akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petra ŠVARCOVÁ**

Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**

Studijní obor: **Účetnictví a finanční řízení podniku**

Název tématu: **Zhodnocení efektivity konkrétního investičního záměru  
fotovoltaické elektrárny**

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

Cíl práce:

1. Zhodnocení efektivity investice fotovoltaické elektrárny.
2. Posouzení vlivu elektrárny ve vztahu ke klasickým zdrojům výroby energie a k ochraně životního prostředí.

Osnova:

1. Trendy ve směřování energetické politiky Evropské unie
2. Fotovoltaické elektrárny - posouzení jednotlivých technologií z hlediska ceny, výkonu a garancí poskytnutých dodavateli
3. Vlastní tvorba investičního záměru - posouzení efektivity navržené technologie
4. Analýza způsobu financování navržené technologie
5. Posouzení vlivu dotací na efektivitu projektu

|   |    |
|---|----|
| 1 Úvod.....   | 8  |
| 2 Literární rešerše .....   | 10 |
| 2.1 Trendy ve směřování energetické politiky Evropské unie.....   | 10 |
| 2.2 Zdroje energie .....  | 21 |
| 2.2.1 Primární zdroje.....  | 22 |
| 2.2.2 Obnovitelné zdroje.....   | 23 |
| 2.3 Investice .....   | 27 |
| 2.3.1 Členění investic.....   | 27 |
| 2.3.2 Dynamika investic v ekonomice.....  | 29 |
| 2.3.3 Zdroje financování investic.....  | 29 |
| 2.3.4 Kapitálové plánování .....  | 31 |
| 2.3.5 Investiční strategie .....  | 32 |
| 2.3.4 Investiční projekt a jeho jednotlivé fáze .....   | 34 |
| 2.4 Hodnocení efektivnosti investic.....  | 38 |
| 2.4.1 Vymezení kapitálových výdajů a peněžních příjmů.....  | 38 |
| 2.4.2 Metody hodnocení efektivnosti investic .....  | 40 |
| 2.4.2.1 Statické metody.....  | 42 |
| 2.4.2.2 Dynamické metody .....  | 44 |
| 3 Metody a postupy použité při zpracování diplomové práce .....   | 48 |
| 3.1 Metodika zpracování práce .....   | 48 |
| 3.2 Používané metody .....  | 48 |
| 3.3 Způsoby získávání údajů.....  | 51 |
| 3.3.1 Zdroje informací .....  | 51 |
| 3.3.2 Metody získávání dat .....  | 51 |
| 4 Praktická část .....  | 52 |
| 4.1 Stručná charakteristika podniku.....  | 52 |
| 4.2 Fotovoltaické elektrárny – posouzení jednotlivých technologií z hlediska ceny,<br>výkonu a garancí poskytnutých dodavateli..... | 53 |
| 4.2.1 Fotovoltaické elektrárny – prvky a faktory.....   | 53 |
| 4.2.1.1 Prvky fotovoltaických elektráren.....   | 53 |
| 4.2.1.2 Rozhodující faktory pro výstavbu fotovoltaické elektrárny.....  | 55 |
| 4.2.2 Posouzení jednotlivých technologií z hlediska ceny, výkonu a garancí.....<br>poskytnutých dodavateli .....                    | 58 |
| 4.2.2.1 Charakteristika vybraných technologií.....  | 58 |

|  |    |
|--|----|
| 4.2.2.2 Posouzení jednotlivých variant z hlediska ceny.....  | 64 |
| 4.2.2.3 Posouzení jednotlivých variant z hlediska výkonu.....  | 65 |
| 4.2.2.4 Posouzení jednotlivých technologií z hlediska garancí poskytovaných.....                             | 66 |
| 4.3. Vlastní posouzení efektivnosti navržených technologií .....   | 68 |
| 4.3.1. Podrobný popis projektu .....   | 68 |
| 4.3.2 Ekonomické hodnocení jednotlivých Variant.....   | 69 |
| 4.4 Analýza způsobu financování navržené technologie .....   | 74 |
| 4.5 Posouzení vlivu dotací na efektivitu projektu.....   | 75 |
| 4.6 Výstupy efektivnosti projektu.....   | 76 |
| 5 Posouzení vlivu PVE ve vztahu ke klasickým zdrojům výroby energie a k ochraně<br>životního prostředí ..... | 78 |
| 5.1 Fotovoltaická elektrárna v porovnání ke klasickým zdrojům výroby energie.....                            | 79 |
| 5.2 Posouzení vlivu fotovoltaické elektrárny ve vztahu k životnímu prostředí.....                            | 80 |
| 6 Závěr .....  | 82 |
| 7 Summary .....  | 84 |
| 8 Seznam použité literatury .....  | 85 |
| Seznam tabulek, grafů a obrázků .....  | 88 |
| Přílohy.....   | 89 |

# 1 Úvod

Lze uvést, že neustálé narůstání spotřeby energie, zvláště elektrické energie, se stává světovým problémem. Jak řešit výrobu elektrické energie a **neohrožovat lidstvo**, je prvořadým úkolem, který řeší celá řada výzkumných pracovišť včetně České republiky.

Jsou zdroje, které svou podstatou jsou levné, ale znečišťují a devastují životní prostředí, ale jsou i zdroje, které lze považovat svým vstupem za drahé (jaderná energie), ale provozem patří k nejlevnějším. Základní otázkou však zůstává, jak skloubit stoupající spotřebu elektrické energie a její zdroje s ochranou životního prostředí. Lidstvo stojí před otázkou, zda nadále využívat primární zdroje a v jaké míře, nebo zvyšovat spotřebu zdrojů obnovitelných a hledat další nové cesty?

Názory na tuto problematiku z řad různých odborníků se mnohdy až protikladně liší. Na jedné straně jsou země, které budují a rozšiřují stávající jaderné elektrárny (Rusko, Slovensko) a na straně druhé jsou země, které utlumují jejich provoz (Spolková republika Německo). Mezi odborníky jsou i tací, kteří uvádějí: cituji Martina Romana<sup>1</sup>(2009), který tvrdí: „ Že žádná jiná možnost než jaderná energie není. Kromě jádra další bezemisní zdroj dosud není schopen vyrobit potřebné množství elektřiny. **Jadernou energii pokládáme za nejlepší možné řešení z hlediska ekonomiky i ekologie,**“ řekl Ekonomu. Naproti tomu Petr Karas<sup>2</sup>(2009) uvádí, že: „Rozumná energetická politika je založena na více zdrojích, ke kterým existuje relativně bezpečný přístup“. Dále uvádí, že by měly být stávající suroviny efektivněji využitelné tj. pracovat s nimi jako s chemickou surovinou – lepší spalování uhlí apod. Velice významný je i jeho názor, a to na obnovitelné zdroje, které v naší energetické bilanci jsou nenahraditelné, ale nejsou samospasitelné.

Země, které nespátřují svoji budoucnost při získávání energie v neobnovitelných zdrojích a dávají přednost energii z obnovitelných zdrojů využívají a podporují celou řadu přístupů k výrobě energie. Tímto směrem se orientuje i energetická politika Evropské unie, a proto se i pro Českou republiku dostávají obnovitelné zdroje do popředí. Podmínky pro využívání vybraných druhů zdrojů pro energii jsou různé. Nejvíce se v současné době začíná získávat energie ze slunce, a to převážně elektrická energie prostřednictvím fotovoltaických elektráren.

---

<sup>1</sup> Martin Roman, generální ředitel ČEZu.

<sup>2</sup> Petr Karas je čestný člen představenstva a bývalý prezident svazu průmyslu a dopravy České republiky.



Investovat do výstavby takovéto elektrárny není věcí jednoduchou. Je nutné rozhodovat o efektivnosti investice tj. zda a za jakou dobu se nám vynaložené finanční prostředky vrátí. Každý investiční projekt je pro firmu časově i finančně náročný a jeho realizace závisí na kapitálové vybavenosti podniku a jeho snadném přístupu k ostatním zdrojům.

Z tohoto důvodu jsem si pro zpracování své diplomové práce vybrala téma s cílem zhodnotit efektivnost investice fotovoltaické elektrárny a posoudit vliv elektrárny ve vztahu ke klasickým zdrojům výroby energie a ochrany životního prostředí.

## 2 Literární rešerše

### 2.1 Trendy ve směřování energetické politiky Evropské unie

Od počátku roku 2006 se energetika dostala do popředí zájmů na nejvyšší politické úrovni. Pro energetickou politiku Evropské unie (též EU) je charakteristická zvláštní povaha, tj. že velká část pravomocí zůstává v rukou samotných členských států. Tato politika v dnešní době patří mezi klíčové politiky, ale i tak není pevně zakotvena v základních dokumentech Evropské unie, jako např. zemědělství. Díky aktuálním problémům s dodávkami energií a klimatickými změnami se energetika dostává do popředí zájmů a postupně vzniká nová strategická koncepce v oblasti energetiky Evropské unie. (Jedlička J., Doležal, R., Heřman, J., 2005)

Dále autoři uvádějí, že Energetická politika EU stanovuje tři základní cíle vlády v oblasti *výroby a využití energie*. Za prvotní cíl je považováno zajištění stabilních dodávek energie a současně poskytování spotřebitelům možnost nakupovat elektrickou energii, pohonné hmoty, zemní plyn a uhlí za dostupné ceny, a to vše samozřejmě při respektování ochrany životního prostředí. Energetika je z pohledu evropské ekonomiky považována za životně důležitou z hlediska konkurenceschopnosti, také je významná pro plnění závazků vyplývajících z Kjótského protokolu<sup>3</sup> a rovněž je považována za velmi významnou z hlediska zajištění evropské bezpečnosti. Jako poslední cíl můžeme určit *podporu energetické účinnosti a úspory energie*, jakož i rozvoj nových a obnovitelných zdrojů energie.

Důvody, proč je Evropská energetická politika v současné době jednou z hlavních priorit Evropské unie jsou dle BusinessInfa (www.businessinfo.cz, 2009) následující: vysoká míra závislosti na importu, nerovnováha mezi oblastmi produkce a spotřeby, vysoké ceny energií a negativní vliv na globální klima. S těmito problémy se

---

<sup>3</sup> Kjótský protokol je protokol k Rámcové úmluvě OSN o klimatických změnách v němž se průmyslové země zavázaly ke snížení emisí skleníkových plynů do roku 2012 o 5,2 %. Toto snížení se vztahuje na koš šesti plynů: oxid uhličitý, methan, oxid dusný, dále hydrogenovaný flourovodík, polyfluorvodík a fluorid sírový. Tento protokol byl sjednán v prosinci 1997, svůj název získal podle japonského města Kjóto, kde byl uzavřen.

potýkají všechny státy Evropské unie a jejich řešení vyžaduje spolupráci na evropské úrovni. Celkově je zapotřebí směřovat ke snižování energetické náročnosti ekonomiky a snížení dopadů energetiky na životní prostředí na evropské i celosvětové úrovni. **Ke splnění výše jmenovaných cílů je zapotřebí realizace následujících dílčích cílů.** Touto problematikou se zabývají oba výše zmíněné zdroje, které jsou téměř shodné a dílčí cíle charakterizují takto:

### 1. Zvýšit energetickou účinnost

Energetická účinnost je klíčovým pojmem aktuální energetické politiky Evropské Komise a s největší pravděpodobností tomu tak zůstane i v blízké budoucnosti. Jako strategický cíl si nová energetická politika EU stanovila snížení emisí skleníkových plynů.

Energetický sektor je největším producentem skleníkových plynů, kde podíl na celkových emisích činí dle Komise přibližně 80 %. Proto by EU chtěla *v rámci mezinárodních vyjednávání* Evropská unie snížit emise skleníkových plynů ve vyspělých zemích do roku 2020 o 30 % s porovnáním s rokem 1990, do roku 2050 ve vyspělých zemích o 60 – 80 % a celosvětové emise skleníkových plynů o 50 %. Např. Německo si stanovilo do roku 2020 snížit emise skleníkových plynů o 40 % CO<sub>2</sub>. *Bez ohledu na mezinárodní vyjednávání* dosáhnout alespoň snížení emise o 20 % do roku 2020 taktéž v porovnání s rokem 1990. Pokud se podaří realizovat jen část tohoto potenciálu, následuje zvýšení evropské konkurenceschopnosti, posílení bezpečnosti dodávek energií a k růst šancí na splnění Kjótského protokolu. Nezanedbatelný by byl i přírůstek pracovních míst a zaměstnanosti, neboť většina výrobků a služeb sloužící k posílení energetické účinnosti pochází ze států Evropské unie.

Zvyšování energetické účinnosti není úplně novým nástrojem energetické politiky EU, ale v konkrétní podobě se tato opatření začala přijímat až na začátku nového milénia.

Budoucí politiku Evropské unie v oblasti úspor energií a posilování energetické účinnosti nastínila *Zelená kniha EU<sup>4</sup> o energetické účinnosti*. Při této příležitosti

---

<sup>4</sup> Zelená kniha je soubor dokumentů, které mají podpořit debatu a nastartovat proces konzultací na evropské úrovni k určitému tématu (jako je sociální politika, jednotná měna, telekomunikace, životní prostředí, doprava, apod.).

komisař Piebalgs upozornil, že pokud by nebyla přijata žádná dodatečná opatření, spotřeba energie v Evropské unii by v následujících 15- ti letech vzrostla minimálně o 10 %. Tento nárůst by byl velice nepříznivý, neboť podle aktuálních odhadů v roce 2030 bude EU závislá ze 70 – 75 % na dovozu veškeré energie ze zahraničí. Dalším potenciálním rizikem jsou ceny energetických surovin, jejichž vývoj nelze přesně do budoucna určit.

## 2. Dosáhnout správně fungujícího jednotného vnitřního trhu pro plyn a elektrickou energii ku prospěchu

Autoři dále uvádí, že hlavní prioritou je zajistit, aby již schválená pravidla z oblasti liberalizace energetických trhů byla řádně a správně aplikována jednotlivými národními státy. Cílem liberalizace je tedy rozšíření konkurence a snížení cen. Na základě liberalizačních směrnic se Evropská unie stala nejvíce integrovaným energetickým trhem na světě (od července 2004 se otevřely trhy plynem a elektřinou pro veškeré podnikové zákazníky a od července 2007 se tyto trhy otevřely i pro domácnosti).

Evropská unie dostatečně nevyužívá svůj hospodářský potenciál, který vychází z plně otevřených liberalizovaných energetických trhů. Navíc jsme schopni tvrdit, že zaostávají investice do budování infrastruktury, mezi jednotlivými státy, což bohužel brání vnitřnímu trhu v celé Unii. Můžeme říci, že se nejedná jen o infrastrukturu v rámci Evropské unie, ale i o infrastrukturu v třetích zemích, které jsou země tranzitivní<sup>5</sup> či zdrojové. Z otevřeného trhu s **plynem a elektrickou energií** budou mít spotřebitelé a zákazníci prospěch jen tehdy, budou-li k dispozici odpovídající propojovací sítě. Tento problém není příliš viditelný, ovšem velice významný a poslední dobou se stává stále diskutovanějším. Příčinou je neustálý růst objemu přepravovaných surovin a právě v této oblasti je spatřováno značné riziko. Zapotřebí je rozvinout větší konkurenci na trhu, protože v současné době u většiny členských zemí dominují bývalé přirozené monopoly<sup>6</sup> a své dodavatele mění jen malé procento zákazníků. V současnosti jsou určité státy plně závislé na jediném dodavateli např. Maďarsko i Slovensko dováží 98 –

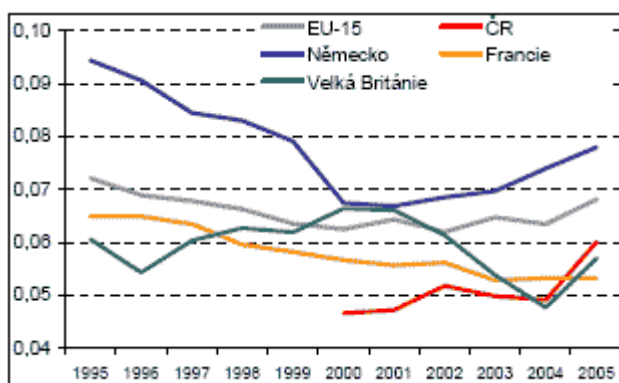
---

<sup>5</sup> Např. v letošním roce vznikl problém s dodávkami plynu z Ruska do některých evropských států (Německo, Maďarsko, Slovensko, Česká republika, apod.), které využívá jako tranzitní zemi Ukrajinu.  
<sup>6</sup> Přirozený monopol – je takový případ monopolu, kdy tržní poptávku může uspokojovat svou produkcí jedna firma s nižšími náklady, než kdyby bylo v odvětví více menších firem. Monopol za těchto podmínek vzniká přirozeným působením tržních sil.

100 % zemního plynu z Ruska. Můžeme tedy říci, že tyto dva státy jsou na Rusku jako na jediném svém dodavateli této suroviny zcela závislé.

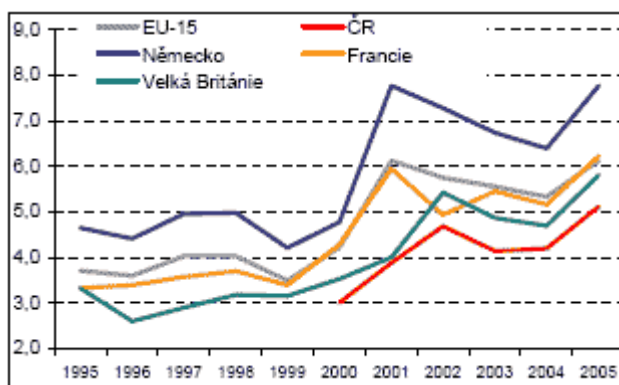
I přes všechny problémy lze otevírání energetických trhů v EU všeobecně označit za úspěšný a přínosný projekt. Ceny elektřiny ve většině zemí klesly ve srovnání s rokem 1995 v reálném vyjádření o 10 až 15 % (vyjímaje České republiky). Vývoj cen elektrické energie a plynu je přehledně znázorněn v následujících dvou grafech. Ve většině zemí čtvrtina zákazníků z řad podniků změnila své dodavatele elektřiny, ovšem nový dodavatel v mnoha případech pochází ze stejné země. Zahraniční firmy obchodující s elektrickou energií mají na domácím trhu podíl necelých 20 %. I otevírání trhu plynem můžeme považovat za pozitivní, i když tyto kladné změny nejsou na první pohled zřejmé, protože je zkrslují rostoucí světové ceny ropy, od kterých se právě ceny plynu odvozují.

Graf 1: Ceny elektřiny pro průmyslové zákazníky v EUR per kWh



Zdroj: Eurostat

Graf 2: Ceny plynu pro průmyslové zákazníky v EUR per GJ



Zdroj: Eurostat

### 3. Podporovat obnovitelné zdroje energie

Větší využívání obnovitelných zdrojů energie postupně vyřazuje negativní změny globálního klimatu a současně přispívá k posilování konkurenceschopnosti prostřednictvím tvorby nových pracovních míst a upevňování evropské pozice lídra v eko-technologiích. Za obnovitelné zdroje považujeme **větrné, vodní a solární elektrárny, geotermální energii a biomasu**. Tuto energii můžeme znát i pod názvem „zelená energie“. Tyto zdroje si jednotlivě specifikujeme v kapitole 2.2.2.

Evropská unie si stanovila v roce 1997 za cíl dosažení 12-ti % podílu obnovitelných zdrojů na celkové energii do roku 2010. Prozatímní údaje nasvědčují tomu, že tento cíl nebude dosažen, jelikož podíl obnovitelných zdrojů nepřesáhne do roku 2010 hranici 10 – ti %. Za příčinu můžeme považovat jejich vyšší cenu oproti klasicky využívaným zdrojům. Klimaticko-energetický balíček 2009 uvádí, že do roku 2020 se má zvýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie na 20 %. Přesná čísla pro jednotlivé státy se ale v tomto bodě liší a například Česká republika má jako cílovou hodnotu podílu energie z obnovitelných zdrojů 13 %. Největšího podílu by mělo dosáhnout Švédsko 49 % (již v současnosti vykazuje 40 %), naopak nejmenší podíl si stanovila Malta a to 10 %. K dosažení těchto cílových hodnot je využívána řada podpůrných nástrojů. V jednotlivých členských zemích se tyto nástroje liší podle politických priorit samotných států a sahají od přímé finanční podpory, přes stanovení minimálních výkupních cen vyrobené elektrické energie, až po daňové výhody a investiční pobídky. (Ficner, F., Kusák, M., 2007)

Pro tuto oblast lze považovat za základní dokument *Pracovní plán pro obnovitelné zdroje energie* KOM(2006) 848 v konečném znění. (<http://eur-lex.europa.eu/>). Tato směrnice říká, že „členské státy by podle Pracovního plánu pro obnovitelné zdroje energie měly přijmout národní akční plány, v nichž s ohledem na své vnitrostátní podmínky a priority stanoví:

- závazné národní cíle pro obnovitelné zdroje
- specifické cíle pro elektřinu, biopaliva, vytápění a chlazení obnovitelných zdrojů“.

Mezi pozitivní dopady stanovených cílů můžeme zahrnout: pokles emisí skleníkových plynů (v roce 2020 se počítá s ročním poklesem emisí CO<sub>2</sub> zhruba o 700 Mt<sup>7</sup>), dále zlepšení kvality ovzduší, zvýšení bezpečnosti dodávek energie, úspora spotřeby fosilních paliv (od roku 2020 by činila roční úspora přibližně 252 Mtoe<sup>8</sup>). Evropská unie věnuje pozornost i sociálním a ekonomickým dopadům jako jsou: ceny obnovitelných zdrojů by měly v budoucnu klesat, naopak mírný vzestup by měla zaznamenat zaměstnanost, ekonomický přínos bude mít vývoz technologií obnovitelných zdrojů atp.

Tyto zdroje upravuje, jak uvádějí Ficner, F., Kusák, M., (2007), i Zpráva o dosavadním pokroku v oblasti elektřiny z obnovitelných zdrojů KOM(2006) 849, která vychází ze směrnice 2001/77/ES o podpoře elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů v podmínkách vnitřního trhu s elektřinou. Hlavním cílem je posouzení jakého pokroku dosahují členské státy vzhledem ke stanoveným národním cílům. Společenství si stanovilo do roku 2010 dosáhnout podílu 21 % elektřiny z obnovitelných zdrojů z celkové spotřeby elektrické energie v Evropské unii. Dle současných zpráv se domníváme, že stanoveného cíle nebude dosaženo, avšak se očekává hodnota 19 %, která se stanovenému cíli poměrně blízká. Každý z členských států vykazuje v této oblasti různou úroveň vývoje. Pokrok v České republice je hodnocen jako uspokojivý.

Obnovitelné zdroje podporuje i Hodnotící zpráva o dosaženém pokroku v oblasti biopaliv ([www.os-echo.cz](http://www.os-echo.cz)). Tato zpráva hodnotí pokrok států Evropské unie v oblasti dosahování cílů pro podíl biopaliv na jejich trzích pohonných hmot. Tyto cíle si členské státy určily na základě směrnice 2003/30/ES o podpoře využívání biopaliv nebo jiných pohonných hmot v dopravě. Na základě tohoto dokumentu musejí členské státy zajistit, aby minimální podíl biopaliv a jiných alternativních pohonných paliv činil do konce roku 2010 na energetickém obsahu benzínu a nafty pro dopravní účely 5,75 %. Pro rok 2005 byla stanovena hodnota 2 %, ve skutečnosti bylo ale dosaženo pouze 1 %, což je o polovinu méně, než stanovuje cílová hodnota. Díky těmto hodnotám Komise usuzuje, že ani stanovená hodnota pro rok 2010 nebude dosažena a pro rok 2020 stanovila závazný cíl ve výši 10 –ti %.

---

<sup>7</sup> Megatun

<sup>8</sup> Megatun ropného ekvivalentu

Dále tato zpráva uvádí i další významnou legislativní úpravou k podpoře biopaliv, kterou je směrnice 2003/96/ES o zdanění energetických produktů. Zde je možno uplatnit sníženou sazbu spotřební daně na biopaliva používaná jako paliva motorová. V současnosti tohoto zvýhodněného daňového režimu využívá více jak devět členských států Evropské unie, počítáme mezi ně i Českou republiku.

Další z podpor obnovitelných zdrojů energie, jak uvádí Procházková, E., (2007) je program **Intelligentní Energie pro Evropu**. Hlavním smyslem je poskytovat finanční podporu místním, regionální a národním iniciativám tak, aby došlo k eliminaci (odstranění) tržních bariér pro vyšší a lepší využívání obnovitelné energie a zvyšování energetické účinnosti. Tento program, jak uvádí zmiňovaní autoři se zaměřuje především na propagační aktivity a je rozdělen do 4 oblastí:

- **SAVE** – cílem je zlepšení energetické účinnosti a racionálního používání energie, a to zejména v průmyslu a stavebnictví.
- **ALTENER** – zabývá se propagací nových a obnovitelných zdrojů energie pro centralizovanou i decentralizovanou výrobu elektřiny, tepla a jejich integraci do místního ekosystému a energetického systému.
- **STEER** - představuje podporu pro iniciativy spojené s energetickými aspekty dopravy, s diversifikací paliv, s propagací obnovitelných paliv (biopaliv) a s energetickou účinností v dopravě.
- **COOPENER** - podporuje aktivity spojené s propagací obnovitelných zdrojů energie a energetické účinnosti v rozvojových zemích, především v rámci spolupráce EU s rozvojovými zeměmi Afriky, Asie, Latinské Ameriky a Pacifické oblasti.

Tento program byl prvně vytvořen pro období 2002 - 2006, po uplynutí této doby byl znovu uzavřen pro léta 2007 – 2013, ovšem s podstatným navýšením jeho rozpočtu. V prvním období činil rozpočet 250 mil. eur.

#### 4. Posilovat jadernou bezpečnost

Jadernou energii považují Jedlička J., Doležal, R., Heřman, J., (2005) za jednu z důležitých částí energetického mixu. V současné době se na tvorbě elektrické **energie podílí zhruba jednou třetinou** a do budoucna je pravděpodobné, že díky zvyšující se závislosti na ropě a ropných produktech a díky závazkům ke snižování emisí



skleníkových plynů se tento podíl nesníží. V energetické politice má Evropská komise za povinnost aplikovat Smlouvu o Euroatomu, zejména opatření radiologické ochrany a jaderné bezpečnosti. Ve vztahu k jaderné energii mají členské země EU odlišný přístup. Osm z patnácti tzv. *starších členů EU* v současnosti provozuje atomové elektrárny. Pět z nich na jadernou energetiku uvalilo zákaz. Např. průmyslově vyspělé Německo se rozhodlo ukončit výrobu jaderné elektrické energie v roce 2021, Belgie má stanoven tentýž cíl do konce roku 2025. Nizozemí, Španělsko a Švédsko plánuje pokračovat s produkcí jaderné elektřiny až do ukončení životnosti svých atomových elektráren. Zbylé země - Francie, Finsko a Velká Británie o ukončení provozu jaderné energetiky neuvažují. Francie a Finsko navíc plánují výstavbu nových jaderných reaktorů. *Desátka nových zemí*, která do Evropské unie přistoupila v květnu 2004 (mezi nimi i Česká republika) k otázkám týkající se jaderné energetiky nezastává tak striktní postoje. Některé z nich se v rámci vyjednávání o vstupu do Unie dohodly na trvalém uzavření svých starých a mnohdy nespolehlivých reaktorů. Ve většině případů se o zákazu na jadernou energetiku neuvažuje.

Dále autoři uvádí, že pro jadernou energii dříve neexistovaly pevně stanovené bezpečnostní standardy a byly v rukou samotných členských států. Proto podala Evropská komise návrh dvou směrnic: *směrnice v oblasti bezpečnosti jaderných zařízení KOM 2003/32-1 a směrnice o nakládání s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivními odpady KOM 2003/32-2*.

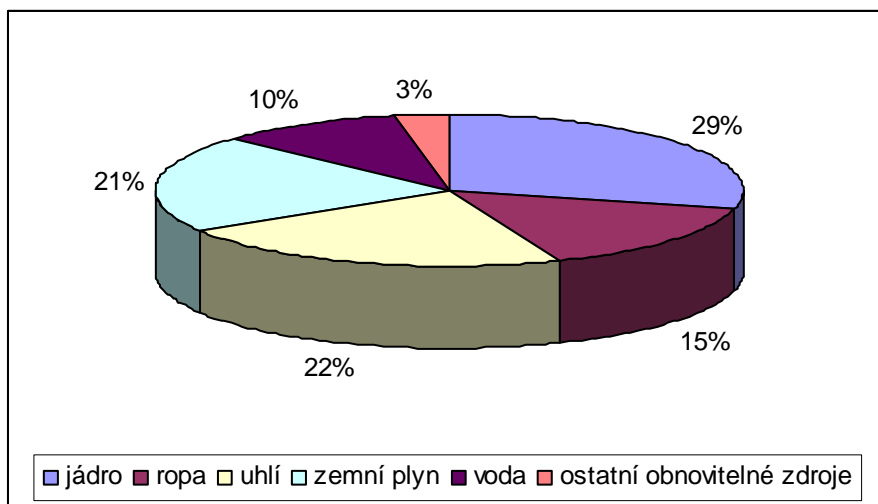
V problematice jaderné energie se autoři (Ficner, F., Kusák, M., 2007), zaměřují na oblast evropské politiky, která **upravuje** jadernou energetiku a kladou důraz na vývoj a výzkum, především v otázce nalezení dlouhodobého řešení pro bezpečnější zacházení s vyhořelým jaderným palivem. Za účelem vyšší koncentrace a hospodárného použití dostupných zdrojů bylo navrženo založení Společného podniku pro zacházení s jaderným odpadem, který řídí evropské aktivity v této oblasti. Jeho výzkum a technologický rozvoj je financován ze 7. rámcového programu Evropského společenství pro atomovou energii (EUROATOM).

Evropská unie zveřejnila v roce 2006 Jaderný ukázkový program KOM(2006) 844 (<http://eur-lex.europa.eu/>) V tomto programu považuje Komise jadernou energii za ekonomicky konkurenceschopnou vůči dalším alternativám výroby (získávání) energie. Jaderná energie nepředstavuje zdroj emisí skleníkových plynů, které jsou stále diskutovaným problémem. Oproti energii vytvořené z fosilních paliv je jaderná energie vyznačována z dlouhodobého hlediska za stabilní, má nízké ceny používaných surovin

a jejími dostatečnými zásobami. Nevýhodou tohoto typu energie jsou vysoké investiční náklady spojené s výstavbou jaderných elektráren. V současné době je **diskutovaným problémem i bezpečnost jejich provozu a nakládání s jaderným odpadem**. Tento problém považuji za velice významný z pohledu bezpečnosti obyvatel.

Jak již jsem se výše zmínila, jaderná energie se podílí na tvorbě elektrické energie jednou třetinou, jak vyplývá z grafu 3, přesně je to 29 %, druhým nejvýznamnějším zdrojem jsou pevná paliva (uhlí), která se podílejí na tvorbě 22 - ti %, dále zemní plyn 21 %, obnovitelné zdroje (zejména voda) 10 %, 15 % ropa a pouhé 3 % zdroje ostatní.

Graf 3: Podíl energetických zdrojů na výrobě elektřiny v EU



Zdroj: Vlastní zpracování podle údajů Ekonom 3/2009

##### 5. Zabezpečit dodávky energie do Evropy a dále rozvíjet mezinárodní spolupráci v energetice.

Energetická situace se ve světě za posledních několik let poměrně změnila. Poptávka v Číně a Indii masivně roste, což zapříčinilo veliké zvýšení ceny energetických surovin, především ropy, na dlouhodobá maxima. Dle některých odborníků (Jedlička J., Doležal, R., Heřman, J., Pouček, J. ) však současná úroveň cen nemusí být konečná a je možné, že nadále poroste.

Trendy energetické závislosti byly definovány již v roce 2000 v **Zelené knize "Směrem k evropské strategii bezpečnosti energetických dodávek"**. Podle jejího

znění bude Evropská unie v roce 2030 ze 70 – 75 % závislá na dovozu energie z třetích zemí oproti současné úrovni, která činí přibližně 50 %. Stále se nepodařilo zamezit růstu spotřeby elektrické energie (ročně o 1 až 2 %), zatímco energetické suroviny dostupné na území Evropské unie jsou omezené nebo ekonomicky nevyužitelné.

Závislost Evropské unie na dovozu energií se neustále zvyšuje. V roce 2007 vytvořila Komise prognózu, kterou stanovila závislost Evropské unie do roku 2030 na dovozu ropy z dnešních 82 na 93 % a u zemního plynu z 57 na 84 %. Tato čísla poukazují na stále naléhavější potřebu společného postupu členských států Evropské unie.

Na tento dokument navázala **Zelená kniha "Čtyři roky evropských iniciativ"**. Kniha zdůrazňuje, že se negativní trendy, které vedou ke zvýšené potřebě dovážet zdroje energie ze zahraničí nepodařilo eliminovat.

Ke zlepšení dané situace jsou proto navrženy dle Zelené knihy 4 úkoly:

1. **Řízení poptávky po energiích** - prvotním úkolem je maximální možné snižování spotřeby energií. To se vedle domácností týká i průmyslových odvětví, která jsou největšími konzumenty energií a dopravy.
2. **Diversifikace evropských zdrojů** - EU má omezené zdroje energie, ale ty se musí naučit více využívat. Jak již bylo zmíněno, jaderná energie se na výrobě elektřiny podílí zhruba 1/3 a představuje relativně levný stabilní zdroj, navíc bez emisí CO<sub>2</sub>. Je ale potřeba nalézt čistější technologie výroby elektřiny z uhlí, kterého má Evropa dostatek. Velký potenciál mají obnovitelné zdroje energie a biopaliva, která mohou být náhražkou ropných produktů. Termojaderná fúze a palivo na bázi vodíku jsou zatím pouze budoucností, které stojí v cestě ještě mnoho překážek.
3. **Urychlení zavádění jednotného vnitřního trhu v energetice** - výpadky elektrického proudu v létě 2003 jasně ukázaly větší potřeby propojení energetických sítí mezi jednotlivými státy a také lepší koordinaci mezi národními operátory. Liberalizace trhu elektrickou energií a plynem musí jít ruku v ruce se zajištěním férové konkurence a optimálního udržitelného využívání energetických sítí.
4. **Dohled nad vnějšími dodávkami energie** - Evropská unie musí uzavřít strategická partnerství s hlavními dodavateli energií jako je Rusko a země Blízkého východu.

Zároveň by měla udržovat vztahy se sousedními státy s cílem integrace jejich energetických sítí pro zajištění větší bezpečnosti dodávek.

Energetický balíček Evropské unie z roku 2007 ([www.psp.cz](http://www.psp.cz)) uvádí, že: Rusko představuje dnes pro EU nejvýznamnějšího „energetického partnera“, přibližně polovina dovezeného zemního plynu do Evropské unie pochází z Ruska a přibližně 30 % celkového dovozu ropy a ropných produktů do EU pochází z Ruska. Na jednu stranu je Evropa vůči Rusku do jisté míry závislá, na stranu druhou, je jako „zákazník“ nanejvýš spolehlivým odběratelem a nejvýznamnějším přispěvatelem do ruského státního rozpočtu. V posledních několika letech lze v zahraniční politice ruské Federace vysledovat využívání značných surovinových zásob země k jistému politickému tlaku zejména na bývalé svazové země. Součástí strategie pro zajištění bezpečnosti dodávek elektrické energie je i zesílení a upevnění vztahů se státy jihovýchodního Balkánu.

6. Zlepšovat vztah mezi energetickou politikou a oblastmi životního prostředí a výzkumu

Součástí energetické politiky je mimo zajištění bezpečnosti dodávek elektrické energie zaměřena i na ochranu životního prostředí. Za nejvýznamnější dokument v této oblasti je považován Kjótský protokol a nástroj pro jeho plnění je **Evropský systém** obchodování s emisemi skleníkových plynů.

Tento systém platí od začátku ledna 2005 a je v něm zapojeno přibližně 12 tisíc evropských průmyslových závodů v energetice a energeticky náročných oborech. Schéma obchodování s emisemi umožňuje společnostem, které překračují povolenou hranici vypouštění CO<sub>2</sub> do ovzduší zakoupit povolenky na vypouštění od společností, které naopak vypouští méně, než mají podle emisního plánu povoleno. Tyto společnosti pak mohou investice do tzv. zelených technologií lépe proinvestovat a pomoci Evropskému společenství k plnění Kjótského protokolu. Pokud společnost vypouštějící emise do ovzduší nemají povolenky, musejí zaplatit pokutu 100 euro za tunu.

Kjótský protokol byl přijat k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu na konferenci v japonském Kjótu v roce 1997. Je zaměřen na stanovení redukčních emisních cílů smluvních států a způsoby jejich dosažení.

Jak již jsem se zmínila, Energetická politika je úzce spjata s politikou výzkumu. V současné době je kladen důraz na podporu zvyšování energetické účinnosti a technologického rozvoje. V této souvislosti stojí za zmínku výstavba experimentálního reaktoru pro termojadernou fúzi, která má být schopna vyrábět energii z mořské vody. O tomto principu se zmiňuje Kabeš, K (3/2008). Výstavba tohoto projektu byla započata začátkem roku 2007 na území severní Francie. Do tohoto projektu se zapojily krom Evropské unie i Japonsko, USA, Rusko, Čína a Jižní Korea.

Budoucí výzkum v energetice je ovlivněn i 7. rámcovým programem, který je zaměřen pro výzkum a technologický rozvoj. Tento program je sestaven tak, aby reagoval na potřeby Evropské unie v oblasti zaměstnanosti a konkurenceschopnosti. Je zde realizována podpora výzkumu ve vybraných důležitých oblastech s cílem vybudování a udržení si v těchto sektorech postavení předního světového hráče. Rozpočet na období 2007 – 2013 byl určen na 50,521 mld. eur.

Cílem programu je nabídnout průmyslové sféře takové pobídky, aby se podílela na dosažení cílů evropské energetické politiky a na realizaci mezinárodních závazků typu již zmiňovaného Kjótského protokolu. Současně by měla průmyslu EU pomoci udržet a posílit její vůdcovskou pozici na celosvětovém trhu.

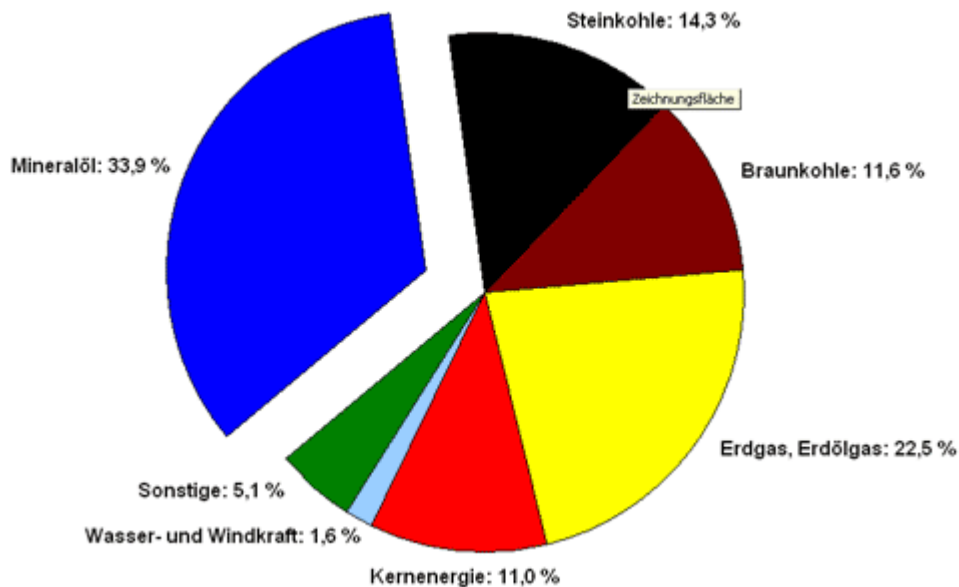
## **2.2 Zdroje energie**

V této oblasti můžeme využít zkušeností našich blízkých německých sousedů. Jsou v mnoha směrech velice disciplinovaní a ani oblast energetiky neopomenuly. Tato země je na mnohem vyšším stupínku co do počtu obyvatel (přes 80 milionů) a má na svém území mnohem více průmyslu oproti České republice, měla by tedy být více znečištěná. Jak mohu na základě svých zkušeností při studijním pobytu potvrdit, není tomu tak. Česká republika i další země Evropské unie by se mohly a měly v tomto směru od Německa mnohé naučit. Zdroje z nichž se energie vyrábí (z nichž pochází) můžeme dělit na dvě následující skupiny. (Švarcová, P., 2008)

## 2.2.1 Primární zdroje

Primární zdroj právě u vzorového Německa tvoří ze 34 % minerální oleje - ropa, dále následuje zemní a ropný plyn 22,5 %, černé uhlí 14,3 %, jaderná energie a hnědé uhlí okolo 11 % a nejmenší podíl mají nahraditelné zdroje viz graf 3.

Graf 4: Spotřeba energie z primárních zdrojů v Německu v roce 2007<sup>9</sup>



Zdroj: <http://www.bmwi.de/>

Další, dle mého mínění, **důležitou skutečností je snižující se spotřeba** elektrické energie v Německu. Dochází k neustálému poklesu a to ze 14 238 PJ v roce 2005 na 13 878 PJ v roce 2007 a s výhledem do roku 2030 se počítá se spotřebou 12 129 PJ. Tato spotřeba je zajímavá zvláště ve vztahu k *největšímu gigantu v průmyslu*, zvláště automobilovému průmyslu. I Česká republika by si v tomto směru měla vzít z Německa příklad, jelikož její spotřeba elektrické energie má vzestupný trend.

## UHELNÉ ELEKTRÁRNY

Přesně ¼ spotřeby elektrické energie z primárních zdrojů je pokryta z uhelných elektráren, a to jak z černého, tak hnědého uhlí. Hnědé uhlí pochází ze 100 % z domácích zdrojů a černé uhlí se pro pokrytí domácí spotřeby ze 2/3 dováží. Výhodou uhelných elektráren je, že skladování a doprava uhlí jsou neškodné. Naopak za

<sup>9</sup> Steinkohle – černé uhlí; Braunkohle – hnědé uhlí; Erdgas – zemní plyn; Kernenergie – jaderná energie; Wasser und Wind – kraft – vodní a větrná energie; sonstige – ostatní zdroje; Mineralöl – ropa.

nevýhody považujeme nutné subvence, poměrně vysoká produkce CO<sub>2</sub> a sazí, při dolování uhlí dochází ke značné devastaci krajiny.

## JADERNÉ ELEKTRÁRNY

Na celém území Německé republiky je 15 jaderných elektráren, ale jak již bylo uvedeno, bude docházet k jejich útlumu, přičemž již 3 byly odstaveny z provozu (Ekonom, 3/2009). Rozmístění jaderných reaktorů v Evropě viz příloha 1. Útlum z primárních zdrojů může být realizován za předpokladu, že budou jiné zdroje. Proto také německá vláda stejně jako vlády ostatní členských států Evropské unie podporuje využívání nových zdrojů – obnovitelných zdrojů.

Jak jsme se již zmínili, výroba energie touto cestou je účinná, nevzniká CO<sub>2</sub> a neexistuje nejistota z výpadku u dodavatelů surovin na výrobu. Nevýhodou je radioaktivita, ze které vyplývají značná rizika.

### 2.2.2 Obnovitelné zdroje

Jen velmi efektivní a perspektivní energetika bude využívat obnovitelných zdrojů. Důvodem vyhledávání jiných, než primárních zdrojů, jsou vědecké studie o klimatických změnách např. zvýšení teplotních průměrů, častá období sucha, rychlé tání ledovců, vymírání živočišných a rostlinných druhů a na základě neustále se zvyšující spotřeby fosilních zdrojů na celém světě, bylo nutné orientovat se na jiné zdroje, zdroje, které jsou obnovitelné a šetrné vůči životnímu prostředí. Proto si stále větší pozornost získávají alternativní zdroje: **vítr, voda, slunce, biomasa a teplota země**, protože jsou k dispozici v neomezeném množství a neprodukují žádné emise, které by poškozovaly životní prostředí. Problematiku ochrany životního prostředí a podnebí pomáhá řešit již od 90. let politika státních dotací, která zatraktivnila a zefektivnila využívání alternativních energií. (Siegmond, T., 2006)

V roce 2007 si Evropská unie společně s G8<sup>10</sup> stanovili ochranu klimatu společně s energetickou politikou za svůj hlavní úkol.

Evropské společenství si za cíl stanovila aktivně zapojit do ochrany klimatu i hospodářsky vyspělé státy rozvojových oblastí jako Čínu, Indii, Jižní Afriku, Brazílii a Mexiko. Toto je rozhodující, protože celosvětové emise CO<sub>2</sub> se budou snižovat, ale není

---

<sup>10</sup> **G8** (*Group of Eight*) je sdružení sedmi nejvyspělejších států světa Francie, Itálie, Japonsko, Kanada, Německo, Spojené království, USA a Ruska. Tyto státy dohromady tvoří 65% světové ekonomiky.

možné jenom u jednoho státu a u druhého tento problém vůbec neřešit. Proto se mluví o celosvětovém problému, který byl řešen na Světovém klimatickém setkání na Bali koncem roku 2007, kde se více jak 180 zemí shodlo po komplexních metodách, např. na kontrole svých emisí CO<sub>2</sub>.

Podíl obnovitelných a klimaticky přijatelných alternativních zdrojů energie na celkovém objemu spotřeby energie v Německu činí v mezidobí 8,4 % a v roce 2007, podíl na spotřebě elektřiny dokonce 14 %. Od roku 2020 se má tento podíl systematicky zvýšit až na 25-30 %. Zajímavé je i to, že Německo svým podílem ve výši téměř 30 % z globální produkce větrné energie je na špičce – uvádí se, že je v této oblasti „**mistrem světa ve výstavbě větrných elektráren**“.(Seminární práce Švarcová Petra)

## VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

Od výstavby první větrné elektrárny začátkem 90. let, má výroba elektrické energie touto cestou, na základě státních podpůrných programů, dynamický růst. S více jak třetinou světové produkce nemá žádná jiná země více “větrné” energie, jak Německo. Müller, M.(2008) zdůraznil při prezentaci Projektu Severní moře – větrný park, že větrná energie hraje v dlouhodobém výhledu centrální roli u výstavby obnovitelné energie. Obecní dodavatelé energie vybudovali u Severního moře zahraniční větrný park “Borkum West II“. Budování zahraničních větrných parků neposkytuje jen ochranu našemu podnebí, jak dále autor uvádí, ale dává ekonomice inovační impulsy. Ostatně to nás posouvá o kousek k nezávislosti na dovážené energii z politicky nestabilních oblastí.

V České Republice jsou možnosti využití energie větru velice omezené a to díky jeho nepravidelnému proudění. Z toho zdroje by bylo maximálně možné získat 8,5 % aktuální spotřeby elektrické energie.

## VODNÍ ENERGIE

Vodní energie byla využívána již ve středověku, např. jako pracovní prostředek ve mlýnech a na pilách. Dlouhou dobu představovala jedinečný energetický zdroj pro výrobu elektřiny. Dnes je vodní energie promyšlenou technologií. Z doložených údajů vyplývá, že asi 16 až 19 % pochází z tohoto zdroje energie celé světové čisté spotřeby proudu. **Od roku 2004** je více vyráběno elektrické energie z “větru“ než z vody.

Vodní elektrické energie se využívá především v oblastech prudkých toků s velkými spády, které jsou pro tento účel nevýhodnější. Díky takovýmto podmínkám vykazují



obrovský podíl celkové produkce elektřiny vodní elektrárny v Norsku (99,5 %), Švýcarsku či v Kanadě.

## **BIOMASA**

Je obnovitelný zdroj energie vznikající fotosyntézou. Můžeme říci, že je to veškerá hmota organického původu jako jsou přírodní a zemědělské produkty (dřevo) nebo organické a zemědělské, průmyslové a komunální odpady (dřevní odpad, sláma apod.).

Spalování biomasy je jedním z nejstarších způsobů výroby energie. Ještě v polovině 19. století krylo dřevo 90 % potřeb energetických zdrojů.

Za zajímavost stojí uvést, že při spalování se do ovzduší uvolňuje stejné množství CO<sub>2</sub>, které bylo do hmoty rostliny nahromaděno fotosyntézou. Z toho lze určit, že spalování biomasy má nulovou hodnotu CO<sub>2</sub>. Tento zdroj je z celosvětového pohledu nejvýznamnější obnovitelný zdroj energie a jeho zásoby jsou značné. Celosvětové zásoby biomasy jsou tak obrovské, že **množství energie**, které je vytvořené každý rok fotosyntézou ve formě biomasy je až desetkrát větší než je celosvětová spotřeba energie (Energie biomasy, dostupné na: [www.infovek.sk/predmety/enviro/index.php?k=34](http://www.infovek.sk/predmety/enviro/index.php?k=34))

## **GEOTERMÁLNÍ ENERGIE**

Geotermická energie je forma tepla, které je uloženo pod pevným povrchem země. Uvnitř země vládnu enormní teploty dosahující až 6 000°C v podobě – sopek, horkých pramenů a gejzírů. Potenciál této energie je veliký, je jí až 50 000 krát více než ostatní energie kterou můžeme vytvořit z ropy a plynu na celém světě. Za hlavní nedostatek geotermální energie považujeme existenci jen málo míst, která jsou vhodná k jejímu využití. Za nejvhodnější považujeme území posunu tektonických desek a sopečné aktivity.

Pro výrobu elektřiny je teplota země obzvláště zajímavá, protože není závislá na ročním období, na počasí a na klimatických podmínkách. Teplota země (geotermie) patří z celosvětového hlediska k obnovitelným zdrojům. Lze uvést, že teplo ze země lze získávat, jak již bylo zmíněno, převážně dvěma způsoby: energie páry a horké vody, která buď vyvěrá nebo ji čerpáme a podzemní vrty.

V České republice nacházíme v pro nás dostupných hloubkách pouze zdroje geotermální vody o teplotě (25-35 °C), které nejsou moc vhodné k energetickým účelům, jelikož je zde nutnost instalace tepelného čerpadla.

## SLUNEČNÍ ENERGIE

Slunce je obrovská elektrárna, která nám dodává denně velké množství energie. Sluneční energii můžeme využít dvěma způsoby – pomocí fotovoltaických modulů můžeme produkovat elektrickou energii a pomocí slunečních kolektorů energii tepelnou (Alternativní energie, 6/2008).

Již v roce 1954 byly v Bellových laboratořích v USA vyrobeny první fotovoltaické články s účinností 6 %, o 28 let později (1983) se objevily první fotovoltaické elektrárny. Toto zařízení má v porovnání s klasickými elektrárnami podstatně nižší účinnost, což lze považovat v podstatě za jejich jediný nedostatek. Za výhody lze považovat, jak již bylo zmíněno, že neprodukují žádné CO<sub>2</sub>, ale ani jiné skleníkové plyny, popílek, ani toxické odpady. Mezi další výhody lze zařadit absolutní bezhlučnost, bez údržbovou technologii s vysokou spolehlivostí a dlouhou životností, ale také nespotebovávají žádné suroviny. [http://www.sveko.cz/cs/slunecni\\_energie/](http://www.sveko.cz/cs/slunecni_energie/)

Na potřebu rozšíření fotovoltaických elektráren zareagovaly i vlády, které toto zařízení začaly zařazovat do programů podporující obnovitelné zdroje elektrické energie. Právě s využíváním sluneční energie vznikaly např. v Německu nové průmyslové sektory. Tento obor zaznamenal v posledních letech **enormní** nárůst. Především v posledních šesti letech v již zmíněném Německu vzrostl obrat s německou sluneční (solární) technikou ze 450 mil. EUR na skoro 4,9 miliardy EUR. Podnikatelé ročně investují přes 500 mil. EUR na výstavbu či modernizaci svých solárních továren, aby zvýšili výrobní kapacitu slunečních článků.

Vzhledem k tomu, že Německo přistoupilo velmi razantně k ochraně životního prostředí, nejen, že podporuje tuto oblast, ale velice dobře má zorganizovanou i stránku **řídící**. Stává se proto i zemí, která tyto **technologie** může vyvážet. V oblasti např. Fotovoltaické elektrárny vznikla na území Německa i řada firem, které se zabývají výrobou těchto **panelů**, které se vyznačují vysokou kvalitou a precizností. Této skutečnosti využily i podniky v České republice a fotovoltaické elektrárny německé výroby jsou již na našem území – Jižní Čechy- prachaticko, na jihu Moravy apod. I mnou analyzovaná firma si zvolila dodavatele pro svůj projekt fotovoltaické elektrárny z řad německých výrobců.

Tento artikl zabezpečuje nejen budování **inovativního průmyslu budoucnosti**, který zajistí dostatek pracovních míst, ale také bude vykazovat silnou mezinárodní konkurenceschopnost a bude stále aktivnější na zahraničních trzích.

## 2.3 Investice

Pojem investice můžeme definovat jak z makroekonomického hlediska, kde se jedná o tok výdajů, který zvětšuje fyzickou zásobu kapitálu (Faltová-Leitmanová, 2009), tak z hlediska mikroekonomického, kde investice představují rozsáhlejší peněžní výdaje, u nichž se očekává jejich přeměna na budoucí peněžní příjmy během delšího časového období Valach (2006). Tento autor v odborné literatuře uvádí, že investice se ve svém nejširším pojetí v ekonomické teorii většinou charakterizují jako ekonomická činnost při níž se subjekt vzdává své současné spotřeby s cílem zvýšit produkci statků v budoucnu. Synek a kol. (1996) by tuto charakteristiku nazval odloženou spotřebou a dále zastává názor, že investiční rozhodnutí má dlouhodobé účinky, jelikož špatně zaměřená a neefektivní investice může přivést podnik do finanční tísně, případně až k úpadku. Valach (2006) říká, že investice tvoří jeden z mostů mezi přítomností a budoucností ekonomiky. S touto myšlenkou se ztotožňuje i Suvová (1999).

### 2.3.1 Členění investic

Rozčlenit investice můžeme z různých pohledů a hledisek, např. Synek a kol. (1996) rozlišuje investice z *hlediska účetnictví* na:

- finanční – nákupy dlouhodobých cenných papírů, vklady do investičních společností, dlouhodobé půjčky, nákup nemovitostí atd.
- hmotné – vytvářejí nebo rozšiřují výrobní kapacitu. Jedná se o výstavbu nových budov, staveb, pořízení pozemků, výrobních zařízení, strojů, dopravních prostředků apod.
- nehmotné – nákup know-how, licencí, softwaru, autorských práv, výdaje na zřízení podniku atd.

S tímto dělením se ztotožňuje i Kislingerová a kol. (2004), dle jejího názoru dále členíme investice podle *vztahu k rozvoji podniku* na:

- rozvojové – zvyšují stávající schopnost podniku produkovat nebo prodávat výrobky, popřípadě služby

- obnovovací – představují náhradu zastaralých výrobních zařízení, Synek a kol. (2006) tuto definici rozšiřuje o cíl snížení nákladů při zachování stávající výrobní kapacity.
- regulatorní – neposkytují žádné přímé peněžní toky, ale musí být realizovány, aby podnik mohl nadále fungovat např. opatření ke zvýšení bezpečnosti práce.

Tato autorka dále rozlišuje investice dle *délky existence projektu*:

- na zelené louce – projekt nového podniku nebo projekt v samostatně vyčleněné organizaci mateřského podniku
- v zavedeném podniku – projekty v již působících podnicích u nichž je třeba brát v úvahu vazby s další činností podniku.

Investice z *makroekonomického hlediska* člením dle Valacha (2006) na:

- hrubé – představují přírůstek investičních statků za dané období. Zahrnují přírůstek hmotného a nehmotného investičního majetku a přírůstek zásob.
- čisté – představují čisté investice snížené o znehodnocení kapitálu (zejména odpisy).

Mezi hrubými investicemi, čistými investicemi a znehodnocením kapitálu většinou platí tyto vztahy : hrubé investice jsou větší než znehodnocení kapitálu a znehodnocení kapitálu je větší než čisté investice.

Pokud jsou Hrubé investice menší, než znehodnocení kapitálu, znamená to, že se neinvestuje natolik, aby se investiční statky obnovily.

Podnik může investiční majetek získat:

- koupí
- investiční výstavbou: - dodavatelským způsobem  
- ve vlastní režii
- bezúplatným nabytím na základě smlouvy o koupi najaté věci
- darováním

### 2.3.2 Dynamika investic v ekonomice

Na dynamiku investic v ekonomice působí dle Valacha (2006) 4 základní faktory které jsou:

1. *Očekávané příjmy z investice*, které vyplývají z celkové ekonomické aktivity a z celkové dynamiky hrubého domácího produktu. Očekávané příjmy jsou považovány za dominantní faktor, který ovlivňuje výši a vývoj investic. V období poklesu ekonomické aktivity dochází i k poklesu investic a naopak.

2. *Úroková míra za vypůjčený peněžní kapitál* působí na investiční aktivitu nepřímo. Změna úrokové míry ovlivňuje chování a jednání investorů vždy s určitým časovým zpožděním. Úroková míra ovlivňuje jak investice financované z cizích zdrojů, tak i investice financované ze zdrojů vlastních. Banky poskytující kapitál k investování požadují po investorovi vedle úroků i různé poplatky a každému klientovi kladou různé podmínky, záruky apod.

3. *Výše a systém zdanění*. Platí zde pravidlo, čím vyšší bývá míra zdanění příjmů potencionálních investorů, tím nižší jsou jejich investiční aktivity a naopak. Zájmy investorů ovlivňuje nejen výše sazby daně ze zisku, ale i konstrukce základu zdanění, různé daňové úlevy, investiční pobídky, povinné platby sociálního a zdravotního pojištění podniků za zaměstnance.

4. *Investiční očekávání potencionálních investorů*. Pokud mají budoucí investoři obavy z následného vývoje, pociťují vysoké riziko a omezují své investiční záměry. Vysoký stupeň závislosti investic na očekávaném budoucím vývoji a riziku způsobuje jejich značnou nestálost, která se projevuje v kolísání podílu investic na hrubém domácím produktu.

### 2.3.3 Zdroje financování investic

Na podnik a jeho majetek můžeme dle Wawrosze (1999) nahlížet z mnoha pohledů. Tento autor zvolil pohled bilančního principu, na kterém je založeno účetnictví. Bilanční pohled posuzuje majetek vždy ze dvou hledisek: z hlediska

konkrétních majetkových položek (tzn. v jaké formě je majetek v podniku vázán) a z hlediska původu majetku (tj. z jakých zdrojů byl majetek podniku pořízen).

Zdroje financování dělíme na dvě základní skupiny:

### *1. Vlastní zdroje*

Vlastní zdroje jsou definovány jako všechny zdroje, jejichž vlastníkem je, nebo se stává určitý podnikatelský subjekt. Tyto zdroje dělíme na:

- počáteční vklady vlastníků nebo společníků
- odpisy hmotného a nehmotného investičního majetku
- výnosy z prodeje či likvidace investičního majetku a zásob
- zisk vytvořený ve firmě, který je použit k financování jejího rozvoje
- rezervní fondy
- ostatní vlastní zdroje (kapitálové fondy)

### *2. Cizí zdroje*

Cizí zdroje financování podniku nepatří, dříve nebo později je podnik bude muset v určitém časovém okamžiku vrátit jejich majitelům. Tyto zdroje členíme na:

- rezervy
- dlouhodobé závazky, včetně emitovaných dluhopisů a dlouhodobých směnec k úhradě
- krátkodobé závazky
- bankovní úvěry a výpomoci
- ostatní pasíva

Synek a kol. (1996) zmiňují hlavní důvody používání cizích zdrojů:

- investor nedisponuje dostatečně velkým kapitálem, který potřebuje k financování zamýšlené investice,
- použitím vlastního kapitálu např. novou emisí akcií rozředuje stávající vlastník své rozhodovací a řídicí pravomoci,
- všeobecně je známo, že cizí kapitál je levnější jak kapitál vlastní

Musíme brát ale v úvahu, že cizí kapitál zvyšuje zadluženost podniku a tím snižuje jeho finanční stabilitu. Každý další dluh je dražší, je obtížnější ho získat. Pro některá odvětví je obtížné vůbec cizí kapitál získat vzhledem k charakteru jejich činnosti. Z těchto důvodů by měla být celková zadluženost podniku optimální a je definovaná jako taková, při které jsou celkové náklady na kapitál minimální.

### 2.3.4 Kapitálové plánování

S kapitálovým plánováním, jak uvádí Kislingerová a kol. (2004), se můžeme setkat i pod pojmem kapitálové rozpočetnictví, které se zabývá dlouhodobými projekty investování do hmotných, nehmotných, či finančních aktiv. Kapitálové projekty předurčují budoucnost podniku i jeho samotnou hodnotu, proto je této části zapotřebí věnovat zvláštní pozornost.

Podle Valacha (2006) kapitálové plánování zahrnuje tyto etapy:

1. stanovení dlouhodobých cílů a investiční strategie podniku,
2. vyhledávání nových, z hlediska očekávané efektivnosti nadějných projektů a jejich předinvestiční příprava,
3. vypracovávání kapitálových rozpočtů a prognózování stávajících i budoucích peněžních toků v souvislosti s projekty,
4. zhodnocení účinnosti projektů z různých hledisek, zejména finanční efektivnost, dále zda projekt odpovídá stanoveným cílům podniku,
5. výběr optimální varianty financování projektů,
6. kontrola výdajů na projekty a následné zhodnocení realizovaných projektů.

Jisté z výše jmenovaných etap kapitálového rozpočetnictví se vzájemně překrývají a existuje mezi nimi zpětná vazba.

Některé z podniků mohou sestavovat *dlouhodobý kapitálový rozpočet* (3-5 let) ve kterém se uvádí představa o jednotlivých investicích do základních složek dlouhodobého majetku a *krátkodobý roční rozpočet*, který se zabývá charakteristikou jednotlivých projektů a jejich efektivností, plánovaných výdajů a zdroji financování projektů. To vše samozřejmě na odborné úrovni.

Autor dále uvádí, že východiskem pro kapitálové plánování jsou základní **strategické cíle** a postupy které podnik sleduje. Obdobný názor zastává Synek a kol (1996), který uvádí, že strategický podnikový plán je produktem top managementu (**především zaměstnanců marketingu, výroby a financí**). V tomto plánu jsou stanoveny cíle v oblasti nových a zdokonalování již existujících výrobků, rozšiřování a budování nových trhů, snižování nákladů (výrobních, odbytových, správních a jiných), dále cíle sociální a v oblasti životního prostředí atd.. Podnik má tedy stanoveno mnoho cílů, kterých se snaží při své existenci dosáhnout, přičemž dominantním cílem bezpochyb každé firmy je maximalizace zisku.

Podnik respektuje vlivy, které na něho působí: legislativní, ekonomické, politické, fiskální a monetární, společenské, ekologické a plní výše jmenované specifické a obecné cíle. A právě v názorech pohledu na cíle<sup>11</sup> došlo na teoretické úrovni již k určitému posunu. Je pravdou, že podnikáme za účelem dosažení zisku, ale podnikatel musí vědět, jakým způsobem tohoto zisku docílí, což je spojeno s podstoupením rizika z rozhodování o financích. Proto se již za podnikatelský cíl nepovažuje výše zmíněná maximalizace zisku, ale z hlediska finančního řízení se jedná o maximalizaci **tržní hodnoty** (u akciové společnosti o maximalizaci tržní ceny akcií), protože zisk je ovlivněn způsobem účtování a nebere v úvahu časovou hodnotu peněz a ani riziko.

Jak uvádí Sedláček (1998) za základní cíl podnikání každé firmy je obecně považováno zvyšování její tržní hodnoty v delším časovém období a energií, která umožňuje podnikání, je kapitál. Dále uvádí, že právě kapitál má již dlouho známou schopnost produkovat více, než bylo do podnikání vloženo. Zda-li tomu skutečně tak bude, to záleží i na managementu firmy, který pečuje o efektivní využití zdrojů, určení (diagnózu) stavu firmy a včasnou preventivní obnovu aktiv. Aktivity firmy jsou zachyceny v účetnictví a spolu s dalšími informacemi slouží k posouzení „zdraví“ firmy.

### 2.3.5 Investiční strategie

Syrovátka (2009), se ztotožňuje s názorem Valacha (2006) a uvádí, že podnik vytváří svoji investiční strategii za účelem naplnění jeho dlouhodobých cílů.

Dále je zastánce názoru, že při rozhodování o podnikových investicích a vytváření investičních strategií je třeba vzít v úvahu tři faktory:

- časový horizont investice
- výnosnost investice a její rizikovost
- dopady investice na životní prostředí.

Respektování základního cíle a dílčích finančních cílů podniku v investičním rozhodování ve své podstatě znamená, že investor by měl každou investiční příležitost posuzovat s přihlédnutím k tzv. magickému trojúhelníku investování, který se skládá z:

---

<sup>11</sup> M.Synek v knize podniková ekonomika charakterizuje cíl takto: „Cíl = stav nebo výsledek, kterého má podnik (jednotlivec) dosáhnout. V podniku záleží na účelu, pro který byl podnik založen a který je důvodem jeho existence.“

Legislativa v ČR, která upravuje podnikání stanoví cíl jako: a) maximalizace zisku – živnostenský zákon a obchodní zákoník



- očekávaný výnos z investice
- očekávané riziko investice
- očekávaný důsledek na likviditu podniku.

Tento tzv. magický trojúhelník uvádějí autoři např. Máče (2006), Valach (2006)

Dále autor uvádí, že teorii investičního rozhodování rozlišujeme různé typy investičních strategií, které dělíme ze dvou různých hledisek a to:

- Z hlediska základního cíle investice
  - strategie zaměřená na *maximalizaci růstu hodnoty investice a zároveň na dosahování maximálních ročních výnosů z investice* – zde jsou vybírány projekty, které přinášejí mimo růstu ceny investice i zvyšování ročních výnosů. Tento typ investice je pro podnik nejvhodnější a v realitě se s ním shledáváme bohužel jen velmi málo.
  - strategie na *maximalizaci hodnoty investice bez ohledu na velikost běžných ročních výnosů z investice* – investor dává přednost projektům které předpokládají co možno nejvyšší zhodnocení vloženého vkladu. Tato strategie je doporučena používat v období vyšší míry inflace, jelikož budoucí hodnota majetku se s vyšší mírou inflace rychleji zvyšuje.
  - strategie na *dosahování maximálních ročních výnosů z investice* – investor dává přednost co nejvyšším ročním výnosům bez ohledu na růst ceny investice. Tuto strategii je vhodné použít v období nižší stupně inflace, která roční výnosy příliš nezhodnocuje.
- Z hlediska rizika spojeného s investicí:
  - *agresivní strategie investora* – u tohoto typu strategie investor preferuje vyhledávání vysoce výnosných investic u kterých akceptuje jejich vysoké riziko, které vysokou výnosnost doprovází.
  - *konzervativní strategie investora* – zde je prioritou orientace na projekty s velmi nízkou hladinou rizika (tzv. averze k riziku). Nízké riziko je doprovázeno nižší úrovní výnosů.

Podle Valacha (2006) do této skupiny strategií zařazujeme ještě:

- *strategii maximální likvidity* – investor , který preferuje tuto strategii, dává přednost projektům, které vykazují schopnost rychlé přeměny na peněžní

prostředky, které jsou považovány za nejlíživější. Tento typ investice je využíván v případech, kdy má podnik problémy se svou likviditou.

Výběr investiční strategie je dán konkrétními podmínkami, ve kterých podnik investuje a konkrétními dílčími cíli, které v daném období sleduje. Z dlouhodobého hlediska by však všechny typy investičních strategií měly směřovat k plnění hlavního cíle podniku v tržní ekonomice, kterým je již zmíněná maximalizace tržní hodnoty firmy. Valach (2006).

### 2.3.6 Investiční projekt a jeho jednotlivé fáze

Pokud je definován investiční cíl a vybrána strategie k jeho splnění, můžeme začít připravovat jednotlivé investiční projekty.

Podnikatelské investiční projekty představují soubor technických a ekonomických studií, sloužící k přípravě, realizaci, financování a efektivnímu provozování navrhované investice. U stavebních investic zahrnuje většinou i ekologické a architektonické studie.

Pro praktické rozhodování o výběru investičních projektů je můžeme členit a klasifikovat. Valach (2006).

Kislingerová a kol.(2004) nejčastěji člení investiční projekty dle následujících hledisek.:

- Podle vzájemného vlivu projektů:
  - *substituční* – tzv. vzájemně se vylučující projekty, přijetí jednoho vylučuje přijetí druhého,
  - *nezávislé* – může být přijato více projektů najednou,
  - *komplementární* – tzv. vzájemně se doplňující projekty, kde přijetí jednoho projektu podporuje přijetí druhého.
- Podle charakteru peněžního toku:
  - *konvenční* – po počátečním období kapitálových výdajů následují období s převahou kapitálových příjmů,
  - *nekonvenční* – ke změnám kladných a záporných peněžních toků dochází vícekrát.

- Podle věcné náplně:
  - *investiční* – nové výrobní zařízení,
  - *nový produkt* – výzkum, vývoj, jejichž výstupem je prodej nového výrobku nebo služby,
  - *organizační změna*
  - *projekty koupě firmy* – nová firma,
  - *environmentální projekty* – nové okolí tj. projekty, do kterých je třeba investovat v oblasti bezpečnosti práce, ochrany zdraví a životního prostředí apod..
- Podle délky existence projektu rozlišujeme investice:
  - *na zelené louce* – projekt nového podniku nebo projekt v samostatně vyčleněné organizaci mateřského podniku,
  - *v zavedeném podniku* – projekty v již působících podnicích u nichž je třeba brát v úvahu vazby s ostatní činností podniku.

Valach (2006) se v členění investičních projektů trochu odlišuje. Neuvádí dělení dle věcné náplně, ale naopak se nejvíc setkáváme s dělením dle charakteru přínosu pro podnik a dle charakteru statistické závislosti (nezávislosti) jejich očekávaných výnosů.

Tento autor také uvádí, že investiční **projekty se připravují a realizují ve 4 po sobě jdoucích fázích**, kdež to Kislingerová a kol. (2004) pracuje pouze s prvními třemi fázemi a poslední opomíjí. Přesně s tímto členěním fází se ztotožňuje Fotr a Souček (2005).

### 1. Předinvestiční fáze

Tato fáze je dle Valacha (2006) považována za základní předpoklad úspěšné realizace projektů a jejich efektivního fungování. Předinvestiční fáze se skládá ze 3 samostatných částí:

#### a) vyjasnění investičních příležitostí

Tato část vychází z permanentního sledování podnikatelského okolí podniku, souvisejícího s jeho hlavní činností. Zejména sledujeme a analyzujeme vývoj současné poptávky po určitých produktech na domácím, ale i zahraničním trhu, dále analýzu nových výrobků a nových technologických postupů. Pro analýzy používáme informace přímo dostupné v podniku, ale také externí mimopodnikové informace, např. odvětvové či oborové studie, technologický vývoj v oboru, vývoj zákonů, právních předpisů a norem.

Tato dílčí část slouží k určení základních charakteristik jednotlivých investičních příležitostí a k umožnění jejich výběru.

**b) předběžná technicko-ekonomická studie**

Tato dílčí fáze se provádí jen u rozsáhlých a nákladných investičních projektů. Jsou zde prováděny podrobnější analýzy, informace jsou prověřeny ve větší míře. Kislingerová a kol. (2004) považuje tuto část za mezistupeň mezi hledáním příležitostí a zpracováním jejich důkladné analýzy. Je zde také zapotřebí zhodnotit, zda hlavní myšlenka projektu je dostatečně zajímavá a hlavně realizovatelná.

**c) prováděcí technicko-ekonomická studie**

Dobře zpracovaná studie by měla poskytnout podklady, které jsou zapotřebí při rozhodování o přijetí nebo odmítnutí projektu. Všechny podklady jsou podloženy zpracovanou finančně ekonomickou analýzou a hodnocením jednotlivých variant projektů.

Dle Kislingerové a kol. (2004) by tato studie měla obsahovat informace z oblastí:

- analýza trhů
- marketingová strategie
- analýza vstupů
- analýza výrobního zařízení a technologie
- analýza lidských zdrojů
- analýza lokalizace projektu
- analýza organizace a řízení
- analýza rizika
- finanční analýza a hodnocení
- plán realizace

Můžeme říci, že autoři Valach (2006), Fotr a Souček (2005) se s obsahovým vymezením prováděcí studie ztotožňují. Z mého pohledu, každá odborná literatura používá odlišnou terminologii vymezení.

Studie, která je hodnocena kladně je zpracována do výsledné hodnotící zprávy, která dále slouží pro instituce, které uvažují o podílení se na financování projektu.

Kvalitní zpracování prováděcí studie považuje Valach (2006) za proces velice náročný na velké množství **vstupních informací**, na **odhad budoucího vývoje** různých **technických, ekonomických a finančních** veličin a na celkové **znalosti z různých oborů techniky a ekonomiky**. Z toho důvodu se na zpracování podílejí odborní pracovníci z různých odvětví.

Podcenění některých kroků v této fázi může být nežádoucí příčinou vzniklých ztrát ve fázi investiční.

## 2. Investiční fáze

Zde už jsme ve fázi vlastní realizace projektu, kde je nejvýznamnější část uvedení projektu do života. Tato část dle Kislingerové a kol. (2004) zahrnuje větší počet činností:

- vytvoření potřebné právní, finanční a organizační základny
- získání technologie a její technické dokumentace
- nabídkové řízení – výběr dodavatelů krátkodobých i dlouhodobých aktiv
- získání potřebného majetku
- zajištění personální stránky
- záběhový provoz

V předchozí fázi byla důležitá kvalita a spolehlivost informací, analýz a hodnocení. V této fázi je dominantní faktor času. Je proto žádoucí vypracovat kvalitní časový harmonogram, který s dobře vypracovanou technicko–ekonomickou studií tvoří plán k vlastní realizaci projektu. Důležitá je neustálá kontrola kůli možnosti vzniku různých odchylek a včasnému zajištění dodatečných finančních prostředků v případě potřeby.

## 3. Provozní fáze

Provozní fáze se dle Kislingerové (2006) týká řízení celé etapy realizace investičního projektu. Ani pečlivě připravené předchozí fáze nemohou poskytnout plnou záruku.

Fotr a Souček (2005) rozlišují problémy této fáze ze 2 pohledů, a to z *pohledu krátkodobého*, který se vztahuje k uvedení projektu do provozu (tzv. záběhový provoz), kde většina vzniklých problémů pramení z realizační části a *dlouhodobého*, který se týká celkové strategie na které byl investiční projekt založen a z něho plynoucích výnosů a nákladů. Pokud se podnikem zvolená strategie a základní předpoklady ukázaly jako chybné, může být realizace nápravných opatření obtížná a mnohdy velice finančně náročná. U některých projektů, které jsou vysoce specifické nelze určitá opatření uplatnit a projekt je tak předurčen k nezdaru.

#### 4. Ukončení a likvidace projektu

Jedná se o závěrečnou fázi života projektu, která souvisí např. s demontáží zařízení a jeho likvidací, sanací lokality, prodej nepotřebných zásob atd. Bereme zde v úvahu jak příjmy z likvidovaného majetku, tak výdaje spojené s likvidací. Rozdíl mezi získanými příjmy a vynaloženými výdaji nazýváme *likvidační hodnota projektu*. Pokud je tato hodnota kladná, zvyšuje se ukazatel ekonomické efektivity projektu (čistá současná hodnota projektu, vnitřní výnosové procento). Pokud je likvidační hodnota záporná, naopak tyto ukazatele zhoršuje. Fotr a Souček (2005).

### 2.4 Hodnocení efektivity investic

Obecně jsme si již investice definovali v kapitole 2.3, Synek a kol. (1999) se v odborné publikaci zmiňují, že z finančního hlediska při rozhodování o investicích jde hlavně o rozhodování z jakých zdrojů bude investice hrazena. Rozhodovacími kritérii pro posuzování investice je **výnosnost, rizikovost a doba splacení**.

Postup hodnocení investic je dle tohoto autora následující:

1. určení kapitálových výdajů na investici
2. odhad budoucích peněžních příjmů, které investice přinese
3. určení nákladů na kapitál vlastního podniku
4. výpočet současné hodnoty a očekávaných výnosů

Za nejobtížnější jsou považovány první dva body, jelikož na odhadu kapitálových a budoucích peněžních příjmů je závislý úspěch celého finančního plánování.

Kapitálové výdaje a peněžní příjmy z investičního projektu vyvolané projektem během doby pořízení, životnosti a likvidace nazýváme **peněžní tok z investičního projektu**. (Valach 2006)

#### 2.4.1 Vymezení kapitálových výdajů a peněžních příjmů

##### Kapitálové výdaje

Valach (2006) definuje kapitálový výdaj jako veškeré očekávané peněžní výdaje většího rozsahu u nichž se očekává jejich přeměna na budoucí peněžní příjmy během delšího časového období.

Zúžíme-li dle tohoto autora kapitálové výdaje na výdaje sloužící na pořízení hmotného dlouhodobého majetku, pak tyto výdaje by měly obsahovat:

- výdaje na pořízení dlouhodobého majetku - např. pozemek pro stavbu, stroje a zařízení, výdaje na výzkum a vývoj související s investicí, výdaje na výchovu a zapracování nových zaměstnanců,
- výdaje na trvalý přírůstek oběžného majetku vyvolaný novou investicí.

Tyto výdaje mohou být ještě upraveny o:

- příjmy z prodeje existujícího hmotného dlouhodobého majetku, který je novým majetkem nahrazen,
- o určité daňové efekty související s prodejem nahrazovaného majetku.

Výše zmíněné vymezení kapitálových výdajů se využívá v průmyslově vyspělých zemích. Česká republika doposud nezahrnuje na rozdíl od ostatních zemí kapitálové výdaje na výchovu a zapracování nových pracovníků související s projektem a výdaje na trvalý přírůstek oběžného majetku.

Pokud se kapitálový výdaj uskutečňuje déle než jeden rok je důležité výdaj diskontovat odpovídajícím diskontním faktorem. (Valach 2006)

Kapitálový výdaj lze dle odborné literatury vyjádřit jako:

$$K = I + O - P \pm D$$

K ... kapitálový výdaj v daném roce

D ... daňové efekty

O ... výdaj na trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu

I ... výdaj na pořízení majetku

P ... příjem z prodeje existujícího nahrazovaného dlouhodobého majetku

## Peněžní příjmy

Peněžní příjmy z investičních projektů jsou definovány jako veškeré očekávané příjmy vytvořené projektem v průběhu samotného pořízení, doby životnosti a konečné likvidace. Jejich východiskem jsou očekávané tržby, vyvolané projektem, snížené o náklady bez odpisů a daň ze zisku. Valach (2006)

Synek a kol. (1999) je názoru, že kapitálové výdaje bývají v praxi často podhodnocovány, naopak u peněžních příjmů dochází často k nadhodnocování. Samotné odhadování peněžních příjmů je obtížné, neboť zde působí řada vlivů jako jsou: faktor času, vliv inflace, měnící se podmínky na trhu atd.

Za roční příjmy z investičního projektu během jeho životnosti Valach (2006) považuje:

- zisk po zdanění každoročně přinášen projektem
- roční odpisy
- změny oběžného majetku spojeného s investičním projektem
- příjem z prodeje dlouhodobého majetku koncem životnosti upravený o daň.

Peněžní příjem z projektu lze vyjádřit jako:

$$P = Z + A \pm O + P_M - D$$

P ... celkový roční peněžní příjem z investičního projektu     $P_M$  ... příjem z prodeje investičního majetku  
Z ... roční přírůstek zisku po zdanění, který investice přináší    A ... přírůstek ročních odpisů z důsledku investice  
O ... změna oběžného majetku v důsledku investování během doby životnosti  
D ... daňový efekt z prodeje investičního majetku

Předvídání peněžního toku z investičního projektu je považováno za velice náročné. Podílejí se na něm odborníci na marketing, výrobu, náklady a daně, účetnictví a finanční specialisté. U rozvojových projektů, projektů do nových výrobků a technologií stoupá obtížnost stanovení peněžních toků.

## 2.4.2 Metody hodnocení efektivnosti investic

Souhrnná efektivnost investičních projektů se musí posuzovat dle toho, jak samotné projekty přispívají k hlavnímu cíli podnikatelské činnosti Valach (2006). Cíl podnikání jsme si již dříve definovali, jen si připomeneme, že z dlouhodobého hlediska je cílem podnikání maximalizace tržní hodnoty firmy.

Existuje celá řada technik, které se používají k vyhodnocování efektivnosti investičních projektů. Metody hodnocení můžeme podle Kislingerové a kol. (2004) dělit na dvě větší skupiny. Valach (2006) nahlíží na toto dělení z hlediska *přihlížení či nepřihlížení k faktoru času*.

### 1. Statické metody

Tyto metody nerespektují faktor času a v úvahu ho berou jen omezujícím způsobem. Zcela je opomíjeno faktorem rizika. Statické metody využíváme, když se jedná např. o investování do jednorázové koupě fixního majetku a životnost pořízené investice činí 1 až 2 roky a u méně významnějších projektů. Význam zde přisuzujeme diskontní sazbě (čím je diskontní sazba nižší, tím je méně významný vliv faktoru času). Možnost vyžívání těchto metod v praxi je poměrně omezena, jelikož projekty s krátkou dobou životnosti a nízkou diskontní sazbou se moc nevyskytují. Ve skutečnosti jsou ale tyto metody velice oblíbené a využívané, zejména pro svou jednoduchost.

### 2. Dynamické metody

Dynamické metody přihlížejí k faktoru času a zohledňují riziko. Měly by být uplatňovány v situacích, kde se počítá s delší dobou životnosti (v praxi většina projektů).



Zohledňování faktoru času se odráží do vymezení jak peněžních příjmů, tak kapitálových výdajů. O těchto metodách se zmiňuje i Freiberg (1997)

Valach (2006) ve své publikaci dělí metody hodnocení investic i z dalšího hlediska a to z *pojetí efektů z investičních projektů* na:

- nákladová kritéria hodnocení efektivnosti
- zisková kritéria hodnocení efektivnosti
- čistý peněžní příjem z projektu

Toto členění využívá i Synek a kol (1999), Vlach (2006) tyto metody dále podrobněji charakterizuje. U metod, které se opírají o *nákladová kritéria* hodnocení efektivnosti investičních projektů je v popředí jako efekt investování, úspora nákladů (investičních a provozních). Náklady nám ale zcela nevyjádří efektivnost investice, proto je využíváme u projektů, kde se jedná o investice, které zajišťují stejný rozsah produkce a mají stejné realizační ceny. Mnohdy se tyto metody používají u investic, kde je hlavním cílem úspora celkových nákladů, např. se jedná o projekty, které zajišťují úspory energií, tepla apod. Metody založené na *ziskovém kritériu* vyjadřují jako efekt investování, zisk snížený o daň ze zisku. Tato metoda je považována za komplexnější a dokonalejší než metoda předchozí, neboť počítá se ziskem, který byl dosažen z výkonů jednotlivých variant projektů, ale i přes to vykazuje nedostatky. Za hlavní nedostatek považujeme pojetí účetního zisku, který nepředstavuje celkový tok peněžních příjmů, jelikož nezahrnuje odpisy, případně jiné příjmy plynoucí z investování. Pomocí odpisové politiky může podnik ovlivňovat zisk z investičního projektu a tím i pohled na jeho efektivnost. Díky výše zmiňovaným nedostatkům se v praxi dává přednost kritériím, opírajícím se o *peněžní příjem* z projektu.

Podrobnější charakteristiky jednotlivých metod provedu dle rozdělení z hlediska přihlížení a nepřihlížení k faktoru času.

### 2.4.2.1 Statické metody

Dle odborné literatury mezi tyto metody patří:

- **průměrné roční náklady**

Tato metoda porovnává srovnatelné varianty investičních projektů z hlediska průměrných ročních nákladů. Za nejvhodnější je ohodnocena ta varianta, která vykazuje nejnižší průměrné roční náklady. Nejčastěji je používána u obnovovacích projektů.

Vzorec pro výpočet je modelově vyjádřen takto:

$$R = O + i * J + V$$

Pokud uvažujeme koncem doby životnosti prodej dlouhodobého majetku, musíme uvažovat likvidační cenu se kterou počítá následující modifikovaný vzorec:

$$R = O + i * J + V - L/n$$

*R ... roční průměrný náklad varianty*

*O ... roční odpisy*

*i ... požadovaná výnosnost v % /100 (úrok)*

*J ... investiční náklad*

*V ... ostatní roční provozní náklady bez odpisů*

*L ... likvidační cena snižená o náklady likvidace*

*n ... doba životnosti investice*

Valach (2006) tuto metodu definuje takto: “Roční průměrné náklady zahrnují roční odpisy, požadovaný výnos z dlouhodobého majetku a ostatní provozní náklady bez odpisů. V případě očekávané likvidační ceny koncem životnosti je třeba roční náklady snížit“. Tuto metodu je možno využít při srovnávání variant se stejnou i různou dobou životnosti, jelikož veškeré náklady jsou přepočítávány na období jednoho roku.

- **průměrná výnosnost**

V odborné literatuře se můžeme setkat s různými názvy pro průměrnou výnosnost, a to průměrná, či účetní rentabilita. Tato metoda nepovažuje za efekt z investice úsporu nákladu nebo peněžní příjem, ale zisk po zdanění, který projekt investorům přináší. Uvedenou metodu můžeme uplatnit u projektů s rozdílnou dobou životnosti, jelikož je brán v úvahu průměrný roční zisk. Vyhodnocované varianty projektů nemusí pro srovnávání vykazovat stejný objem produkce, jako tomu je u nákladových kritérií. Pokud porovnáme průměrnou výnosnost investičního projektu s minimální požadovanou mírou výnosnosti, zjistíme, zda je vůbec investice pro podnik přijatelná. Valach (2006) k vymezení průměrné výnosnosti uvádí i modelové vyjádření:



Projekt je posuzován jako efektivní tehdy, pokud je vypočítaná doba návratnosti kratší než tzv. kritériální doba návratnosti, jež je stanovena předem. Investiční projekt je hodnocen tím kladněji, čím je kratší doba návratnosti. Tato metoda je v praxi hodně využívána, je oblíbena pro svou jednoduchost s snadnou interpretovatelností. Naopak dle autora je kritizována z těchto důvodů:

- nebere v úvahu faktor času,
- nebere v úvahu příjmy z projektu, které vznikají po době návratnosti až do konce životnosti,
- kritériální doba návratnosti postrádá souvislost s hlavním cílem podnikání,
- vyjadřuje likviditu projektu, nikoliv likviditu podniku.

Dále z výše zmíněných důvodů vznáší námitku o faktoru času, jelikož není nic složitějšího peněžní příjmy z jednotlivých let diskontovat a proto by se měla tato metoda používat jako *diskontovaná* doba návratnosti.

#### 2.4.2.2 Dynamické metody

Dle odborné literatury rozlišujeme následující metody výpočtu

- **čistá současná hodnota**

Brealey, Myers (1991) definovali šest nejdůležitějších myšlenek ve financích. Čistou současnou hodnotu dali do popředí hned na první místo. Neumaierová, Neumaier (2002) považují tuto metodu za základní kritérium výkonnosti firmy z hlediska vlastníků, jelikož jejich cílem je, aby jim firma přinesla více, než do ni vložili. Kislingerová a kol (2004) se o čisté současné hodnotě zmiňuje jako o základu všech dynamických metod a zároveň uvádí, že je metodou nejpoužívanější a nejvhodnější, jelikož podává srozumitelný výsledek a tím i jasná rozhodovací kritéria.

Valach (2006) se ve své knize zmiňuje, že tato metoda považuje jako efekt z investice peněžní příjem z projektu, jehož základ je tvořen očekávaným ziskem po zdanění, odpisy, případně ostatními příjmy. Čistou současnou hodnotu definuje jako rozdíl mezi diskontovanými peněžními příjmy z investičního projektu a (diskontovanými) kapitálovými výdaji.

Čistou současnou hodnotu vyjádříme:

$$\check{C}SHI = \sum_{n=1}^N \frac{P_n}{(1+i)^{n+T}} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+i)^t}$$

*ČSHI ... čistá současná hodnota*

*P<sub>n</sub> ... peněžní příjem v jednotlivých letech životnosti*

*K<sub>t</sub> ... kapitálový výdaj v jednotlivých letech výstavby*

*T ... celková doba výstavby*

*i ... požadovaná výnosnost*

*t ... jednotlivá léta výstavby*

*n ... jednotlivá léta životnosti*

*N ... ekonomická doba životnosti*

Tento vzorec vyjadřuje situaci, kdy je kapitálový výdaj vynakládán postupně během delšího období. Pokud je kapitálový výdaj vynaložen jednorázově, jeho matematické vyjádření by vypadalo takto:

$$\check{C}SHI = \sum_{n=1}^N \frac{P_n}{(1+i)^n} - K$$

Výsledky této metody lze interpretovat následovně:

- $\check{C}SHI > 0$ , tzn. diskontované peněžní příjmy jsou vyšší než kapitálové výdaje. Požadovaná míra výnosnosti je zajištěna a zvyšuje tak tržní hodnotu podniku. Investiční projekt je přijatelný.
- $\check{C}SHI < 0$ , tzn. diskontované peněžní příjmy jsou menší než kapitálový výdaj. Investice nepřináší požadovanou míru výnosnosti a je tudíž pro podnik nepřijatelná.
- $\check{C}SHI = 0$ , tzn. diskontované peněžní příjmy se rovnají kapitálovým výdajům. Tato varianta nezvyšuje ani nesnižuje tržní hodnotu firmy.

Za klady této metody je považováno přihlížení k časové hodnotě peněz, dále závislost pouze na předpovědi peněžních toků a alternativních nákladů kapitálu a jako poslední je aditivnost tzn. výsledné hodnoty lze v portfoliu investic sčítat. Za nedostatky je považována vysoká citlivost na diskontní sazbu (požadovanou míru výnosnosti) a uplatnění této metody v případě rozdílných dob životností porovnávaných investičních projektů.

V odborné literatuře se můžeme setkat i s případy, kde se peněžní toky aktualizují nejen k zahájení výstavby projektu, ale i k uvedení do provozu, popřípadě ke konci životnosti. Absolutní výše těchto tří variant je odlišná, ovšem z pohledu celkového charakteru této metody jsou výsledky stejné.

- **index ziskovosti (rentability)**

Tento index těsně souvisí s čistou současnou hodnotou. Některé publikace např. Synek a kol. (1999) uvádí, že právě metoda čisté současné hodnoty bývá doplněna o index ziskovosti. Jedná se o relativní ukazatel, který vyjadřuje poměr diskontovaných peněžních příjmů z projektu a kapitálových výdajů. Tento vztah lze vyjádřit následujícím vzorcem, který uvažuje postupný kapitálový výdaj:

$$I_Z = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{P_n}{(1+i)^{n+T}}}{\sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+i)^t}}$$

*I<sub>Z</sub> ... index ziskovosti*

*Všechny ostatní proměnné jsou stejné jako u vzorce čisté současné hodnoty*

Výslednou hodnotu indexu ziskovosti můžeme interpretovat následovně:

- pokud je  $I_Z > 1$  je  $\text{ČSHI} > 0$  a investiční projekt je pro podnik přijatelný
- pokud je  $I_Z < 1$  je  $\text{ČSHI} < 0$  a investiční projekt by měl být zamítnut

Index ziskovost se doporučuje používat jako kritérium výběru investičních variant v případě, kdy má podnik omezené kapitálové zdroje a naskytlo se více projektů s pozitivní čistou současnou hodnotou. Tato metoda se nedoporučuje využívat při porovnávání dvou vzájemně se vylučujících projektů o různých velikostech, kde výběr není omezen kapitálovými zdroji. (Valach 2006)

- **vnitřní výnosové procento (VVP)**

Brealey, Myers (1991) definují vnitřní výnosovou sazbu jako diskontní sazbu, při které má daná investice nulovou současnou hodnotu tzn., že současná hodnota peněžních příjmů z projektu se rovná kapitálovým výdajům (resp. současné hodnotě kapitálových výdajů). Matematicky lze vnitřní výnosové procento vyjádřit například takto:

$$\sum_{n=1}^N \frac{P_n}{(1+i)^{n+T}} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+i)^t}$$

*i ... vnitřní výnosové procento (hledaný úrokový koeficient)*

*Všechny ostatní proměnné jsou stejné jako u vzorce čisté současné hodnoty*

Dle VVP považujeme za přijatelné projekty takové, které vykazují vyšší úrok, než je požadovaná výnosnost investičního projektu. Většinou považujeme za vhodnější

ten projekt, který vykazuje vyšší VVP. Můžeme tvrdit, že se použitím této metody většinou dostaneme k totožným výsledkům jako při uplatnění čisté současné hodnoty, a to i přes to, že u čisté současné hodnoty máme předem stanovenou úrokovou míru, při uplatnění VVP úrokovou míru počítáme. Existují situace, kdy tato metoda vede k nesprávným závěrům, nebo se vůbec nedá použít tj. při nekonvenčních peněžních tocích a u projektů, které se navzájem vylučují. Valach (2006)

- **ekonomická přidaná hodnota EVA**

Tento ukazatel (jak uvádí Kislingerová a kol. 2004) vznikl z pojetí zisku, který v podstatě za nově vytvořenou hodnotu považuje **ekonomický zisk**, který je odlišný od zisku účetního.

*Účetní zisk* = Výnosy – Účetní náklady

*Ekonomický zisk* = Celkový výnos kapitálu – Náklady na kapitál

Z tohoto vyplývá, že ekonomický zisk vzniká až tehdy, jakmile svým rozsahem převyšší „normální zisk“, který je odvozený z průměrných nákladů kapitálu vynaložených jak věřiteli (ty vešly do nákladů jako úroky), tak vlastníky, akcionáři (ty představují oportunitní náklady). Oportunitní náklady jsou náklady ušlých příležitostí a představují peněžní částky, které byly ztraceny tím, že zdroje (kapitál, práce) nebyly vynaloženy na nejlepší alternativní použití.

Základní konstrukce ukazatele se opírá o tři klíčové hodnoty, a to:

- hodnotu čistého provozního zisku po zdanění (NOPAT)
- celkový investovaný kapitál (C)
- průměrné náklady kapitálu (WACC)

Tento vzorec uvádí mimo jiné autory v odborné literatuře i Pavelková, Knápková (2005)

$$EVA = NOPAD - WACC * C \quad \text{nebo}$$

$$EVA = (ROA - \text{průměrné náklady kapitálu}) * \text{množství aktiv}^{12}$$

$EVA > 0$  firma tvoří přidanou hodnotu

$EVA = 0$  firma netvoří přidanou hodnotu

$EVA < 0$  firma znehodnocuje vložený kapitál

---

<sup>12</sup> Podle Kopta, D., přednášky FINP, 2006

## **3 Metody a postupy použité při zpracování diplomové práce**

### **3.1 Metodika zpracování práce**

Ke zpracování diplomové práce, musejí být získány poznatky nejen z odborné literatury, ale hlavně z určitého podniku (organizace, firmy). Podnikem, který byl ochoten poskytnout údaje a informace pro vypracování diplomové práce je: GARNET VRX s.r.o.

První kroky vedly k hlubšímu prostudování odborné literatury zaměřené na danou problematiku a ze získaných informací jsem vypracovala literární rešerši.

Pro praktickou aplikaci vyhodnocení investičního záměru včetně posouzení jednotlivých technologií z hlediska ceny, výkonu a garancí poskytovaných dodavateli je nutné stanovit určitá kritéria: konstrukce, technologie, ceny, výkon, výkup elektrické energie, pozemek. Dále bude provedena analýza financování navržené technologie, kde počítám s poskytnutím úvěru a s různou výší dotací. Posledním krokem bude posouzení vlivu dotací na efektivitu projektu.

Pro vybraný podnik jsem získala podklady od TOP managementu firmy, osobními konzultacemi a z interních dokumentů podniku. Pro zpracování charakteristiky uvedené firmy jsem vycházela z informací na internetových stránkách společnosti, z interních zdrojů a z vlastních poznatků o firmě.

V dalších krocích byly zpracovány získané údaje a informace prostřednictvím vybraných metod (analýz) a takto získané výsledky se staly podkladem pro posouzení efektivnosti investice fotovoltaické elektrárny.

### **3.2 Používané metody**

Abych mohla určit, které metody použiji, budu vycházet ze základních charakteristik hodnocených investic a budu je porovnávat s jednotlivými metodami resp. s jejich výhodami a nevýhodami.

Za základní charakteristiky investic považuji následující: u tohoto projektu posuzuji 3 možné varianty investice. Je nutný výběr pouze jedné z variant tzn., že se jedná o vzájemně se vylučující projekty. Všechny tři varianty investičního projektu předpokládají dobu životnosti delší než 20 let s konvenčními peněžními toky.



Náročnost jednotlivých variant bude odlišná na vstupní kapitál a na výkonnost produkce, dále se budou výrazně lišit kapitálové výdaje a peněžní příjmy. Peněžní příjmy jsou v tomto případě snadno předpověditelné, jelikož existuje zákonná povinnost výkupu elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Tyto příjmy tedy stanovím na základě výkonu a ceny jedné kWh. Výkon zde představuje výrobu elektrické energie v kWh. Musíme zde uvažovat i maximální možné snížení výkonu v průběhu činnosti elektrárny. Výpočty jsou tedy provedeny s poklesem výkonů o 1 % ročně. Cena jedné kWh je stanovena na základě tzv. Zelených bonusů + prodej vyrobené elektrické energie (v tomto případě E.Onu). V současné době je tento způsob pro podnik oproti garantovaným cenám výhodnější, ovšem v budoucnu může být tato situace opačná. Legislativa ale umožňuje změnit jeden krát za rok způsob účtování. Takže i takovou situaci, kdy by se stala garantovaná cena výhodnější jak zelený bonus lze řešit.

Z informací, které získám dle základních charakteristik variant, provedu výběr metod, kterými vyhodnotím nejvhodnější možnou variantu, kterou bych firmě doporučila k realizaci. Vzhledem k tomu, že je dlouhá doba životnosti projektu (nad 20 let), považuji za nevhodné používat **statické metody** hodnocení investic, jelikož neberou v úvahu faktor času a riziko.

Ale přesto z těchto metod použiji metodu *dobu návratnosti*, kterou jak již bylo uvedeno v literární rešerši (kapitola 2.4.2.1, str. 42 - 44), je vhodné používat jako *diskontovanou dobu návratnosti*, která podniku stanoví za jakou dobu se daná investice navrátí. Je také vhodné ji použít za předpokladu, že firma uvažuje o financování investice pomocí úvěru. Výpočet bude proveden pomocí následujících vzorců:

$$I = \sum_{i=1}^a (CF_n) \quad \text{a} \quad I = \sum_{i=1}^a \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

Dalším důvodem, proč abstrahuji od využívání těchto metod je při analýze těchto variant nedostatečná vypovídací schopnost, i přesto, že jsou velice oblíbené. Naopak pro hodnocení tohoto investičního záměru považuji za velmi vhodné použít metody dynamické, které respektují výše stanovené základní charakteristiky, zohledňují riziko, přihlížejí k faktoru času a využívají se právě u projektů s delší dobou životnosti. Proto budu pracovat se dvěma následujícími metodami. Metoda čisté současné hodnoty se z mého pohledu jeví jako vhodná, jelikož považuje jako efekt z investice peněžní příjem z projektu. Tato metoda nám umožňuje vzájemné porovnání všech variant,

jelikož je založena na absolutním ekonomickém přínosu a počítá se stejně dlouhou ekonomickou životností projektu. Metodu čisté současné hodnoty budu počítat dle

následujícího vzorce: 
$$\check{C}SHI = \sum_{n=1}^N \frac{CF_n}{(1+i)^n} - K$$

Metodu vnitřního výnosového procenta doporučuji použít, proto, protože ve většině případů se považuje za výhodnější ten projekt, který vykazuje vyšší vnitřní výnosové procento. Obecně ovšem platí, že je výhodnější realizovat investiční projekty v pořadí, které určíme pomocí čisté současné hodnoty, proto tuto metodu použiji jako doplňkové kritérium. Výpočet provedu dle vzorce:

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

Do dynamických metod zařazujeme i index ziskovosti (rentability), který nedoporučuji v tomto případě použít, jelikož dané projekty mají rozdílný výkon produkce, patří mezi vzájemně se vylučující a jejich výběr není omezen celkovou výší kapitálových zdrojů. Další metodou, kterou nedoporučuji je metoda ekonomické přidané hodnoty EVA, neboť firma tuto metodu nevyužívá ani jako měřítko výkonnosti, ani jako nástroj hodnocení managementu. V opačném případě by bylo vhodné tuto metodu využít, jelikož by přinesla i informace pro zlepšení na všech stupních řízení.

Pokud využiji jiný pohled na členění investic, a to z pojetí efektů z investičních projektů, považuji za důležité zmínit nákladová kritéria, které firma již využila při výběru vhodných dodavatelů na jednotlivé varianty investice.

Výše vybrané metody hodnocení efektivnosti investic budu uvažovat u třech rozdílných způsobů financování investičních variant. Prvním zdrojem je financování prostřednictvím 100% vlastního kapitálu, další způsob je s využitím bankovního úvěru a jako poslední budu uvažovat s financováním pomocí získané dotace.

Dále budu posuzovat jednotlivé varianty z hlediska ceny, výkonu a garancí poskytovaných dodavateli. Z hlediska ceny budu dané varianty posuzovat ze dvou hledisek, a to z pohledu výkupní ceny a z pohledu nákladů. Považuji totiž za velmi důležité porovnat tržby i investiční náklady jednotlivých variant mezi sebou. Dále provedu srovnání na základě výkonu (výroby elektrické energie), které jsou schopny jednotlivé varianty v období jednoho roku vyprodukovat. Srovnání dle garancí

poskytovaných dodavateli bude provedeno na základě dostupných informací u dvou uvažovaných dodavatelů. Z hlediska investice, která poměrně finančně náročná považují tato srovnání za velice důležité, jelikož významným způsobem ovlivňují rozhodování investora.

Náplní mé práce bude také analýza financování navržené investice, kde určím vhodné a naopak nevhodné způsoby financování. Při této analýze budu vycházet z výpočtů efektivnosti vlastního kapitálu.

Dále budu ještě posuzovat vliv dotací na efektivitu projektu. Zde budu uvažovat přijaté dotace ve výši 20 %, 25 % a 30 % investičních nákladů a hodnotit jejich efektivitu prostřednictvím výsledků, které získám při výpočtech čisté současné hodnoty, vnitřního výnosového procenta a doby návratnosti.

### **3.3 Způsoby získávání údajů**

#### **3.3.1 Zdroje informací**

- sekundární
  - interní (rozvaha, výsledovka, výroční zprávy firmy)
  - externí (studium odborných literárních pramenů, odborný tisk, internet, webové stránky)
- primární - TOP managementu firmy – (generální ředitel)

#### **3.3.2 Metody získávání dat**

- pozorování - osobní návštěva fotovoltaické elektrárny, exkurze v SRN
- rozhovor (řízený) - s generálním ředitelem
- modelování - využívání sekundárních dat pro uvedené metody

## 4 Praktická část

### 4.1 Stručná charakteristika podniku

#### Profil společnosti

GARNET VRX s.r.o. je poměrně mladá společnost, která působí na českém trhu od roku 2007. Od tohoto roku je zapsána v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Českých Budějovicích, oddíl C, vložka 15215. Firma byla založena k datu 07. 05. 2007 jako společnost s ručením omezeným se základním kapitálem 200 000,- Kč. Tento základní kapitál byl k 20. 06. 2008 značně navýšen na částku 36 800 000,- Kč a 09. 07. 2009 na prozatím konečných 47 400 000,- Kč. Jediným zakladatelem je akciová společnost Veronex, která tuto společnost založila za účelem výstavby a provozování fotovoltaických elektráren. Tento záměr vyplynul z analýzy trhu, kde firma reagovala na potřeby a podmínky vhodné pro výstavbu fotovoltaických elektráren. Cílem společnosti je investiční výstavba fotovoltaických elektráren o celkovém výkonu 10 MW.

Další základní údaje jsou patrné z následující tabulky:

*Tabulka 1: Základní údaje o společnosti*

|  |   |
|--|---|
| <b>Obchodní firma:</b>                     | GARNET VRX s.r.o.                                     |
| <b>Sídlo:</b>                              | České Budějovice, 371 36,<br>Rudolfovska třída 202/88 |
| <b>Právní forma:</b>                       | Společnost s ručením omezeným                         |
| <b>IČO</b>                                 | 280 66 049  |
| <b>DIČ</b>                                 | CZ28066049  |
| <b>OKEČ</b>                                | 040110  |
| <b>Den zápisu do obchodního rejstříku:</b> | 7.5.2007  |
| <b>Zakladatel:</b>                         | Veronex a.s.  |

Zdroj: Vlastní zpracování

## **Předmět podnikání**

Předmětem podnikání GARNET VRX s.r.o. je:

- správa vlastních nemovitostí
- pronájem nemovitostí, bytů a nebytových prostor bez poskytování jiných než základních služeb s pronájmem spojených
- výroba elektřiny

Přesto, že tato organizace byla založena za účelem, jak již bylo uvedeno, výstavby fotovoltaických elektráren, má jako vedlejší předmět podnikatelské činnosti správu vlastních nemovitostí a pronájem nemovitostí. Tyto činnosti jsou spojeny s nakoupením pozemků i průmyslových objektů, které jsou později upraveny pro výstavbu elektrárny a v době přípravy projektu výstavby byly využívány k pronájmu třetím osobám..

## **4.2 Fotovoltaické elektrárny – posouzení jednotlivých technologií z hlediska ceny, výkonu a garancí poskytnutých dodavateli**

Před vlastním posouzením jednotlivých technologií, považuji za důležité uvést alespoň základní prvky fotovoltaické elektrárny a rozhodující faktory, které jsou dle mého názoru důležité pro jejich výstavbu.

### **4.2.1 Fotovoltaické elektrárny – prvky a faktory**

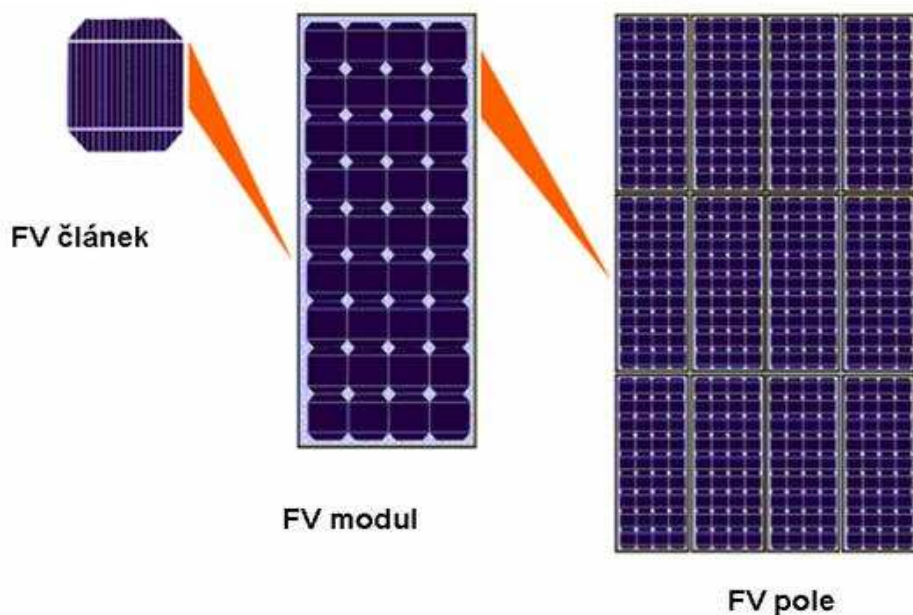
#### **4.2.1.1 Prvky fotovoltaických elektráren**

##### **1. Elektrotechnická část**

- **články, panely, pole**

Fotovoltaické elektrárny využívají přímé přeměny světelné energie na energii elektrickou v polovodičovém prvku označovaném jako fotovoltaický (solární) článek . Napětí jednoho článku je cca 0,5 V, což je příliš nízké, proto se jednotlivé články dále spojují a tvoří sestavy, které jsou hermeticky uzavřeny ve struktuře krycích materiálů – tzv. fotovoltaických (dále jen FV) panelů - modulů.

Obrázek 1: Ukázka skladby FV pole z FV modulů a skladby FV modulu z FV článků



Zdroj: [www.efektimenergy.cz](http://www.efektimenergy.cz)

- **měníče napětí**

Síťové DC/AC měniče napětí jsou nezbytnou součástí PV elektráren připojených k distribuční soustavě. Tyto měniče napětí standardně zaznamenávají údaje o provozu fotovoltaické elektrárny a zpřístupňují je obsluze.

- **kabeláž**

Je nezbytná pro pospojování fotovoltaických panelů mezi sebou navzájem a s měniči. Její správný výpočet, dimenzování a samozřejmě správná instalace rozhoduje o dalším snížení ztrát v celé elektrárně.

- **ochranné prvky**

Ochrana proti blesku a přepětí, tj. *svodiče blesku* a *svodiče přepětí* na DC i AC, dále *jističe* pro odpojení částí systému či celé PVE.

## 2. Další části (tyto části nemají elektrotechnický charakter)

### - nosné části

Konstrukce jsou různé dle umístění, velikosti a typu panelu.

### - podpůrná konstrukce

Tato konstrukce může být dřevěná, ocelová, betonová, upevňovací a kotvící materiál.

#### 4.2.1.2 Rozhodující faktory pro výstavbu fotovoltaické elektrárny

Vedle těchto základních prvků, považují za důležité se zmínit i o rozhodujících faktorech pro instalaci budoucí fotovoltaické elektrárny, které můžeme považovat správné a vhodné pro umístění fotovoltaických panelů. V tomto případě bychom měli přihlížet k těmto rozhodujícím faktorům (nebo-li technickým předpokladům): *klimatické podmínky a lokalita, sklon panelů a jejich orientace*.

- **Lokalita a klimatické podmínky**

Společnost GARNET VRX s.r.o. zakoupila pozemek částečně zastavěný výrobními halami, které již nebyly využívány ani udržovány a byly v demoličním stavu. Tento objekt, dříve intenzivně využívaný pro průmyslové účely, později opuštěný, který z nejrůznějších důvodů pozbyl svou původní funkci. Postupem času snadno a rychle podléhal zkáze, fyzicky i ekonomicky a zejména ekologicky negativně ovlivňoval okolí.

Při výběru vhodné lokality bylo **nutné** přihlídnout ke klimatickým podmínkám. Tyto podmínky lze přibližně stanovit dle tzv. Mapy slunečního záření v České republice (viz příloha 2), která vyjadřuje hrubý odhad vyrobené energie v dané lokalitě. Dle této mapy je území České republiky rozděleno do sedmi oblastí, přičemž firmou vybraný pozemek se nachází uprostřed tj. ve 4. oblasti (1028 – 1055 kWh/m<sup>2</sup>) a z hlediska mapy, tzv. Roční průměrný počet bezoblačných dní, podle kterého se Volary nacházejí ve druhé nejlepší oblasti, která v průměru vykazuje 66 bezoblačných dní v roce (viz příloha 3). Další mapou je Roční průměrná doba slunečního záření [h], na které se vybraný pozemek nachází v devíti stupňové škále na 4. stupni s 1 616 – 1 673 hod slunečního záření (viz příloha 4).

Pro přesnější odhad slunečního záření je nutné pracovat se zeměpisnými údaji, dle kterých nám meteorologická stanice ČHMÚ poskytne podklady hodnot doby slunečního svitu, doplněné hodnotami difúzního záření<sup>13</sup>. Meteorologická stanice se přímo v lokalitě výstavby elektrárny nenachází, proto tyto hodnoty byly použity ze stanice Churáňov, která je vzdálena přibližně 23 km.

---

<sup>13</sup> Záření existuje přímé a nepřímé (difúzní). U bezmračné oblohy je větší podíl přímého záření. Tzv. záření oblohy je ve své podstatě přímé sluneční záření rozptýlené v mracích a na částechkách v atmosféře.tzn. když je pod mrakem. Dochází tak k difúzním záření, které na Zemi přichází ze všech směrů. Celek spojující přímé a nepřímé (difúzní) záření označujeme jako globální (celkové) záření. V celoročním průměru tvoří difúzní záření asi 60 %. Proto je nutné využít ve fotovoltaiice i takové technologie, které dobře využívají difúzního záření.

Tabulka 2: Zeměpisné údaje

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Zeměpisná šířka | 48° 54' 4''  |
| Zeměpisná délka | 13° 53' 22'' |
| Nadmořská výška | 760 m        |

Zdroj: Vlastní zpracování dle Mapy.cz

Pro výrobu elektrické energie je důležitým parametrem celková energie dopadajícího slunečního záření v jednotlivých měsících a celkovou sumou za rok. Dlouhodobé sumy globálního slunečního záření se v současné době měří pouze na několika pracovištích ČHMÚ. Skutečná doba slunečního svitu je měřena na území České republiky přibližně na 30–ti pracovištích, což dává dostatečný prostor a relativně vysokou přesnost pro stanovení místních odchylek globálního slunečního záření. Tato doba je podle měření ČHMÚ v posledních letech delší než je dlouhodobý průměr, jak je patrné z tabulky 3. Pro větší přesnost výpočtů je lepší vycházet z dlouhodobých průměrů.

Tabulka 3: Doba slunečního svitu (Churáňov)

| Měsíc    | Dlouhodobý průměr 1961-1990 | Průměr 1998-2006 |
|----------|-----------------------------|------------------|
| leden    | 79,5                        | 79,0             |
| únor     | 90,4                        | 86,8             |
| březen   | 122,6                       | 124,2            |
| duben    | 150,8                       | 156,0            |
| květen   | 184,2                       | 209,4            |
| červen   | 186,8                       | 220,1            |
| červenec | 214,0                       | 204,5            |
| srpen    | 201,8                       | 206,7            |
| září     | 165,7                       | 157,8            |
| říjen    | 149,2                       | 120,4            |
| listopad | 77,4                        | 73,6             |
| prosinec | 69,2                        | 63,1             |
| celkem   | 1 691,6                     | 1 701,6          |

Zdroj: Interní zdroje podniku

- **Sklon panelů a jejich orientace**

Sklon fotovoltaických panelů a jejich orientace ovlivňuje výkon fotovoltaické elektrárny. Tento sklon představuje úhel mezi panelem a vodorovnou základnou. Jejich velikost je závislá na zeměpisné poloze vybrané lokality a způsobu instalace. Podle



způsobu instalace fotovoltaických modulů rozlišujeme dvě možnosti: první je *pevná instalace*, která by měla být orientovaná na jih (pevně stanovené úhly např. úhel 15°, 25°, 40° apod.) a druhá je *polohovaná instalace*, která má schopnost otáčet se za sluncem a celý den je přesně nasměřována tak, aby sluneční záření dopadalo na panely pod úhlem 90°. Přehled energie dopadající v jednotlivých měsících na pevné i polohovací moduly je uveden v následujících tabulkách 4, 5 str. 57, 58.

Tabulka 4: Energie dopadající za měsíc v kWh/m<sup>2</sup>

| Měsíc      | sklon 15°      | sklon 25°      | sklon 36°      | sklon 40°      | sklon 90°     |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Leden      | 38,75          | 44,27          | 49,20          | 50,65          | 51,12         |
| Únor       | 54,15          | 59,75          | 64,37          | 65,63          | 59,75         |
| Březen     | 93,22          | 98,86          | 102,64         | 103,32         | 81,13         |
| Duben      | 119,67         | 122,40         | 122,46         | 121,68         | 79,71         |
| Květen     | 154,07         | 153,85         | 150,04         | 147,75         | 82,62         |
| Červen     | 142,95         | 140,88         | 135,63         | 132,93         | 70,41         |
| Červenec   | 162,69         | 161,32         | 156,30         | 153,51         | 82,55         |
| Srpen      | 142,04         | 143,96         | 142,69         | 141,30         | 86,99         |
| Září       | 100,71         | 105,39         | 107,94         | 108,18         | 79,56         |
| Říjen      | 80,76          | 88,82          | 95,33          | 97,03          | 85,72         |
| Listopad   | 37,11          | 41,34          | 44,94          | 45,96          | 43,77         |
| Prosinec   | 28,15          | 31,96          | 35,37          | 36,39          | 36,70         |
| <b>Rok</b> | <b>1154,26</b> | <b>1192,81</b> | <b>1206,91</b> | <b>1204,34</b> | <b>840,02</b> |

Zdroj: vlastní zpracování dle [http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps/radmonth.php?](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps/radmonth.php?lang=en&map=europe)

[lang=en&map=europe](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps/radmonth.php?lang=en&map=europe)

Jak je patrné z předchozí tabulky při zvolení *pevné instalace* fotovoltaickým panelů je přímo v lokalitě Volary z různých variant úhlů nejvhodnější úhel se sklonem 36°, jelikož energie dopadající na m<sup>2</sup> v ročním úhrnu vykazuje nejvyšší hodnoty. Následující tabulka zobrazuje moduly *polohované instalace*, kde za nejvhodnější je možné považovat modul SuperTRAXLE, který vykazuje až 1746,1 kWh na m<sup>2</sup>.

Tabulka 5: Energie dopadající za měsíc v kWh/m<sup>2</sup>

| Měsíc         | TRAXLE bez koncentrátoru <sup>14</sup> | SuperTRAXLE <sup>15</sup> |
|---------------|--|---------------------------|
| leden         | 49,7                                   | 64,1                      |
| únor          | 67,2                                   | 86,6                      |
| březen        | 105,7                                  | 136,3                     |
| duben         | 133,3                                  | 171,9                     |
| květen        | 167,0                                  | 215,3                     |
| červen        | 167,8                                  | 216,4                     |
| červenec      | 185,6                                  | 239,3                     |
| srpen         | 165,0                                  | 212,7                     |
| září          | 128,9                                  | 166,2                     |
| říjen         | 98,0                                   | 126,3                     |
| listopad      | 48,3                                   | 62,3                      |
| prosinec      | 37,8                                   | 48,7                      |
| <b>celkem</b> | <b>1354,3</b>                          | <b>1746,1</b>             |

Zdroj: Interní dokumenty

## 4.2.2 Posouzení jednotlivých technologií z hlediska ceny, výkonu a garancí poskytnutých dodavateli

### 4.2.2.1 Charakteristika vybraných technologií

Výroba fotovoltaických panelů je závislá na odlišnostech výrobních technologií fotovoltaických článků, panelů (modulů) a jejich technických parametrech. Jak již bylo uvedeno, pro vytvoření fotovoltaické elektrárny je nutné posoudit i vhodnost povětrnostních podmínek do kterých patří obzvlášť intenzita slunečního záření. Proto například panely používané ve Španělsku, jižní Itálii atd. (tj. oblasti s vyšší intenzitou slunečního záření), mohou využívat tzv. tenkovrstvé solární články. Tyto články, mimo jiné, vyrábí jeden z největších světových solárních producentů, a to japonská společnost Kyocera. Za Evropskou špičku ve výrobě solárních modulů různých výkonnostních tříd lze považovat německou společnost SolarWATT AG<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> TRAXLE bez koncentrátoru se schoduje se SuperTRAXLE s výjimkou používání zrcadel (koncentrátoru)

<sup>15</sup> Tzv. Sledovač slunce s hřebenovým zrcadlem tj. koncentrátozem. Jedná se o samostatné panely, které se mohou otáčet až o 45°.

<sup>16</sup> Tato společnost přebírá vývoj a realizaci elektráren, a to od plánování až po uvedení do provozu. Přitom bere ohled na zvláštnosti každého jednotlivého projektu v technické a ekonomické koncepci. Tato společnost v posledních letech realizovala náročné projekty v různých evropských zemích (v Německu, Itálii, Španělsku a v České republice).

Od výše zmiňovaných společností firma GARNET VRX s.r.o. zvažuje využití fotovoltaických modulů, které jsou dále stručně charakterizovány. Pro názorné porovnání jsou uvedeny i technické parametry v tabulce 6, str. 60.

- **Kyocera KC200GHT-2** je panel vyráběný z **polykrystalického křemíku**<sup>17</sup> s účinností fotovoltaických článků až 16 %. Takto vysoká účinnost byla dosažena hlavně důmyslnou konstrukcí samotných panelů – krycí plocha solárních článků je vyrobena ze speciálně upraveného antireflexního skla s fólií tak, aby dosahovala vysoké účinnosti pohlcení slunečního svitu v maximálním možném čase a zároveň poskytovala ochranu před přírodními jevy. Pro zjednodušení instalace jsou celé moduly zalamínovány a opatřeny hliníkovým rámem. Tyto panely nemusí být dodávány s nosnou konstrukcí, protože mohou být umístovány kdekoliv, např. na stožárech, střeších, obvodových zdech budov apod., proto je s nimi manipulace jednoduchá a přizpůsobivá.
- **SolarWATT M220-60 240Wp, M230-96 240Wp** patří mezi panely, které jsou vyráběny výhradně v Německu. Poskytují nejvyšší výnosy, vykazují dlouhou životnost a jsou určené pro síťová zařízení. Jedná se o **monokrystalické**<sup>18</sup> solární články s účinností až 17 %. Rámy jsou s dutým komorovým profilem, s odvodňovacím otvorem a vykazují vysokou mechanickou stabilitu.

---

<sup>17</sup> Základem pro výrobu panelů je křemíková drť, která je následným procesem slisována do křemíkových kvádrů a nařezána do přesných bloků z nichž se dále vyrábějí samotné křemíkové pláty, které jsou implantovány přímo do fotovoltaického panelu. Skládají se tedy z mnoha různě orientovaných krystalů. Výroba je jednodušší než u monokrystalických panelů

<sup>18</sup> Vysoce výkonné fotovoltaické články a jejich řezy jsou vyrobeny moderní polovodičovou technologií z monokrystalického křemíku. Krystaly křemíku jsou větší než 10 cm a vyrábí se na bázi chemického procesu - tažením roztaveného křemíku ve formě tyčí o průměru až 300 mm. Ty se poté rozřežou na tenké plátky, tzv. podložky. Skládají se tedy z jediného krystalu.

Tabulka 6: Technické parametry fotovoltaických panelů

| Technické parametry               | SolarWATT M220-60<br>240 Wp | Kyocera KC200GHT-2   | SolarWATT M230-96<br>240 Wp |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Vnější rozměry                    | 1680x990x50mm               | 1425x990x36 mm       | 1610x1060x50mm              |
| Hmotnost                          | 24                          | 18,5                 | 24                          |
| Celková plocha                    | 1,66 m <sup>2</sup>         | 1,41 m <sup>2</sup>  | 1,71 m <sup>2</sup>         |
| Špičkový výkon                    | 240 Wp                      | 200 Wp <sup>19</sup> | 240 Wp                      |
| Tolerance výkonu                  | 5 %/-5 %                    | 10 %/-10 %           | 5 %/-5 %                    |
| Pracovní napětí                   | 29,5 V                      | 26,3 V               | 48 V                        |
| Pracovní proud                    | 8,15 A                      | 7,61 A               | 5,01 A                      |
| Napětí naprázdno                  | 36,7 V                      | 32,9 V               | 54,8 V                      |
| Zkratový proud                    | 8,76 A                      | 8,21 A               | 5,50 A                      |
| Max. napětí systému               | 1000 V                      | 1000 V               | 1000 V                      |
| Účinnost článků                   | 16 %                        | 16 %                 | 16 %                        |
| Účinnost panelu                   | 15 %                        | 15 %                 | 15 %                        |
| Životnost                         | 25 let garantovaná          | 25 let garantovaná   | 25 let garantovaná          |
| Pokles výkonu po 20-<br>ti letech | max. 20 %                   | max. 20 %            | max. 20 %                   |

Zdroje: Vlastní zpracování na základě získaných informací

Vzhledem k tomu, že lze srovnávat fotovoltaické elektrárny osazené různými typy fotovoltaických panelů, je zapotřebí vybrané varianty pro jejich snadnější vzájemnou porovnatelnost omezit určitým kritériem (omezené finanční prostředky, velikost plochy, apod.). V našem případě je omezujícím kritériem velikost pozemku, která činí cca 30 000 m<sup>2</sup> čisté zastavěné plochy a požadovaný výkon. Proto se liší výše investiční částky pro jednotlivé varianty. Na základě posouzení jednotlivých parametrů a rozdílných způsobů instalace jsou pro zamýšlenou investici navrženy **tři různé varianty** pro projekt fotovoltaické elektrárny, které jsou níže specifikovány.

### Varianta 1 – Fotovoltaické elektrárny (dále jen FVE) s pevnými panely

#### Nosná konstrukce:

Nosným systémem FV panelů bude stacionární konstrukce (sklon 36°, což je pro celoroční provoz ve zdejších podmínkách nejvhodnější.), která je navržena z pozinkované oceli a ukotvena zatloukanými kotvami do země. Na konstrukci budou umístěny pomocí pozinkovaného spojovacího materiálu jednotlivé panely. Tato konstrukce zajišťuje lehké demontovatelné spojení se zemí, orientována je na jih.

<sup>19</sup> W – fyzikální jednotka výkonu, p – [pík], jednotka pro energetický výkon panelu

**FV panely:**

Pro danou variantu jsou navrženy monokrystalické křemíkové panely Solarwatt M220-60 240 Wp (viz příloha 5). Celkový počet panelů činí 6 480 ks, kde účinnost panelu je 15 % a plocha jednoho panelu 1,66 m<sup>2</sup>. Celková činná plocha panelů FVE je potom 10 757 m<sup>2</sup>.

**Měniče napětí:**

U této varianty se počítá s tím, že přibližně třicet panelů bude tvořit jeden modul, pro který bude nainstalován měnič napětí Pesos PVI 3500 s účinností 94 %.

**FVE elektrárna:**

Elektrárna je navržena na špičkový výkon 1555,25 kWp (redukovaný výkon o ztráty v měniči je 1461,89 kWp).

*Obrázek 2: Pevné panely*



Zdroj: [www.ekowatt.cz](http://www.ekowatt.cz)

**Varianta 2 – FVE s natáčecím systémem (bez koncentrátorů)****Nosná konstrukce:**

Nosným systémem PV panelů bude otočná konstrukce, která se otáčí kolem své osy se sklonem 36° systémem TRAXLE – bez hřebenového koncentrátoru. Otáčením podle

azimutu Slunce<sup>20</sup> se zvýší energetický zisk cca o 21 % oproti pevně uloženým článkům. Vlastní nosná konstrukce je navržena z pozinkované oceli a spočívá na třech patkách (viz obrázek 3 ). Celkem bude použito 386 stojanů.

### **FV panely:**

Pro danou variantu jsou navrženy panely Kyocera KC200GHT-2, Celkový počet panelů činí 3 860 ks. Účinnost panelů je 15 %, plocha jednoho panelu je 1,44 m<sup>2</sup>. Celková čistá plocha panelů FVE je potom 5 558,4 m<sup>2</sup>

### **Měnič napětí:**

U této varianty se počítá s tím, že přibližně 10 panelů bude tvořit jeden modul, pro který bude nainstalován měnič napětí DC/AC firmy SunnyBoy s účinností 93,5 %.

### **PVE elektrárna:**

Fotovoltaická elektrárna je navržena na špičkový výkon 772 kWp (redukovaný výkon o ztráty v měniči je 721,82 kWp).

Uvedená varianta má oproti variantě předchozí zhruba o polovinu menší počet panelů, protože jsou založeny na otočném systému, který při fungování vyžaduje více prostoru, jež je zde omezen.

*Obrázek 3: Natáčecí systém bez koncentrátoru*



Zdroj: [www.solarwatt.de](http://www.solarwatt.de)

<sup>20</sup> Jedná se o technické zařízení, které má schopnost otáčet se za sluncem, tedy sledovat dráhu slunce od rozednění na východě až po západ slunce na západě.

### Varianta 3 – PVE s panely (SolarWatt M230-96) a systém SuperTRAXLE

#### Nosná konstrukce:

Nosným systémem PV panelů bude naklápěcí ocelová konstrukce se systémem SuperTRAXLE, která se otáčí podél osy se sklonem 36°. Otáčením podle azimutu slunce se zvýší energetický zisk přibližně o 21 % oproti pevně uloženým článkům. Natáčení je nutné i k tomu, aby nedocházelo k zastínění PV článků zrcadly. Celkově bude použito 324 stojanů.

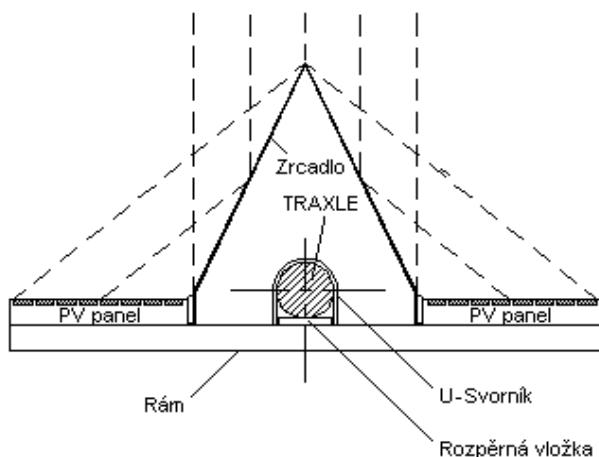
#### FV panely:

Panely jsou doplněny hřebenovým zrcadlem s koncentračním faktorem cca 1,6. Tím se zvyšuje množství slunečního záření, které je přeměněno na elektřinu. Současně však dochází ke zvýšení teploty článků a tím k mírnému snížení účinnosti. Výsledné zvýšení produkce vzhledem k nedokonalé odrazivosti zrcadel a zvýšení teploty PV článků, lze čekat přibližně 29 %. I zde budou vytvořeny moduly po 10 – ti fotovoltaických panelech. V této variantě se uvažuje 3 240 ks panelů, jejichž účinnost je 15 %.

#### Měnič napětí:

U této varianty se počítá s tím, že přibližně 10 panelů bude tvořit jeden modul, pro který bude nainstalován měnič napětí DC/AC firmy SunnyBoy s účinností 93,5 %.

Obrázek 4: Schéma FPV modulu s koncentrátorem a natáčecím systémem SuperTRAXLE



Zdroj: Interní dokumenty

### PVE elektrárna:

Fotovoltaická elektrárna je navržena na špičkový výkon 777,6 kWp (redukovaný výkon o ztráty v měniči je 727 kWp).

Parametry jednotlivých variant jsou pro jednoduchost a přehlednost uvedeny v následující tabulce. Z těchto variant se jeví za nejvhodnější varianta 1.

Tabulka 7: Technické parametry variant fotovoltaické elektrárny

| Parametry PVE     | celkový počet panelů | celková plocha PVE | max. výkon panelu | účinnost panelů | účinnost konvertoru | celkem instalovaný výkon <sup>21</sup> |
|-------------------|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------|---------------------|--|
| <b>jednotky</b>   | ks                   | m <sup>2</sup>     | Wp                | %               | %                   | kWp                                    |
| <b>Varianta 1</b> | 6480                 | 10 756,80          | 240               | 15              | 94                  | 1 461,89                               |
| <b>Varianta 2</b> | 3860                 | 5 445,50           | 200               | 15              | 93,5                | 721,82                                 |
| <b>Varianta 3</b> | 3240                 | 5 378,4            | 240               | 15              | 93,5                | 727,06                                 |

Zdroj: Interní dokumenty

#### 4.2.2.2 Posouzení jednotlivých variant z hlediska ceny

Hledisko ceny můžeme posuzovat ze dvou různých pohledů. Lze ho chápat např. z pohledu výkupní ceny, která je stanovena Cenovým výměrem ERÚ<sup>22</sup> 7/2007. Tato cena činí pro zařízení uvedená do provozu v roce 2008, 13,46 Kč/kWh. Po skončení 20-ti leté garance výkupní ceny je odhadována cena na 3,2 Kč/kWh bez DPH.

Vykoupení veškeré vyrobené elektrické energie z fotovoltaických elektráren je dle zákona č.180/2005 Sb., o OZE<sup>23</sup> povinen každý provozovatel (EON, ČEZ) regionální distribuční soustavy přednostně vykoupit. Zákon o OZE zavádí i takzvané zelené bonusy. Ty obdrží provozovatel zdroje OZE, který vyrobenou elektrickou energii spotřebovává sám nebo ji prodává třetí straně za tržní cenu. Dle cenového výměru ERÚ č. 7/2007 je výše zelených bonusů 12,65 Kč/kWh, což platí pouze u elektráren uvedených do provozu do konce roku 2008 a s výkonem nad 30 kW. V letech 2008/2009 byl meziroční pokles 7 %, pro rok 2010 se odhaduje pokles 5 %.

Pro další výpočty se předpokládá, že prodej veškeré produkce bude uskutečněn prostřednictvím tzv. zelených bonusů tj. s cenou 12,75 Kč/kWh + 1,56 za prodej energie konečnému spotřebiteli.

<sup>21</sup> Snížený o ztráty v konvektoru

<sup>22</sup> Energetický regulační úřad

<sup>23</sup> Obnovitelné zdroje energie



Tabulka 8: Předpokládaná výroba a výnosy

|                   | Výroba elektřiny<br>kWh/rok | Cena prodané elektřiny v Kč | Tržby z prodeje<br>Kč/rok |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Varianta 1</b> | 1 830 567                   | 12,75 + 1,56                | 26 012 357                |
| <b>Varianta 2</b> | 1 034 321                   | 12,75 + 1,56                | 14 697 707                |
| <b>Varianta 3</b> | 1 317 119                   | 12,75 + 1,56                | 18 716 261                |

Zdroj: Vlastní výpočty

Z této tabulky na první pohled vyplývá, že největší tržby z prodeje by společnost získala při realizaci první varianty.

Další pohled na cenu, který můžeme uvést jsou **náklady** (cena kterou musí podnik na danou investici vynaložit), které jsou podrobně uvedeny v kapitole 4.3.2. Tyto náklady tvoří základ pro ekonomické hodnocení projektu, které je v této kapitole vypracováno.

#### 4.2.2.3 Posouzení jednotlivých variant z hlediska výkonu

Výroba energie je stanovena na základě množství globálního slunečního záření, viz kapitola 4.2.1.2, účinnosti panelů, frekvenčních měničů (konvertorů) a se započtením dalších ztrát (kabelů, trafostanic, teploty panelů atd.). Rozdíly ve výrobě elektrické energie mezi variantami odpovídají zvolené technologii. Následující tabulka ukazuje množství vyrobené elektrické energie pro jednotlivé varianty.

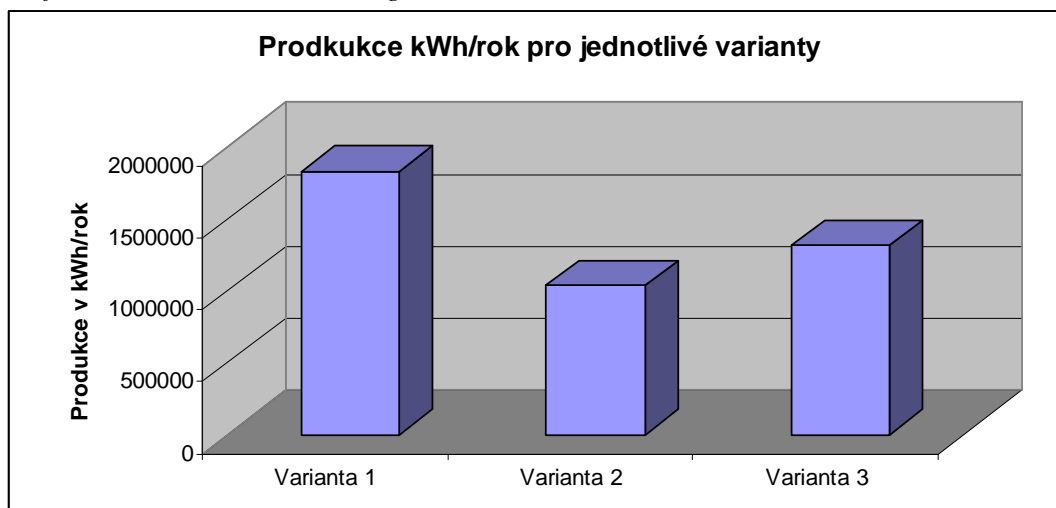
Tabulka 9: Získaná energie v jednotlivých variantách v kWh

| Měsíc           | Varianta 1     | Varianta 2     | Varianta 3     |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Leden</b>    | 74619          | 37957          | 48352          |
| <b>Únor</b>     | 97635          | 51323          | 65324          |
| <b>Březen</b>   | 155679         | 80726          | 102814         |
| <b>Duben</b>    | 185740         | 101805         | 129668         |
| <b>Květen</b>   | 227571         | 127543         | 162405         |
| <b>Červen</b>   | 205715         | 128154         | 163235         |
| <b>Červenec</b> | 237069         | 141749         | 180509         |
| <b>Srpen</b>    | 216428         | 126016         | 160444         |
| <b>Září</b>     | 163717         | 98445          | 125368         |
| <b>Ríjen</b>    | 144583         | 74846          | 95271          |
| <b>Listopad</b> | 68162          | 36888          | 46994          |
| <b>Prosinec</b> | 53649          | 28869          | 36735          |
| <b>Rok</b>      | <b>1830567</b> | <b>1034321</b> | <b>1317119</b> |
|                 | 100 %          | 57 %           | 72 %           |

Zdroj: Interní dokumenty

Z tabulky je na první pohled patrné, že z hlediska výkonu s přihlédnutím k parametrům (omezenost plochy) je nejvýhodnější Varianta 1, kde se jedná o dodavatele SolarWATT s pevnými panely se sklone 36°. Tyto hodnoty jsou pro větší přehlednost uvedeny v následujícím grafu.

Graf 5: *Produkce elektrické energie za rok*



Zdroj: Vlastní zpracování dle tabulky 9

Rozdíl mezi Variantami 2 a 3 není příliš velký. Varianta 2 podává z posuzovaných variant v tomto směru nejnižší produkci elektrické energie tj. zhruba pouze 57 % výkonu Varianty 1.

#### **4.2.2.4 Posouzení jednotlivých technologií z hlediska garancí poskytovaných dodavateli**

Jak již bylo uvedeno, každý fotovoltaický panel má rozdílné technické parametry. Uvedené parametry z pohledu garancí dodavatele není důležité porovnávat, jelikož uvedené údaje jsou výrobcem 100 % garantovány.

Za významná hlediska, které bere investor při svém rozhodování v úvahu, považují parametry uvedené v následující tabulce.

Tabulka 10: Porovnání vybraných technologií z hlediska garancí

| <b>Parametry</b>                             | <b>SolarWATT</b>  | <b>Kyocera</b>  |
|--|---|---|
| Normy kvality a certifikáty                  | ISO 14 001, ISO 9001<br>IEC 612 15, IEC 617 30  | ISO 14 001, ISO 9001<br>IEC 612 15, IEC 617 30  |
| Reference                                    | kladné z mezinárodního pohledu  | kladné z mezinárodního pohledu  |
| Tradice výroby                               | 16 let (od roku 1993)   | 34 let (Japan Solar Energy Corp., 1975)   |
| Doba dodání solárních modulů a příslušenství | 12 měsíců   | dodací termíny jsou pouze informační a nezávazné, ale včasné a řádné  |
| Reklamace                                    | 30 měsíců od odeslání od výrobce nebo 24 měsíců od data dodání zákazníkovi.   | V EU 2 roky ode dne prodeje zákazníkovi.  |
| - vady                                       | Viditelné vady jsou opraveny ihned, nejpozději však do 14-ti dnů. Oprava nebo výměna je provedena zdarma v přiměřeném čase. Je-li závada 2x stejná, může zákazník odstoupit od smlouvy či ceny. | Závady zjištěné ihned po obdržení zboží a ostatní závady ihned po jejich objevení jsou zdarma odstraněny. Při 2x stejné vadě může zákazník odstoupit od smlouvy nebo od ceny.                       |
| Poskytované služby                           | Kompletní služby, kteří zajišťují od plánování až po realizaci FVE, monitoring.   | Kompletní služby, kteří zajišťují od plánování až po realizaci FVE.   |
| Ceny   | Ceny jsou v základní podobě. Je zde možnost při určitém množství procentní sleva na některé komponenty.   | Jelikož se nabídky mohou měnit, ceny se vztahují k okamžiku písemného potvrzení množství.   |
| Garantovaná životnost                        | 25 let  | 25 let  |
| Zatíženost modulů                            |   | Garantují mechanickou zatíženost 2400 N/m <sup>2</sup> .  |
| Garance výkonu                               | Klesne-li výkonnost po 12-ti letech pod minimální výkon 90 % a po 25-ti letech pod minimální výkon 80 % zaručuje dodavatel výměnu panelů (v rámci EU, Švýcarska a Norska).                      | Klesne-li výkonnost po 10-ti letech pod minimální výkon 90 % a po 20-ti letech pod minimální výkon 80 %, poskytne dodavatel doplňkové moduly nebo opraví či nahradí stávající dle vlastního výběru. |

Zdroj: Vlastní zpracování na základě informací SolarWatt Německo a Kyocera Japonsko

Garance dodavatelů jsou si velice podobné a v některých bodech se naprosto shodují. Kvalitu produktů garantují stejnými normami kvality i certifikáty. Vzhledem k delší působnosti na trhu má společnost Kyocera bohatší zkušenosti v oblasti výroby fotovoltaických modulů, a proto může realizovat dlouhodobé zkušební testy. Např.

výkon modulů v Sakuře (Japonsko) poklesl po 10-ti letech o 4 % a dokonce i po 20 –ti letech klesl pouze o 8,6 % oproti předpovídaným hodnotám. Pozoruhodné je, že této hodnoty se podařilo dosáhnout již tehdy s technologií a materiály, které byly v té době k dispozici. Moduly společnosti Kyocera produkují ročně největší energetické výnosy. Společnost SolarWATT na základě svých dosavadních testů fotovoltaických modulů jejich výkonů **vypozorovala** maximální pokles minimálního výkonu po 20-ti letech o 10 % (Firma působí na trhu 16 let, proto nemůže přesně určit pokles výkonu za delší dobu, ale dosavadní výzkumy uvedené hodnotě odpovídají). Dodací lhůtu garantuje společnost SolarWATT do 12-ti měsíců. Kyocera dobu dodání přesně nespecifikuje, uvádí, že dodací termíny jsou pouze informační, nezávazné, ale včasné a řádné. O reklamačních podmínkách můžeme říci, že jsou téměř shodné. Záruční doba trvá 24 měsíců ode dne prodeje zákazníkovi a v této lhůtě je oprava bezplatná. Dále se shodují v situacích, kdy se vyskytuje dvakrát stejná závada. V tomto případě může zákazník odstoupit od smlouvy nebo od ceny. Při odstraňování závad společnost SolarWATT rozlišuje vady na viditelné, které odstraní nejpozději do 2 týdnů a skryté, které odstraní v nejbližším možném termínu. Druhý dodavatel takto vady nerozlišuje a odstraňuje je ihned po jejich objevení. Garantovaná životnost modulů je u obou dodavatelů shodná, a to 25 let.

### **4.3. Vlastní posouzení efektivnosti navržených technologií**

#### **4.3.1. Podrobný popis projektu**

##### **Charakteristika projektu**

Podnikatelským záměrem je výstavba nových fotovoltaických elektráren o celkovém výkonu 10 MW. Tento záměr je zahájen výstavbou elektrárny v lokalitě Volary s výkonem 1,55 MWp na ploše 3 ha.

##### **Podstata projektu**

Projekt je zaměřen na využití alternativní energie. Vyrobená „čistá energie“ bude prodána do distribuční sítě E.ON.

## Cíl projektu

Cílem je při výrobě „čisté energie“ získat ekologickou energii a přitom při její výrobě neprodukovat nežádoucí emise CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> apod.

## Lidské zdroje pro zabezpečení realizace projektu

Výstavba bude probíhat dodavatelsky a technickou odbornost bude zabezpečovat 1 pracovník.

### 4.3.2 Ekonomické hodnocení jednotlivých Variant

Abych mohla vybrané varianty odpovídajícím způsobem porovnat, stanovím si nejprve podmínky, které jsou pro všechny společné a dále náklady a příjmy, které se pro každou variantu liší.

Pro Ekonomické vyhodnocení si musím nejprve stanovit **investiční náklady**, **provozní náklady** i **tržby** za elektrickou energii. Tyto hodnoty jsou uvedeny bez DPH, protože investor je plátcem DPH. Fotovoltaická elektrárna jako celek spadá do odpisové skupiny 4 „díla energetická“, kde je doba odepisování 20 let.. Doba hodnocení je uvažována na 20 let (podle vyhlášky č. 150/2007 Sb). V praxi lze ale předpokládat životnost delší. V důsledku stárnutí panelů je uvažováno s poklesem výroby FVE ve výši 1 % ročně. Ceny dodávky technologie vycházejí z cen obvyklých v roce 2008 a mohou se měnit v závislosti na směnném kurzu EUR/CZK.

Tabulka 11: Ekonomické parametry

| Parametry                           | Hodnoty             |
|-------------------------------------|---------------------|
| Diskontní sazba                     | 8 %                 |
| Výkupní cena vyrobené energie       | 12,65 + 1,56 Kč/kWh |
| Průměrný růst výkupní ceny          | 2 %                 |
| Průměrný růst provozních nákladů    | 3,5 %               |
| Doba hodnocení                      | 20 let              |
| Daň z příjmu                        | 19%                 |
| Osvobození od placení daně z příjmů | 5 let               |
| Rok uvedení do provozu              | 2008                |
| Výroba ve variantě 1                | 1 830,6 MWh         |
| Výroba ve variantě 2                | 1 034,3 MWh         |
| Výroba ve variantě 3                | 1 317,1 MWh         |

Zdroj: Vlastní zpracování na základě výpočtů a získaných údajů

Následující dvě tabulky podrobně uvádějí provozní a investiční náklady. Tyto náklady jsou pro snadné porovnání variant rozděleny do několika položek.

### Provozní náklady

Provozní náklady jsou vyčíslené předpokládané náklady na provoz jednotlivých variant.

Tabulka 12: Provozní náklady FVE (v tis.Kč/rok)

| položky              | Varianta 1 | Varianta 2 | Varianta 3   |
|----------------------|------------|------------|--------------|
| Náklady na elektřinu | 30         | 30         | 30           |
| Pronájem pozemku     | 0          | 0          | 0            |
| Opravy a udržování   | 100        | 100        | 100          |
| Ostraha              | 22         | 22         | 22           |
| Pojištění            | 113        | 76         | 77,5         |
| Spoje                | 50         | 50         | 50           |
| <b>Celkem</b>        | <b>315</b> | <b>278</b> | <b>279,5</b> |

Zdroj: Interní dokumentace

### Investiční náklady

Tyto náklady představují jednorázový výdaj na investici a jsou zadány zadavatelem. Považuji za důležité zmínit, že součástí investičních nákladů jsou náklady na úprava území (odstranění ekologické zátěže) a likvidace nebezpečného odpadu ve výši 16 000 000 Kč. Veškeré náklady na sanaci pozemku nesl investor.

Tabulka 13: Investiční náklady PVE (jednotky v tis.Kč)

| Položky                                      | Varianta 1     | Varianta 2     | Varianta 3     |
|--|----------------|----------------|----------------|
| Pozemek                                      | 0              | 0              | 0              |
| Panely (moduly)                              | 126 630        | 76 386         | 78 685         |
| Nosná konstrukce                             | 23 668         | 27 503         | 30 066         |
| Konvertor                                    | 18 136         | 20 246         | 16 994         |
| Ridící a měřicí systém, elektro atd.         | 2 610          | 500            | 500            |
| Zabezpečení areálu (oplocení, sledování)     | 1 543          | 1 543          | 1 543          |
| Připojení k síti (trafostanice, vedení atd.) | 1 265          | 850            | 823            |
| Stavební práce                               | 6 921          | 4 320          | 4 650          |
| Projekt, režie, ostatní                      | 1 420          | 1 420          | 1 420          |
| Další náklady                                | 854            | 854            | 854            |
| <b>Celkem</b>                                | <b>183 047</b> | <b>133 622</b> | <b>135 535</b> |

Zdroj: interní dokumentace

Z výše uvedených tabulek vztahujících se k provozním i investičním nákladům je na první pohled patrné, že Varianta 1 je nejvíce nákladná.

Pokud ale přihlídneme k dosahovaným výkonům získané energie za rok (1830567 kWh) a tržbám (26 012 357 Kč/rok), které tato varianta vykazuje, jeví se nám jako efektivní. Pro lepší názornost jsou v následující tabulce uvedeny investiční náklady na jednu jednotku výkonu.

*Tabulka 14: Investiční náklady na jednotku výkonu*

|                           | <b>jednotky</b> | <b>Varianta 1</b> | <b>Varianta 2</b> | <b>Varianta 3</b> |
|---------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Investiční náklady</b> | Kč              | 183 047 000       | 133 622 000       | 135 535 000       |
| <b>Suma výkonů</b>        | kWh             | 33 1332 62,7      | 18 721 217,36     | 23 839 853,9      |
| <b>Náklad na 1 kWh</b>    | Kč              | 5,5               | 7,1               | 5,7               |

Zdroj: Vlastní výpočty

Zbývající varianty 2,3, jsou i přes nižší investiční náklady méně výhodné, obzvláště Varianta 2.

**Tržby** za prodej energie u jednotlivých variant, které jsou pro následující výpočty vedle nákladových položek taktéž nezbytné jsou uvedeny v tabulce 8, v kapitole 4.2.2.2. Přehled peněžních příjmů v následujících 20 – ti letech jsou pro jednotlivé varianty uvedeny v příloze 6. V přílohách najdeme i přehled peněžních toků (Cash flow), z kterých jsem při výpočtech vycházela. Údaje jsou uvedeny až do roku 2028 (příloha 7).

Pro ekonomického hodnocení investic je zapotřebí vypočítat zejména následující kritéria: čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento, doba návratnosti a diskontovaná doba návratnosti.

Investici můžeme financovat z různých zdrojů. Nejprve si uvedeme financování prostřednictvím 100% vlastního kapitálu. Výpočet výše zmíněných jednotlivých kritérií je uveden v následující tabulce.

Tabulka 15: Základní ekonomické vyhodnocení (100 % vlastního kapitálu)

|                                      | <b>jednotky</b> | <b>Varianta 1</b> | <b>Varianta 2</b> | <b>Varianta 3</b> |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Investiční náklady</b>            | Kč              | 183 047 000       | 133 622 000       | 135 535 000       |
| <b>- z toho vlastní prostředky</b>   | Kč              | 183 047 000       | 133 622 000       | 135 535 000       |
| <b>Čistá současná hodnota</b>        | Kč              | 56 167 163        | 3 076 032         | 35 439 717        |
| <b>Vnitřní výnosové procento</b>     | %               | 12,23             | 8                 | 12                |
| <b>Doba návratnosti</b>              | roky            | 8                 | 10                | 8                 |
| <b>Diskontovaná doba návratnosti</b> | roky            | 12                | 19                | 13                |
| <b>Doba životnosti</b>               | roky            | 20                | 20                | 20                |
| <b>Diskontní sazba</b>               | %               | 8,00              | 8,00              | 8,00              |

Zdroj: Vlastní výpočty

V tomto případě je financování projektu výhradně z vlastních zdrojů investora tj. bez úvěru a dotace. Jelikož všechny hodnoty jsou kritéria čisté současné hodnoty kladné, můžeme říci, že všechny Varianty by byly pro podnik přijatelné. Pro investiční záměr musíme zvolit pouze jednu variantu a tou je v našem případě Varianta 1, jelikož má největší čistou současnou hodnotu, a to 56 167 163 Kč. Vnitřní výnosové procento je zde vyšší než požadovaná výnosnost projektu, což je velice pozitivní. Nejnižší dobu návratnosti vykazují Varianty 1 a 3, ovšem s přihlédnutím k faktoru času vychází opět nejlépe Varianta 1.

Jelikož GARNET VRX s.r.o. disponuje nižším kapitálem, než je potřeba na navrhovanou investici, provedu níže návrh na realizaci projektu s využitím cizího kapitálu. Poměr vlastního a cizího kapitálu je 1 : 5 tj. 20 % vlastního kapitálu a 80 % cizího kapitálu (úvěr). Získané hodnoty jsou uvedené v následující tabulce.

Tabulka 16: Základní ekonomické vyhodnocení s využitím úvěru

|                                      | <b>jednotky</b> | <b>Varianta 1</b> | <b>Varianta 2</b> | <b>Varianta 3</b> |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Investiční náklady</b>            | Kč              | 183 047 000       | 133 622 000       | 135 535 000       |
| <b>- z toho bankovní úvěr</b>        | Kč              | 146 437 600       | 106 897 600       | 108 428 000       |
| <b>- z toho vlastní prostředky</b>   | Kč              | 36 609 400        | 26 724 400        | 27 107 000        |
| <b>Čistá současná hodnota</b>        | Kč              | 74 155 642        | 16 207 395        | 48 759 075        |
| <b>Vnitřní výnosové procento</b>     | %               | 26,83             | 13,05             | 24,45             |
| <b>Doba návratnosti</b>              | roky            | 4                 | 11                | 5                 |
| <b>Diskontovaná doba návratnosti</b> | roky            | 5                 | 16                | 6                 |
| <b>Doba životnosti</b>               | roky            | 20                | 20                | 20                |
| <b>Diskontní sazba</b>               | %               | 8,00              | 8,00              | 8,00              |

Zdroj: Vlastní výpočty



Nejvyšší čistou současnou hodnotu vykazuje opět Varianta 1, a to 74 155 642 Kč. Ostatní hodnoty tohoto ukazatele jsou u následujících dvou variant taktéž kladné, ovšem vykazují menší částky, přičemž Varianta 2 má hodnotu nejnižší a to 16 207 395 Kč. Všechny varianty splňují požadovanou výnosnost projektu. Doba návratnosti i diskontovaná doba návratnosti investice jsou kromě Varianty 2 poměrně nízké.

I při změně skladby investičních zdrojů jsou Varianty 2 a 3 méně nevyhovující, obzvláště Varianta 2, která vykazuje nejhorší hodnoty.

Jako další variantu financování uvažujeme získání dotace ve výši 30 % investičních nákladů.

*Tabulka 17: Základní ekonomické vyhodnocení s využitím dotace*

|                                      | <b>jednotky</b> | <b>Varianta 1</b> | <b>Varianta 2</b> | <b>Varianta 3</b> |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Investiční náklady</b>            | Kč              | 183 047 000       | 133 622 000       | 135 535 000       |
| <b>- z toho dotace</b>               | Kč              | 54 914 000        | 40 086 600        | 40 660 500        |
| <b>- z toho vlastní prostředky</b>   | Kč              | 128 133 000       | 93 535 400        | 94 874 500        |
| <b>Čistá současná hodnota</b>        | Kč              | 103 261 568       | 37 454 416        | 70 310 280        |
| <b>Vnitřní výnosové procento</b>     | %               | 18,61             | 13,47             | 17,81             |
| <b>Doba návratnosti</b>              | roky            | 5                 | 7                 | 5                 |
| <b>Diskontovaná doba návratnosti</b> | roky            | 7                 | 11                | 8                 |
| <b>Doba životnosti</b>               | roky            | 20                | 20                | 20                |
| <b>Diskontní sazba</b>               | %               | 8,00              | 8,00              | 8,00              |

Zdroj: Vlastní výpočty

Z předchozí tabulky je na první pohled patrné, že nejvýhodnější bude opět varianta 1, která vykazuje čistou současnou hodnotu oproti zbývajícím dvěma variantám o více jak 33 mil. větší. Stejně je tomu tak u vnitřního výnosového procenta, ovšem zde se hodnotě 18,61%, kterou vykazuje Varianta 1 velice přibližuje hodnota u Varianty 3, která je o necelé 1 % nižší. Doba návratnosti projektu je i při financování pomocí dotace poměrně příznivá.

Závěrem z ekonomického hodnocení vyplývá, že pro zamýšlenou investici je nejvhodnější Varianta 1, která i přes své nejvyšší investiční náklady ve výši 183 047 000 Kč přinese firmě díky svému výkonu největší přínos. Vzhledem ke kapitálové struktuře shledávám jako nejvhodnější zdroj financování fotovoltaické

elektrárny bankovní úvěr, jelikož získání dotace není definitivně jisté. Bankovní úvěr bude ve výši 80 % zamýšlené investice, což představuje 146 437 600 Kč.

#### 4.4 Analýza způsobu financování navržené technologie

Jednotlivé možnosti financování investičních projektů jsem již uvedla v literární rešerši. Jelikož společnost, která se rozhodla investovat má právní formu společnost s ručením omezeným, můžeme zde vyloučit financování pomocí akciového kapitálu.

Dále můžeme vyloučit i financování pomocí leasingu a to z důvodu vlastnického práva. Tzn., že po dobu leasingu by byla vlastníkem leasingová společnost a nikoliv společnost GARNET VRX s.r.o., která by fotovoltaickou elektrárnu pouze provozovala a měla ji v pronájmu. Tato situace by ve velké míře zkomplikovala i případnou možnost čerpání dotace, jelikož žadatel o dotaci musí být zároveň vlastníkem i provozovatelem FVE.

Jako další zdroj můžeme uvažovat např. navýšení základního kapitálu společnosti, ovšem z pohledu nákladů je toto řešení považováno za nejdražší, protože se jedná o vlastní kapitál a všeobecně je známo, že cizí kapitál je levnější jak vlastní. Navíc vzhledem k finanční náročnosti investice (183 047 000 Kč) je realizace prostřednictvím 100% vlastních zdrojů vzhledem k dosavadní výši vlastního kapitálu velice málo pravděpodobná

Za jediné a nejlepší formy financování projektu, které jsou pro společnost dostupné považují **úvěr** od finančních institucí a přiznání **dotace** ze státní či evropské pokladny.

Úvěr, který je vhodný pro pokrytí požadované výše kapitálu je bankami již dlouhodobě poskytovaný investiční bankovní úvěr. Z následující tabulky efektivnosti vlastního kapitálu je na první pohled patrné, že nejvýhodnější financování je s využitím 10% vlastního kapitálu. Ovšem banka si pro poskytnutí půjčky na danou investici stanovila minimální požadovanou výši vlastního kapitálu na 20 %. S přihlédnutím k výši základního kapitálu v době zahájení výstavby (36 800 000 Kč) je tudíž pro společnost nejvýhodnější investovat 20 % vlastního kapitálu a zbývajících 80 % získat pomocí úvěru, čímž společnost získá nejvyšší možnou výnosnost vlastního kapitálu. S přihlédnutím k dobrým obchodním vztahům mezi finanční institucí se zakladatelem

společnosti a její dlouhodobé solventnosti shledala banka tento investiční záměr za příznivý a můžeme říci, že udělala společnosti úvěr „na míru“ dle požadavků. Částka úvěru činí 146 246 000 Kč s fixní úrokovou sazbou 6,07 % na dobu 8. Let, dále pak za podmínek úrokové sazby stanovené na základě výpočtu 1M PRIBOR + 1,8% marže.. Společnost se rozhodla tuto sumu splácet po dobu 14 –ti let.

Tabulka 18: Výnosnost vlastního kapitálu v Kč

| Procento vlastního kapitálu | Kapitál     | Vlastní kapitál | Cizí kapitál | Úrok      | Zisk       | Výnosnost vlastního kapitálu v % |
|-----------------------------|-------------|-----------------|--------------|-----------|------------|----------------------------------|
| 10%                         | 183 047 000 | 18 304 700      | 164 742 300  | 9 999 858 | 12 308 355 | 67,24                            |
| 20%                         | 183 047 000 | 36 609 400      | 146 437 600  | 8 888 762 | 13 208 342 | 36,08                            |
| 30%                         | 183 047 000 | 54 914 100      | 128 132 900  | 7 777 667 | 14 108 329 | 25,69                            |
| 40%                         | 183 047 000 | 73 218 800      | 109 828 200  | 6 666 572 | 15 008 316 | 20,50                            |
| 50%                         | 183 047 000 | 91 523 500      | 91 523 500   | 5 555 476 | 15 908 303 | 17,38                            |
| 60%                         | 183 047 000 | 109 828 200     | 73 218 800   | 4 444 381 | 16 808 290 | 15,30                            |
| 70%                         | 183 047 000 | 128 132 900     | 54 914 100   | 3 333 286 | 17 708 278 | 13,82                            |
| 80%                         | 183 047 000 | 146 437 600     | 36 609 400   | 2 222 191 | 18 608 265 | 12,71                            |
| 90%                         | 183 047 000 | 164 742 300     | 18 304 700   | 1 111 095 | 19 508 252 | 11,84                            |
| 100%                        | 183 047 000 | 183 047 000     | 0            | 0         | 20 408 239 | 11,15                            |

Zdroj: Vlastní výpočty

V případě získání dotace je smluvně ošetřeno předčasné splacení části úvěru ve výši poskytnuté dotace. O tuto podporu si společnost zažádala z programu podpory Eko-Energie, který se skládá ze 2 výzev. V tomto programu je pro účely výstavby fotovoltaických elektráren v letech 2007 – 2013 alokováno 8 mld. Kč. Ve druhé výzvě ovšem nebyla podpořena ani jediná žádost o dotaci, i přes to, že bylo na tyto účely vymezeno velké množství finančních prostředků. Formou dotace je ovšem stanovena i výkupní cena energií o které jsem se již dříve zmínila.

#### 4.5 Posouzení vlivu dotací na efektivitu projektu

V následující tabulce jsou uvedeny investiční náklady, které jsou dále sníženy o poskytnuté dotace, pro příklad uvažujeme dotaci ve výši 20 %, 25 % a 35 % z celkových investičních nákladů. Vliv efektivnosti dotace na efektivitu projektu

posoudím pomocí kriteria čisté současné hodnoty, vnitřního výnosového procenta a doby návratnosti.

Tabulka 19: Posouzení vlivu dotace

| Položky                          | jednotky |             | výše dotace |             |
|----------------------------------|----------|-------------|-------------|-------------|
|                                  | %        | 20          | 25          | 30          |
| <b>Investiční náklady</b>        | Kč       | 183 047 000 | 183 047 000 | 183 047 000 |
| <b>- z toho dotace</b>           | Kč       | 36 609 400  | 45 761 750  | 54 914 100  |
| <b>- z toho vlastní kapitál</b>  | Kč       | 146 437 600 | 137 285 250 | 128 132 900 |
| <b>Čistá současná hodnota</b>    | Kč       | 87 563 490  | 95 412 572  | 103 261 568 |
| <b>Vnitřní výnosové procento</b> | %        | 16          | 17,23       | 18,61       |
| <b>Doba návratnosti</b>          | roky     | 6           | 6           | 5           |

Zdroj: Vlastní výpočty

Dotace zvyšují u investice její čistou současnou hodnotu a to tak, že s růstem poskytnuté dotace se zvyšuje i tento ukazatel. Stejným směrem roste i vnitřní výnosové procento, které dosahovalo u 20% dotace výši 16 %, u dotace která činí 30 % investičních nákladů toto procento stoupl na 18,61 %. Tato podpora ze strany státu snižuje i dobu návratnosti investice a společnosti významně snižuje investiční náklady.

## 4.6 Výstupy efektivity projektu

### Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Obec Volary je z hlediska využití solární energie jako lokalita vhodná. Záměr fotovoltaické elektrárny přináší produkci čisté energie a úsporu emisí z obnovitelných zdrojů.

### Výběr optimální varianty

S ohledem na záměry zadavatele projektu se jako optimální jeví Varianta 1, kterou můžeme tedy doporučit k realizaci.

### Okrajové podmínky

Množství vyrobené energie bylo stanoveno na základě hodnot slunečního záření, které byly získány z PVGIS Solar Irradiation Data. Pro výpočty se uvažovala účinnost panelů 15,0 % a účinnost konvektoru 94 %.

U fotovoltaické elektrárny se předpokládá, že bude po celý rok v chodu, tedy bez odstávek.

Ekonomické hodnocení bylo provedeno pro ceny ohlášené ERÚ pro rok 2008. Toto hodnocení vycházelo z ceny zařízení deklarované výrobcem a z výše provozních nákladů deklarovaných provozovatelem. Dále při hodnocení se vycházelo z vyhlášky 475/2005 Sb., která očekává návratnost investic 20 let při garantovaných cenách podle zákona o OZE č. 180/2005 Sb.

## 5 Posouzení vlivu PVE ve vztahu ke klasickým zdrojům výroby energie a k ochraně životního prostředí

### Stručná charakteristika současné energetiky

Výroba energie zvláště elektrické má v naší zemi stoupající tendenci. Jak je patrné z údajů v příloze 8, kde je uvedena roční bilance vyrobené elektřiny. Jak jsem se již zmínila spotřeba elektrické energie stoupá nejen u nás, ale i na celém světě. Tento trend se nezastaví, ale můžeme jej zpomalit a to buď tím, že se bude s elektrickou energií lépe hospodařit, nebo ji budeme lépe zpracovávat a využívat. Otázkou může však být skutečnost, zda opravdu je nutné, aby Česká republika vyráběla takové množství energie, jelikož je za rok 2008 vykázala třetí nejvyšší vývoz elektřiny z členských zemí UCTE<sup>24</sup>. Čistý vývoz (dovoz – vývoz) představoval 16 000 GWh, což představuje nárůst o 27 % oproti roku 2006 (www.novinky.cz)

Mezi hlavní dopady na životní prostředí lze zahrnout nejen emise skleníkových plynů, kde se největší měrou podílí CO<sub>2</sub>, dále dochází ke znečišťování vody a půdy a vznikají odpady. Dále dochází k záboru půdy, poškozování krajiny a ekosystému. U výroby jaderné energie hrozí nebezpečí zvýšené radioaktivity. Se všemi jmenovanými negativy je spojeno i zdravotní riziko obyvatel. Z těchto důvodů se ustupuje při výrobě elektrické energie od klasických zdrojů a je stále větší snaha při této výrobě využívat obnovitelné zdroje. Elektrická energie vyrobená z obnovitelných zdrojů získává v dnešní době stále větší oblibu, zejména fotovoltaické elektrárny, které využívají jako zdroj sluneční záření.

Proto se také i Česká republika zavázala v Aténách v roce 2003, že podíl výroby elektrické energie z alternativních (obnovitelných) zdrojů bude v roce 2010 činit 8 % z celkové výroby. Podíl alternativních zdrojů na spotřebě primárních zdrojů k roku 2010 předpokládá 6 %. Pro snadnější splnění tohoto cíle používá Česká republika dotačních programů ze státního i evropského rozpočtu.

---

<sup>24</sup> Union for the Coordinatio of transmission of eletricity

## 5.1 Fotovoltaická elektrárna v porovnání ke klasickým zdrojům výroby energie

Pro názorné porovnání jsou v následující tabulce uvedeny hodnoty znečišťujících látek klasických zdrojů výroby energie a solární energie. Na první pohled je patrné, že výroba elektrické energie prostřednictvím fotovoltaických článků je vůči klasickým zdrojům energie mnohem šetrnější, co se týče znečišťujících látek.

Tabulka 20: Emise za celý životní cyklus [g/kWh]

| Zdroje                 |                                    | Znečišťující látky |                 |                 |
|------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
|                        |                                    | CO <sub>2</sub>    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> |
| <b>UHLÍ</b>            | Nejlepší dostupná technologie      | 955                | 11,8            | 4,3             |
|                        | Odsíření a redukce NO <sub>x</sub> | 987                | 1,5             | 2,9             |
| <b>ROPA</b>            | Nejlepší dostupná technologie      | 818                | 14,2            | 4               |
| <b>ZEMNÍ PLYN</b>      | Plynová turbína                    | 430                | -               | 0,5             |
| <b>NAFTA</b>           |                                    | 772                | 1,6             | 12,3            |
| <b>SOLÁRNÍ ENERGIE</b> | Fotovoltaika                       | 98 – 167           | 0,2 – 0,34      | 0,18 – 0,30     |

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů EkoWatt

Oxid uhličitý je nejznámějším skleníkovým plynem, ale není jediný a ani neúčinnější. Na skleníkovém efektu se dále podílejí methan, oxid dusný, nebo fluorodusík.

Energie získávaná z fosilních zdrojů je považována za velký zdroj znečišťování ovzduší. Velmi významné jsou emise oxidu sýry a oxidu dusíku, ale také obsahují těžké kovy, dioxiny a prachové částice. Oxid sýry a dusíku znečišťují vodu a půdu a to v podobě kyselých dešťů.

I přes to, že všechny hodnoty vykazují fotovoltaickou elektrárnu z pohledu šetrnosti k životnímu prostředí jako nejlepší, považují za vhodné poukázat na její vysoké investiční náklady v porovnání k její výkonnosti. Další celá řada výhod již byla výše zmíněná (slunce jako nevyčerpatelný zdroj). Oproti tomu klasické zdroje jsou neobnovitelné a jsou závislé na technologii těžby a následně na technologii zpracování. Podrobné srovnání je uvedeno v příloze 9. Při těchto úpravách dochází k velkému znečištění půdy a vodních toků. Obzvláště u přepravy ropy existuje riziko havarování ropného tankeru. K dalšímu znečišťování dochází při vlastní spalování uhlí. Zvláštním

problémem se jeví energie jaderná, která vyžaduje vysokou opatrnost při zacházení s jaderným palivem a můžeme konstatovat, že největším problémem je jaderný odpad. U těžby fosilních paliv, zvláště povrchových dochází k záboru půdy, což je příčinou změny krajinného rázu. U fotovoltaických elektráren se dbá na to, aby nenarušovaly krajinu. Využití fotovoltaických elektráren k výrobě elektrické energie zaznamenává v posledních letech enormní nárůst, v roce 2007 oproti předchozímu roku došlo zhruba ke sedminásobnému nárůstu a rok 2008 zaznamenal oproti roku 2007 více jak deseti násobná nárůst viz následující tabulka.

*Tabulka 21: Instalované fotovoltaické systémy v ČR*

| Rok | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| kW  | 72   | 124  | 155  | 289  | 363  | 469  | 869  | 5349 | 55000 |

Zdroj: Vlastní zpracování dle dostupných údajů

## **5.2 Posouzení vlivu fotovoltaické elektrárny ve vztahu k životnímu prostředí**

U fotovoltaických elektráren nejsou doposud prokázány žádné negativní dopady na životní prostředí. Problém může být spatřován z pohledu estetického, kde zvláště otočné systémy vzbuzují pozornost a narušují ráz krajiny. Fixní panely skloněné pod určitými úhly působí jako jednolitá plocha, na kterou dopadají sluneční paprsky a nenarušují tolik krajinu. Pro fotovoltaické elektrárny můžeme využívat nejen střechy budov, ale i prostranství, která jsou v dnešní době již nevyužívaná, nebo využít půdu, která není vhodná pro zemědělské účely. V neposlední řadě se využívají i plochy, které mohou být určené pro pastvu ovcí, kde je umístění panelů musí být této situaci přizpůsobeny.

Firma Garnet VRX s.r.o. měla možnost pro výstavbu elektrárny získat pozemek v oblasti tzv. brownfieldu tzn. oblast opuštěného průmyslového areálu s předpokladem ekologických zátěží. Získaný objekt, v němž probíhala výroba doprava i skladování potvrdil obávaná rizika ekologické zátěže a to v podobě, kterou představovaly budovy s velkým množstvím azbestových desek a betonové základy, které byly v důsledku dřívějšího provozu napuštěny oleji. Z pohledu trvale udržitelného rozvoje může firma tyto ekologické zátěže odstranit a pozemek pro svůj podnikatelský záměr využít efektivněji.



Uvedený pozemek se nachází v průmyslové zóně obce Volary, okres Prachatice u příjezdové komunikace do rekreační oblasti Lipno. Můžeme tedy říci, že se jedná i o zlepšení rázu krajiny.

Fotovoltaický systém je nejčistější a navíc realizuje přímou přeměnu energie a tím nevytváří žádný odpad, popílek, plyn, pohyb, hluk, či pach a nevyžaduje údržbu, čímž neovlivňuje a neruší své okolí. Může ušetřit až 10 tun škodlivých emisí CO<sub>2</sub>, což představuje 5 tun nespáleného černého uhlí.

Abychom mohli „vyčíslit“ dopad na životní prostředí, lez to provést tak, že se spočítají emise, které by byly vyprodukovány klasickými zdroji při výrobě stejného množství elektrické energie jaké vyrobí fotovoltaická elektrárna. Po spuštění fotovoltaické elektrárny, nebude možné toto množství znečišťujících látek vyrobit, čímž dojde ke snížení celkového zatížení životního prostředí.

## 6 Závěr

Cílem této práce bylo zhodnocení efektivnosti investičního záměru fotovoltaické elektrárny a posouzení vlivu elektrárny ve vztahu ke klasickým zdrojům výroby energie a k ochraně životního prostředí.

Hodnocení efektivnosti investičního záměru bylo založeno na základě posouzení vybraných variant, které vycházely z požadovaných kritérií (plocha - 30 000 m<sup>2</sup> a přibližně stanoveného minimálního výkonu elektrárny - 1,5 MW). Ekonomické hodnocení bylo provedeno prostřednictvím vybraných metod hodnocení investic. Podle výsledků metod, které zde byly použity (čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento a doba návratnosti) byla doporučena jedna varianta pro výstavbu fotovoltaické elektrárny. Při využití dané varianty jsou rozhodujícími faktory pro výstavbu fotovoltaické elektrárny klimatické podmínky. S přihlédnutím k těmto podmínkám byla vybraná lokalita vyhodnocena na základě mapy slunečního záření, roční průměrné doby slunečního záření a počtu bezoblačných dní jako velice vhodná. Pro maximální výkon fotovoltaických panelů byl doporučen sklon 36° s orientací na jih. Panely jsou umístěny na pevné konstrukci o počtu 6 480 ks o celkové ploše 10 757 m<sup>2</sup>. Za těchto podmínek realizovaná investice přinese roční tržby přibližně ve výši 26 mil. Kč

Vzhledem k tomu, že fotovoltaická elektrárna nám přinese poměrně vysoké roční tržby, je její výstavba finančně náročná. U navrhované varianty činí investiční náklady 183 047 000 Kč. Vzhledem k vysoké finanční náročnosti je realizace pouze z vlastních zdrojů, které jsou omezené, málo pravděpodobná. Jelikož je všeobecně známo, že cizí kapitál je levnější jak kapitál vlastní, doporučuji firmě na základě ekonomického hodnocení a analýzy vlastního kapitálu, financování prostřednictvím investičního bankovního úvěru v poměru 20 % vlastního kapitálu a 80 % cizího kapitálu. V případě, že by byla získána dotace, je s bankou smluvně ošetřeno předčasné splacení úvěru ve výši poskytnuté dotace.

Při posuzování vlivu elektrárny ve vztahu ke klasickým zdrojům výroby energie je fotovoltaická elektrárna nejméně znečišťujícím zdrojem výroby elektrické energie. Hodnoty fotovoltaické elektrárny ve vztahu ke klasickým elektrárnám jsou velice nízké např. ze skleníkových plynů hodnoty oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) činí 98 – 167 g/kWh oproti spalovanému uhlí kde hodnoty dosahují až 955 g/kWh. Dále pak hodnoty Oxidu síry (SO<sub>2</sub>) jsou u solární energie v rozmezí od 0,2 – 0,34 g/kWh oproti spalování uhlí, kde hodnota činí 11,8 g/kWh. Klasické zdroje jsou neobnovitelné a jsou závislé na

technologii těžby a následně na technologii zpracování, při nichž dochází k velkému znečištění půdy a vodních toků, obzvláště u přepravy ropy, kde existuje riziko havarování ropného tankeru. Zvláštním problémem se jeví energie jaderná, která vyžaduje vysokou opatrnost při zacházení s jaderným palivem a velkým problémem se jeví uložení vyhořelého paliva. Ze všeobecného pohledu je nutné uvést nebezpečí radioaktivity.

Po skončení činnosti fotovoltaické elektrárny nebývá problém vrátit zastavěnou plochu do původního stavu a likvidace zařízení není příliš náročná, ale naopak u klasických zdrojů energie bývá rekultivace půdy velice náročná a některé zásahy do životního prostředí jsou nevratné. Totéž můžeme říci o likvidaci zařízení. Za nevýhodu fotovoltaických elektráren z pohledu životního prostředí lze považovat vzhled krajiny, kde obzvláště otočné panely narušují svým vzhledem ráz krajiny.

Vybraná lokalita, které byla získána pro výstavbu elektrárny byla zařazena do tzv. Fondu brownfieldů, spravovaného agenturou CzechInvest, jelikož se jednalo o průmyslový areál s ekologickou zátěží, v podobě již nevyužívaných budov, s velkým množstvím azbestových desek a betonové základy, které byly v důsledku dřívějšího provozu napuštěny oleji. Z pohledu trvale udržitelného rozvoje firma tyto ekologické zátěže odstraní a pozemek využije pro realizaci projektu fotovoltaické elektrárny.

## 7 Summary

This diploma work is dealing with problems related to production of electrical energy in compliance with environmental protection and assessment of its production from non-renewable sources in reference to sources being renewable. The work puts emphasis on the importance and utilization of solar electrical energy. The sun is a source that will not get dried or mined out and will not stop shining.

The goal of diploma work was to appraise the investment effectiveness with regard to a photovoltaic power station and assess the power plant influence in relation to classic sources for energy production and environmental protection.

Within the diploma work, there were appraised three variants of the investment project which assumed life time longer than 20 years comprising conventional financial flows, surface size of 30 000 m<sup>2</sup> and roughly required output of 1.5 MW. Single options were assessed upon economical evaluation regarding different ways of financing, in terms of price, output and guarantees provided by suppliers including the assessment of grant influence on the project effectiveness. Based on these data, the most suitable version for the investment project of building up the photovoltaic power plant was chosen.

At the conclusion, it is possible to state that the photovoltaic power plant is very considerate towards the living environment in contrast to classical sources for electrical energy production, for example coal-fired power plants which heavily contaminate the environment, and nuclear power plants with risks of radiation escapes.

## 8 Seznam použité literatury

BREALEY, R. A., MYERS, S. C. *Teorie a praxe firemních financí*. Přeložil Z. Tůma a M. Tůma, 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1992. 971 s. ISBN 80-85605-24-4

FICNER, F., KUSÁK, M., *Energetický balíček Evropské komise jako počátek nové energetické politiky EU* [on-line]. [citováno 2009-08-26]. 33 s. Dostupné na: <<http://www.psp.cz/kps/pi/PRACE/pi-5-278.pdf> >

FOJTÍK, V. *Silnější než mráz*. Časopis EURO, 4/2009. s.33

FORT, J., SOUČEK, I. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. 1. vyd. Praha, Grada Publishing, 2005. 356 s. ISBN 80-247-0939-2

FREIBERG, F. *Cash-flow : řízení likvidity podniku*. 3. rozšíř. vyd. Praha : Management Press, 1997. 137 s. ISBN 80-85943-37-9

JEDLIČKA J., DOLEŽAL, R., HEŘMAN, J. *Energetická politika EU a její nástroje* [on-line]. [citováno 2009-08-22]. 13 s. Dostupné. dostupné na: <[http://www.csas.cz/banka/content/inet/internet/cs/Energetika\\_EU.pdf](http://www.csas.cz/banka/content/inet/internet/cs/Energetika_EU.pdf)>

KABEŠ, K. *Experimentální reaktor pro termojadernou fúzi vede v Cadarachu*. Elektro, odborný časopis pro elektrotechniku 3/2008

KARAS, P. *Jaké zdroje energií mají podle vás nejlepší budoucnost a proč?* Ekonom, 4/2008. s.6

KISLINGEROVÁ, E. a kol. *Manažerské finance*. Praha: C.H.Back, 2004. 714 s. ISBN 80-7179-802-9

KLOS, Č. *Elektrárny rostou rychlostí světla*. Časopis EURO, 3/2009. s.48-49

LUDVÍK, V. *Mamonáři versus žízňiví*. Časopis EURO. 49/2008. s.98-100

MÁČE, M. *Finanční analýza investičních projektů, praktické příklady a použití*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2006. 80 s. ISBN 80-247-1557-0

MAŘÍK, M., MAŘÍKOVÁ, P. *Diskontní míra pro výnosové oceňování podniku*. Praha : Oeconomica, 2007. 242 s. ISBN 978-80-245-1242-6

NEUMAIER, I., NEUMAIEROVÁ, I. *Výkonnost a tržní hodnota společnosti*. Praha : Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0125-1

PAVELKOVÁ, D., KNÁPKOVÁ, A. *Výkonnost podniku z pohledu finančního manažera*. 1. vyd. Praha: Linde, 2005. 302 s. ISBN 80-86131-63-7

POUČEK J. *Očekávaný vývoj světové energetiky podle IEA*. Energetika 12/2006, ročník 56

PROCHÁZKOVÁ E. *Intelligent Energy Europe* [on-line]. [citováno 2009-08-11]. 2 s. Dostupné z URL: <<http://www.mpo.cz/zprava27786.html>>

ROMAN, M. In PRAVEC, J., HRUŠKA, B. *Pojďme všichni štěpit*. Ekonom, 3/2009. s. 36-39

SEDLÁČEK, J. *Finanční analýza*. Brno: Masarykova univerzita, 1998. 190 s. ISBN 80-247-0125-1

SIEGMUND, T. *Market development of Bioenergy in Germany – Current status and call for action* [on-line]. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie [citováno 2009-08-22]. Dostupné z URL:

<<http://www.german-renewable-energy.com/Renewables/Redaktion/PDF/es/Vortraege-2006/es-Hannover-Messe-Energy-2006SiegmondBioenergy,property=pdf,bereich=renewables,sprache=de,rwb=true.pdf>>

SUVOVÁ, H. *Finanční analýza v řízení podniku, v bance a na počítači*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut, 1999. 622 s. ISBN 80-7265-027-0

SYNEK, M a kol. *Podniková ekonomie*. 4. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2006. 473 s. ISBN 80-7179-892-4.

SYROVÁTKA, P. *Základy investičního rozhodování* [on-line]. PowerPoint Prezentace [citováno 2009-08-28]. Dostupné z Microsoft PowerPoint:

<[mks\_pe\_prednasky\_temata\_zaklady-investice.ppt]>

ŠVARCOVÁ, P. *Energetika a životní prostředí*. Seminární práce. 2008

VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2. přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2006. 324 s. ISBN 80-86929-01-9.

WAWROSZ, P. *Zdroje financování podnikatelské činnosti*. Ostrava: Sagit, 1999. 336 s. ISBN 80-7208-106-3

*European Commision Directorate-General for Energy and Transport Initiative* [on-line]. ManagEnergy [citováno 2009-08-22]. Dostupné z URL: <[www.managenergy.net](http://www.managenergy.net)>

*Hodnotící zpráva o dosaženém pokroku v oblasti biopaliv* [on-line]. Rada Evropské unie, [citováno 2009-08-11]. 18 s. Dostupné z URL:

<[http://os-echo.cz/download/zprava\\_o\\_dosaz\\_pokroku\\_biopaliv.pdf](http://os-echo.cz/download/zprava_o_dosaz_pokroku_biopaliv.pdf)>

*Jaderný ukázkový program* [on-line]. Úřední věstník Evropské unie, 2007, [citováno 2009-08-12]. Dostupné z URL: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0844:FIN:CS:PDF>>

*Politik für Energie* [on-line]. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie [citováno 2009-08-22]. Dostupné z URL:

<<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/energie.html>>

*Pracovní plán pro obnovitelné zdroje energie KOM(2006) 848 v konečném znění* [on-line]. Komise evropských společenství, 2007, [citováno 2009-08-12] Dostupné z URL: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0848:FIN:CS:PDF>>

*Primärenergieverbrauch in Deutschland 2007* [on-line]. Mineralölversorgung, [citováno 2009-08-22]. Dostupné z URL: <<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/mineraloelversorgung,did=159756.html>>

MÜLLER, M. *Projekt Severní moře – větrný park*. Unsere Energie- und Klimapolitik greift. Kommunale Versorgungsunternehmen errichten in der Nordsee den Offshore-Windpark “Borkum West II“ (přeloženo: Naše politika v oblasti energetiky a klimatických podmínek). Pressemitteilung Nr.: 005/08

*Solární energie – fotovoltaika, bioplyn, větrné elektrárny, dotace a legislativa*. Alternativní energie, 6/2008. Ročník XI.

*UCTE: ČR má třetí nejvyšší čistý vývoz elektřiny v Evropě* [on-line]. Financinoviny.cz, 13.7.2008, [citováno 2009-08-18]. Dostupné z URL: <<http://www.finance.cz/zpravy/finance/178666-ucte-cr-ma-treti-nejvyssi-cisty-vyvoz-elektřiny-v-evrope/>>

*Zpráva o dosavadním pokroku v oblasti elektřiny z obnovitelných zdrojů KOM(2006) 849, která vychází ze směrnice 2001/77/ES* [on-line]. Komise evropských společenství, 2009, [citováno 2009-08-12] 14 s. Dostupné z URL: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0192:FIN:CS:PDF>> nebo <<http://www.managenergy.net/products/R1594.htm>>

*Zelený bonus. Obnovitelné zdroje energie. Alternativní energie. Fotonvoltaika. Solární panely. Slovník solární energie. Phonosolar* [on-line]. [citováno 2009-08-22]. Dostupné z URL: <<http://www.zelenybonus.cz/>>

*Zelená kniha* [on-line]. [citováno 2009-08-22]. Dostupné z URL: <<http://eur-lex.europa.eu/>>

*Solarwatt AG* [on-line]. [citováno 2009-08-22]. Dostupné z URL: <<http://www.solarwatt.de/>>

*KYOCERA GLOBAL SITE* [on-line]. [citováno 2009-08-15]. Dostupné z URL: <<http://global.kyocera.com/>> , <<http://www.kyocerasolar.eu/>>

*Fotovoltaický solární panel Kyocera* [on-line]. [citováno 2009-08-12]. Dostupné z URL: <[www.solarni-panely.cz/](http://www.solarni-panely.cz/)>

*GARNET VRX s.r.o.*, [on-line]. [citováno 2009-08-2]. Dostupné z URL: <[www.justice.cz/](http://www.justice.cz/)>

## Seznam tabulek, grafů a obrázků

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1: Základní údaje o společnosti.....  | 52 |
| Tabulka 2: Zeměpisné údaje.....   | 56 |
| Tabulka 3: Doba slunečního svitu (Churáňov).....                                      | 56 |
| Tabulka 4: Energie dopadající za měsíc v kWh/m <sup>2</sup> .....                     | 57 |
| Tabulka 5: Energie dopadající za měsíc v kWh/m <sup>2</sup> .....                     | 58 |
| Tabulka 6: Technické parametry fotovoltaických panelů.....                            | 60 |
| Tabulka 7: Technické parametry variant fotovoltaické elektrárny.....                  | 64 |
| Tabulka 8: Předpokládaná výroba a výnosy .....  | 65 |
| Tabulka 9: Získaná energie v jednotlivých variantách v kWh.....                       | 65 |
| Tabulka 10: Porovnání vybraných technologií z hlediska garancí.....                   | 67 |
| Tabulka 11: Ekonomické parametry.....   | 70 |
| Tabulka 12: Provozní náklady FVE (v tis.Kč/rok).....                                  | 71 |
| Tabulka 13: Investiční náklady PVE (jednotky v tis.Kč).....                           | 71 |
| Tabulka 14: Investiční náklady na jednotku výkonu.....                                | 72 |
| Tabulka 15: Základní ekonomické vyhodnocení (100 % vlastního kapitálu).....           | 72 |
| Tabulka 16: Základní ekonomické vyhodnocení s využitím úvěru.....                     | 73 |
| Tabulka 17: Základní ekonomické vyhodnocení s využitím dotace.....                    | 74 |
| Tabulka 18: Výnosnost vlastního kapitálu v Kč.....                                    | 76 |
| Tabulka 19: Posouzení vlivu dotace.....   | 77 |
| Tabulka 20: Emise za celý životní cyklus [g/kWh].....                                 | 80 |
| Tabulka 21: Instalované fotovoltaické systémy v ČR.....                               | 81 |
| <br>  |    |
| Graf 1: Ceny elektřiny pro průmyslové zákazníky v EUR per kWh.....                    | 13 |
| Graf 2: Ceny plynu pro průmyslové zákazníky v EUR per GJ.....                         | 13 |
| Graf 3: Podíl energetických zdrojů na výrobě elektřiny v EU.....                      | 18 |
| Graf 4: Spotřeba energie z primárních zdrojů v Německu v roce 2007.....               | 22 |
| Graf 5: Produkce elektrické energie za rok.....                                       | 66 |
| <br>  |    |
| Obrázek 1: Ukázka skladby FV pole z FV modulů a skladby FV modulu z FV<br>Článků..... | 54 |
| Obrázek 2: Pevné panely.....  | 61 |
| Obrázek 3: Natáčecí systém bez koncentrátoru.....                                     | 62 |



|   |    |
|---|----|
| Obrázek 4: Schéma PV modulu s koncentrátorem a natáčecím systémem<br>SuperTRAXLE..... | 63 |
|---|----|

## **Přílohy**

### **Seznam příloh:**

Příloha 1: Rozmístění jaderných elektráren v Evropě

Příloha 2: Mapy slunečního záření v ČR

Příloha 3: Roční průměrný počet bezoblačných dní

Příloha 4: Roční průměrná doba slunečního záření

Příloha 5: Panely SolarWatt M220-60 240 Wp

Příloha 6: Peněžní příjmy

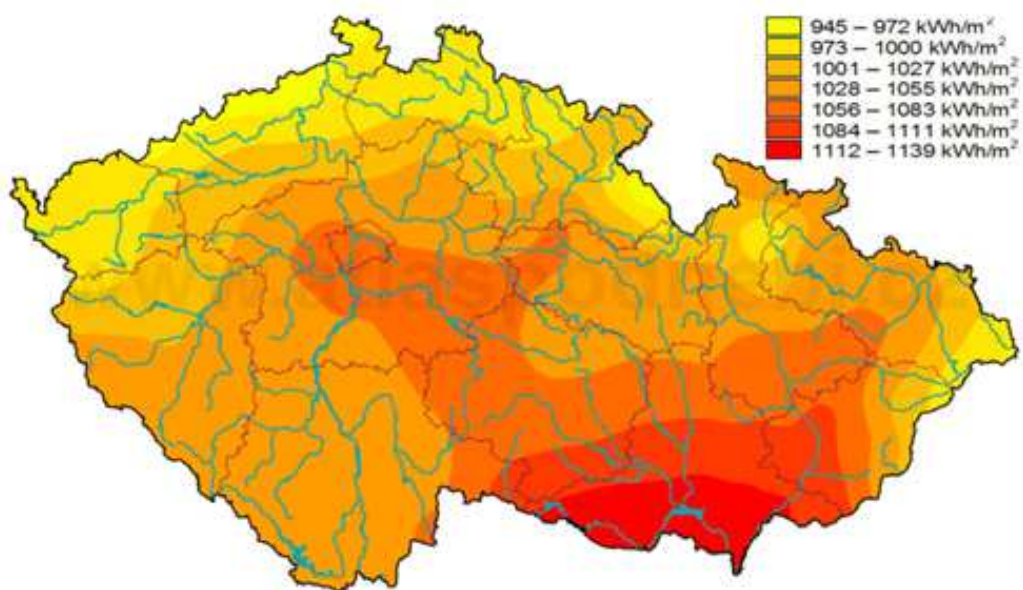
Příloha 7: Přehled peněžních toků

Příloha 8: Roční bilance vyrobené elektřiny

Příloha 9: Porovnání klasických zdrojů a FVE

## Příloha 2

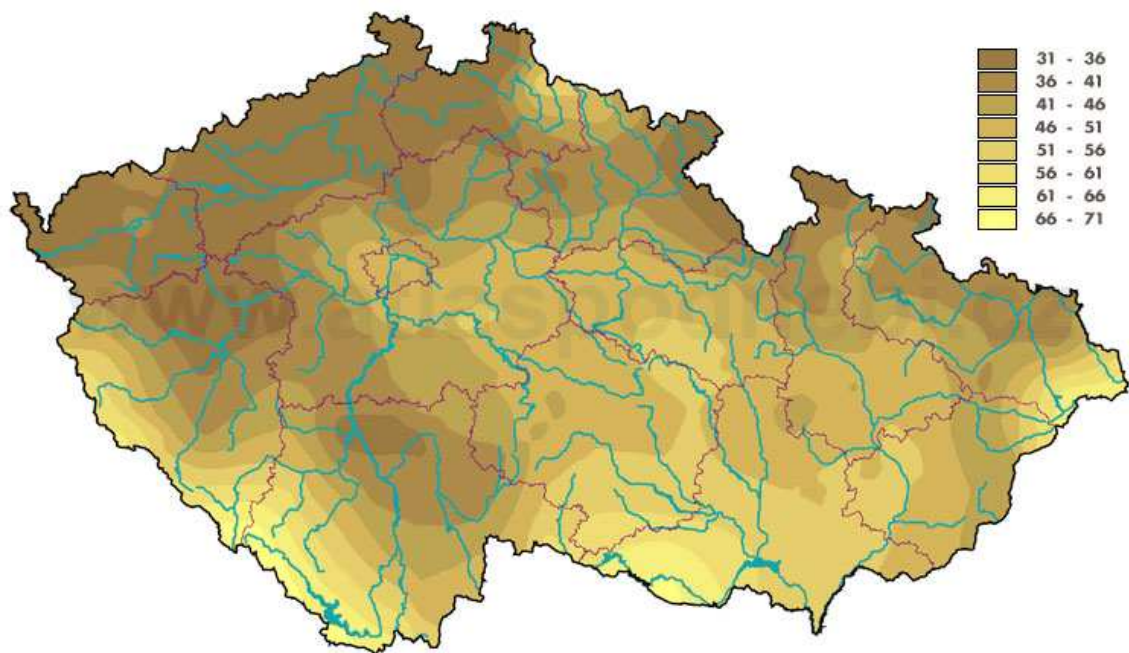
### Mapa slunečního záření v ČR



zdroj: Atlas podnebí ČR - vydal Český hydrometeorologický úřad - [www.chmu.cz](http://www.chmu.cz)

## Příloha 3

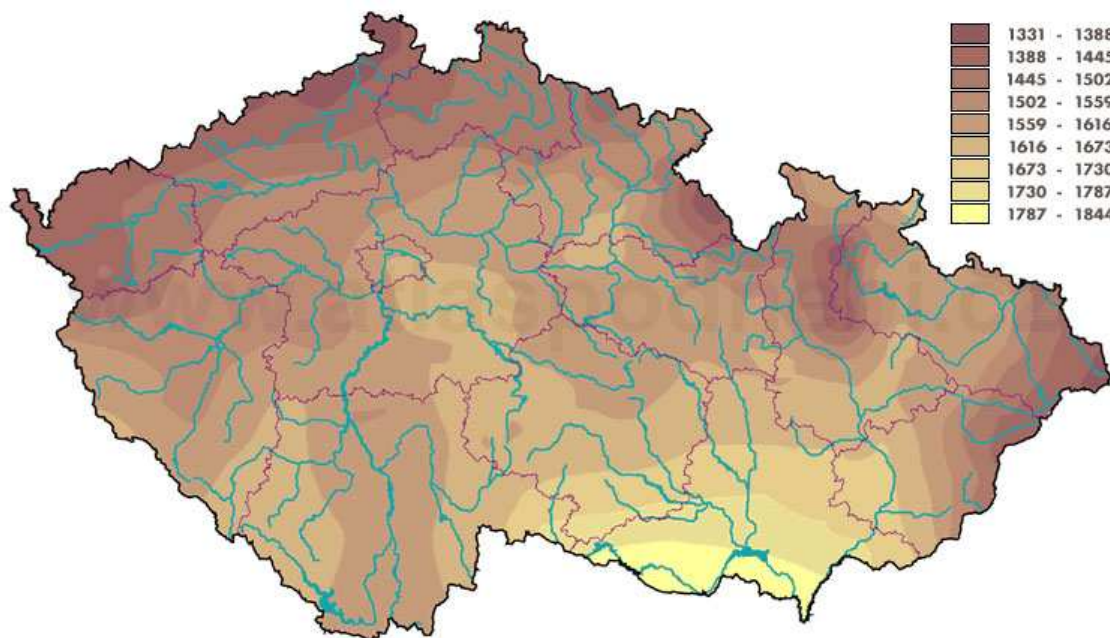
### Roční průměrný počet bezoblačných dní



[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

## Příloha 4

### Roční průměrná doba slunečního záření [h]



[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

## Příloha 5

### SOLARWATT Solar modules M220-60 GET AK are noted for:

- Efficient, low-loss energy production
- Certified materials and quality of workmanship
- Module frames with extremely high level of stability and solid connectivity
- 25 years warranty to power output according to SOLARWATT's Limited Warranty Conditions

Subject to change without notice, 2008/11

| Specification   | M220-60 GET AK  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|---|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|   | 210 W <sub>p</sub>  | 215 W <sub>p</sub> | 220 W <sub>p</sub> | 225 W <sub>p</sub> | 230 W <sub>p</sub> | 235 W <sub>p</sub> | 240 W <sub>p</sub> | 240 W <sub>p</sub> |
| Nominal Power P <sub>max</sub> @ STC*                   | 210 W <sub>p</sub>  | 215 W <sub>p</sub> | 220 W <sub>p</sub> | 225 W <sub>p</sub> | 230 W <sub>p</sub> | 235 W <sub>p</sub> | 240 W <sub>p</sub> | 240 W <sub>p</sub> |
| typ. Nominal Voltage U <sub>mpp</sub> @ STC*            | 28,2 V  | 28,4 V             | 28,6 V             | 28,8 V             | 29,1 V             | 29,3 V             | 29,5 V             | 29,5 V             |
| typ. Nominal Current I <sub>mpp</sub> @ STC*            | 7,45 A  | 7,58 A             | 7,71 A             | 7,82 A             | 7,92 A             | 8,03 A             | 8,15 A             | 8,15 A             |
| typ. Open Circuit Voltage U <sub>oc</sub> @ STC*        | 35,7 V  | 35,9 V             | 36,0 V             | 36,1 V             | 36,3 V             | 36,5 V             | 36,7 V             | 36,7 V             |
| typ. Short Circuit Current I <sub>sc</sub> @ STC*       | 7,99 A  | 8,12 A             | 8,25 A             | 8,32 A             | 8,48 A             | 8,62 A             | 8,76 A             | 8,76 A             |
| Off-load voltage rating                                 | 35,7 V  | 35,9 V             | 36,0 V             | 36,1 V             | 36,3 V             | 36,5 V             | 36,7 V             | 36,7 V             |
| NOCT **   | 45 °C   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| typ. Nominal Power P <sub>max</sub> @ NOCT**            | 151 W <sub>p</sub>  | 154 W <sub>p</sub> | 158 W <sub>p</sub> | 162 W <sub>p</sub> | 165 W <sub>p</sub> | 169 W <sub>p</sub> | 172 W <sub>p</sub> | 172 W <sub>p</sub> |
| typ. Nominal Voltage U <sub>mpp</sub> @ NOCT**          | 25,6 V  | 25,7 V             | 25,9 V             | 26,1 V             | 26,4 V             | 26,6 V             | 26,8 V             | 26,8 V             |
| typ. Open Circuit Voltage U <sub>oc</sub> @ NOCT**      | 33,1 V  | 33,2 V             | 33,3 V             | 33,4 V             | 33,6 V             | 33,8 V             | 34,0 V             | 34,0 V             |
| typ. Short Circuit Current I <sub>sc</sub> @ NOCT**     | 6,43 A  | 6,53 A             | 6,64 A             | 6,70 A             | 6,82 A             | 6,94 A             | 7,05 A             | 7,05 A             |
| Module efficiency reduction at 200 W/m <sup>2</sup> *** | -0,6 %  | -0,6 %             | -0,6 %             | -0,7 %             | -0,7 %             | -0,7 %             | -0,7 %             | -0,7 %             |
| typ. Temperature Coefficient of P <sub>N</sub>          | -0,50 %/K   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| typ. Temperature Coefficient of U <sub>oc</sub>         | -0,37 %/K   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| typ. Temperature Coefficient of I <sub>sc</sub>         | +0,03 %/K   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Max. System Voltage                                     | 1000 V  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| IP protection level                                     | IP 65   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Reverse current power rating I <sub>R</sub> ****        | 24 A  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Module Technology                                       | Glass-Foil-Laminate with aluminium frame  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Module Design   | Cover material: high transparent solar glass (tempered), 4 mm<br>Encapsulation: EVA-Solar Cells -EVA<br>Back material: Tedlar-Polyester-Tedlar, white |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| No. and Type of Solar Cells                             | 60 monocrystalline solar cells, 156 x 156 mm  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Cables  | Junction box with Tyco Plug connector cables, 1 x 4 mm <sup>2</sup> , length: each 1.2 m  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Bypass-Diodes   | 3 pcs.  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Dimensions (LxWxH)                                      | 1680 x 990 x 50 mm  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Weight  | 24 kg   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Operating Temperature Range                             | -40 ... +80 °C  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Ambiente Temperature Range                              | -40 ... +45 °C  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Mechanical ratings                                      | suction pressure of 2400 Pa approved (Wind speed 130 km/h with safety factor 3)<br>load of 5.400 Pa approved  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Qualifications  | IEC 61215 Ed. 2, Safety Class II, IEC 61730 in preparation  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Measuring tolerances                                    | P <sub>max</sub> @ STC ± 5%, all other electric parameters ± 10%  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |

This data sheet conforms to DIN EN 50380:2003

\* STC: Standard Test Conditions, measurement conditions: Radiation strength 1000 W/m<sup>2</sup>, spectral distribution AM 1.5, temperature 25 ± 2 °C, in accordance with EN 60904-2

\*\* NOCT: Normal Operation Cell Temperature, measurement conditions: Radiation strength 800 W/m<sup>2</sup>, AM 1.5, temperature 20 °C, wind speed 1m/s, electrical open circuit operation

\*\*\* Reduction in the module efficiency with reduction in radiation strength of 1000 W/m<sup>2</sup>, to 200 W/m<sup>2</sup>, temperature 25 °C, in accordance with EN 60904-1

\*\*\*\* Reverse current power rating: Operation of the modules with an external power source is only permitted with a string fuse with a release current of 1/3 x I<sub>SC</sub>@ NOCT\*\*

## Příloha 6

### Varianta 1

Tabulka 1: Peněžní příjmy

|                            | Jednotky | Rok      |          |          |          |          |           |          |          |          |          |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
|                            |          | 2009     | 2010     | 2011     | 2012     | 2013     | 2014      | 2015     | 2016     | 2017     | 2018     |
| Zelený bonus               | Kč       | 12,65    | 12,90    | 13,16    | 13,42    | 13,69    | 13,97     | 14,25    | 14,53    | 14,82    | 15,12    |
| Silová energie prodej E.On | Kč       | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56      | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     |
| Pokles výkonu              |          | 1,00     | 0,99     | 0,98     | 0,97     | 0,96     | 0,95      | 0,94     | 0,93     | 0,92     | 0,91     |
| Výkon                      | kWh      | 1830567  | 1812261  | 1793956  | 1775650  | 1757344  | 1739038,7 | 1720733  | 1702427  | 1684122  | 1665816  |
| Tržby                      | Kč       | 26012357 | 26210736 | 26408929 | 26606839 | 26804363 | 27001396  | 27197827 | 27393543 | 27588424 | 27782347 |

|                            | Jednotky | Rok      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                            |          | 2019     | 2020     | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     | 2026     | 2027     | 2028     |
| Zelený bonus               | Kč       | 15,42    | 15,73    | 16,04    | 16,36    | 16,69    | 17,03    | 17,37    | 17,71    | 18,07    | 18,43    |
| Silová energie prodej E.On | Kč       | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     |
| Pokles výkonu              |          | 0,9      | 0,89     | 0,88     | 0,87     | 0,86     | 0,85     | 0,84     | 0,83     | 0,82     | 0,81     |
| Výkon                      | kWh      | 1647510  | 1629205  | 1610899  | 1592593  | 1574288  | 1555982  | 1537676  | 1519371  | 1501065  | 1482759  |
| Tržby                      | Kč       | 27975185 | 28166806 | 28357071 | 28545839 | 28732963 | 28918289 | 29101660 | 29282912 | 29461874 | 29638373 |

Zdroj: Vlastní výpočty

### Varianta 2

Tabulka 2: Peněžní příjmy

|                            | Jednotky | Rok      |          |          |          |          |           |          |          |          |          |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
|                            |          | 2009     | 2010     | 2011     | 2012     | 2013     | 2014      | 2015     | 2016     | 2017     | 2018     |
| Zelený bonus               | Kč       | 12,65    | 12,90    | 13,16    | 13,42    | 13,69    | 13,97     | 14,25    | 14,53    | 14,82    | 15,12    |
| Silová energie prodej E.On | Kč       | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56      | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     |
| Pokles výkonu              |          | 1,00     | 0,99     | 0,98     | 0,97     | 0,96     | 0,95      | 0,94     | 0,93     | 0,92     | 0,91     |
| Výkon                      | kWh      | 1034321  | 1023978  | 1013635  | 1003292  | 992948,5 | 982605,33 | 972262,1 | 961918,9 | 951575,7 | 941232,5 |
| Tržby                      | Kč       | 14697707 | 14809797 | 14921781 | 15033606 | 15145213 | 15256542  | 15367531 | 15478116 | 15588229 | 15697801 |

|                                   |          | Rok      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                   | Jednotky | 2019     | 2020     | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     | 2026     | 2027     | 2028     |
| <b>Zelený bonus</b>               | Kč       | 15,42    | 15,73    | 16,04    | 16,36    | 16,69    | 17,03    | 17,37    | 17,71    | 18,07    | 18,43    |
| <b>Silová energie prodej E.On</b> | Kč       | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     |
| <b>Pokles výkonu</b>              |          | 0,9      | 0,89     | 0,88     | 0,87     | 0,86     | 0,85     | 0,84     | 0,83     | 0,82     | 0,81     |
| <b>Výkon</b>                      | kWh      | 930889   | 920546   | 910203   | 899860   | 889516   | 879173   | 868830   | 858487   | 848143   | 837800   |
| <b>Tržby</b>                      | Kč       | 15806760 | 15915031 | 16022536 | 16129195 | 16234925 | 16339640 | 16443250 | 16545662 | 16646781 | 16746507 |

Zdroj: Vlastní výpočty

### Varianta 3

Tabulka 3: Peněžní příjmy

|                                   |          | Rok      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                   | Jednotky | 2009     | 2010     | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     | 2018     |
| <b>Zelený bonus</b>               | Kč       | 12,65    | 12,90    | 13,16    | 13,42    | 13,69    | 13,97    | 14,25    | 14,53    | 14,82    | 15,12    |
| <b>Silová energie prodej E.On</b> | Kč       | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     |
| <b>Pokles výkonu</b>              |          | 1        | 0,99     | 0,98     | 0,97     | 0,96     | 0,95     | 0,94     | 0,93     | 0,92     | 0,91     |
| <b>Výkon</b>                      | kWh      | 1317119  | 1303948  | 1290777  | 1277605  | 1264434  | 1251263  | 1238092  | 1224921  | 1211749  | 1198578  |
| <b>Tržby</b>                      | Kč       | 18716261 | 18858997 | 19001600 | 19143999 | 19286121 | 19427889 | 19569224 | 19710044 | 19850263 | 19989794 |

|                                   |          | Rok      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                   | Jednotky | 2019     | 2020     | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     | 2026     | 2027     | 2028     |
| <b>Zelený bonus</b>               | Kč       | 15,42    | 15,73    | 16,04    | 16,36    | 16,69    | 17,03    | 17,37    | 17,71    | 18,07    | 18,43    |
| <b>Silová energie prodej E.On</b> | Kč       | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     | 1,56     |
| <b>Pokles výkonu</b>              |          | 0,9      | 0,89     | 0,88     | 0,87     | 0,86     | 0,85     | 0,84     | 0,83     | 0,82     | 0,81     |
| <b>Výkon</b>                      | kWh      | 1185407  | 1172236  | 1159065  | 1145894  | 1132722  | 1119551  | 1106380  | 1093209  | 1080038  | 1066866  |
| <b>Tržby</b>                      | Kč       | 20128544 | 20266417 | 20403316 | 20539138 | 20673776 | 20807121 | 20939059 | 21069472 | 21198238 | 21325231 |

Zdroj: Vlastní výpočty

## Příloha 7

Tabulka 1: Přehled Cash Flow, při využití cizího kapitálu u **Varianty I** (údaje v tis. Kč)

| Výsledovka         | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 26012357   | 26210736   | 26408929   | 26606839   | 26804363   | 27001396   | 27197827   | 27393543   | 27588424   | 27782347   |
| Spotřeba energie   | 30 000     | 31 050     | 32 137     | 33 262     | 34 426     | 35 631     | 36 878     | 38 168     | 39 504     | 40 887     |
| Opravy a udržování | 100 000    | 103 500    | 107 123    | 110 872    | 114 752    | 118 769    | 122 926    | 127 228    | 131 681    | 136 290    |
| Ostraha            | 22 000     | 22 770     | 23 567     | 24 392     | 25 246     | 26 129     | 27 044     | 27 990     | 28 970     | 29 984     |
| Pojištění          | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    |
| Spoje              | 50 000     | 51 750     | 53 561     | 55 436     | 57 376     | 59 384     | 61 463     | 63 614     | 65 840     | 68 145     |
| Odpisy             |            |            |            |            |            | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 |
| Úroky              | 8 888 762  | 8 467 864  | 8 021 418  | 7 547 872  | 7 045 581  | 6 512 802  | 5 947 683  | 5 348 262  | 4 712 455  | 4 038 055  |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 16 306 595 | 16 918 801 | 17 556 124 | 18 220 006 | 18 911 982 | 7 430 548  | 8 183 701  | 8 970 147  | 9 791 840  | 10 650 853 |
| Daň z příjmů       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1 411 804  | 1 554 903  | 1 704 328  | 1 860 450  | 2 023 662  |
| Zisk po zdanění    | 16 306 595 | 16 918 801 | 17 556 124 | 18 220 006 | 18 911 982 | 6 018 744  | 6 628 798  | 7 265 819  | 7 931 390  | 8 627 191  |

| Cash Flow       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Zisk po zdanění | 16 306 595 | 16 918 801 | 17 556 124 | 18 220 006 | 18 911 982 | 6 018 744  | 6 628 798  | 7 265 819  | 7 931 390  | 8 627 191  |
| + odpisy        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 |
| -splátky úvěrů  | 6 934 071  | 7 354 969  | 7 801 416  | 8 274 962  | 8 777 252  | 9 310 031  | 9 875 150  | 10 474 572 | 11 110 378 | 11 784 778 |
| Čisté CF        | 9 372 524  | 9 563 832  | 9 754 708  | 9 945 044  | 10 134 730 | 8 911 846  | 8 956 781  | 8 994 381  | 9 024 145  | 9 045 546  |

| Výsledovka         | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 27 975 185 | 28 166 806 | 28 357 071 | 28 545 839 | 28 732 963 | 28 918 289 | 29 101 660 | 29 282 912 | 29 461 874 | 29 638 373 |
| Spotřeba energie   | 42 318     | 43 799     | 45 332     | 46 919     | 48 561     | 50 260     | 52 020     | 53 840     | 55 725     | 57 675     |
| Opravy a udržování | 141 060    | 145 997    | 151 107    | 156 396    | 161 869    | 167 535    | 173 399    | 179 468    | 185 749    | 192 250    |
| Ostraha            | 31 033     | 32 119     | 33 244     | 34 407     | 35 611     | 36 858     | 38 148     | 39 483     | 40 865     | 42 295     |
| Pojištění          | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    |
| Spoje              | 70 530     | 72 998     | 75 553     | 78 198     | 80 935     | 83 767     | 86 699     | 89 734     | 92 874     | 96 125     |
| Odpisy             | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 |
| Úroky              | 3 322 719  | 2 563 962  | 1 759 149  | 905 483    |            |            |            |            |            |            |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 11 549 392 | 12 489 796 | 13 474 553 | 14 506 304 | 15 587 853 | 15 761 736 | 15 933 262 | 16 102 254 | 16 268 528 | 16 431 894 |
| Daň z příjmů       | 2 194 384  | 2 373 061  | 2 560 165  | 2 756 198  | 2 961 692  | 2 994 730  | 3 027 320  | 3 059 428  | 3 091 020  | 3 122 060  |
| Zisk po zdanění    | 9 355 007  | 10 116 735 | 10 914 388 | 11 750 106 | 12 626 161 | 12 767 006 | 12 905 942 | 13 042 826 | 13 177 508 | 13 309 834 |

| Cash Flow       | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Zisk po zdanění | 9 355 007  | 10 116 735 | 10 914 388 | 11 750 106 | 12 626 161 | 12 767 006 | 12 905 942 | 13 042 826 | 13 177 508 | 13 309 834 |
| + odpisy        | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 |
| - splátky úvěrů | 12 500 114 | 13 258 871 | 14 063 685 | 14 917 350 |            |            |            |            |            |            |
| Čisté CF        | 9 058 026  | 9 060 997  | 9 053 837  | 9 035 889  | 24 829 295 | 24 970 139 | 25 109 075 | 25 245 959 | 25 380 641 | 25 512 967 |

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 2: Přehled Cash Flow, při využití cizího kapitálu u Varianty 2 (údaje v tis. Kč)

| Výsledovka         | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 14 697 707 | 14 809 797 | 14 921 781 | 15 033 606 | 15 145 213 | 15 256 542 | 15 367 531 | 15 478 116 | 15 588 229 | 15 697 801 |
| Spotřeba energie   | 30 000     | 31 050     | 32 137     | 33 262     | 34 426     | 35 631     | 36 878     | 38 168     | 39 504     | 40 887     |
| Opravy a udržování | 100 000    | 103 500    | 107 123    | 110 872    | 114 752    | 118 769    | 122 926    | 127 228    | 131 681    | 136 290    |
| Ostraha            | 22 000     | 22 770     | 23 567     | 24 392     | 25 246     | 26 129     | 27 044     | 27 990     | 28 970     | 29 984     |
| Pojištění          | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     |
| Spoje              | 50 000     | 51 750     | 53 561     | 55 436     | 57 376     | 59 384     | 61 463     | 63 614     | 65 840     | 68 145     |
| Odpisy             |            |            |            |            |            | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  |
| Úroky              | 6 488 684  | 6 181 434  | 5 855 534  | 5 509 851  | 5 143 186  | 4 754 263  | 4 341 734  | 3 904 164  | 3 440 033  | 2 947 729  |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 7 429 023  | 7 841 293  | 8 271 860  | 8 721 794  | 9 192 227  | 776 232    | 1 291 354  | 1 830 818  | 2 396 067  | 2 988 633  |
| Daň z příjmů       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 147 484    | 245 357    | 347 855    | 455 253    | 567 840    |
| Zisk po zdanění    | 7 429 023  | 7 841 293  | 8 271 860  | 8 721 794  | 9 192 227  | 628 748    | 1 045 997  | 1 482 963  | 1 940 814  | 2 420 793  |

| Cash Flow       | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Zisk po zdanění | 7 429 023 | 7 841 293 | 8 271 860 | 8 721 794 | 9 192 227 | 628 748   | 1 045 997 | 1 482 963 | 1 940 814 | 2 420 793 |
| + odpisy        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 8 908 133 | 8 908 133 | 8 908 133 | 8 908 133 | 8 908 133 |
| -splátky úvěrů  | 5 061 784 | 5 369 035 | 5 694 935 | 6 040 618 | 6 407 283 | 6 796 205 | 7 208 735 | 7 646 305 | 8 110 436 | 8 602 739 |
| Čisté CF        | 2 367 238 | 2 472 258 | 2 576 925 | 2 681 176 | 2 784 944 | 2 740 676 | 2 745 395 | 2 744 791 | 2 738 512 | 2 726 187 |

| Výsledovka         | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 15 806 760 | 15 915 031 | 16 022 536 | 16 129 195 | 16 234 925 | 16 339 640 | 16 443 250 | 16 545 662 | 16 646 781 | 16 746 507 |
| Spotřeba energie   | 42 318     | 43 799     | 45 332     | 46 919     | 48 561     | 50 260     | 52 020     | 53 840     | 55 725     | 57 675     |
| Opravy a udržování | 141 060    | 145 997    | 151 107    | 156 396    | 161 869    | 167 535    | 173 399    | 179 468    | 185 749    | 192 250    |
| Ostraha            | 31 033     | 32 119     | 33 244     | 34 407     | 35 611     | 36 858     | 38 148     | 39 483     | 40 865     | 42 295     |
| Pojištění          | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     | 76 000     |
| Spoje              | 70 530     | 72 998     | 75 553     | 78 198     | 80 935     | 83 767     | 86 699     | 89 734     | 92 874     | 96 125     |
| Odpisy             | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  |
| Úroky              | 2 425 543  | 1 871 660  | 1 284 156  | 660 991    |            |            |            |            |            |            |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 3 610 142  | 4 262 323  | 4 947 010  | 5 666 152  | 6 421 816  | 6 515 086  | 6 606 851  | 6 697 004  | 6 785 434  | 6 872 029  |
| Daň z příjmů       | 685 927    | 809 841    | 939 932    | 1 076 569  | 1 220 145  | 1 237 866  | 1 255 302  | 1 272 431  | 1 289 233  | 1 305 685  |
| Zisk po zdanění    | 2 924 215  | 3 452 482  | 4 007 078  | 4 589 583  | 5 201 671  | 5 277 220  | 5 351 549  | 5 424 573  | 5 496 202  | 5 566 343  |

| Cash Flow       | 2019      | 2020      | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Zisk po zdanění | 2 924 215 | 3 452 482 | 4 007 078  | 4 589 583  | 5 201 671  | 5 277 220  | 5 351 549  | 5 424 573  | 5 496 202  | 5 566 343  |
| + odpisy        | 8 908 133 | 8 908 133 | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  | 8 908 133  |
| -splátky úvěrů  | 9 124 926 | 9 678 809 | 10 266 312 | 10 889 477 | 0          | 0          |            |            |            |            |
| Čisté CF        | 2 707 423 | 2 681 807 | 2 648 899  | 2 608 239  | 14 109 804 | 14 185 353 | 14 259 683 | 14 332 706 | 14 404 335 | 14 474 476 |

Zdroj: Vlastní výpočty



Tabulka 3: Přehled Cash Flow, při využití cizího kapitálu u **Varianty 3** (údaje v tis. Kč)

| Výsledovka         | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Výnosy             | 18716261   | 18858997   | 19001600   | 19143999   | 19286121   | 19427889  | 19569224  | 19710044  | 19850263  | 19989794  |
| Spotřeba energie   | 30 000     | 31 050     | 32 137     | 33 262     | 34 426     | 35 631    | 36 878    | 38 168    | 39 504    | 40 887    |
| Opravy a udržování | 100 000    | 103 500    | 107 123    | 110 872    | 114 752    | 118 769   | 122 926   | 127 228   | 131 681   | 136 290   |
| Ostraha            | 22 000     | 22 770     | 23 567     | 24 392     | 25 246     | 26 129    | 27 044    | 27 990    | 28 970    | 29 984    |
| Pojištění          | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500    | 77 500    | 77 500    | 77 500    | 77 500    |
| Spoje              | 50 000     | 51 750     | 53 561     | 55 436     | 57 376     | 59 384    | 61 463    | 63 614    | 65 840    | 68 145    |
| Odpisy             |            |            |            |            |            | 9 035 667 | 9 035 667 | 9 035 667 | 9 035 667 | 9 035 667 |
| Úroky              | 6 581 580  | 6 269 931  | 5 939 364  | 5 588 733  | 5 216 818  | 4 822 328 | 4 403 892 | 3 960 058 | 3 489 282 | 2 989 931 |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000   | 502 000   | 502 000   | 502 000   | 502 000   |
| Zisk před zdaněním | 11 353 181 | 11 800 497 | 12 266 348 | 12 751 805 | 13 258 003 | 4 750 481 | 5 301 855 | 5 877 819 | 6 479 819 | 7 109 392 |
| Daň z příjmů       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 902 591   | 1 007 352 | 1 116 786 | 1 231 166 | 1 350 784 |
| Zisk po zdanění    | 11 353 181 | 11 800 497 | 12 266 348 | 12 751 805 | 13 258 003 | 3 847 890 | 4 294 503 | 4 761 034 | 5 248 654 | 5 758 607 |

| Cash Flow       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Zisk po zdanění | 11 353 181 | 11 800 497 | 12 266 348 | 12 751 805 | 13 258 003 | 3 847 890 | 4 294 503 | 4 761 034 | 5 248 654 | 5 758 607 |
| + odpisy        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 9 035 667 | 9 035 667 | 9 035 667 | 9 035 667 | 9 035 667 |
| -splátky úvěrů  | 5 134 251  | 5 445 901  | 5 776 467  | 6 127 098  | 6 499 013  | 6 893 503 | 7 311 939 | 7 755 774 | 8 226 549 | 8 725 901 |
| Čisté CF        | 6 218 930  | 6 354 596  | 6 489 882  | 6 624 707  | 6 758 990  | 5 990 053 | 6 018 231 | 6 040 927 | 6 057 771 | 6 068 373 |

| Výsledovka         | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 20 128 544 | 20 266 417 | 20 403 316 | 20 539 138 | 20 673 776 | 20 807 121 | 20 939 059 | 21 069 472 | 21 198 238 | 21 325 231 |
| Spotřeba energie   | 42 318     | 43 799     | 45 332     | 46 919     | 48 561     | 50 260     | 52 020     | 53 840     | 55 725     | 57 675     |
| Opravy a udržování | 141 060    | 145 997    | 151 107    | 156 396    | 161 869    | 167 535    | 173 399    | 179 468    | 185 749    | 192 250    |
| Ostraha            | 31 033     | 32 119     | 33 244     | 34 407     | 35 611     | 36 858     | 38 148     | 39 483     | 40 865     | 42 295     |
| Pojištění          | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     |
| Spoje              | 70 530     | 72 998     | 75 553     | 78 198     | 80 935     | 83 767     | 86 699     | 89 734     | 92 874     | 96 125     |
| Odpisy             | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  |
| Úroky              | 2 460 268  | 1 898 456  | 1 302 541  | 670 454    |            |            |            |            |            |            |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 7 768 168  | 8 457 881  | 9 180 373  | 9 937 597  | 10 731 633 | 10 853 534 | 10 973 627 | 11 091 780 | 11 207 858 | 11 321 719 |
| Daň z příjmů       | 1 475 952  | 1 606 997  | 1 744 271  | 1 888 144  | 2 039 010  | 2 062 171  | 2 084 989  | 2 107 438  | 2 129 493  | 2 151 127  |
| Zisk po zdanění    | 6 292 216  | 6 850 884  | 7 436 102  | 8 049 454  | 8 692 623  | 8 791 362  | 8 888 638  | 8 984 342  | 9 078 365  | 9 170 592  |

| Cash Flow       | 2019      | 2020      | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Zisk po zdanění | 6 292 216 | 6 850 884 | 7 436 102  | 8 049 454  | 8 692 623  | 8 791 362  | 8 888 638  | 8 984 342  | 9 078 365  | 9 170 592  |
| + odpisy        | 9 035 667 | 9 035 667 | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  | 9 035 667  |
| - splátky úvěrů | 9 255 563 | 9 817 375 | 10 413 290 | 11 045 377 |            |            |            |            |            |            |
| Čisté CF        | 6 072 320 | 6 069 175 | 6 058 478  | 6 039 744  | 17 728 289 | 17 827 029 | 17 924 304 | 18 020 009 | 18 114 032 | 18 206 259 |

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 4: Přehled Cash Flow, při využití 100% vlastního kapitálu u **Varianty I** (údaje v tis. Kč)

| Výsledovka         | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 26 012 357 | 26 210 735 | 26 408 929 | 26 606 839 | 26 804 363 | 27 001 396 | 27 197 827 | 27 393 543 | 27 588 424 | 27 782 347 |
| Spotřeba energie   | 30 000     | 31 050     | 32 137     | 33 262     | 34 426     | 35 631     | 36 878     | 38 168     | 39 504     | 40 887     |
| Opravy a udržování | 100 000    | 103 500    | 107 123    | 110 872    | 114 752    | 118 769    | 122 926    | 127 228    | 131 681    | 136 290    |
| Ostraha            | 22 000     | 22 770     | 23 567     | 24 392     | 25 246     | 26 129     | 27 044     | 27 990     | 28 970     | 29 984     |
| Pojištění          | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    |
| Spoje              | 50 000     | 51 750     | 53 561     | 55 436     | 57 376     | 59 384     | 61 463     | 63 614     | 65 840     | 68 145     |
| Odpisy             |            |            |            |            |            | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 |
| Úroky              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 25 195 357 | 25 386 666 | 25 577 541 | 25 767 878 | 25 957 563 | 13 943 350 | 14 131 384 | 14 318 409 | 14 504 295 | 14 688 909 |
| Daň z příjmů       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 2 649 237  | 2 684 963  | 2 720 498  | 2 755 816  | 2 790 893  |
| Zisk po zdanění    | 25 195 357 | 25 386 666 | 25 577 541 | 25 767 878 | 25 957 563 | 11 294 114 | 11 446 421 | 11 597 911 | 11 748 479 | 11 898 016 |

| Cash Flow       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Zisk po zdanění | 25 195 357 | 25 386 666 | 25 577 541 | 25 767 878 | 25 957 563 | 11 294 114 | 11 446 421 | 11 597 911 | 11 748 479 | 11 898 016 |
| + odpisy        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 |
| -splátky úvěrů  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Čisté CF        | 25 195 357 | 25 386 666 | 25 577 541 | 25 767 878 | 25 957 563 | 23 497 247 | 23 649 555 | 23 801 045 | 23 951 612 | 24 101 149 |

| Výsledovka         | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 27 975 185 | 28 166 806 | 28 357 071 | 28 545 839 | 28 732 963 | 28 918 289 | 29 101 660 | 29 282 912 | 29 461 874 | 29 638 373 |
| Spotřeba energie   | 42 318     | 43 799     | 45 332     | 46 919     | 48 561     | 50 260     | 52 020     | 53 840     | 55 725     | 57 675     |
| Opravy a udržování | 141 060    | 145 997    | 151 107    | 156 396    | 161 869    | 167 535    | 173 399    | 179 468    | 185 749    | 192 250    |
| Ostraha            | 31 033     | 32 119     | 33 244     | 34 407     | 35 611     | 36 858     | 38 148     | 39 483     | 40 865     | 42 295     |
| Pojištění          | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    |
| Spoje              | 70 530     | 72 998     | 75 553     | 78 198     | 80 935     | 83 767     | 86 699     | 89 734     | 92 874     | 96 125     |
| Odpisy             | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 |
| Úroky              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 14 872 111 | 15 053 758 | 15 233 702 | 15 411 787 | 15 587 853 | 15 761 736 | 15 933 262 | 16 102 254 | 16 268 528 | 16 431 894 |
| Daň z příjmů       | 2 825 701  | 2 860 214  | 2 894 403  | 2 928 240  | 2 961 692  | 2 994 730  | 3 027 320  | 3 059 428  | 3 091 020  | 3 122 060  |
| Zisk po zdanění    | 12 046 410 | 12 193 544 | 12 339 299 | 12 483 547 | 12 626 161 | 12 767 006 | 12 905 942 | 13 042 826 | 13 177 508 | 13 309 834 |

| Cash Flow       | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Zisk po zdanění | 12 046 410 | 12 193 544 | 12 339 299 | 12 483 547 | 12 626 161 | 12 767 006 | 12 905 942 | 13 042 826 | 13 177 508 | 13 309 834 |
| + odpisy        | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 | 12 203 133 |
| -splátky úvěrů  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Čisté CF        | 24 249 543 | 24 396 678 | 24 542 432 | 24 686 681 | 24 829 295 | 24 970 139 | 25 109 075 | 25 245 959 | 25 380 641 | 25 512 968 |

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 5: Přehled Cash Flow, při využití 100% vlastního kapitálu u **Varianty 2** (údaje v tis. Kč)

| <b>Výsledovka</b>         | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Výnosy</b>             | 14697707    | 14809797    | 14921781    | 15033606    | 15145213    | 15256542    | 15367531    | 15478116    | 15588229    | 15697801    |
| <b>Spotřeba energie</b>   | 30 000      | 31 050      | 32 137      | 33 262      | 34 426      | 35 631      | 36 878      | 38 168      | 39 504      | 40 887      |
| <b>Opravy a udržování</b> | 100 000     | 103 500     | 107 123     | 110 872     | 114 752     | 118 769     | 122 926     | 127 228     | 131 681     | 136 290     |
| <b>Ostraha</b>            | 22 000      | 22 770      | 23 567      | 24 392      | 25 246      | 26 129      | 27 044      | 27 990      | 28 970      | 29 984      |
| <b>Pojištění</b>          | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      |
| <b>Spoje</b>              | 50 000      | 51 750      | 53 561      | 55 436      | 57 376      | 59 384      | 61 463      | 63 614      | 65 840      | 68 145      |
| <b>Odpisy</b>             |             |             |             |             |             | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   |
| <b>Úroky</b>              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Daň z nemovitosti</b>  | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     |
| <b>Zisk před zdaněním</b> | 13 917 707  | 14 022 727  | 14 127 394  | 14 231 645  | 14 335 413  | 5 530 496   | 5 633 088   | 5 734 982   | 5 836 100   | 5 936 362   |
| <b>Daň z příjmů</b>       | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 1 050 794   | 1 070 287   | 1 089 647   | 1 108 859   | 1 127 909   |
| <b>Zisk po zdanění</b>    | 13 917 707  | 14 022 727  | 14 127 394  | 14 231 645  | 14 335 413  | 4 479 702   | 4 562 801   | 4 645 335   | 4 727 241   | 4 808 453   |

| <b>Cash Flow</b>       | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Zisk po zdanění</b> | 13 917 707  | 14 022 727  | 14 127 394  | 14 231 645  | 14 335 413  | 4 479 702   | 4 562 801   | 4 645 335   | 4 727 241   | 4 808 453   |
| <b>+ odpisy</b>        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   |
| <b>- splátky úvěrů</b> | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Čisté CF</b>        | 13 917 707  | 14 022 727  | 14 127 394  | 14 231 645  | 14 335 413  | 13 387 835  | 13 470 935  | 13 553 469  | 13 635 374  | 13 716 587  |

| <b>Výsledovka</b>         | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Výnosy</b>             | 15 806 760  | 15 915 031  | 16 022 536  | 16 129 195  | 16 234 925  | 16 339 640  | 16 443 250  | 16 545 662  | 16 646 781  | 16 746 507  |
| <b>Spotřeba energie</b>   | 42 318      | 43 799      | 45 332      | 46 919      | 48 561      | 50 260      | 52 020      | 53 840      | 55 725      | 57 675      |
| <b>Opravy a udržování</b> | 141 060     | 145 997     | 151 107     | 156 396     | 161 869     | 167 535     | 173 399     | 179 468     | 185 749     | 192 250     |
| <b>Ostraha</b>            | 31 033      | 32 119      | 33 244      | 34 407      | 35 611      | 36 858      | 38 148      | 39 483      | 40 865      | 42 295      |
| <b>Pojištění</b>          | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      |
| <b>Spoje</b>              | 70 530      | 72 998      | 75 553      | 78 198      | 80 935      | 83 767      | 86 699      | 89 734      | 92 874      | 96 125      |
| <b>Odpisy</b>             | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   |
| <b>Úroky</b>              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Daň z nemovitosti</b>  | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     |
| <b>Zisk před zdaněním</b> | 6 035 685   | 6 133 983   | 6 231 167   | 6 327 143   | 6 421 816   | 6 515 086   | 6 606 851   | 6 697 004   | 6 785 434   | 6 872 029   |
| <b>Daň z příjmů</b>       | 1 146 780   | 1 165 457   | 1 183 922   | 1 202 157   | 1 220 145   | 1 237 866   | 1 255 302   | 1 272 431   | 1 289 233   | 1 305 685   |
| <b>Zisk po zdanění</b>    | 4 888 905   | 4 968 527   | 5 047 245   | 5 124 986   | 5 201 671   | 5 277 220   | 5 351 549   | 5 424 573   | 5 496 202   | 5 566 343   |

| <b>Cash Flow</b>       | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Zisk po zdanění</b> | 4 888 905   | 4 968 527   | 5 047 245   | 5 124 986   | 5 201 671   | 5 277 220   | 5 351 549   | 5 424 573   | 5 496 202   | 5 566 343   |
| <b>+ odpisy</b>        | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   | 8 908 133   |
| <b>- splátky úvěrů</b> | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Čisté CF</b>        | 13 797 039  | 13 876 660  | 13 955 378  | 14 033 119  | 14 109 804  | 14 185 353  | 14 259 683  | 14 332 706  | 14 404 335  | 14 474 476  |

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 6: Přehled Cash Flow, při využití 100% vlastního kapitálu u **Varianty 3** (údaje v tis. Kč)

| <b>Výsledovka</b>  | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Výnosy             | 18716261    | 18858997    | 19001600    | 19143999    | 19286121    | 19427889    | 19569224    | 19710044    | 19850263    | 19989794    |
| Spotřeba energie   | 30 000      | 31 050      | 32 137      | 33 262      | 34 426      | 35 631      | 36 878      | 38 168      | 39 504      | 40 887      |
| Opravy a udržování | 100 000     | 103 500     | 107 123     | 110 872     | 114 752     | 118 769     | 122 926     | 127 228     | 131 681     | 136 290     |
| Ostraha            | 22 000      | 22 770      | 23 567      | 24 392      | 25 246      | 26 129      | 27 044      | 27 990      | 28 970      | 29 984      |
| Pojištění          | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      |
| Spoje              | 50 000      | 51 750      | 53 561      | 55 436      | 57 376      | 59 384      | 61 463      | 63 614      | 65 840      | 68 145      |
| Odpisy             |             |             |             |             |             | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   |
| Úroky              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Daň z nemovitosti  | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     |
| Zisk před zdaněním | 17 934 761  | 18 070 427  | 18 205 713  | 18 340 538  | 18 474 821  | 9 572 809   | 9 705 747   | 9 837 877   | 9 969 101   | 10 099 322  |
| Daň z příjmů       | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 1 818 834   | 1 844 092   | 1 869 197   | 1 894 129   | 1 918 871   |
| Zisk po zdanění    | 17 934 761  | 18 070 427  | 18 205 713  | 18 340 538  | 18 474 821  | 7 753 976   | 7 861 655   | 7 968 680   | 8 074 972   | 8 180 451   |

| <b>Cash Flow</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zisk po zdanění  | 17 934 761  | 18 070 427  | 18 205 713  | 18 340 538  | 18 474 821  | 7 753 976   | 7 861 655   | 7 968 680   | 8 074 972   | 8 180 451   |
| + odpisy         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   |
| - splátky úvěrů  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Čisté CF         | 17 934 761  | 18 070 427  | 18 205 712  | 3 888 256   | 12 292 250  | 12 765 928  | 16 897 322  | 17 004 347  | 17 110 639  | 17 216 118  |

| <b>Výsledovka</b>  | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Výnosy             | 20 128 544  | 20 266 417  | 20 403 316  | 20 539 138  | 20 673 776  | 20 807 121  | 20 939 059  | 21 069 472  | 21 198 238  | 21 325 231  |
| Spotřeba energie   | 42 318      | 43 799      | 45 332      | 46 919      | 48 561      | 50 260      | 52 020      | 53 840      | 55 725      | 57 675      |
| Opravy a udržování | 141 060     | 145 997     | 151 107     | 156 396     | 161 869     | 167 535     | 173 399     | 179 468     | 185 749     | 192 250     |
| Ostraha            | 31 033      | 32 119      | 33 244      | 34 407      | 35 611      | 36 858      | 38 148      | 39 483      | 40 865      | 42 295      |
| Pojištění          | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      | 77 500      |
| Spoje              | 70 530      | 72 998      | 75 553      | 78 198      | 80 935      | 83 767      | 86 699      | 89 734      | 92 874      | 96 125      |
| Odpisy             | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   |
| Úroky              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Daň z nemovitosti  | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     |
| Zisk před zdaněním | 10 228 436  | 10 356 337  | 10 482 914  | 10 608 052  | 10 731 633  | 10 853 534  | 10 973 627  | 11 091 780  | 11 207 858  | 11 321 719  |
| Daň z příjmů       | 1 943 403   | 1 967 704   | 1 991 754   | 2 015 530   | 2 039 010   | 2 062 171   | 2 084 989   | 2 107 438   | 2 129 493   | 2 151 127   |
| Zisk po zdanění    | 8 285 033   | 8 388 633   | 8 491 160   | 8 592 522   | 8 692 623   | 8 791 362   | 8 888 638   | 8 984 342   | 9 078 365   | 9 170 592   |

| <b>Cash Flow</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zisk po zdanění  | 8 285 033   | 8 388 633   | 8 491 160   | 8 592 522   | 8 692 623   | 8 791 362   | 8 888 638   | 8 984 342   | 9 078 365   | 9 170 592   |
| + odpisy         | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   | 9 035 667   |
| - splátky úvěrů  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Čisté CF         | 17 320 700  | 17 424 300  | 17 526 827  | 17 628 189  | 17 728 289  | 17 827 029  | 17 924 304  | 18 020 009  | 18 114 032  | 18 206 259  |

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 7: Přehled Cash Flow, při využití dotace u Varianty I (údaje v tis. Kč)

| Výsledovka         | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 26 012 357 | 26 210 736 | 26 408 929 | 26 606 839 | 26 804 363 | 27 001 396 | 27 197 827 | 27 393 543 | 27 588 424 | 27 782 347 |
| Spotřeba energie   | 30 000     | 31 050     | 32 137     | 33 262     | 34 426     | 35 631     | 36 878     | 38 168     | 39 504     | 40 887     |
| Opravy a udržování | 100 000    | 103 500    | 107 123    | 110 872    | 114 752    | 118 769    | 122 926    | 127 228    | 131 681    | 136 290    |
| Ostraha            | 22 000     | 22 770     | 23 567     | 24 392     | 25 246     | 26 129     | 27 044     | 27 990     | 28 970     | 29 984     |
| Pojištění          | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    |
| Spoje              | 50 000     | 51 750     | 53 561     | 55 436     | 57 376     | 59 384     | 61 463     | 63 614     | 65 840     | 68 145     |
| Odpisy             |            |            |            |            |            | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  |
| Úroky              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 25 195 357 | 25 386 666 | 25 577 541 | 25 767 878 | 25 957 563 | 17 604 283 | 17 792 318 | 17 979 342 | 18 165 228 | 18 349 842 |
| Daň z příjmů       | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 3 344 814  | 3 380 540  | 3 416 075  | 3 451 393  | 3 486 470  |
| Zisk po zdanění    | 25 195 357 | 25 386 666 | 25 577 541 | 25 767 878 | 25 957 563 | 14 259 470 | 14 411 777 | 14 563 267 | 14 713 835 | 14 863 372 |

| Cash Flow       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Dotace          | 54 914 000 |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Zisk po zdanění | 25 195 357 | 25 386 666 | 25 577 541 | 25 767 878 | 25 957 563 | 14 259 470 | 14 411 777 | 14 563 267 | 14 713 835 | 14 863 372 |
| + odpisy        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  |
| - splátky úvěrů | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Čisté CF        | 80 109 357 | 25 386 666 | 25 577 541 | 25 767 878 | 25 957 563 | 22 801 670 | 22 953 977 | 23 105 467 | 23 256 035 | 23 405 572 |

| Výsledovka         | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 27 975 185 | 28 166 806 | 28 357 071 | 28 545 839 | 28 732 963 | 28 918 289 | 29 101 660 | 29 282 912 | 29 461 874 | 29 638 373 |
| Spotřeba energie   | 42 318     | 43 799     | 45 332     | 46 919     | 48 561     | 50 260     | 52 020     | 53 840     | 55 725     | 57 675     |
| Opravy a udržování | 141 060    | 145 997    | 151 107    | 156 396    | 161 869    | 167 535    | 173 399    | 179 468    | 185 749    | 192 250    |
| Ostraha            | 31 033     | 32 119     | 33 244     | 34 407     | 35 611     | 36 858     | 38 148     | 39 483     | 40 865     | 42 295     |
| Pojištění          | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    | 113 000    |
| Spoje              | 70 530     | 72 998     | 75 553     | 78 198     | 80 935     | 83 767     | 86 699     | 89 734     | 92 874     | 96 125     |
| Odpisy             | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  |
| Úroky              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 18 533 044 | 18 714 692 | 18 894 635 | 19 072 720 | 19 248 787 | 19 422 669 | 19 594 195 | 19 763 187 | 19 929 462 | 20 092 828 |
| Daň z příjmů       | 3 521 278  | 3 555 791  | 3 589 981  | 3 623 817  | 3 657 269  | 3 690 307  | 3 722 897  | 3 755 006  | 3 786 598  | 3 817 637  |
| Zisk po zdanění    | 15 011 766 | 15 158 900 | 15 304 655 | 15 448 903 | 15 591 517 | 15 732 362 | 15 871 298 | 16 008 182 | 16 142 864 | 16 275 190 |

| Cash Flow       | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Dotace          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Zisk po zdanění | 15 011 766 | 15 158 900 | 15 304 655 | 15 448 903 | 15 591 517 | 15 732 362 | 15 871 298 | 16 008 182 | 16 142 864 | 16 275 190 |
| + odpisy        | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  | 8 542 200  |
| - splátky úvěrů | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Čisté CF        | 23 553 966 | 23 701 100 | 23 846 855 | 23 991 103 | 24 133 717 | 24 274 562 | 24 413 498 | 24 550 382 | 24 685 064 | 24 817 390 |

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 8: Přehled Cash Flow, při využití dotace u **Varianty 2** (údaje v tis. Kč)

| <b>Výsledovka</b>         | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Výnosy</b>             | 14697707    | 14809797    | 14921781    | 15033606    | 15145213    | 15256542    | 15367531    | 15478116    | 15588229    | 15697801    |
| <b>Spotřeba energie</b>   | 30 000      | 31 050      | 32 137      | 33 262      | 34 426      | 35 631      | 36 878      | 38 168      | 39 504      | 40 887      |
| <b>Opravy a udržování</b> | 100 000     | 103 500     | 107 123     | 110 872     | 114 752     | 118 769     | 122 926     | 127 228     | 131 681     | 136 290     |
| <b>Ostraha</b>            | 22 000      | 22 770      | 23 567      | 24 392      | 25 246      | 26 129      | 27 044      | 27 990      | 28 970      | 29 984      |
| <b>Pojištění</b>          | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      |
| <b>Spoje</b>              | 50 000      | 51 750      | 53 561      | 55 436      | 57 376      | 59 384      | 61 463      | 63 614      | 65 840      | 68 145      |
| <b>Odpisy</b>             |             |             |             |             |             | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   |
| <b>Úroky</b>              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Daň z nemovitosti</b>  | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     |
| <b>Zisk před zdaněním</b> | 13 917 707  | 14 022 727  | 14 127 393  | 14 231 645  | 14 335 412  | 8 202 936   | 8 305 528   | 8 407 422   | 8 508 540   | 8 608 802   |
| <b>Daň z příjmů</b>       | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 1 558 558   | 1 578 050   | 1 597 410   | 1 616 623   | 1 635 672   |
| <b>Zisk po zdanění</b>    | 13 917 707  | 14 022 727  | 14 127 393  | 14 231 645  | 14 335 412  | 6 644 378   | 6 727 478   | 6 810 012   | 6 891 917   | 6 973 130   |

| <b>Cash Flow</b>       | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Zisk po zdanění</b> | 13 917 707  | 14 022 727  | 14 127 393  | 14 231 645  | 14 335 412  | 6 644 378   | 6 727 478   | 6 810 012   | 6 891 917   | 6 973 130   |
| <b>+ odpisy</b>        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   |
| <b>- splátky úvěrů</b> | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Čisté CF</b>        | 13 917 707  | 14 022 727  | 14 127 392  | 14 231 645  | 14 335 411  | 12 880 071  | 12 963 171  | 13 045 705  | 13 127 611  | 13 208 823  |

| <b>Výsledovka</b>         | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Výnosy</b>             | 15 806 760  | 15 915 031  | 16 022 536  | 16 129 195  | 16 234 925  | 16 339 640  | 16 443 250  | 16 545 662  | 16 646 781  | 16 746 507  |
| <b>Spotřeba energie</b>   | 42 318      | 43 799      | 45 332      | 46 919      | 48 561      | 50 260      | 52 020      | 53 840      | 55 725      | 57 675      |
| <b>Opravy a udržování</b> | 141 060     | 145 997     | 151 107     | 156 396     | 161 869     | 167 535     | 173 399     | 179 468     | 185 749     | 192 250     |
| <b>Ostraha</b>            | 31 033      | 32 119      | 33 244      | 34 407      | 35 611      | 36 858      | 38 148      | 39 483      | 40 865      | 42 295      |
| <b>Pojištění</b>          | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      | 76 000      |
| <b>Spoje</b>              | 70 530      | 72 998      | 75 553      | 78 198      | 80 935      | 83 767      | 86 699      | 89 734      | 92 874      | 96 125      |
| <b>Odpisy</b>             | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   |
| <b>Úroky</b>              | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |             |             |             |             |
| <b>Daň z nemovitosti</b>  | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     | 502 000     |
| <b>Zisk před zdaněním</b> | 8 708 125   | 8 806 423   | 8 903 607   | 8 999 583   | 9 094 256   | 9 187 526   | 9 279 291   | 9 369 444   | 9 457 874   | 9 544 469   |
| <b>Daň z příjmů</b>       | 1 654 544   | 1 673 220   | 1 691 685   | 1 709 921   | 1 727 909   | 1 745 630   | 1 763 065   | 1 780 194   | 1 796 996   | 1 813 449   |
| <b>Zisk po zdanění</b>    | 7 053 582   | 7 133 203   | 7 211 921   | 7 289 662   | 7 366 347   | 7 441 896   | 7 516 226   | 7 589 250   | 7 660 878   | 7 731 020   |

| <b>Cash Flow</b>       | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Zisk po zdanění</b> | 7 053 582   | 7 133 203   | 7 211 921   | 7 289 662   | 7 366 347   | 7 441 896   | 7 516 226   | 7 589 250   | 7 660 878   | 7 731 020   |
| <b>+ odpisy</b>        | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   | 6 235 693   |
| <b>- splátky úvěrů</b> | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Čisté CF</b>        | 13 289 275  | 13 368 896  | 13 447 615  | 13 525 355  | 13 602 040  | 13 677 589  | 13 751 919  | 13 824 943  | 13 896 572  | 13 966 713  |

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 9: Přehled Cash Flow, při využití dotace u Varianty 3 (údaje v tis. Kč)

| Výsledovka         | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 18 716 261 | 18 858 997 | 19 001 600 | 19 143 999 | 19 286 121 | 19 427 889 | 19 569 224 | 19 710 044 | 19 850 263 | 19 989 794 |
| Spotřeba energie   | 30 000     | 31 050     | 32 137     | 33 262     | 34 426     | 35 631     | 36 878     | 38 168     | 39 504     | 40 887     |
| Opravy a udržování | 100 000    | 103 500    | 107 123    | 110 872    | 114 752    | 118 769    | 122 926    | 127 228    | 131 681    | 136 290    |
| Ostraha            | 22 000     | 22 770     | 23 567     | 24 392     | 25 246     | 26 129     | 27 044     | 27 990     | 28 970     | 29 984     |
| Pojištění          | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     |
| Spoje              | 50 000     | 51 750     | 53 561     | 55 436     | 57 376     | 59 384     | 61 463     | 63 614     | 65 840     | 68 145     |
| Odpisy             |            |            |            |            |            | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  |
| Úroky              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 17 934 761 | 18 070 427 | 18 205 713 | 18 340 538 | 18 474 821 | 12 283 509 | 12 416 447 | 12 548 577 | 12 679 801 | 12 810 022 |
| Daň z příjmů       | 0          | 0          | 0          | 0          |            | 2 333 867  | 2 359 125  | 2 384 230  | 2 409 162  | 2 433 904  |
| Zisk po zdanění    | 17 934 761 | 18 070 427 | 18 205 713 | 18 340 538 | 18 474 821 | 9 949 643  | 10 057 322 | 10 164 347 | 10 270 639 | 10 376 118 |

| Cash Flow       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Zisk po zdanění | 17 934 761 | 18 070 427 | 18 205 713 | 18 340 538 | 18 474 821 | 9 949 643  | 10 057 322 | 10 164 347 | 10 270 639 | 10 376 118 |
| + odpisy        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  |
| - splátky úvěrů | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Čisté CF        | 17 934 761 | 18 070 427 | 18 205 713 | 18 340 538 | 18 474 821 | 16 274 609 | 16 382 289 | 16 489 314 | 16 595 606 | 16 701 085 |

| Výsledovka         | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Výnosy             | 20 128 544 | 20 266 417 | 20 403 316 | 20 539 138 | 20 673 776 | 20 807 121 | 20 939 059 | 21 069 472 | 21 198 238 | 21 325 231 |
| Spotřeba energie   | 42 318     | 43 799     | 45 332     | 46 919     | 48 561     | 50 260     | 52 020     | 53 840     | 55 725     | 57 675     |
| Opravy a udržování | 141 060    | 145 997    | 151 107    | 156 396    | 161 869    | 167 535    | 173 399    | 179 468    | 185 749    | 192 250    |
| Ostraha            | 31 033     | 32 119     | 33 244     | 34 407     | 35 611     | 36 858     | 38 148     | 39 483     | 40 865     | 42 295     |
| Pojištění          | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     | 77 500     |
| Spoje              | 70 530     | 72 998     | 75 553     | 78 198     | 80 935     | 83 767     | 86 699     | 89 734     | 92 874     | 96 125     |
| Odpisy             | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  |
| Úroky              | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |            |            |            |            |
| Daň z nemovitosti  | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    | 502 000    |
| Zisk před zdaněním | 12 939 136 | 13 067 037 | 13 193 614 | 13 318 752 | 13 442 333 | 13 564 234 | 13 684 327 | 13 802 480 | 13 918 558 | 14 032 419 |
| Daň z příjmů       | 2 458 436  | 2 482 737  | 2 506 787  | 2 530 563  | 2 554 043  | 2 577 204  | 2 600 022  | 2 622 471  | 2 644 526  | 2 666 160  |
| Zisk po zdanění    | 10 480 700 | 10 584 300 | 10 686 827 | 10 788 189 | 10 888 290 | 10 987 029 | 11 084 305 | 11 180 009 | 11 274 032 | 11 366 259 |

| Cash Flow       | 2019       | 2020       | 2021       | 2022       | 2023       | 2024       | 2025       | 2026       | 2027       | 2028       |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Zisk po zdanění | 10 480 700 | 10 584 300 | 10 686 827 | 10 788 189 | 10 888 290 | 10 987 029 | 11 084 305 | 11 180 009 | 11 274 032 | 11 366 259 |
| + odpisy        | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  | 6 324 967  |
| - splátky úvěrů | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Čisté CF        | 16 805 667 | 16 909 267 | 17 011 794 | 17 113 156 | 17 213 256 | 17 311 996 | 17 409 271 | 17 504 976 | 17 598 999 | 17 691 226 |

Zdroj: Vlastní výpočty

## Příloha 8

Roční bilance výroby elektřiny 2000 - 2008 [GWh]

| Rok   | 2000             | 2001             | 2002             | 2003             | 2004          | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Parní elektrárna</b>   | 54 986,20        | 55 114,30        | 52 409,80        | 53 045,60        | 52 811        | 52 137,20        | 52 395,40        | 56 728,20        | 51 218,80        |
| <b>Paroplynová elektrárna +<br/>plynová, spalovací elektrárna</b> | 2 576            | 2 316            | 2 352,90         | 2 510,50         | 2 614,70      | 2 622,50         | 2 480            | 2 472,90         | 3 112,70         |
| <b>Vodní elektrárna</b>   | 2 313,10         | 2 467,4          | 2 845,50         | 1 794,20         | 2 562,80      | 3 027            | 3 257,30         | 2 523,70         | 2 376,30         |
| <b>Jaderná elektrárna</b>   | 13 590,30        | 14 749,30        | 18 738,20        | 25 871,90        | 26 324,70     | 24 727,60        | 26 046,50        | 26 172,10        | 26 551           |
| <b>Větrná elektrárna</b>  | 0,40             | 0,2              | 1,60             | 3,90             | 9,90          | 21,30            | 49,40            | 125,10           | 244,70           |
| <b>Solární elektrárna</b>   | 0,00             | 0                | 0,00             | 0,00             | 0,10          | 0,10             | 0,20             | 1,80             | 12,90            |
| <b>Geotermální elektrárna</b>                                     | 0,00             | 0                | 0,00             | 0,00             | 0,00          | 0,00             | 0,00             | 0,00             | 0,00             |
| <b>Jiná alternativní elektrárna</b>                               | 0,00             | 0                | 0,00             | 0,50             | 9,90          | 42,90            | 132,10           | 174,60           | 1,50             |
| <b>Celkem brutto</b>  | <b>73 466,00</b> | <b>74 647,20</b> | <b>76 348,00</b> | <b>83 226,60</b> | <b>84 333</b> | <b>82 578,60</b> | <b>84 360,90</b> | <b>88 198,40</b> | <b>83 517,90</b> |

zdroj: vlastní zpracování na základě ročních zpráv o provozu ES ČR – ERÚ



## Příloha 9

|                                | <b>Emise skleníkových plynů</b>                                   | <b>Znečištění ovzduší, vody, půdy, odpady</b>                  | <b>Poškození krajiny, zábor půdy</b>                                   | <b>Poškození ekosystémů, snížení biodiverzity</b> | <b>Radioaktivita</b>                                    | <b>Územní rozsah významných dopadů</b>  | <b>Rizika vážných havárií</b>   | <b>Vratnost změn</b>    | <b>Likvidace zařízení</b>    |
|--------------------------------|---|--|--|---|---|---|---|-------------------------|------------------------------|
| <b>Spalování uhlí</b>          | hlavní zdroj emisí (spalování, těžba)                             | významný zdroj znečištění ovzduší, vody a půdy, toxické odpady | výrazné poškození krajiny těžbou, velký zábor půdy                     | výrazné poškození ekosystémů těžbou i provozem    | mírná   | lokální, regionální a významný globální | významná r. při těžbě, transportu paliv i provozu                     | významné nevratné změny | poměrně náročná (elektrárna) |
| <b>Spalování zemního plynu</b> | nižší emise CO <sub>2</sub> než uhlí (55%), úniky CH <sub>4</sub> | nižší emise než u uhlí a ropných paliv                         | rel. velký zábor půdy pro transport a výrobu energie                   | výrazné poškození ekosystému i biodiverzity       | žádná   | lokální, regionální a významný globální | významná r. při těžbě, transportu paliv i provozu                     | významné nevratné změny | poměrně náročná (elektrárna) |
| <b>Ropná paliva</b>            | významný zdroj emisí (spalování, těžba)                           | významný zdroj znečištění ovzduší, vody a půdy                 | poškození krajiny těžbou, rel. Velký zábor půdy – těžba, úprava paliva | výrazné poškození ekosystému i biodiverzity       | žádná   | lokální, regionální a významný globální | významná r. při těžbě, transportu paliv i provozu                     | významné nevratné změny | dle druhu zařízení           |
| <b>Jaderná elektrárna</b>      | relativně nízké, vč. provozních                                   | radioaktivní odpady  | poškození krajiny těžbou, velký zábor území pro výrobu, sklad odpadů   | výrazné poškození ekosystému i biodiverzity       | Zvýšení přirozené radioaktivity prostředí, riziko úniku | lokální, regionální až globální         | významná r. při těžbě, transportu paliv i provozu s katastrof. dopady | významné nevratné změny | náročná, velmi nákladná      |
| <b>Fotovoltaika</b>            | relativně nízké až střední – dle technologie, provozní nulové     | relativně nízké až střední – dle technologie, provozní nulové  | dle rozsahu a umístění elektrárny                                      | relativně nízké                                   | žádná   | převážně lokální, max. regionální       | relativně nízká   | převážně vratné         | relativně nenáročná          |

Zdroj: Vlastní zpracování dle EkoWatt