

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra řízení



Bakalářská práce

Obnovitelné zdroje jako podnikatelská příležitost

Michaela Baierová

© 2009 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci “Obnovitelné zdroje jako podnikatelská příležitost“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 5.4.2009

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé práce, paní Ing. Haně Brabencové CSc., za odborné konzultace, cenné připomínky, rady, ochotu a trpělivost, kterou mi při vypracování bakalářské práce věnovala.

Obnovitelné zdroje jako podnikatelská příležitost

Business opportunities in Renewable Resources

Souhrn

V této bakalářské práci se autor zabývá alternativními zdroji energie a využitím těchto zdrojů v podnikání. Zda představují perspektivu především pro investory. V literární rešerši jsou popsány jednotlivé alternativní zdroje energie a to biomasa, vodní energie, větrná energie a speciální pozornost je věnována solární energii. Autor se dále zabýval základy projektování podnikatelských záměrů.

V další části bakalářské práce je vypracován podnikatelský záměr na výstavbu fotovoltaické elektrárny Bušanovice I. Byly zde nastíněny alternativy zavedení elektrárny do provozu, které byly hodnoceny na základě poskytnutých dotací a bez dotací, podle naměřené skutečnosti i původního plánu.

V poslední části je provedena SWOT analýza výstavby fotovoltaické elektrárny.

Summary

In this thesis the author deals with alternative energy sources and use these resources in the business. Whether they represent a particular perspective for investors. In the literature research are described various alternative energy sources and biomass, hydropower, wind energy, and special attention is given to solar energy. The author also addressed the basics of designing business plans.

In other parts of thesis is a business plan for the construction of photovoltaic power Bušanovice I. There were alternatives outlined in the introduction of plant operations, which were evaluated on the basis of the subsidies and without subsidies, according to the measured and the fact the original plan.

In the last part is the SWOT analysis carried out the construction of photovoltaic power.

Klíčová slova: biomasa, vodní energie, větrná energie, solární energie, fotovoltaika, podnikatelský záměr, čistá současná hodnota, SWOT analýza.

Keywords: biomass, hydropower, wind energy, solar energy, photovoltaics, business plan, the net current value, the SWOT analysis.

Obsah

1 ÚVOD	4
2 CÍL PRÁCE A METODIKA	5
2.1 CÍL.....	5
2.2 METODIKA.....	5
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE	6
3.1 VYČERPATELNOST ZDROJŮ ENERGIE.....	6
3.2 CHARAKTERISTIKA OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ, VYUŽITELNÝCH V PODNIKÁNÍ.....	7
3.3 BIOMASA.....	8
3.3.1 Získávání energie z biomasy.....	9
3.3.2 Jiný způsob využití biomasy.....	10
3.4 VODNÍ ENERGIE.....	11
3.4.2 Stavba vodní elektrárny.....	12
3.5 VĚTRNÁ ENERGIE.....	13
3.5.1 Stavba větrné elektrárny.....	15
3.6 SOLÁRNÍ ENERGIE.....	16
3.6.1 Původ solární energie.....	16
3.6.2 Přírodní podmínky v ČR.....	17
3.6.3 Fotovoltaické panely.....	18
3.6.4 Legi slatíva a dotace.....	20
3.6.5 Výkupní ceny a zelené bonusy.....	21
3.7 ZÁSADY PROJEKTOVÁNÍ V PODNIKÁNÍ.....	23
3.7.1 Podnikatelská strategie.....	23
3.7.2 Podnikatelský projekt.....	25
3.7.3 Čistá současná hodnota.....	26
4 VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ	27
4.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SUBJEKTU.....	27
4.2 CHARAKTERISTIKA ČINNOSTI.....	27
4.3 MAJETKOPRÁVNÍ VZTAHY SOUVISEJÍCÍ SE ZÁMĚREM.....	29
4.4 ALTERNATIVY UVEDENÍ ELEKTRÁRNY DO PROVOZU.....	31
4.4.1 Alternativa č. 1.....	31
4.4.2 Alternativa č. 2.....	32
4.4.3 Alternativa č. 3.....	33
5 HODNOCENÍ A NÁVRHY	35
6 ZÁVĚR	37
7 SEZNAM LITERATURY:	38
8 PŘÍLOHY:	41

1 Úvod

„Pokud se nám dnes zdá, že ropa představuje problém, počkejme 20 let. Bude to noční můra.“

Jeremy Rifkin, Nadace pro ekonomické trendy, Washington, srpen 2003

Tento citát přesně vystihuje to, co nás v nastávajících letech čeká. Zásobování energií se na začátku třetího tisíciletí stalo jedním z klíčových problémů naší společnosti. Svět se ve velkém rozhodl nahrazovat tradiční zdroje energie novými technologiemi. Neustále se zvyšuje výroba a spotřeba energie z neobnovitelných zdrojů, tj. ropa, uhlí a zemní plyn. Ty se ale postupně vyčerpávají a navíc také neúměrně zatěžují naše životní prostředí.

Řešení energetické otázky by mělo být založeno především na dvou základních principech. Tím prvním je využití obnovitelných zdrojů a druhým šetření s energií. Šetřit energií lze různými způsoby. Dokonce i malé změny v našem každodenním chování mohou zamezit emisím skleníkových plynů, aniž by ovlivnily kvalitu našeho života. Ve skutečnosti nám mohou ještě ušetřit spoustu peněz. Stačí dodržovat 4 základní postupy, jimiž jsou snížení spotřeby tepla (snížením teploty o pouhý 1°C se ušetří 5 až 10 % rodinných nákladů na energii a zamezí se vzniku až 300 kg emisí CO₂ na domácnost a rok), vypínání spotřebičů (zhasnutím pěti světel, které nutně nepotřebujete, můžete ušetřit přibližně 60 EUR ročně a zamezit vzniku asi 400 kg emisí CO₂), recyklace (recyklace jedné hliníkové plechovky ušetří 90 % energie potřebné k vyrobení plechovky nové) a především chůze (každý litr paliva spáleného v motoru vozidla znamená průměrné uvolnění více než 2,5 kg CO₂).

Co se týká využití obnovitelných zdrojů, jsou to takové zdroje energie, které se soustavně obnovují a podle lidských měřítek jsou neomezeně k dispozici. Mezi obnovitelné zdroje energie patří sluneční energie, energie biomasy, energie větru a energie vody. Tato bakalářská práce se těmito zdroji budeme dále zabývat a zvláštní pozornost bude věnována energii sluneční.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl

Cílem této bakalářské práce je zjistit, zda investování do alternativních zdrojů energie představuje ziskovou příležitost. Posouzení bylo provedeno na základě postauditů solární elektrárny Bušanovice, která byla realizovaná v roce 2007. Hodnocení bylo provedeno srovnáním původního plánu a skutečně dosažených výsledků. Dále jde o posouzení, zda je tento projekt ekonomicky výhodný i bez dotací.

2.2 Metodika

Literární rešerše je zaměřená na vyčerpatelnost tradičních zdrojů energie a ekologická hlediska jejich vyčerpání. Byly prostudovány odborné stati a publikace o obnovitelných zdrojích energie – využívání biomasy, vodní, větrné a sluneční energie. Byla použita metoda analýzy dokumentů.

Solární elektrárna v Bušanovicích, uvedená do provozu v roce 2007, byla vybrána jako zdroj informací projektové dokumentace. Dá se téměř s jistotou říci, že ekonomická životnost projektu má neomezenou dobu trvání, protože elektrická energie se bude dále v budoucnosti využívat a čím dál tím více se bude získávat z obnovitelných zdrojů. Investice je tedy limitována pouze životností technickou. Předpokládaná technická životnost projektu je na dobu 20 let. Po uplynutí této doby dochází ke snižování výkonnosti solárních panelů.

Z výkazu výroby energie 2007 a projektové dokumentace společnosti Korowatt, s.r.o. byly zjištěny skutečné a také plánované hodnoty výroby elektřiny. Bylo také provedeno srovnání solární elektrárny Bušanovice I. a Bušanovice II.. Solární elektrárna Bušanovice II. byla spuštěna do provozu v roce 2008. V komparaci byly vzaty v úvahu tři možné alternativy výpočtu ziskovosti: bez dotací, se zeleným bonusem a s dotacemi od Operačního programu Průmysl a podnikání (OPPP).

3 Literární rešerše

3.1 Vyčerpatelnost zdrojů energie

Celosvětové zvyšování životní úrovně na základě ekonomiky je provázáno trvale rostoucími nároky na spotřebu energie. V minulosti byly takové názory, že nepotřebujeme Temelín. Ano, tehdy nám energie dostačovala, ale v dnešní době plně automatických praček, sušiček, myček nádobí atd. se poptávka po energii stále zvyšuje. V současné době je světová výroba energie kryta využíváním fosilních paliv z 80%. Zásoby ropy, zemního plynu a uhlí jsou však vyčerpatelné.

Uhlí jako zdroj tepla náhodně a příležitostně využíval už pravěký člověk. Skutečného civilizačního významu uhlí dosáhlo až během průmyslové revoluce v druhé polovině 18. století po vynálezu parního stroje, kdy se rychle stalo základním palivem i pohonnou hmotou. Jeho význam ještě vzrostl během elektrifikace. Uhlí je dodnes nejvýznamnějším pevným palivem a jedním z nejvýznamnějších zdrojů elektrické energie. V České republice se z uhlí získává přibližně polovina veškeré vyrobené elektřiny. Podobně je tomu například i v USA, zatímco v celosvětovém měřítku se uhlí podílí na produkci elektřiny asi čtyřiceti procenty. Avšak jeho zásoby se značně tenčí, odhadují se na 200 až 300 let.

Světová spotřeba ropy již dosahuje 75 milionů barelů ropy denně. Odhaduje se, že ve světových ložiscích ropy původně byly asi 2 biliony barelů. Z tohoto množství už bylo využito přibližně 900 miliard barelů. Při současném tempu těžby se předpokládá, že zásoby ropy vydrží dalších 40 let.

Předpokládá se, že z hlediska rychlosti růstu celosvětové spotřeby se má zemní plyn během následujících dvaceti let dostat na první místo mezi primárními zdroji energie. Nikdo přesně neví, kolik ho pod povrchem skutečně je. [11]

V roce 2006 pocházelo asi 18 % celosvětově vyprodukované energie z přírodních zdrojů, z toho 13 % z tradiční biomasy a to především pálení dřeva. Vodní

energie byla druhým největším zdrojem přírodní energie, který poskytoval 3 %. Moderní technologie jako geotermální energie, větrná energie, sluneční energie a oceánská energie dohromady poskytovaly asi 0,8 % z celkové výroby. Aby se omezilo vypouštění emisí oxidu uhličitého do ovzduší, dohodli se zástupci států evropské unie v březnu roku 2007, že do roku 2020 bude 20 % energie jejich států vyráběno z přírodních zdrojů. Oxid uhličitý je totiž příčinou globálního oteplování. Investování do obnovitelné energie se v roce 2006 vyšplhalo až do výše 100 miliard amerických dolarů z původních 80 miliard amerických dolarů v roce 2005. [15]

Každý by si měl uvědomit již dnes, že náklady na zvýšenou produkci energie a především hledání nových energetických zdrojů jsou daleko vyšší než investice na šetření s energií. [9]

3.2 Charakteristika obnovitelných zdrojů, využitelných v podnikání

Život na zemi jako takový, umožňuje svou přítomností sluneční záření. Vzniká jadernými přeměnami v nitru Slunce. Určuje přírodní pochody, které jsou pro život nepostradatelné. Takovým pochodem je například fotosyntéza, vítr, déšť, mořské proudy a jiné. Vlivem těchto pochodů se může sluneční energie přeměňovat, ukládat a využívat jako

- **Biomasa** - díky biochemickým procesům je až 0,1% sluneční energie přeměněno a uloženo v zelených částech rostlin. Tyto zelené části lze pak využít jako zdroj energie.
- **Vodní energie** - přibližně čtvrtina slunečního záření je využita k výparu vody. Její následné zkapalnění ve výše položených místech, dává vzniknout vodní energii.
- **Větrné energie** - vlivem nerovnoměrného zahřívání zemského povrchu dochází k pohybu vzduchu, tedy ke vzniku větru.

- **Přímé využití solární energie** - dopadající sluneční záření lze využívat přímo, a to buďto pasivně díky vhodné tzv. solární architektuře, nebo aktivně, a to buď přeměnou na tepelnou energii v tzv. termických kolektorech (sběračích), anebo transformací na energii elektrickou ve fotovoltaických kolektorech. [10]

3.3 Biomasa

Biomasa je definována jako hmota organického původu. Tento pojem zahrnuje veškerou živou přírodu. Rostlinnou biomasu v podmínkách České Republiky představuje především dřevo a dřevní odpad, sláma nebo cíleně pěstované energetické rostliny. Vhodný je také energeticky využitelný komunální odpad či exkrementy zvířat a jiné zemědělské zbytky.

Biomasa je nositelem energie vznikající fotosyntézou. Fotosyntéza je biochemický proces, při kterém se mění přijatá energie světelného záření na energii chemických vazeb. Využívá světelného záření a tepla k tvorbě energeticky bohatých organických sloučenin (cukrů) z jednoduchých anorganických látek (oxidu uhličitého) a vody. Odhaduje se, že fotosyntézou se ročně přemění přibližně 0,2 biliónu tun oxidu uhličitého. Fotosyntéza má zásadní význam pro život na Zemi. [15]

Obnovitelnost tohoto zdroje energie je nesmírně výhodná. Aby se lesy daly využívat dříve, než za 40 – 80 let, byly vhodným křížením vytvořeny rychleji rostoucí dřeviny, svůj význam má i jednoduchost výsadby a pěstování. Jediným cílem je vyprodukovat co největší množství biomasy pro energetické využití na co nejmenší ploše. Tento způsob pěstování je již ve světě velmi dobře známý. Lesům se říká plantáže, protože výsadba stromů je prováděna do rovných řad v pravidelných vzdálenostech. Tento způsob je výhodný pro použití jednoduchých technologií při výsadbě, ošetřování a sklizni. Příkladem mohou být rychle rostoucí topoly, pěstovány v Číně, Indii, Turecku a téměř v celé Evropě. Doba obmytí je uvažována v rozsahu 7 až 15 let oproti původním 20 letům. [6]

3.3.1 Získávání energie z biomasy

Energii z biomasy lze získat těmito způsoby:

- Suchým procesem (termochemickou konverzí) - spalováním, zplynováním a pyrolýzou
- Mokrým procesem (biochemickou konverzí) – anaerobní fermentací, aerobní fermentací nebo alkoholovou fermentací
- Fyzikálně-chemickou konverzí – esterifikací bioolejů

Nejčastější jsou spalovací procesy vlastní primární biomasy, tj. spalování dřeva. Pak také spalování produktů mokrých nebo suchých procesů, tj. bioplyn a dřevoplyn. Můžeme používat některé z mnoha zařízení. Například kotle na přímé spalování biomasy na výrobu horké vody, kogenerační jednotka na výrobu bioplynu a jiné.

Při přípravě projektu je důležité zjistit podrobnější informace o parametrech a vlastnostech předpokládané využívané biomasy. Těmito předpoklady jsou:

- výhřevnost,
- objemová měrná hmotnost,
- velikost kusů (např. dřeva),
- obsah vody,
- obsah popela,
- obsah prachové hořlaviny,
- chemické složení hořlaviny,

- chemické složení popelovin,
- vlastnosti popelovin,
- cena biomasy v místě výskytu (bez dopravy),
- cena biomasy na vstupu do energetického zdroje,
- reálné možnosti dodávky (v průběhu roku),
- způsob skladování, kapacita skládky.

Před vstupem do energetického zařízení musí být biomasa obvykle upravována. Úprava je závislá na druhu a kvalitě hmoty vstupující do zařízení. Pevná biomasa se suší uměle nebo přirozeně a provádí se také rozměrové úpravy tj. stříhání, sekání, drcení, briketování a jiné. Tyto úpravy způsobují určité ztráty, které lze vyjádřit zvýšenými náklady na nezbytnou energii. To znamená, že tyto náklady budou vyjádřeny samostatně nebo budou započítány do ceny biomasy. [8]

3.3.2 Jiný způsob využití biomasy

Kromě spalování existuje i jiný způsob využívání biomasy. Je jím výroba bioplynu. Týká se to především kejdy, hnoje a zemědělských odpadů. Bioplyn se hodí pro spalování v plynových kotlích a pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. Bioplyn lze také vyrábět z kalu v čistírnách odpadních vod. [5]

Bioplyn je plyn produkovaný během anaerobní digesce organických materiálů. Energeticky hodnotný je v bioplynu metan a vodík. Problematickými jsou sirovodík a čpavek, které je často nutné před energetickým využitím bioplynu odstranit, aby nepůsobily agresivně na strojní zařízení.

Jako příklad využití bioplynu si lze uvést Ústřední čistírnu odpadních vod v Praze (ÚČOV Praha), která využívá bioplyn z vyhnívacích nádrží k pohonu speciálních

dieselektrických agregátů. Vyrobená elektřina pokrývá zhruba 50 % spotřeby elektrické energie na provoz čističky. [15]

Tabulka č. 1 - Předpoklad využití biomasy v roce 2010:

Typ biomasy	celková energie		Teplo	Elektřina
	%	PJ	GW/h	KW/h
Dřevo a dřevní zbytky	24	33,1	25,2	427
Sláma z obilovin a olejnatých rostlin	11,7	15,7	11,9	224
Energetické zařízení	47,1	63	47,7	945
Bioplyn	16,3	21,8	15,6	535
Celkem	100	133,6	100,4	2231

Zdroj: www.czrea.org

3.4 Vodní energie

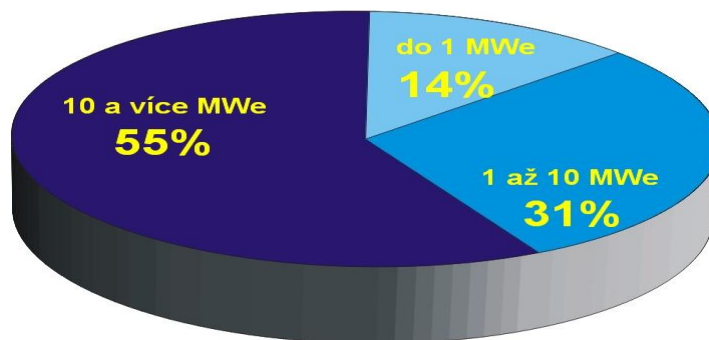
Energetické zdroje využívající energii vody ve vodních tocích patří mezi rozšířené a dnes běžně používané obnovitelné zdroje energie. Hnacím motorem je sluneční energie, která zajišťuje neustálý koloběh ohromného množství vody.

Energie vody je využívána za pomoci široké řady typů a velikostí vodních děl. Kinetickou energii proudící vody je možné využít na vodních tocích. Množství využitelné energie je dáno rychlostí proudění, která je ovšem závislá na spádu toku. K využití energie proudící vody jsou používány rovnotlaké vodní stroje založené na rotačním principu. Jinou možností je využití možné energie vyvolané gravitací působící na vodu. Pomocí vodní přehrady je vytvořen výškový rozdíl mezi hladinou pod vodní zádrží a nad vodní zádrží. Výškový rozdíl obou hladin pak vytváří ve vhodném přivaděči dostatečný tlak k tomu, aby se roztočil rotor přetlakového vodního stroje.

V ČR nejsou přírodní podmínky pro výstavbu vodních elektráren zrovna ideální. Naše toky nemají potřebný spád ani dostatečné množství vody. Proto je podíl výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách na celkové výrobě v ČR zejména v

porovnání se severskými státy či sousedním Rakouskem poměrně nízký. Technicky využitelná schopnost vodních toků v České republice činí 3 380 GWh/rok. Z toho na malé vodní elektrárny (MVE) připadá 1 570 GWh/rok. V současné době je v provozu přibližně 1 400 MVE s instalovaným výkonem 275 MW a roční výrobou elektrické energie 700 GWh. To znamená 45 % využitelných možností. [7]

Graf č. 1 - Výroba elektřiny ve vodních elektrárnách dle výkonu:



Zdroj: www.czrea.org

3.4.2 Stavba vodní elektrárny

K posouzení, zda je výstavba malé vodní elektrárny výhodná je potřeba znát:

- vhodnost lokality z hlediska hydrologických poměrů,
- majetkoprávní vztahy v lokalitě,
- uvažovaný typ a technologii MVE,
- výpočet roční výroby elektrické energie,
- bilanční tabulky základních ukazatelů MVE,
- podmínky příslušné Rozvodné energetické a.s. pro připojení MVE k síti,

- podmínky vodohospodářského orgánu - vodoprávní povolení,
- investiční náklady (rozpočet) na stavbu,
- způsob financování stavby,
- výpočet ekonomické efektivity a návratnosti vložených investic.

Pro dosažení elektrického výkonu je rozhodujícím parametrem velikost vodního spádu (tj. rozdíl hladin nad a pod zádrží) a hodnota průtoku vody turbinou. Základní hydrologickým podkladem jsou hodnoty denních průtoků (Q_{Md}), které se obvykle vyjadřují graficky jako čára překročení denních průtoků. Tyto podklady slouží k výpočtu ročního objemu výroby elektrické energie. [8]

3.5 Větrná energie

Větrná energie má opět svůj původ ve slunečním záření dopadajícím na Zemi. Jeho energie zahřívá vzduch v blízkosti povrchu země. Vlivem rozdílného rozptýlení záření v různých oblastech dochází k významným teplotním rozdílům. V důsledku rozdílných teplot a také rozdílného atmosférického tlaku vzniká horizontální proudění vzduchu, známé jako vítr.

Energie větru byla v minulosti hojně využívána pro celou řadu hospodářských činností. Dnes je tento druh energie využívána za pomoci větrných turbín téměř bez výjimky pro energetické účely. Větrná energie je v centru pozornosti hlavně proto, že se dá snadno přeměňovat na elektřinu (na rozdíl od energie biomasy). Využívání větru tak může napomoci splnění národního cíle - produkovat v roce 2010 z obnovitelných zdrojů 8 % spotřeby elektřiny. Má velmi nízké externí náklady a velké možnosti pro další rozšiřování. Významný je i technologický pokrok, který přináší čím dál tím větší větrné generátory, ovšem za předpokladů snižování investičních nákladů. Zatímco v roce 1992 byly používány 200 kW jednotky s průměrem rotoru 35 m, v roce 2000 to byly již

generátory o výkonu 900 kW o průměru rotoru 80 m. Vývojový trend také redukuje počet listů rotorů a větší důraz je kladen na jejich pružnost. Průměrná rychlost větru je v ČR přes 4 m/s ve výšce 10 m a přes 5,3 m/s ve výšce 30 m. Jako nejpříhodnější lokality pro stavbu plošin větrných elektráren lze považovat plochy 3 x 3 nebo 4 x 6 km v nadmořských výškách zpravidla nad 700 m. Ty ale většinou leží v chráněných krajinných oblastech, kde je zakázáno stavět. Až na pár výjimek se energeticky příhodné lokality pro stavbu větrné elektrárny nacházejí v horských pohraničních pásmech a v oblasti Českomoravské vrchoviny. [7]

V ČR probíhal rozvoj větrné energie ve dvou etapách. První probíhala v letech 1990 až 1995. V tomto časovém horizontu bylo vystavěno 24 elektráren s celkovým instalovaným výkonem 8,22 MW. Na tu dobu to byl velice významný růst, který byl motivován těmito důvody:

- Lidé se po otevření hranic nechali inspirovat výstavbou větrných elektráren v Dánsku a Německu.
- Vybudování větrné elektrárny je přibližně o 30% nižší než v zahraničí
- Věřilo se, že výkupní cena bude obdobná jako v Dánsku a Německu.

Druhá etapa byla nastartována cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu, který stanovil pro rok 2002 a postupně i pro rok 2003 minimální výkupní cenu elektřiny vyrobené z větru. Tato cena byla ve výši 3000 Kč/MWh. Tato cena se pak snižovala a dnes je 2460 Kč/MWh. Výsledkem toho je, že na konci roku 2007 bylo v ČR evidováno 96 větrných elektráren s celkovým výkonem 127 MW. [16].

Tabulka č. 2 - Státy EU, které zaujímají první příčky ve výrobě energie z větru:

Německo	16 629 MW	Velká Británie	888 MW
Španělsko	8 263 MW	Rakousko	606 MW
Dánsko	3 117 MW	Portugalsko	522 MW
Itálie	1 125 MW	Řecko	465 MW
Nizozemsko	1 078 MW	Švédsko	442 MW

Zdroj: Energie 21, 1/2008.

3.5.1 Stavba větrné elektrárny

K posouzení, zda je stavba větrné elektrárny výhodná je zapotřebí znát:

- dispozici lokality pro stavbu větrné elektrárny,
- posouzení výběru a vhodnosti lokality, stanovení průměrné rychlosti větru,
- majetkoprávní vztahy v místě stavby,
- stanovisko orgánů ochrany přírody,
- technologii větrné elektrárny,
- propočty roční výroby elektrické energie,
- bilanční tabulky základních ukazatelů větrné elektrárny,
- podmínky na připojení elektrárny k síti od příslušné Rozvodné energetické a.s.,
- investiční náklady (rozpočet) stavby a způsob financování stavby,
- výpočet ekonomické efektivity a návratnosti vložených investic.

Z hlediska využívání větrné energie je nejdůležitějším faktorem rychlost větru. Má největší vliv na celkový i využitelný výkon větru. Kritéria pro posouzení lokality závisí na typu elektrárny, kterou zamýšlíme vybudovat, tedy zda se jedná o malý autonomní zdroj či elektrárnu napojenou na síť.

Přesto, že se větrné elektrárny stavějí v dostatečné vzdálenosti od obydlí, je jim nejčastěji vytýkán hluk, který vytvářejí. Proto také hluková studie bývá součástí dokumentace nutné ke stavebnímu povolení. Podle odpůrců výrazně narušují krajinný ráz. Ale opak je pravda, protože tyto elektrárny mohou pomoci snížit počet stožárů v přírodě. Lze zde umístit například telekomunikační zařízení a jiné vysílače. Avšak představují nebezpečí pro tažné ptáky.

3.6 Solární energie

„Slunce je denně nové.“

Heraikletos z Efezu, filosof

3.6.1 Původ solární energie

Jako solární energii označujeme takovou energii, která dopadá na Zemi ve formě slunečního záření. Energie uvolňovaná termonukleárními reakcemi na Slunci je na Zemi ve formě elektromagnetického záření. Sluneční záření má mnoho vlnových délek. Pro nás je nejčastější záření v rozsahu 400 až 650 nm. Je totiž pro naše oko viditelné a na zemi v tomto rozsahu dopadá nejvíce záření. Jsou to $\frac{3}{4}$ záření. Další záření, které je rovněž energeticky významné je blízké infračervené záření v rozsahu 650 až 2000 nm. Ultrafialové záření je z velké části zadržováno ozonem ve stratosféře a dlouhovlnné infračervené atmosférou. Veškeré zdroje energie jsou odvozeny ze slunce. Je to jak energie z obnovitelných zdrojů (vítr, voda, biomasa), tak energie z fosilních zdrojů, do kterých byla energie slunce zachyceny rostlinami před miliony lety a konzervována do dnes. [4]

3.6.2 Přírodní podmínky v ČR

Získávání energie ze slunce je ovlivněno mnoha faktory. Těmi hlavními jsou zeměpisná šířka, roční doba, oblačnost a lokální podmínky, sklon plochy na níž sluneční záření dopadá a jiné. Nejvíce rozhodující je však znečištění ovzduší dané lokality.

- v České republice dopadne na 1m² vodorovné plochy zhruba 950 – 1340 kWh energie,
- roční množství slunečních hodin se pohybuje v rozmezí 1331 – 1844 hod (ČHMÚ), odborná literatura uvádí jako průměrné rozmezí 1600 – 2100 hod.

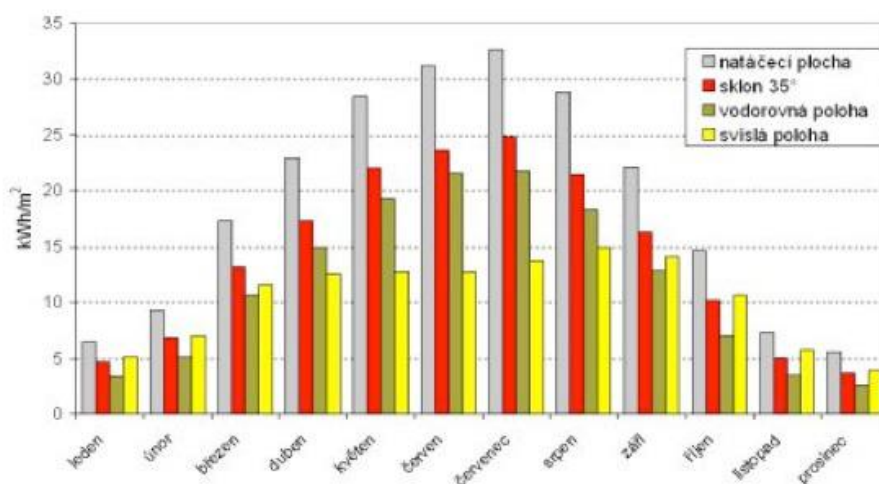
Obecně platí, že z jedné instalované kilowaty běžného systému, což představuje FV články z monokrystalického, popř. multikrystalického křemíku, běžná účinnost střídačů apod., lze za rok získat v průměru 800 – 1100 kWh elektrické energie. [14]

Fotovoltaický systém je nejúčinnější, když je navržen přímo pro vybranou lokalitu. Pro dimenzování je potřebné znát účel, tedy uvažovanou spotřebu či výrobu elektřiny, typ a provozní hodiny připojených spotřebičů. A v neposlední řadě také, zda bude systém připojen do sítě či nikoliv, způsob napojení na doplňkový zdroj energie a další vstupní údaje, jimiž jsou:

- počet hodin slunečního svitu a intenzita slunečního záření, která se mění podle znečištění atmosféry (město, venkov, hory),
- orientace - ideální je na jih, případně s automatickým natáčením panelů za sluncem,
- sklon panelů - pro celoroční provoz je optimální 38° vzhledem k vodorovné rovině,
- množství stínících překážek - je nutný celodenní osvit sluncem.

Z těchto parametrů je možné zjistit množství energie z celého systému vyrobené za rok. Pro přesnější výpočty množství energie existují speciální počítačové programy, např. firemní programy výrobců.

Tabulka č. 3 - Odhad produkce fotovoltaického panelu:



Zdroj: www.ppse.cz

3.6.3 Fotovoltaické panely

Díky fotovoltaickým panelům lze sluneční záření pohodlně přeměnit na elektřinu. Pracují na principu fotoelektrického jevu. To znamená, že částice světla, nebo-li fotony, dopadají na článek a svou energií z něho "vyraží" elektrony. Polovodičová struktura článku pak uspořádává pohyb elektronů na využitelný stejnosměrný elektrický proud. [12]

Solární článek

Solární článek byl objeven kolem roku 1839, kdy francouzský fyzik Edmund Becquerel při pokusech s 2 kovovými elektrodami umístěnými v elektrovedivém roztoku zjistil, že při osvětlení zařízení vzrostlo na elektrodách napětí. Byl objeven tzv.

Fotovoltaický jev. První skutečný solární článek byl vyroben až v roce 1877. Skládá se ze dvou vrstev krystalického křemíku. Vrchní vrstva křemíkového plátku je sycena obvykle fosforem, je jím polovodič typu N. Spodní vrstva je potíštěna mřížkou stříbra s příměsí hliníku. Hliník v průběhu výrobního procesu pronikne do křemíkového plátku a vytvoří vrstvu P, to je polovodič typu P. Ve vrstvě N je přebytek elektronů a ve vrstvě P je jich nedostatek, tzv. díry. Tento rozdíl je způsoben právě sycením plátku křemíkového krystalu dotujícími látkami. Mezi těmito vrstvami se vytvoří NP přechod, který zabraňuje přenosu volných, tedy přebytečných elektronů z vrstvy N přímo do vrstvy P, tzv. elektrická bariéra. Jestli solární článek je kvalitní poznáme podle jeho účinnosti, resp. postupné účinnosti. Při testování v laboratořích stupeň účinnosti určuje vztah mezi napájenou energií a získanou energií v procentech. To znamená, že když 1000 watt vstupního výkonu vyrobí 100 watt výstupního výkonu, činí stupeň účinnosti 10%. Dnes se běžná účinnost článků pohybuje mezi 15% - 25%. Propojením solárních článků vznikají solární panely. Články jsou v nich sériově propojeny tak, aby generovaly energii.

Solární článek prošel v posledních 50 letech intenzivním vývoje. Dnes rozlišujeme celkem čtyři generace.

- První generaci představují solární články z monokrystalického křemíku, v současnosti jde stále o nejpoužívanější typ.
- Druhá generace jsou články z polykrystalického, mikrokrystalického či amorfního křemíku. Spotřebují méně křemíku, proto jsou ve srovnání s první generací levnější. Dají se použít na oblečení, fóliové střešní krytině a jiných ohebných podkladech.
- Třetí generace již nevyužívá křemík, ale např. organické polymery. Příliš se nepoužívají.

- Ve čtvrté generaci se využívají kompozitní články z různých vrstev, které jsou schopné lépe využívat sluneční spektrum. Každá vrstva využívá světlo jiné vlnové délky.

Předpokládaná životnost solárních panelů je 20 až 25 let. [13]

Tabulka č. 4 - Účinnost jednotlivých typů fotovoltaických článků:

	běžná účinnost	max. laboratorní účinnost
Monokrystalický	14-17 %	25%
Polykrystalický	13-16 %	20%
Amorfní	5-7 %	12%

Zdroj: ©EkoWATT

3.6.4 Legislativa a dotace

Dotaci na instalaci fotovoltaického systému lze žádat u Státního fondu životního prostředí nebo ze strukturálních fondů EU. Podmínky jsou různé pro různé žadatele a mění se i v čase. Od roku 2000 se fotovoltaika v ČR začala značně rozvíjet. To bylo zapříčiněno větší podporou státní správy a místní samosprávy. Podporují se jak demonstrační projekty, tak i vývoj a výzkumu fotovoltaiky.

Tabulka č. 5 – Vývoj motivačních nástrojů v ČR:

	Datum	Motivační nástroj
1	2000	Vyhlášení programu Slunce do škol (Státní fond životního prostředí)
2	1.1.2001	Zavedení zvýhodněné 5% sazby DPH pro fotovoltaické systémy a komponenty
3	2001	První instalace z programu Slunce do škol
4	od 1. 1. 2002	Zavedení povinnosti vykupovat elektrickou energii z malých zdrojů, legislativa ERÚ
5	od 1. 6. 2002	Stanovení výkupní ceny elektrické energie z fotovoltaických systémů 6 Kč/kWh, cenové rozhodnutí ERÚ
6	od 1. 1. 2003	Pokračování programu Slunce do škol
7	od 1. 1. 2003	Program na podporu instalací fotovoltaických systémů připojených k rozvodné síti. dotace 30 % na investiční náklady pro fyzické osoby do výkonu 2kW dotace 30 % na investiční pro právnické osoby do výkonu 20 kW
8	Od 1. 1. 2006	Zákon č. 180/2005 Sb. s vyhláškami – cenové rozhodnutí ERÚ, výkupní cena 13,20 Kč/kWh

Zdroj: Kolektiv autorů. Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění

3.6.5 Výkupní ceny a zelené bonusy

Výkupní ceny

Ze zákona č. 180/05 Sb. mají provozovatelé přenosné soustavy či distribuční soustavy povinnost připojit solární systém do své soustavy a veškerou elektřinu, na kterou se vztahuje podpora, vykoupit. Elektřina se vykupuje za cenu stanovenou pro daný rok Energetickým regulačním úřadem a tato cena je vyplácena jako minimální po dobu následujících patnáct let. Cena je dále navýšena o cenový index průmyslové výroby (index PPI = „průmyslová inflace“) a investor je povinen podávat hlášení o naměřené výrobě v půlročních intervalech. To znamená, že když se investor rozhodne pro systém výkupových cen a elektrárnu uvede do provozu v roce 2008, bude po dobu

15 let jeho vyrobená elektřina odkupována za cenu stanovenou pro rok uvedení do provozu. Tato cena nemůže klesnout, naopak, bude navyšována o index PPI. Od roku 2009 se tato doba zvyšuje na 20 let, ovšem již nejsou poskytovány dotace z OPMP.

Zelené bonusy

Jiným způsobem podpory je systém tzv. zelených bonusů. Zelený bonus je částka, která navýší tržní cenu. Navyšuje se proto, že v ceně je zohledněno šetrné získávání elektřiny vzhledem k životnímu prostředí.

Tento systém je více v souladu s liberalizovaným trhem. Výrobce elektřiny si na trhu najde obchodníka, kterému prodá elektřinu za tržní cenu. Cena je nižší než u tradiční elektřiny, protože zahrnuje nestabilitu výroby a je odlišná pro různé typy OZE. V momentu prodeje získá výrobce od provozovatele solární elektrárny tzv. zelený bonus. Regulační úřad určí výši bonusu tak, aby výrobce získal za jednotku prodané elektřiny o něco vyšší částku než v systému pevných výkupních cen. Tento systém je povinný pro investory, kteří budou vyrobenou elektřinu využívat pro vlastní spotřebu. [7]

Daňová úleva

Zákon č. 586/1992 (§ 19 písmeno d) Sb. o daních z příjmů právnických osob říká, že příjmy z provozu obnovitelných zdrojů energie jsou osvobozeny od daně ze zisku, a to v kalendářním roce, v němž byly poprvé uvedeny do provozu, a v bezprostředně následujících pěti letech. Za první uvedení do provozu se považuje i uvedení zařízení do zkušebního provozu, na základě něhož plynou nebo plynou poplatníkovi příjmy. Doba osvobození se nepřerušuje ani v případě odstávky v důsledku technického zhodnocení nebo oprav a udržování. [7]

Cenové rozhodnutí ERÚ č. 7/2007

Energetický regulační úřad každý rok stanovuje, za jakou minimální cenu se bude elektřina vykupovat a zároveň výši zelených bonusů pro jednotlivé druhy obnovitelných zdrojů energie. Pro rok 2008 je platné Cenové rozhodnutí č. 7/2007. [7]

Tabulka č. 6 - výkupní cena a zelené bonusy pro fotovoltaiku:

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu po 1.1. 2008 včetně	13 460	12 650
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu od 1.1.2006 do 31.12. 2007	13 800	12 990
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu před 1.1. 2006	6 570	5 760

Zdroj: www.czrea.org

3.7 Zásady projektování v podnikání

3.7.1 Podnikatelská strategie

Zpracování podnikatelské strategie je jedním z nejdůležitějších předpokladů, jak dosáhnout perspektivisty v podnikání. Vytvořená strategie pak vytváří rámec pro přípravu podnikatelského projektu. Přípravu podnikatelské strategie dělíme na několik fází, jimiž jsou:

Analýza a hodnocení podniku

Analýza a hodnocení výchozí situace podniku je tvořena souborem dílčích analýz, které se zaměřují na jednotlivé stránky podniku. Patří sem:

- **Analýza a hodnocení zdrojů podniku**

Základem je kontrola účtů jednotlivých zdrojů, které má podnik k dispozici. Zdroje je zapotřebí analyzovat jak v současnosti, tak do budoucnosti.

- **Analýza a hodnocení výrobního programu**

Jednotlivé analýzy poskytují důležité informace k přípravě podnikatelské strategie. Jsou to: analýza portfolia, analýzy životního cyklu jednotlivých výrobků a analýza ABC.

- **Analýza a hodnocení ekonomické a finanční situace podniku**

Je zaměřena buď staticky, kdy se posuzuje stav podniku ke konci analyzovaného období nebo dynamicky, kdy se vyhodnocuje vývoj během určitého období.

- **Analýza a hodnocení silných a slabých stránek podniku**

Jedním ze základních předpokladů pro správné vypracování podnikatelské strategie je vyjasnění si silných a slabých stránek. Tyto stránky posuzujeme ve vztahu k hlavním konkurentům, tedy, v čem je podnik lepší a v čem naopak horší než největší konkurenční podnik.

Analýza a prognóza vývoje okolí podniku

Okolí podniku je značně proměnlivé, proto je důležitá informovanost nejen o podniku samotném, ale o jeho okolí a hlavně o jeho konkurenci. Také o měnící se legislativě a technologii.

Stanovení poslání a cílů podniku

Představuje jakousi vizi do budoucnosti. Jaké budou cíle podniku, jeho vedení či vnější a vnitřní chování.

1. Tvorba a hodnocení variant podnikatelských strategií.

Časově i intelektuálně složitý proces. Zahrnuje volbu variant k realizaci. [2]

3.7.2 Podnikatelský projekt

Příprava a realizace podnikatelského projektu je jeden ze základních předpokladů, jak dosáhnout úspěchu v tržní ekonomice. Uvedení projektu do provozu má tři fáze:

- předinvestiční,
- investiční,
- provozní.

Předinvestiční fáze

Je nejdůležitější fází, protože úspěch projektu závisí na nashromážděných informacích a na interpretaci těchto informací. Tato fáze je dále členěna na identifikaci podnikatelských příležitostí, předběžný výběr projektů a přípravu projektu zahrnující analýzu jeho variant a poslední je hodnocení projektu a rozhodnutí o jeho realizaci či zamítnutí.

Investiční fáze

Zahrnuje větší počet činností potřebné k realizaci projektu. Jsou to:

- vytvoření právní a finanční a organizační struktury,
- zpracování projektové dokumentace a získání technologie,
- nabídkové řízení a výběr dodavatelů,
- získání pozemků,
- zajištění předvýrobních marketingových činností a zabezpečení zásob,
- výběr a proškolení zaměstnanců,

- kolaudace a provoz.

Provozní fáze

Tato fáze má dva pohledy. Je jím krátkodobý pohled, který se týká uvedení projektu do provozu. Druhým je pohled dlouhodobý, který se týká celkové strategie, na které byl daný projekt založen a z toho plynoucích výnosů a nákladů. Pakliže je strategie špatná, je její náprava značně nákladná. [1]

3.7.3 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota peněžního kapitálu je jedním z kritérií, které je využíváno k posouzení výhodnosti jednotlivých investičních projektů.

Obecný vzorec výpočtu:

$$\sum \text{odúročených hodnot příjmů} - \sum \text{odúročených výdajů.}$$

Projekt je realizovatelný, pokud jeho ČSH kladná, nebo alespoň rovna nule. Je-li ČSH kladná, poskytuje investiční alternativa tyto pozitivní předpoklady:

- amortizace vloženého kapitálu
- plánované zúročení vázaného kapitálu na úrovni kalkulační úrokové sazby
- dodatečnou částku navíc, ve výši vykázané ČSH. [3]

4 Vlastní zpracování

4.1 Základní informace o subjektu

Název firmy: Korowatt s.r.o.

Právní forma: s. r. o.

Sídlo firmy: Bušanovice, Prachatice

Majitel firmy: Ing. Aleš Korostenský

Firma Korowatt, s.r.o., byla založena v roce 2006 jako účelová firma pro realizaci fotovoltaických systémů výroby elektrické energie. Jedná se o inženýrskou, realizační i vývojovou firmu, která je na základě licence provozovatelskou společností. Ve spolupráci s firmou Elektrotechnik Praha provádí realizaci fotovoltaických systémů.

4.2 Charakteristika činnosti

Rozsah činnosti

Firma Korowatt zajišťuje tyto činnosti:

- Fotovoltaické pozemní systémy se skleněnými panely.
- Střešní fotovoltaické systémy se skleněnými panely.
- Fotovoltaické panely jako fasádní a konstrukční prvek.
- Fóliové střešní fotovoltaické systémy jako hlavní krytina.
- Využití kombinace fóliových a skleněných fotovoltaických systémů pro výstavbu střech nových staveb.

- Využití kombinace fóliových a skleněných fotovoltaických systémů pro rekonstrukci střech stávajících staveb.
- Provozování fotovoltaických energetických zdrojů na základě licence.

Služby

Firma provádí poradenství a pomoc při:

- Zaměření energetického potenciálu pozemku a optimalizace nastavení FV panelů.
- Zpracování modelové studie, umístění zařízení na pozemku a návrh energetického výnosu z pozemku.
- Zpracování modelového cash flow zvolené investice.
- Návrh koncepce zařízení, optimalizace elektrických parametrů, zpracování elektroprojektů a stavebních projektů.
- Zpracování podkladů pro státní správu a distribuční společnost.
- Zpracování podkladů pro poskytnutí vypsanych dotací.
- Zpracování podkladů pro financování projektu.
- Poskytnutí know-how na realizaci díla nebo jeho části.
- Součinnost při zadávání veřejné zakázky na dodávku díla.
- Součinnost při realizaci díla nebo jeho části.
- Konzultační a poradenská činnost.
- Spolupráce při provozování zařízení na základě licence.

4.3 Majetkoprávní vztahy související se záměrem

Provozovna je umístěna na pozemcích, které vlastní společnost Korowat s.r.o. Bylo provedeno stavební řízení, které předtím bylo řádně vypsáno. Ani občané obce Bušanovice neměli připomínky k realizaci tohoto projektu.

K realizaci bylo potřeba souhlasu Odboru Životního Prostředí Městského úřadu Prachatic. Posouzení prováděla Mgr. Lenka Randáková. Byla předložena žádost spolu s projektovou dokumentací stavby, jejíž součástí byla i fotomontáž, tedy vizualizace stavby do fotografií. Dále bylo provedeno terénní šetření v dané lokalitě pro posouzení, jak bude stavba v krajině působit. Tedy, jestli nebude působit rušivě a vyhodnotit veškeré zájmy chráněné paragrafem o krajinném rázu. Bylo shledáno, že stavba nepředstavuje nepřijatelný zásah z hlediska ochrany krajinného rázu.

Výběr lokality

Bušanovice jsou svou geografickou polohou ideální lokalitou pro provozování fotovoltaické elektrárny. Tato šumavská vesnička leží asi 575 m n. m. v oblasti, kde je minimální prašnost, malý odpor pronikání slunečního záření a poměrně velká odrazivost okolí. To vše je velmi dobrý předpoklad pro konstantně vysoký roční průměr výroby elektřiny. Elektrárna Bušanovice je umístěna na jižním svahu zvaném Bílkovec, který byl vybrán pomocí satelitních programů. Jeho výhodou je, že postupující srážky spadnou na šumavské hřebeny a nedaleký Boubín. Mlžné opary se objevují ještě na protějším kopci Vyšohaj, ale svah Bílkovec už patří do suchého pásu. O tom, že byla volba tohoto místa šťastná, svědčí mj. i ocenění za nejlepší začlenění do krajiny udělené hornorakouskou vládou v rámci mezinárodní výstavy Energie ze slunce.

Financování projektu

Celkové investiční náklady na vybudování solární elektrárny Bušanovice jsou 85 milionů Kč. Získání finančních prostředků bylo velice náročné. Úvěr byl

poskytnut až od třetího osloveného finančního ústavu. Otázku financování se Ing. Korostenskému nakonec podařilo vyřešit ve spolupráci s Českou spořitelnou, a. s. Za tímto účelem založil v roce 2006 účelovou firmu pro realizaci fotovoltaických systémů výroby elektrické energie Korowatt, s. r. o. Dotace z fondu OPMP činily 29, 2 milionů Kč, což představuje 34% z celkové částky.

Ekonomické náklady

Nejdříve byly spočítány výdaje na roční provoz elektrárny. Výdaje se u jednotlivých alternativ nemění.

Z důvodu získání úvěru a snížení rizika investice je nutné celou stavbu pojistit. Roční pojištění činí 150 000 Kč. O provoz elektrárny se starají dva pracovníci, kteří provádějí nutnou údržbu - v zimě je třeba ze solárních panelů shrnovat napadaný sníh. Dále je třeba se starat o stádo ovcí, které se pase uvnitř solární elektrárny. Celkové mzdové náklady za rok jsou 450 000 Kč. Mezi další výdaje patří provoz kanceláře a ostatní výdaje (spotřebovaná elektřina, výdaje spojené s chovem ovcí, spotřeba materiálu) ve výši 50 000 Kč za rok.

Tabulka č. 7 – Roční výdaje na provoz za rok 2007

Roční výdaje (rok 2007)	
Pojištění:	150 000 Kč
Mzdy:	450 000 Kč
Provoz kanceláře:	30 000 Kč
Ostatní výdaje:	50 000 Kč
Výdaje celkem:	770 000 Kč

Zdroj: Korowatt, s.r.o

Pro ekonomické hodnocení byly použity následující ukazatele:

- čistá současná hodnota (diskontní sazba 5%)
- doba návratnosti

Tabulka 8 – Výroba kW/h v průběhu roku 2007

Výroba kW/hod		
	Plán	skutečnost
Leden	24 690	12 345
Únor	34 235	50 686
Březen	55 293	73 989
Duben	65 224	114 427
Květen	78 697	96 775
Červen	71 070	94 993
červenec	80 670	95 989
Srpen	74 049	88 926
Září	55 635	62 627
Říjen	47 437	50 573
listopad	22 148	22 148
prosinec	17 998	17 998
celkem	627 146	781 476

Zdroj: projekt FVE Bušanovice I, výkaz výroby elektřiny, Korowatt s.r.o.

4.4. Alternativy uvedení elektrárny do provozu

4.4.1 Alternativa č.1

V alternativě č. 1 není zahrnuta dotovaná výkupní cen. Tržní cena je stanovena následovně: *výkupní cena – zelený bonus*.

Tržní cena = 13,460 Kč – 12,750 Kč = 0,710 Kč za kW/h

a) Podle původního odhadu:

- roční příjmy = $627\,146 \text{ kW/h} * 0,71 \text{ Kč} = 445\,273 \text{ Kč}$.
- cash flow = $445\,273 \text{ Kč} - 770\,000 \text{ Kč} = - 324\,726 \text{ Kč}$

b) Podle naměřené skutečnosti:

- roční příjmy = $781\,476 \text{ Kč} * 0,71 \text{ Kč} = 554\,848 \text{ Kč}$
- cash flow = $554\,848 \text{ Kč} - 770\,000 = - 215\,152 \text{ Kč}$

Roční cash flow je záporné, to znamená, že investice nemá dobu návratnosti a tedy nepředstavuje žádný zisk.

4.4.2 Alternativa č. 2

U této alternativy je počítáno s dotovanou výkupní cenou 13,46 Kč. Není zde ale započítána dotace z Operačního programu Průmyslu a podnikání (OPPP), to znamená, že investice je celá hrazena z vlastních zdrojů, bankovních úvěrů, kombinací těchto dvou, či jinak. Příjmy byly stanoveny jako součin výkupní ceny a objemu výroby.

a) Podle původního odhadu $627\,146 \text{ kW/h} * 13,46 \text{ Kč} = 8\,441\,385 \text{ Kč}$

b) Podle naměřené skutečnosti $781\,476 \text{ kW/h} * 13,46 \text{ Kč} = 10\,518\,667 \text{ Kč}$

a) Podle původního plánu:

- čistá současná hodnota: 10 601 567 Kč
- doba návratnosti: 10,1 roků

b) Podle naměřené skutečnosti:

- čistá současná hodnota: 36 488 863 Kč
- doba návratnosti: 8,1 roku

Zhodnocení alternativy č. 2

Čistá současná hodnota u skutečně naměřených hodnot 3,5krát převyšuje hodnoty podle původního plánu. To může být zapříčiněno špatným odhadnutím intenzity slunečního záření působícího na elektrárnu či jiných faktorů ovlivňujících její výkon. Další z možností je mimořádně příznivý rok na počet slunečných dnů. Příčiny bude možno vyhodnotit až v průběhu provozu příštích let.

U obou možností je čistá současná hodnota kladná a doba návratnosti investice není větší než životnost projektu. Proto lze realizaci tohoto projektu doporučit.

4.4.3 Alternativa č. 3

U této alternativy je rovněž počítáno s dotovanou výkupní cenou 13,46 Kč. Tentokrát je počítáno s dotací z Operačního programu Průmyslu a podnikání (OPPP). Tuto dotaci je možno získat po splnění základních podmínek, kdy investor o ni sám požádá. V našem případě dotace činí 29 200 000 Kč.

a) Podle původního plánu:

- čistá současná hodnota: 39 801 567 Kč
- doba návratnosti: 6,6 roku

b) Podle naměřené skutečnosti:

- čistá současná hodnota: 65 688 863 Kč
- doba návratnosti: 5,3 roku

Zhodnocení alternativy č. 3

Čistá současná hodnota u skutečně naměřených hodnot opět převyšuje hodnoty podle původního plánu. Čistá současná hodnota je kladná a doba návratnosti nepřekračuje dobu životnosti projektu. Proto lze realizaci tohoto projektu doporučit.

Při porovnávání alternativ č. 2 a č. 3 bylo zjištěno, že podle skutečně naměřených hodnot se čistá současná hodnota zvýšila o necelých 26 milionů Kč oproti původnímu plánu. Dále, že fotovoltaická elektrárna přináší zisk i bez dotace z fondu Operačního programu Průmyslu a podnikání (OPPP). Dalo by se tedy říct, že dotace představuje spíše podnět pro nerozhodné investory. Proto by bylo lepší uplatňovat jiné formy pomoci, např. by měla být dotována výkupní cena státem. Tu momentálně dotují koneční spotřebitelé elektrické energie. Ke každému vyúčtování za elektřinu je totiž připočteno 1% z částky. Zmíněné 1% jde do pokladny hlavních odběratelů, kteří jsou ze zákona povinni elektřinu z obnovitelných zdrojů vykupovat za vyšší cenu než je cena tradiční energie.

Od roku 2009 se ovšem ruší poskytování dotace z Operačního programu Průmyslu a podnikání (OPPP) a náhradou za to se státem garantována výkupní cena z předešlých 15 let prodlužuje na 20 let.

5 Hodnocení a návrhy

Tabulka č. 9 - S.W.O.T. analýza solární elektrárny

Silné stránky	Slabé stránky
- ekologičnost	- získání úvěrů
- prodlužující se životnost konektory	- získání dotace
- výnosnost projektu i bez dotace OPPP	- schválení lokality
- perspektivnost	- špatná legislativa
- nenáročnost na údržby a obsluhu	- nízká výroba v zimě
- nové technologie	- vysoké počáteční náklady
- dlouhá záruční doba na konektory	- byrokracie
- slunce je nevyčerpatelný zdroj Energie	
- jistý odběr do budoucna	
- nízké provozní náklady, slunce je zdarma	
Příležitosti	Ohrožení
- zvýšení potřeby energie z OZ	- málo vhodných lokalit
- stále lepší technologie na trhu	- zdlouhavá byrokracie
- další pokrok ve výrobě konektorů	- těžké získat úvěr
- dotace z EU	- musí být prokázána výnosnost projektu
- podpora projektů v EU	

Zdroj: Vlastní tvorba

Využití solární energie na základě zpracování podnikatelského záměru a jeho výsledků lze doporučit. Investování do solární energie je díky dotacím pro investory výhodné. Je to také nejčistější způsob výroby energie z alternativních zdrojů. Ovšem, je také tím nejdražším. Přesto se investoři elektrárny Bušanovice I. rozhodli o další investici v podobě Bušanovice II. Nová solární elektrárna vznikla v těsné blízkosti té stávající. Odpadly tedy problémy s výběrem a schválením lokality. Také díky stále rozvíjející se technologii se podařilo snížit náklady na výstavbu o víc jak 10%, při velmi podobném výkonu. Přitom mezi výstavbou obou elektráren je doba pouze jednoho roku. Nová technologie je nejen levnější, ale také výkonnější co do délky životnosti.

Tabulka č. 10 – Náklady na výstavbu Bušanovice I a II a jejich výkon v roce uvedení do provozu

	Bušanovice I. 2007	Bušanovice II 2008
Náklady na výstavbu	85 mil.	77 mil.
Výkon	628 tis. kW/h	633 tis. kW/h

Zdroj: www.korowatt.cz

6 Závěr

Na základě zpracovaného podnikatelského záměru, jehož součástí jsou 3 alternativy zavedení elektrárny do provozu lze říci, že jeho realizace lze investorovi jednoznačně doporučit. Ovšem za předpokladu, že výkupní cena bude navýšena o zelené bonusy a bude tedy představovat částku 13,46 Kč za kWh. Také dotace z Operačního programu Průmyslu a podnikání (OPPP) představuje značnou výpomoc. V tomto případě částka představovala 34% z celkové investice. Nové nařízení vlády (z roku 2009) tuto dotaci ruší a jako kompenzaci prodlužuje garantované vykupování z původních 15 let na 20 let. Dá se říci, že je to krok správným směrem, protože projekt je výnosný i bez této dotace. Přinese to větší jistoty do budoucna a snadnější získávání úvěrů.

V původně plánovaných a skutečně naměřených hodnotách je značný rozdíl. Díky tomu byla čistá současná hodnota o necelých 26 mil. vyšší oproti původnímu plánu. Toto může být zapříčiněno mimořádně bohatým rokem na slunečné dny nebo špatnými propočty odhadců. Pro správné posouzení je nutné sledovat vývoj v dalších letech.

Je zřejmé, že lidstvo nemůže nadále žít na energetický dluh, protože zásoby neobnovitelných zdrojů energie se blíží k nule. Ovšem získávání energie z alternativních zdrojů je finančně velice nákladné bez potřebných datací. Je proto zapotřebí vyvíjet stále nové a lepší technologie, které nám zajistí velkou produkci při malých nákladech. Je také zapotřebí investice vynakládat efektivně, třeba právě na vývoj potřebného technologického pokroku. Co se týká solární energie, bude třeba právě tím převratným pokrokem vývoj nanovláken českých vědců. Těm by k přeměně na energii mělo stačit pouhé denní světlo a ne přímý sluneční svit, jako je tomu teď.

7 Seznam literatury:

1. Fotr, J., *Podnikatelský plán a investiční rozhodování*. 1. vydání, Praha: Grada Publishing, 1995, s. 184, ISBN 80-85623-20-X
2. Fotr, J.: *Jak připravit optimální podnikatelský projekt*. Praha: Europa, 1992. ISBN 80-901186-0-7
3. Římovská, P., *Metodické postupy při zpracování podnikatelských projektů*. 1. vydání, Praha: ČZU-PEF, 2005, ISBN 80-213-1285-8
4. Truxa, J. – Murtinger, K., *Solární energie pro váš dům*. 1. vydání, Brno: vydavatelství ERA, 2005, s. 91, ISBN 80-7366-029-6
5. Truxa, J. – Srdečný, K., *Obnovitelné zdroje energie*. Praha: FCC Public, 1994, s. 208, ISBN 80-901985-8-9

Webové stránky:

6. Biomasa je nezbytná součást lidského života, [2008-12-26]. Dostupné z URL: <http://www.biom.cz>
7. Czech RE Agency, [2008-12-26]. Dostupné z URL: <http://www.czrea.org/cs/druhy-oze>
8. Energie z biomasy, [2008-12-26]. Dostupné z URL: <http://www.spvez.cz/pages>
9. Obnovitelné zdroje energie, [2008-12-27]. Dostupné z URL: <http://www.oze.hu.cz/>
10. O solární energii a slunečním záření, [2008-12-27]. Dostupné z URL: <http://www.solarni-energie.info/informace.php>
11. Ostravsko-karvinské doly, [2008-12-27]. Dostupné z URL: <http://www.okd.cz/cz/tezime-uhli/uhli-tradicni-zdroj-energie/>

12. Pozemky pro solární elektrárny, [2008-12-27]. Dostupné z URL:
http://www.ppse.cz/solarni_energie.php
13. Solární články, [2008-12-27]. Dostupné z URL:
<http://www.hybrid.cz/slovnicek/solarni-clanky>
14. Technologie, [2008-12-27]. Dostupné z URL:
<http://sunbird.jrc.it/pvgis/solradframe.php>
15. Wikipedie, otevřená encyklopedie, [2008-12-27]. Dostupné z URL:
<http://cs.wikipedia.org>

Ostatní materiály:

16. Časopis Energie 21., 2008, číslo 1, strana 31-32.

Seznam tabulek a grafů:

Tabulka č. 1 - Předpoklad využití biomasy v roce 2010

Tabulka č. 2 - Státy EU, které zajímají první příček ve výrobě energie z větru

Tabulka č. 3 - Odhad produkce fotovoltaického panelu

Tabulka č. 4 - Účinnost jednotlivých typů fotovoltaických článků

Tabulka č. 5 - Vývoj motivačních nástrojů v ČR

Tabulka č. 6 - výkupní cena a zelené bonusy pro fotovoltaiku

Tabulka č. 7 – Roční výdaje na provoz

Tabulka č. 8 - Výroba kW/h v průběhu roku

Tabulka č. 9 - S.W.O.T. analýza solární elektrárny

Tabulka č. 10 – Náklady na výstavbu Bušanovice I a II a jejich výkon v roce uvedení do provozu

Graf č. 1 - Výroba elektřiny ve vodních elektrárnách dle výkonu

8 Přílohy:

Příloha č. 1 - Fotovoltaická elektrárna Bušanovice I.

Instalovaný výkon na konstrukci:	693 kWp
Výkon na patě invertoru:	600 kWp
Roční výroba:	628 000 kWh (projektový výpočet)
Celkové investiční náklady:	85 000 000 Kč
Dotace z fondu OPMP:	29 200 000 Kč
Provozní náklady na výrobu 1 kWh:	1,47 Kč (orientačně)
Náklady na instalaci 1 kWp:	141 600 Kč
FV panely:	Mitsubishi PV-MF 130EA 2L, 5 320ks
Invertory:	2x SolarMax 300C
Uvedení do trvalého provozu:	1.2.2007
Úspora CO ₂ :	725 tun / rok
Přínosy projektu pro Jižní Čechy	
Úspora:	CO ₂ cca 725 t / rok
Uspokojení měrné spotřeby:	343 osob
Uspokojení měrné spotřeby:	172 domácností
Celk. plocha instalovaných FV panelů:	6 170 m ²
Potřeba plochy:	8,92 m ² panelů / 1 kWp (netto)
Celková plocha území sklonu 30% na výrobu 628 000 kWh / rok =	13 500 m ²
Potřeba plochy pro výrobu 1 kWh = 0,02 m ² brutto, 1 m ² vyrobí 50 kWh / rok	

Zdroj: www.korowatt.cz

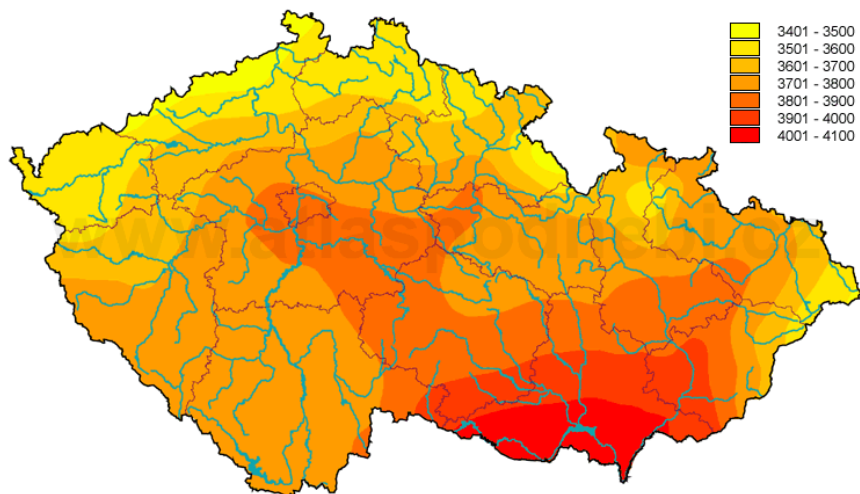
Příloha č. 2 – Bušanovice I.



Zdroj: www.korowatt.cz

Příloha č. 3 - Sluneční záření, sluneční svit a oblačnost

Průměrný roční úhrn globálního záření [MJ/m²]



Zdroj: www.chmi.cz