

# Projekt výstavby solární elektrárny

Bc. Petra Bušová

---

Diplomová práce  
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2009/2010

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petra BUŠOVÁ**  
Osobní číslo: **M08617**  
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt výstavby solární elektrárny**

Zásady pro vypracování:

## Úvod

### I. Teoretická část

- Na základě dostupných zdrojů zpracujte literární rešerši týkající se výstavby solárních elektráren.

### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu využití solární energie v České republice.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte východiska pro zpracování projektu.
- Zpracujte projekt výstavby solární elektrárny.
- Zhodnoťte navrhovaná řešení.

## Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

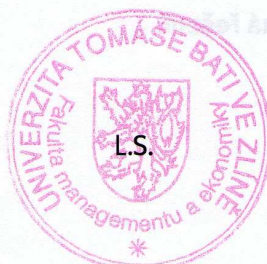
Seznam odborné literatury:

- [1] HOLMAN, R. *Ekonomie*. 3. vyd. Praha: C.H.Beck, 2002. 714 s. ISBN 80-7179-681-6  
[2] KOLEKTIV AUTORŮ, *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. 2. vyd. Praha: ČEZ, a.s., Duhová 2/1444, Praha, 2007. 186 s.  
[3] MINISTERSTVO OBCHODU A PRŮMYSLU. <<http://www.mpo.cz/>>  
[4] PAVELKOVÁ, D., KNÁPKOVÁ, A. *Řízení podnikových financí – sbírka příkladů Učební text*, 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. ISBN 80-7318-201-7  
[5] SCHOTT AG. <<http://www.schott.com/czech/index.html/>>

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Dagmar Šulová, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: **29. března 2010**  
Termín odevzdání diplomové práce: **3. května 2010**

Ve Zlíně dne 29. března 2010

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*děkanka*



doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA

### DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 1.5.2010



.....

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

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

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

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

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

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

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá projektem výstavby fotovoltaické elektrárny a hodnotí tento projekt z hlediska efektivnosti. Poukazuje na možnosti výroby elektřiny pomocí přírodních zdrojů, bez poškozování ovzduší, bez hluku a bez trvalých zásahů do krajiny. V teoretické části je definován pojem fotovoltaiky a možnosti jejího využití. V praktické části je provedena analýza současného stavu využití solární energie a SWOT analýza podnikatelského záměru, následuje podrobné vypracování projektu výstavby solární elektrárny.

Klíčová slova: Fotovoltaika Podnikatelský záměr Solární elektrárna

## ABSTRACT

This diploma thesis deals with photovoltaic utilization for generation of electricity in terms of this effectiveness. In the theoretical part the concept of photovoltaic and the possibility of it's using are defined. The practical part includes analyses of the present state of solar energy utilization and the SWOT analyse of the entrepreneurial intention. In the last part of my thesis the project of building solar power plant is elaborated.

Keywords: Photovoltaic Prospectus Solar power station

Chtěla bych poděkovat vedoucí mé diplomové práce Ing. Dagmar Šulové, PhD za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi při vypracování této práce poskytla.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 FOTOVOLTAIKA</b> .....	<b>12</b>
1.1 HISTORIE A VÝVOJ FOTOVOLTAIKY .....	12
1.1.1 Historie fotovoltaiky .....	12
1.1.2 Vývoj fotovoltaiky .....	13
1.2 PRINCIP FOTOVOLTAICKÉHO JEVU .....	15
1.3 FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY .....	16
1.3.1 Základní skupiny .....	16
1.3.2 Systémy připojené na síť .....	18
1.3.3 Ostrovní systémy (off-grid).....	20
1.4 PRÁVNÍ PŘEDPISY .....	23
1.4.1 Související právní předpisy .....	23
1.4.2 Výběr hlavních ustanovení a pojmů.....	24
1.5 UMÍSŤOVÁNÍ A UŽÍVÁNÍ FOTOVOLTAICKÝCH SYSTÉMŮ .....	28
1.5.1 Fotovoltaické elektrárny, solární parky (FVE).....	28
1.5.2 Menší fotovoltaické systémy připojené na síť a ostrovní systémy (FVS) instalované na zastavěném stavebním pozemku .....	30
1.5.3 Menší fotovoltaické systémy připojené na síť a ostrovní systémy (FVS) instalované na stavbě.....	31
<b>2 ZÁSADY EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ ENERGETICKÝCH PROJEKTŮ</b> .....	<b>33</b>
2.1 VÝZNAM EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ PROJEKTŮ .....	33
2.2 VSTUPNÍ ÚDAJE PRO EKONOMICKÉ HODNOCENÍ.....	33
2.3 HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI ÚSPOR ENERGIE .....	34
2.3.1 Doba návratnosti investice .....	34
2.3.2 Čistá současná hodnota (Net Present Value).....	35
2.3.3 Vnitřní výnosové procento (Internal Rate Return).....	36
<b>3 RIZIKA INVESTIČNÍCH ZÁMĚRŮ</b> .....	<b>37</b>
3.1 DRUHY RIZIKA.....	37
3.2 OCHRANA PROTI RIZIKU .....	38
<b>4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>39</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>40</b>
<b>5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE</b> .....	<b>41</b>
5.1 ANALÝZA TRHU .....	41
5.1.1 Současný stav využití solární energie v EU a ČR .....	41
5.1.2 Ekonomické aspekty fotovoltaických projektů .....	43
5.1.3 Finanční výnosnost z fotovoltaiky v Evropě.....	44
5.1.4 Výkupní ceny elektrické energie z OZE pro rok 2010.....	48



5.1.5	Distribuce, odbyt, charakteristika spotřebitelů.....	50
5.2	SWOT ANALÝZA PROJEKTU SOLÁRNÍ ELEKTRÁRNY .....	50
5.2.1	Analýza slabých a silných stránek, příležitostí a ohrožení.....	51
<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY ANALÝZY A VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU .....</b>	<b>55</b>
6.1	VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU .....	55
<b>7</b>	<b>PROJEKT VÝSTAVBY FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY .....</b>	<b>56</b>
7.1	SEZNÁMENÍ S ORGANIZACÍ.....	56
7.2	POČÁTEČNÍ SITUACE.....	56
7.3	HLAVNÍ CÍLE A PŘEDMĚT PROJEKTU .....	56
7.4	POPIS JEDNOTLIVÝCH FÁZÍ PROJEKTU .....	57
7.4.1	Předinvestiční fáze .....	57
7.4.2	Investiční fáze .....	60
7.4.3	Provozní fáze.....	62
7.4.4	Poprovozní fáze.....	63
7.5	INFORMACE O PROJEKTU.....	63
7.5.1	Název a právní forma projektu.....	63
7.5.2	Technické a technologické řešení projektu .....	65
7.6	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU .....	67
7.7	EKONOMICKÉ HODNOCENÍ PROJEKTU .....	67
7.7.1	Hodnocení efektivnosti záměru při financování vlastním kapitálem.....	68
7.7.2	Návratnost investovaných prostředků při použití vlastního kapitálu .....	68
7.7.3	Hodnocení efektivnosti záměru při financování cizím kapitálem.....	69
7.7.4	Návratnost investovaných prostředků při použití cizího kapitálu .....	69
7.8	RIZIKA SPOJENÁ SE ZÁMĚREM VÝSTAVBY SOLÁRNÍ ELEKTRÁRNY .....	69
7.8.1	Náklady opatření proti riziku .....	71
<b>8</b>	<b>ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ .....</b>	<b>72</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>73</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>74</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>78</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>80</b>

## ÚVOD

Doposud Česká republika ve využívání obnovitelných zdrojů energie k výrobě energie poněkud pokulhává za původní patnáctkou zemí Evropské unie. Ale díky podpoře ze strany státu a Evropské unie se tato situace začíná pomalu měnit a také naše republika ročně až dvounásobně navyšuje výrobu energie z obnovitelných zdrojů.

Absence negativního vlivu provozu solárních zařízení na životní prostředí a praktická nevyčerpatelnost jejich energetického zdroje činí fotovoltaiku velmi slibnou technologií pro získávání elektrické energie v budoucnosti. Z tohoto pohledu je pro mnoho lidí fotovoltaika velmi atraktivní energetickou alternativou. Jediným závažným negativem je ještě stále vysoká cena fotovoltaických panelů a zařízení.

V diplomové práci se budu zabývat problematikou podnikatelského záměru výstavby solární elektrárny. Vybrala jsem si toto téma, protože je v současné době velmi diskutované a také proto, že jsem přesvědčena o budoucnosti využívání k výrobě energie obnovitelných zdrojů energie. Ráda bych, aby tato práce mohla být využita jako jakýsi „odrazový můstek“ pro podnikání na poli fotovoltaiky.

Cílem práce bude seznámení s možnostmi využití fotovoltaických technologií, provedení analýzy současného stavu využití solární energie a SWOT analýzy podnikatelského záměru, posouzení celkové výhodnosti investičního záměru a podrobné vypracování projektu výstavby solární elektrárny. V projektu budu vycházet z údajů získaných ze spolupráce s firmou Energy vision s.r.o., a dále z internetové a knižní rešerše, kterou jsem provedla. Údaje budou poměrně přizpůsobeny vybranému pozemku a lokalitě projektu. Všechny výpočty a další důležité dokumenty budou součástí přílohy.

Projekt zpracuji jako možný podnikatelský záměr, kterým by se firma Energy vision mohla v budoucnu zabývat, pokud by se pro ni ukázal jako dostatečně zajímavý.

## **TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 FOTOVOLTAIKA

Fotovoltaika je zcela výjimečným oborem, který získává elektrickou energii přímo ze slunečního záření a je z hlediska životního prostředí nejčistším a nejšetrnějším způsobem elektrické výroby. Energie slunečního záření je jedním z obnovitelných zdrojů energie. [15]

Dlouhou dobu byl potenciál tzv. obnovitelných zdrojů a zejména fotovoltaiky zlehčován jak velkými energetickými podniky, tak ze strany médií a politických činitelů. Ovšem příklady ze zahraničí a naše odhodlané skupiny svou motivační prací pomohly velkému rozvoji fotovoltaiky i u nás. Fotovoltaika zažívá rozmach, který již není pravděpodobné zastavit. Během pár let vznikají desítky drobných společností zabývajících se instalováním jak fotovoltaických panelů, tak slunečních kolektorů. Vstupujeme do nové doby energetiky - ruku v ruce se zemědělstvím, architekturou, dopravou, společností. [11]

### 1.1 Historie a vývoj fotovoltaiky

#### 1.1.1 Historie fotovoltaiky

Pojem fotovoltaika pochází ze dvou slov, řeckého phos, což znamená světlo a ze jména italského fyzika Alessandra Volty. Objev fotovoltaického jevu se pak připisuje Alexandru Edmondu Becquerelovi, který jej jako devatenáctiletý mladík odhalil při experimentech v roce 1839 (při pokusech se dvěma kovovými elektrodami umístěnými v elektroodném roztoku zjistil, že při osvětlení zařízení vzrostlo na elektrodách napětí). V roce 1877 byl objeven fotovoltaický efekt na selenu a kolem r. 1883 byl sestrojen první selenový fotočlánek s tenkou vrstvou zlata (Charles Fritts, účinnost pod 1%). V roce 1904 fotovoltaický jev fyzikálně popsal Albert Einstein a v roce 1921 mu byla za práci pro rozvoj teoretické fyziky, zejména objev zákona fotoelektrického efektu udělena Nobelova cena. Již v roce 1916 pak další držitel této ceny Robert Millikan experimentálně potvrdil platnost principu fotovoltaického jevu. Důležitým krokem v historii fotovoltaiky byl objev způsobu růstu monokrystalu křemíku polským vědcem Czochralským v roce 1918. Přestože byl fotovoltaický efekt postupně objeven i u jiných prvků a sloučenin (selen, sirič kadmia nebo oxid mědi), křemík se postupem času ukázal jako nejvýhodnější.

Za vynálezce křemíkového solárního článku bývá označován Američan Russel Ohl (1941). Patent na „převaděč solární energie“ však nakonec dostali D.M. Chapin, C.S. Fuller a G. L. Pearson (1954), kteří předvedli křemíkové solární články s 4,5% a později 6% účinností.

Výraznější rozvoj fotovoltaiky přichází v 60. letech s nástupem kosmického výzkumu. Sluneční články v té době začaly sloužit jako výhodný zdroj energie pro vesmírné družice. Vůbec první takovouto družicí byl ruský Sputnik 3, vypuštěný 15. května 1958. Rozsáhlý výzkum fotovoltaický přeměny sluneční energie v energii elektrickou jako potenciální zdroj nejčistší energie pro celou Zemi pak nastartovala celosvětová ropná krize v roce 1973. [15]

### 1.1.2 Vývoj fotovoltaiky

Fotovoltaické články první generace, které využívají jako základ křemíkové desky, jsou dnes nejrozšířenější technologií na trhu (cca 90%) a dosahují poměrně vysoké účinnosti přeměny (v sériové výrobě 16 až 19%, speciální struktury až 24%). Komerčně se začaly prodávat v sedmdesátých letech. I když je jejich výroba relativně drahá (zejména z důvodu drahého vstupního materiálu – krystalického křemíku), budou ještě několik dalších let dominovat na trhu.

Pro rozvoj článků druhé generace byla impulsem především snaha o snížení výrobních nákladů úsporou drahého základního materiálu – křemíku. Články druhé generace se vyznačují 100krát až 1000krát tenčí aktivní absorbující polovodičovou vrstvou – thin film – a jejichmi představiteli jsou např. články z amorfního a mikrokrytalického křemíku (případně silicon-germania, či silicon-karbidu, ale také tzv. směsné polovodiče z materiálů jako Cu, In, Ga, S, Se, označované obecně jako CIS struktury). S úsporou materiálu došlo v porovnání s články první generace k poklesu výrobních nákladů (a tedy za předpokladu velkosériové výroby i k poklesu ceny), nicméně dosahovaná účinnost je obvykle nižší (v sériové výrobě obvykle pod 10%). Nespornou výhodou tenkovrstvých článků je možnost volby substrátu, na něž se tenkovrstvé struktury deponují, a v případě použití flexibilních materiálů, organické, kovové či textilní fólie, i značně širší aplikační sféra. Komerčně se začaly články druhé generace prodávat v polovině 80. let.

Pokus o fotovoltaickou revoluci představují solární články třetí generace. Zde je hlavním cílem nejen snaha o maximalizaci počtu absorbovaných fotonů a následně generovaných párů elektron (díra – proudový zisk), ale i maximalizace využití energie dopadajících foto-

nů (napěťový zisk fotovoltaických článků). Existuje řada směrů, kterým je ve výzkumu věnována pozornost:

- vícevrstvé solární články (z tenkých vrstev),
- články s vícenásobnými pásy,
- články, které by využívaly „horké“ nosiče náboje pro generaci více párů elektronů a děr,
- termofotovoltaická přeměna, kde absorbér je současně i radiátorem vyzařujícím selektivně na jedné energii,
- termofotonická přeměna, kde absorbér je nahrazen elektroluminiscencí,
- články využívají kvantových jevů v kvantových tečkách nebo kvantových jamách,
- prostorově strukturované články vznikající samoorganizací při růstu aktivní vrstvy,
- organické články (např. na bázi objemových heteropřechodů).

Zatím jediným komerčním příkladem dobře fungujících článků třetí generace (přímo navazující na články druhé generace) jsou vícevrstvé struktury (dvojvrstvé – tzv. tandemy a trojvrstvé články), z nichž každá substruktura absorbuje určitou část spektra a maximalizuje se tak energetická využitelnost fotonů. [15]

<p>Monokrystalický</p>  <p>Fotovoltaický panel z monokrystalického křemíku</p>	<p>běžná účinnost</p> <p>14–17 %</p>	<p>max. laboratorní účinnost</p> <p>25 %</p>
<p>Polykrystalický</p>  <p>Fotovoltaický panel z polykrystalického křemíku</p>	<p>běžná účinnost</p> <p>13–16 %</p>	<p>max. laboratorní účinnost</p> <p>20 %</p>
<p>Amorfni</p>  <p>Fotovoltaický panel z amorfního křemíku</p>	<p>běžná účinnost</p> <p>5–7 %</p>	<p>max. laboratorní účinnost</p> <p>12 %</p>

Obr. 1: Fotovoltaické panely[15]

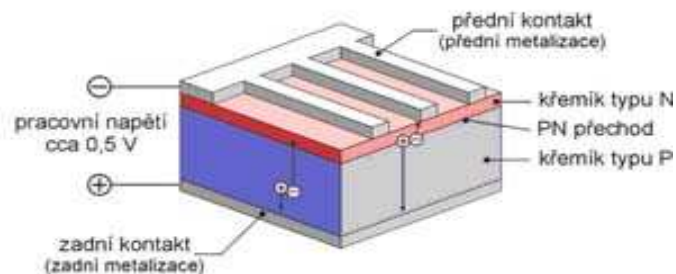
Nejnovejším trendem je BIPV – Building Integrated Photovoltaics – fotovoltaika integrovaná do budov. Aplikace fotovoltaiky v obvodových pláštích budov (střechy, fasády) představuje významný fenomén, který přispívá k její atraktivitě a má příznivý dopad na snížení nákladů na instalaci fotovoltaických systémů. V průběhu posledních pěti let bylo ve světě realizováno mnoho fasádních systémů, a to hlavně v Japonsku, v zemích EU a ve Spojených Státech. [15]

## 1.2 Princip fotovoltaického jevu

Fotovoltaika využívá přímé přeměny světelné energie na elektrickou energii. Od dob svého vynalezení se solární buňky změnily velmi málo. Skládají se ze dvou vrstev polovodičového materiálu (křemíku), které jsou umístěny mezi dvěma kovovými elektrodami. Jedna z vrstev - materiál typu N obsahuje velké množství negativně nabitých elektronů, kdežto druhá vrstva - materiál typu P obsahuje velké množství "děr". Tato se dají popsat jako prázdná místa, která snadno akceptují elektrony. V místě, kde jsou tyto dvě vrstvy spojeny, dojde ke spárování elektronů s děrami, čímž se vytvoří elektrické pole, které zabrání dalším elektronům v pohybu z N-vrstvy do P-vrstvy. Pokud dopadne foton o správné vlnové délce na toto spojení, vyrazí některé spárované elektrony z děr. Elektrické pole poté tlačí tyto

volné elektrony a díry v opačném směru, což vede k přebytku volných elektronů v N-vrstvě a přebytku děr (nedostatku elektronů) v P-vrstvě. Pokud se elektrody propojí vnějším obvodem, tak tento vytvoří cestu pro přebytečné elektrony a tím elektrický proud. [22]

Pro využití elektrické energie z fotovoltaických panelů k nim musíme připojit další technické prvky, jako jsou: napěťový střídač, akumulátorovou baterii, regulátor dobíjení, indikační a měřicí přístroje a tím vznikne fotovoltaický systém.



Obr. 2: Princip fotovoltaického jevu [12]

Hlavní výrobci fotovoltaických článků jsou dnes součástí celosvětových společností, jako BP Solar (British Petrol), Shell Renewables, Siemens SolarCanon, Kaneka a Sharp. Nicméně výzkum, vývoj a pilotní produkce probíhá především na univerzitách, národních laboratořích a v malých spin-off společnostech.

V České republice sluneční články z krystalického křemíku vyrábí společnost Solartec ve spolupráci s firmou Trimex z Rožnova pod Radhoštěm. Každá z nich se specializuje na jiné operace a solární články jsou pak zapouzdřeny do slunečních panelů převážně v rámci mezinárodní kooperace.

## 1.3 Fotovoltaické systémy

### 1.3.1 Základní skupiny

Podle účelu použití je možné fotovoltaické systémy rozdělit do tří základních skupin:

- **Drobné aplikace** – tvoří nejmenší, avšak nezanedbatelný podíl na fotovoltaickém trhu. Jedná se o fotovoltaické články používané v kalkulačkách nebo v solárních



nabíječkách akumulátorů. Trh drobných aplikací nabývá na významu, protože se množí poptávka po nabíjecích zařízeních pro okamžité dobíjení akumulátorů (mobilní telefony, notebooky, fotoaparáty, MP3 přehrávače atd.) na dovolených, v kempech nebo ve volné přírodě.

- **Síťové systémy (on-grid)** – systémy připojené k síti jsou nejvíce uplatňovány v oblastech s hustou sítí elektrických rozvodů. Připojení k síti podléhá schvalovacímu řízení u rozvodných závodů. Špičkový výkon fotovoltaických systémů připojených k rozvodné síti je v rozmezí jednotek kilowatt až jednotek megawatt.

Možnosti aplikace: střechy rodinných domů 1-10kWp, fasády a střechy administrativních budov 10kWp až stovky kWp, fotovoltaické elektrárny o volné ploše a další.

Základními prvky on-grid FV systémů jsou:

- fotovoltaické panely/fólie,
  - měnič napětí (střídač), který ze stejnosměrného napětí vyrábí střídavé (230V/50 Hz),
  - kabeláž,
  - měření vyrobené elektrické energie (elektroměr),
  - popř. sledovač Slunce, indikační a měřící přístroje.
- **Ostrovní systémy (off-grid)** – nejsou připojené na síť, používají se všude tam, kde není k dispozici rozvodná síť a kde je potřeba střídavého napětí 230V. Obvykle jsou ostrovní systémy instalovány na místech, kde není účelné nebo není možné vybudovat elektrickou přípojku. Důvody jsou zejména ekonomické, tzn. Náklady na vybudování přípojky jsou srovnatelné (nebo vyšší) s náklady na fotovoltaický systém (vzdálenost k rozvodné síti je více než 500-1000 m).

Off-grid systémy se dále dělí na systémy s přímým napájením, hybridní systémy a systémy s akumulací elektrické energie. U systémů s přímým napájením se jedná o prosté propojení solárního panelu a spotřebiče, kdy spotřebič funguje pouze v době dostatečné intenzity slunečního záření (nabíjení akumulátorů malých přístrojů, čerpání vody pro závlahu, napájení ventilátorů k odvětrávání uzavřených prostor a další).

Systémy s akumulací elektrické energie jsou typickými představiteli systémů nezávislých na síti. Oproti síťové verzi vyžaduje tento systém navíc solární baterie, které uchovávají vyrobenou energii na dobu, kdy není dostatek slunečního svitu (v noci). Optimální dobíjení a vybíjení akumulátorové baterie je zajištěno elektronickým regulátorem.

Hybridní ostrovní systém je systém rozšířený o doplňkový zdroj elektřiny (větrná elektrárna, kogenerační jednotka a další) z důvodu provozu zařízení s velkým příkonem.

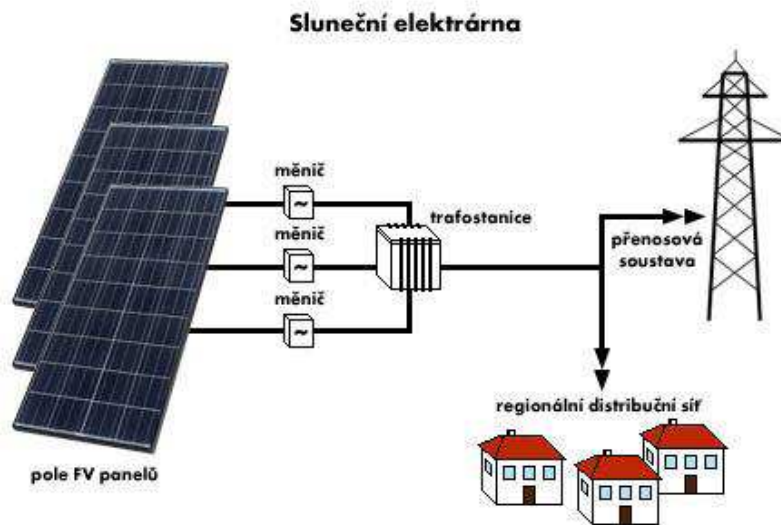
Ostrovní systém se skládá z:

- fotovoltaických panelů/fólií,
- regulátoru dobíjení akumulátorů,
- akumulátoru (v 95% olověný),
- střídače = měniče (pro připojení běžných síťových spotřebičů 230V/50Hz),
- popř. sledovače Slunce, indikačních a měřících přístrojů, doplňkového zdroje elektřiny.

### 1.3.2 Systémy připojené na síť

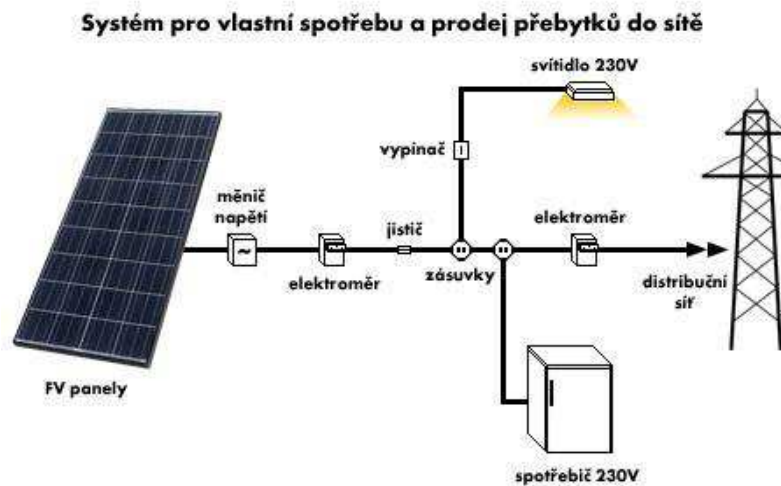
Systémy připojené na síť můžeme rozdělit na:

- **Fotovoltaické (sluneční) elektrárny, solární parky** – jde obvykle o velké systémy v řádech stovek kWp až desítek MWp, které jsou výkonnostně limitovány pouze velikostí a charakterem pozemku. Dále je limituje pouze dostupnost dostatečně kapacitní elektrické přípojky (vedení 22 kV, 35 kV nebo 110 kV) pro dodávání energie do rozvodné dítě nebo do regionální distribuční sítě. Plocha panemů o nominálním výkonu 1 kWp činí přibližně 8 m<sup>2</sup> (mono nebo polykrystalických), plocha potřebného pozemku pod panely je v případě budování v několika řadách přibližně 2,5 násobek plochy panelů, protože mezi jednotlivými řadami panelů musí být takové rozestupy, aby si panely navzájem nestínily. Nároky na velikost pozemku jsou tím menší, čím více je pozemek jižně zažitější, tím menší jsou rozestupy mezi jednotlivými řadami. Celý pozemek je nutno z bezpečnostních důvodů oplotit a zamezit tak přístupu neautorizovaných osob do prostoru elektrárny.

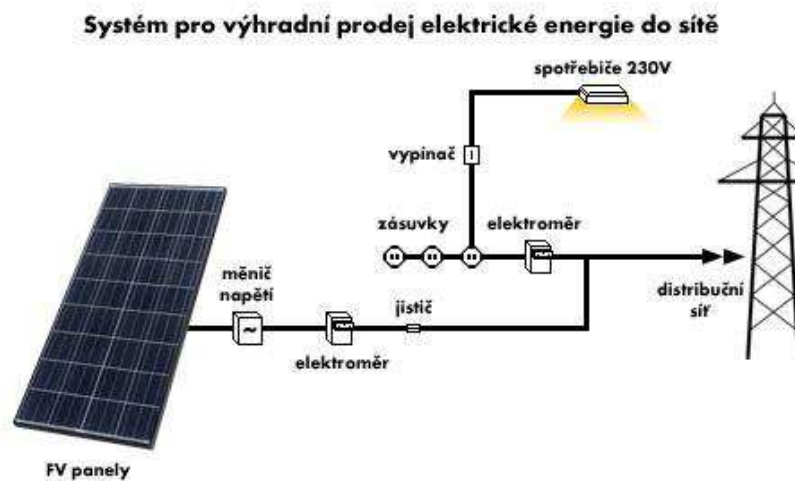


Obr. 3: Sluneční elektrárna [15]

- **Menší systémy připojené na síť** – jde zpravidla o systémy, jejichž výkon se pohybuje v řádech jednotek až desítek kWp. Tyto fotovoltaické systémy připojené k rozvodné síti nejsou vzhledem k relativně kvalitní síti a stálosti dodávek elektřiny instalovány z důvodů nedostatku elektrické energie. Motivem instalace je ekologický přínos fotovoltaického systému v tom, že při výrobě této elektřiny není vypouštěn žádný oxid uhličitý a dále jsou motivem pro pořízení fotovoltaického systému možné dosažitelné úspory potažmo i zisk, který může z takové investice plynout. Systémy připojené na síť jsou zpravidla budovány na rodinných domech ne v průmyslových objektech. Energie vyrobená systémem je přímo spotřebována v daném objektu a její přebytky jsou prodány do distribuční sítě nebo je systém určen výhradně k výrobě a dodávání za výkupní cenu do distribuční sítě a to bez vlastní spotřeby v místě instalace.



Obr. 4: Systém pro vlastní spotřebu a prodej přebytků do sítě [15]



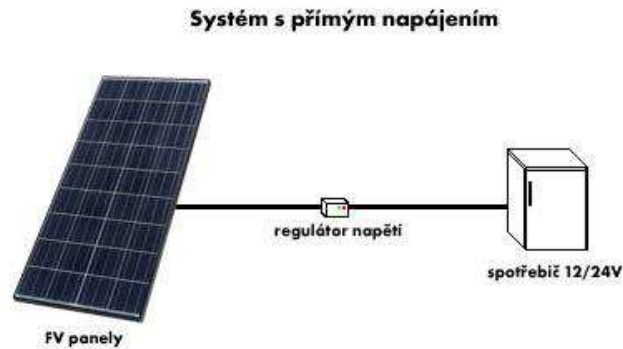
Obr. 5: Systém pro výhradní prodej elektrické energie do sítě [15]

### 1.3.3 Ostrovní systémy (off-grid)

Jedná se o systémy sloužící pro výrobu elektrické energie pro účely zásobování staveb, které nedisponují vybudovanou elektrickou přípojkou.

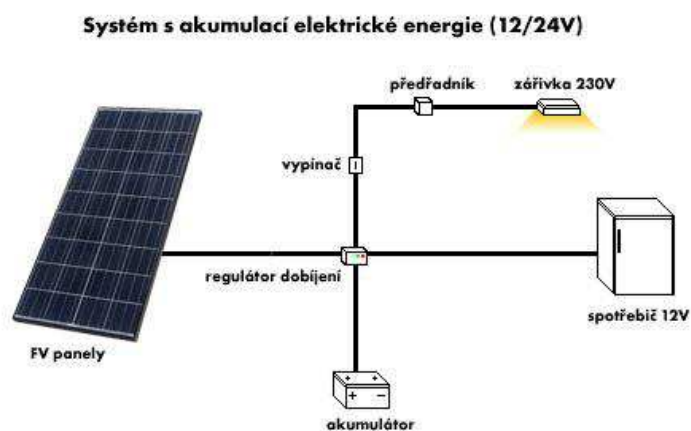
- **Systémy s přímým napájením** – systémy se používají pouze v případě, kdy je připojené elektrické zařízení funkční jenom po dobu dostatečné intenzity slunečního záření. Jedná se pouze o propojení solárního modulu a spotřebiče přes regulátor

napětí. Např. pro čerpání vody pro závlahový systém, pohon protislunečních clon nebo nabíjení akumulátorů menších přístrojů jako je mobilní telefon, notebook nebo svítidla.

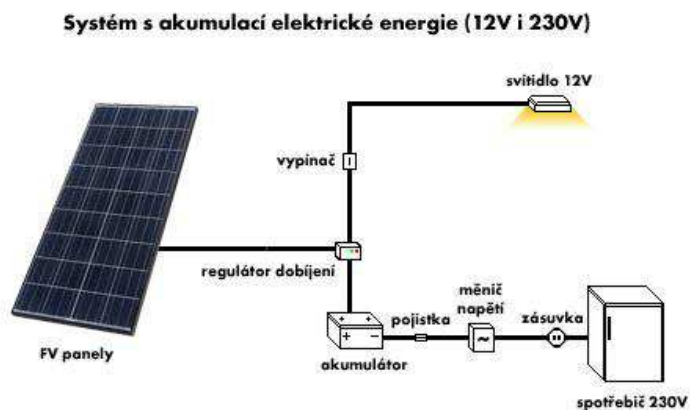


Obr. 6: System s přímým napájením [15]

- **Systemy s akumulací elektrické energie** – varianta tohoto systému se používá v případě, kdy spotřeba elektřiny nastává i v době bez slunečního záření. Tyto systémy tak mají speciální akumulátorové baterie, konstruované pro pomalé nabíjení i vybíjení (automobilové akumulátory nejsou příliš vhodné, protože jsou konstruovány pro vysoký proud za krátký časový úsek). Optimální nabíjení a vybíjení akumulátorů je zajištěno regulátorem dobíjení.

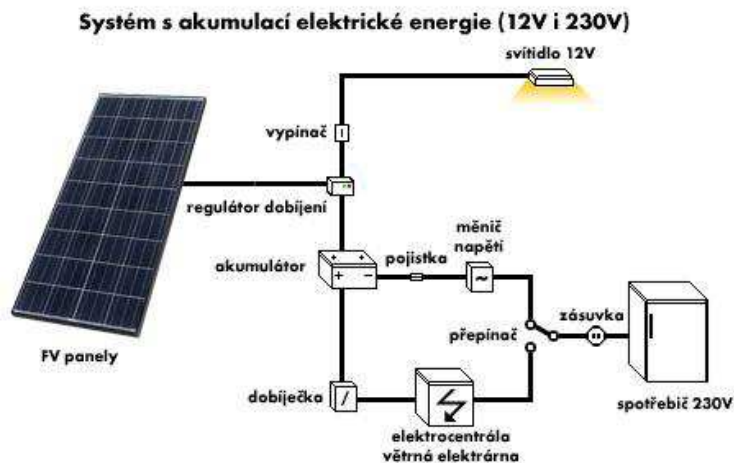


Obr. 7: System s akumulací elektrické energie I [15]



Obr. 8: Systém s akumulací elektrické energie II [15]

- **Hybridní ostrovní systémy** – používají se tam, kde je nutný celoroční provoz a kde je používáno zařízení s vysokým příkonem. V zimních měsících je možné získat z fotovoltaického zdroje podstatně méně elektrické energie než v měsících letních. Proto je nutné tyto systémy navrhovat na zimní provoz, což má za následek zvýšení instalovaného výkonu systému a tím i podstatné navýšení pořizovacích nákladů. Výhodnější je tedy rozšíření systému o doplňkový zdroj elektřiny, který pokryje potřebu elektrické energie v období s nedostatečným slunečním svitem a při provozu s vysokým příkonem. Takovým zdrojem může být větrná elektrárna, elektrocentrála, kogenerační jednotka atd.



Obr. 9: Systém s akumulací elektrické energie III [15]

## 1.4 Právní předpisy

### 1.4.1 Související právní předpisy

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění vyhlášky č. 269/2009 Sb.
- Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), ve znění zákona č. 281/2009 Sb.
- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů [15]

#### 1.4.2 Výběr hlavních ustanovení a pojmů

##### Zákon č. 183/2006 Sb.

§ 2 odst. 1 písm. d): v tomto zákoně se rozumí zastavěným územím území vymezené územním plánem nebo postupem podle tohoto zákona; nemá-li obec takto vymezené zastavěné území, je zastavěným územím zastavěná část obce vymezená k 1. září 1966 a vyznačená v mapách evidence nemovitostí (dále jen "intravilán").

§ 2 odst. 1 písm. e): v tomto zákoně se rozumí nezastavitelným pozemkem pozemek, jenž nelze zastavět na území obce, která nemá vydaný územní plán, a to

- pozemek veřejné zeleně a parku sloužící obecnému užívání;
- v intravilánu zemědělský pozemek nebo soubor sousedících zemědělských pozemků o výměře větší než 0,5 ha, s tím, že do tohoto souboru zemědělských pozemků se nezahrnují zahrady o výměře menší než 0,1 ha a pozemky, které jsou součástí zastavěných stavebních pozemků;
- v intravilánu lesní pozemek nebo soubor sousedících lesních pozemků o výměře větší než 0,5 ha,

§ 2 odst. 1 písm. f): v tomto zákoně se rozumí nezastavěným územím pozemky nezahrnuté do zastavěného území nebo do zastavitelné plochy.

§ 2 odst. 1 písm. k) bod 2.: v tomto zákoně se rozumí veřejnou infrastrukturou stavby, zařízení, a to technická infrastruktura, kterou jsou vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, například vodovody, vodojemy, kanalizace, čistírny odpadních vod, stavby a zařízení pro nakládání s odpady, trafostanice, energetické vedení, komunikační vedení veřejné komunikační sítě a elektronické komunikační zařízení veřejné komunikační sítě, produktovody.

§ 2 odst. 1 písm. l): v tomto zákoně se rozumí veřejně prospěšnou stavbou stavba pro veřejnou infrastrukturu určená k rozvoji nebo ochraně území obce, kraje nebo státu, vymezená ve vydané územně plánovací dokumentaci,

§ 2 odst. 3: stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání. Dočasná stavba je stavba, u které



stavební úřad předem omezí dobu jejího trvání. Stavba, která slouží reklamním účelům, je stavba pro reklamu.

**§ 3 odst. 2:** zařízením se pro účely tohoto zákona rozumí informační a reklamní panel, tabule, deska či jiná konstrukce a technické zařízení, pokud nejde o stavbu podle § 2 odst. 3.

V pochybnostech, zda se jedná o stavbu nebo zařízení, je určující stanovisko stavebního úřadu. Zařízení o celkové ploše větší než 8 m<sup>2</sup> se považuje za stavbu pro reklamu.

**§ 18 odst. 5:** v nezastavěném území lze v souladu s jeho charakterem umisťovat stavby, zařízení, a jiná opatření pouze pro zemědělství, lesnictví, vodní hospodářství, těžbu nerostů, pro ochranu přírody a krajiny, pro veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu, pro snižování nebezpečí ekologických a přírodních katastrof a pro odstraňování jejich důsledků, a dále taková technická opatření a stavby, které zlepší podmínky jeho využití pro účely rekreace a cestovního ruchu, například cyklistické stezky, hygienická zařízení, ekologická a informační centra.

**§ 18 odst. 6:** na nezastavitelných pozemcích lze výjimečně umístit technickou infrastrukturu způsobem, který neznemožní jejich dosavadní užívání.

**§ 43 odst. 5:** územní plán je závazný pro pořízení a vydání regulačního plánu zastupitelstvem obce, pro rozhodování v území, zejména pro vydávání územních rozhodnutí. Poskytování prostředků z veřejných rozpočtů podle zvláštních právních předpisů na provedení změn v území nesmí být v rozporu s vydaným územním plánem. Územní plán hlavního města Prahy je závazný též pro územní plán vydaný pro vymezenou část území hlavního města Prahy.

**§ 76 odst. 1:** umisťovat stavby nebo zařízení, jejich změny, měnit jejich vliv na využití území, měnit využití území a chránit důležité zájmy v území lze jen na základě územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, nestanoví-li zákon jinak.

**§ 103 odst. 1 písm. b) bod 2:** stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu nevyžadují vedení technického zařízení uvnitř budov a jejich stavební úpravy.

**§ 103 odst. 1 písm. b) bod 4:** stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu nevyžadují zařízení, která jsou součástí nebo příslušenstvím energetické soustavy.

**§ 103 odst. 1 písm. h :** stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu nevyžadují stavební úpravy, pokud se jimi nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se vzhled

stavby ani způsob užívání stavby, nevyžadují posouzení vlivů na životní prostředí a jejich provedení nemůže negativně ovlivnit požární bezpečnost.

**§ 104 odst. 2 písm. a):** ohlášení stavebnímu úřadu vyžadují stavby pro bydlení a pro rekreaci do 150 m<sup>2</sup> zastavěné plochy, s jedním podzemním podlažím do hloubky 3 m a nejvýše dvěma nadzemními podlažími a podkrovím.

**§ 104 odst. 2 písm. n):** ohlášení stavebnímu úřadu vyžadují stavební úpravy pro změny v užívání části stavby, kterými se nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se její vzhled a nevyžadují posouzení vlivů na životní prostředí.

**§ 188a odst. 1:** na území obce nebo části území obce, která nemá platný územní plán, územní plán obce, popřípadě územně plánovací dokumentaci sídelního útvaru nebo zóny, lze do doby vydání územního plánu, nejpozději však do 31. prosince 2015, umisťovat v nezastavěném území kromě staveb, zařízení a jiných opatření uvedených v § 18 odst. 5 také

- a) stavby, pro které byly podle právních předpisů platných a účinných k 31. prosinci 2006 pravomocně povoleny stavby technické infrastruktury,
- b) stavby podle urbanistické studie, byla-li pro území obce opatřena do 31. prosince 2006 a data o ní byla vložena do evidence územně plánovací činnosti,
- c) stavby pro bydlení na pozemcích, které mají společnou hranici s pozemky v zastavěném území, které je tvořeno více než jedním zastavěným stavebním pozemkem,
- d) stavby pro zemědělství s byty pro trvalé rodinné bydlení; stavba pro zemědělství může mít nejvýše tři samostatné byty, přičemž součet podlahových ploch bytů smí v tomto případě činit nejvýše jednu třetinu celkové podlahové plochy stavby, nejvýše však 300 m<sup>2</sup>,
- e) stavby občanského vybavení na pozemcích, které mají společnou hranici s pozemky v zastavěném území; pozemek, na kterém je stavba umisťována, může mít rozlohu nejvýše 5000 m<sup>2</sup>.

### **Vyhláška č. 501/2006 Sb.**

**§ 20 odst. 2:** v zastavěném území obce, která nemá územní plán, územní plán obce, regulační plán nebo územně plánovací dokumentaci sídelního útvaru nebo zóny, lze vymezovat pozemky a umisťovat stavby pro bydlení, pro rodinnou rekreaci, pro stavby občanského

vybavení souvisejícího a slučitelného s bydlením a rekreací, a pro stavby dopravní a technické infrastruktury a pozemky veřejných prostranství; vymezení jiných pozemků a umístění dalších staveb na nich je možné, jen pokud tyto stavby nesnižují kvalitu životního prostředí nad limitní hodnoty stanovené jinými právními předpisy.

**§ 20 odst. 4:** stavební pozemek [§ 2 odst. 1 písm. b) stavebního zákona] se vždy vymezuje tak, aby svými vlastnostmi, zejména velikostí, polohou, plošným a prostorovým uspořádáním a základovými poměry, umožňoval umístění, realizaci a užívání stavby pro navrhovaný účel a aby byl dopravně napojen na kapacitně vyhovující veřejně přístupnou pozemní komunikaci.

**§ 21 odst. 4:** na pozemcích staveb pro bydlení lze umístit stavbu bytového nebo rodinného domu a dále stavby, terénní úpravy a zařízení, nezbytné k bezpečnému užívání pozemků, bezprostředně související a podmiňující bydlení.

#### **Zákon č. 180/2005 Sb.**

**§ 2 odst. 1:** obnovitelnými zdroji se rozumí obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu.

**§ 2 odst. 2 písm. b):** pro účely tohoto zákona se rozumí elektřinou z obnovitelných zdrojů elektřina vyrobená v zařízeních, která využívají pouze obnovitelné zdroje, a také část elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů v zařízeních, která využívají i neobnovitelné zdroje energie.

#### **Zákon č. 458/2000 Sb.**

**§ 2 odst. 2 písm. a) bod 20:** pro účely tohoto zákona se rozumí výrobnou elektřiny energetické zařízení pro přeměnu různých forem energie na elektřinu, zahrnující všechna nezbytná zařízení; výrobní elektřiny o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 100 MW a více, s možností poskytovat podpůrné služby k zajištění provozu elektrizační soustavy, je zřizována a provozována ve veřejném zájmu.

**§ 3 odst. 1:** předmětem podnikání v energetických odvětvích je výroba elektřiny, přenos elektřiny, distribuce elektřiny a obchod s elektřinou, činnosti operátora trhu, výroba plynu,

přeprava plynu, distribuce plynu, uskladňování plynu a obchod s plynem a výroba tepelné energie a rozvod tepelné energie. [15]

## 1.5 Umíst'ování a užívání fotovoltaických systémů

### 1.5.1 Fotovoltaické elektrárny, solární parky (FVE)

Stavba nebo zařízení sloužící pro výrobu elektrické energie ze zdrojů slunečního záření jako obnovitelného zdroje je ve smyslu ustanovení § 2 odst. 2 písm. A) bod 20. energetického zákona výrobnou elektřiny. Výrobní elektřiny je podnikáním podle § 3 odst. 1 energetického zákona. Ve smyslu § 2 odst. 1 písm. k) bod 2. a § 3 odst. 2 stavebního zákona nelze stavbu nebo výrobní zařízení pro výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů považovat za veřejnou technickou infrastrukturu, v důsledku toho není možné při posuzování záměru využít např. ustanovení § 18 odst. 6 stavebního zákona a umístit výrobní elektřiny na nezastavitelných pozemcích.

Stavbu nebo výrobní zařízení z obnovitelných zdrojů nelze v žádném případě považovat za „zařízení, které je součástí nebo příslušenstvím energetické soustavy“ ve smyslu ustanovení § 103 odst. 1 písm. b) bod 4. stavebního zákona. K výkladu ustanovení § 103 odst. 1 písm. b) bod 4. stavebního zákona je na internetových stránkách Ministerstva pro místní rozvoj zveřejněna „Metodická pracovní pomůcka v oblasti výkladu pojmů elektroenergetiky – vztah mezi zákonem č. 458/2000 Sb. (energetický zákon) a § 103 odst. 1 písm. b) bod 4. zákona č. 183/2006 Sb. (stavební zákon), kterou zpracoval odbor stavebního řádu Ministerstva pro místní rozvoj v březnu 2008.

#### Umístění FVE

a) Na území obce, která nemá platný územní plán

*Na pozemku v nezastavěném území*

Podle § 18 odst. 5 a § 188a stavebního zákona nelze na pozemcích umístit FVE.

*Na pozemku v zastavěném území*

Podle § 20 odst. 2 vyhlášky č. 51/2006 Sb., ve znění vyhlášky č. 269/2009 Sb., lze v zastavěném území obce, která nemá územní plán obce, regulační plán nebo územně plánovací dokumentaci sídelního útvaru nebo zóny, vymezovat pozemky a

umísťovat stavby pro bydlení, rodinnou rekreaci, pro stavby občanského vybavení souvisejícího a slučitelného s bydlením a rekreací, a pro stavby dopravní a technické infrastruktury a pozemky veřejných prostranství; vymezení jiných pozemků a umístování dalších staveb na nich je možné, jen pokud tyto stavby nesnižují kvalitu životního prostředí nad limitní hodnoty stanovené jinými právními předpisy. Při splnění podmínek tohoto ustanovení lze stavbu FVE umístit. Umístění vyžaduje vydání územního rozhodnutí. Územní rozhodnutí je možné nahradit veřejnoprávní smlouvou. Postupuje se podle § 76 a násl. stavebního zákona.

b) Na území obce, která má platný územní plán

Závaznost územního plánu pro rozhodování v území, zejména pro vydávání územních rozhodnutí je stanovena v § 43 odst. 5 stavebního zákona. Územní plán z hlediska cílů územního plánování v tomto směru stanoví hlavní, přípustné, nepřípustné, popřípadě podmíněně přípustné využití konkrétních ploch daného území. Umístění FVE je možné především v plochách výroby a v plochách smíšených výrobních, pokud jsou vymezeny výrobním plánem. Pokud záměr není uveden v přípustném, nepřípustném ani podmíněném využití, posuzuje jej stavební úřad z hlediska jeho slučitelnosti s funkcí hlavní.

*Na pozemku v nezastavěném území*

Ustanovení § 18 odst. 5 stavebního zákona se uplatní i v obcích, které mají územní plán. Územní plán nemůže jít nad rámec ustanovení § 18 odst. 5 stavebního zákona. Může pouze „zpřísnit“ možnost umístování staveb v ustanovení uvedených.

Podle § 18 odst. 5 stavebního zákona nelze na pozemcích umístit FVE.

*Na pozemku v zastavěném území a v zastavitelné ploše*

Stavby lze umístit pouze v souladu s územním plánem. Umístění vyžaduje vydání územního rozhodnutí. Územní rozhodnutí lze nahradit veřejnoprávní smlouvou. Postupuje se podle § 76 a násl. stavebního zákona.

### **Provedení a užívání**

Provedení FVE vyžaduje vydání stavebního povolení, které může být nahrazeno veřejnoprávní smlouvou nebo certifikátem autorizovaného inspektora, pokud nejde o stavbu, která je zvláštním právním předpisem, územně plánovací dokumentací nebo rozhodnutím orgánu

územního plánování přímo označena jako nezpůsobilá pro zkrácené stavební řízení. Užívání FVE vyžaduje kolaudační souhlas. [15]

### **1.5.2 Menší fotovoltaické systémy připojené na síť a ostrovní systémy (FVS) instalované na zastavěném stavebním pozemku**

Zásobování stavby elektrickou energií patří mezi technická zařízení stavby, je její nedílnou součástí a spolu s dalšími technickým vybavením zabezpečuje způsob využití stavby, pro který byla navržena a provedena a ke kterému bylo následně povoleno i její užívání.

Podle § 6 odst. 1 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, musí být stavby podle druhu a potřeby napojeny na vodní zdroj nebo vodovod pro veřejnou potřebu a rozvod vody pro hašení požárů a zařízení pro zneškodňování odpadních vod, sítě potřebných energií a na sítě elektronických komunikací. Podle § 8 odst. 1 téže vyhlášky musí být stavba navržena a provedena tak, aby byla při respektování hospodárnosti vhodná pro určené využití a aby současně plnila základní požadavky, kterými jsou mechanická odolnost a stabilita, požární bezpečnost, ochrana zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochrana proti hluku, bezpečnost při užívání a v neposlední řadě též úspora energie a tepelná ochrana s odkazem na zákon č. 406/2007 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášku č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov.

Vzhledem k výše uvedenému, se menší systémy připojené na síť, jejichž vyrobená energie je buďto spotřebována přímo v dané stavbě a případné přebytky jsou prodány do distribuční sítě, nebo je vyrobená energie určena výhradně k výrobě a dodávání do distribuční sítě, ze které se pak odebírá pro vlastní spotřebu stavby a také systémy sloužící pro výrobu elektrické energie k zásobování staveb, u kterých není vybudována elektrická přípojka, posuzují jako technická zařízení stavby.

#### **Umístění**

Jedná se o technické zařízení stavby určené pro instalaci vně stavby (na pozemku) a záměr je změnou v území podléhající územnímu posouzení. Záměr žadatele lze umístit, pokud je v souladu s požadavky § 90 stavebního zákona. Při posouzení umístění stavby na pozemku je třeba vycházet z možností daných zejména platnou vyhláškou č. 501/2006 Sb.

- a) Na pozemcích staveb pro bydlení, tj. na pozemku rodinného domu a na pozemku bytového domu

Technické zařízení stavby v tomto případě splňuje § 21 odst. 4 vyhlášky, tzn. je na zařízením bezprostředně souvisejícím a podmiňujícím bydlení, a je možné je na pozemku umístit. Územní rozhodnutí lze nahradit územním souhlasem nebo veřejnoprávní smlouvou.

- b) Na pozemku stavby rodinné rekreace

Podle § 21 odst. 7 vyhlášky lze na pozemku umístit stavby a zařízení uvedené v § 103 odst. 1 písm. a) bod 1, 4 a 5, písm. d) bod 5 stavebního zákona. Technické zařízení stavby požadavkům vyhlášky nevyhovuje. Z ustanovení § 21 odst. 7 vyhlášky je umožněna výjimka (zařízení souvisí a je slučitelné s rekreací), kterou v odůvodněných případech povolí stavební úřad. V takovém případě nelze územní rozhodnutí nahradit územním souhlasem.

- c) Na pozemku jiné stavby

Při respektování požadavků na vymezení a využívání pozemků a umístování staveb na nich podle platné vyhlášky č. 501/2006 Sb. lze technické zařízení stavby umístit. Při umístování se postupuje podle § 76 a násl. stavebního zákona. Územní rozhodnutí je možné nahradit územním souhlasem nebo veřejnoprávní smlouvou.

### **Provedení a užívání**

FVS, které jsou technickým zařízením stavby je možné posoudit podle § 103 odst. 1 písm. b) bod 2 stavebního zákona jako záměr, který pro svoji realizaci nevyžaduje stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu. Užívání FVS nevyžaduje oznámení stavebnímu úřadu ani kolaudační souhlas. [15]

#### **1.5.3 Menší fotovoltaické systémy připojené na síť a ostrovní systémy (FVS) instalované na stavbě**

Stejně jako v bodě 1.3.2 slouží FVS k zásobování stavby elektrickou energií, patří mezi technická zařízení stavby, je její nedílnou součástí a spolu s dalším technickým zařízením zabezpečuje způsob využití stavby, pro který byla navržena a provedena a ke kterému bylo následně povoleno i její užívání.

### **Umístění**

V případě, že je FVS instalován na stavbu nebo do stavby, jedná se o změnu dokončené stavby – o stavební úpravy dokončené stavby. Podle § 81 odst. 3 písm. a) stavebního zákona nevyžadují stavební úpravy rozhodnutí o změně stavby ani územní souhlas.

### **Provedení a užívání**

Způsob provedení FVS se posuzuje podle konkrétních navržených stavebních úprav. Za podmínek navržených stavebním zákonem lze použít § 103 odst. 1 písm. b) bod 2 nebo § 103 odst. 1 písm. h) stavebního zákona – provedení vyžaduje ohlášení. Pokud nejsou splněny podmínky pro použití výše uvedených ustanovení, jedná se o stavební úpravy, které vyžadují stavební povolení. Stavební povolení může být nahrazeno veřejnoprávní smlouvou (§ 116 stavebního zákona) nebo certifikátem autorizovaného inspektora, pokud nejde o stavbu, která je zvláštním právním předpisem, územně plánovací dokumentací nebo rozhodnutím orgánu územního plánování přímo označena jako nezpůsobilá pro zkrácené stavební řízení (§ 117 odst. 1 stavebního zákona). [15]



## 2 ZÁSADY EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ ENERGETICKÝCH PROJEKTŮ

Jedná se o ekonomické postupy, které lze aplikovat ke zhodnocení energetických projektů a stanovit tak jejich ekonomický efekt.

### 2.1 Význam ekonomického hodnocení projektů

Nezbytným podkladem pro rozhodování investora je výpočet ekonomických dopadů hodnocených projektů. Investor musí respektovat konkrétní pravidla ekonomického rozhodování i ekonomických podmínek, v nichž se při přípravě investice právě nalézá. Ekonomická efektivnost se měří penězi, proto její výpočet nemůže obsahovat penězi neměřitelné veličiny, mezi něž bohužel patří i většina přínosů ve prospěch životního prostředí. Ekonomické hodnocení nám proto může dát pouze odpověď na otázku, co nás to stojí a jaký je ekonomický efekt. [21]

### 2.2 Vstupní údaje pro ekonomické hodnocení

Ekonomickou výhodnost a efektivnost fotovoltaiky ovlivňují následující ekonomické veličiny:

- Investiční náklady, které zahrnují veškeré jednorázové výdaje na přípravu stavby, projekt, dodávky technologického zařízení a jeho montáž, stavení úpravy, elektrickou přípojku, popř. i náklady na výkup potřebných pozemků.,
- Doba životnosti zařízení, tj. doba, po kterou bude možno využívat produkce FVE, aniž by bylo nutné znovu vynakládat investiční výdaje na obnovu zařízení Spolehlivá technologie s dlouhou dobou životnosti významně zvyšuje dosažené ekonomické přínosy,
- Provozní náklady na obsluhu zařízení, jeho pravidelnou údržbu, předpokládané opravy, režie, pojištění majetku, pozemkové daně a jiné poplatky, nákup paliv a energie včetně dopravy,
- Velikost úspor energie, roční produkce elektřiny. Ekonomickou efektivnost příznivě ovlivní možnost výroby elektřiny v době špiček, kdy je její cena nejvyšší.

Na ekonomiku FVE mají vliv i parametry financování stavby, tj. velikost, doba splácení a úroková sazba poskytnutého úvěru a také cena vlastních peněz investora. Ekonomický efekt pro investora ovlivňuje i daň z příjmů, případné daňové úlevy a státní či jiné podpory.

V budoucnu může na ekonomiku FVE významně zapůsobit i případně zavedení daní, jejichž výše by měla být závislá na spotřebovaném množství energie nebo na produkci skleníkových plynů vznikajících spalováním klasických pevných paliv. [21]

## 2.3 Hodnocení ekonomické efektivity úspor energie

Výpočet ekonomické efektivity hodnotí dosažené výnosy ve srovnání s náklady (nároky) na realizaci a provoz posuzované investice. Ekonomická efektivity je měřena penězi, proto její výpočet nemůže obsahovat penězi neměřitelné veličiny, mezi něž patří i většina přínosů ve prospěch životního prostředí. Ekonomické hodnocení nám proto může dát pouze odpověď na otázku, co nás to stojí a jaký je ekonomický efekt. Konečné rozhodnutí je na nás a toto rozhodnutí může být ovlivněno i naším zájmem přispět ke zlepšení životního prostředí, a to i pokud na tom sami žádný peněžní efekt nezískáme.

### 2.3.1 Doba návratnosti investice

Tato metoda je často používaným kritériem hodnocení investic, zejména v bankovních kruzích. Dobou návratnosti je myšlena doba, za kterou se investice splatí z peněžních příjmů, které získáme z investice. Tedy ze svých zisků po zdanění a odpisů. Čím je doba návratnosti kratší, tím příznivěji je investice hodnocena. Doba návratnosti je ve většině případů definována počtem let, za kterou se investice splatí.

Metoda doby návratnosti nebere v úvahu faktor času a příjmy z investičního záměru, které vznikají po době návratnosti až konce její životnosti. I přes tyto nedostatky se metoda v praxi stále využívá. [2]

Zjednodušený výpočet ekonomické efektivity lze provést porovnáním dosažených ročních přínosů z úspor energie s vynaloženými investičními náklady. Prostá návratnost vynaložené investice se vypočte takto:

$$T_s = \frac{IN}{CF} \quad (1)$$

kde:  $IN$  = investiční, jednorázové náklady na realizaci úspor

$CF = V - N_p$  = roční úspory v peněžní podobě

$V$  = výnosy z realizace, např. roční hodnota úspor energie

$N_p$  = roční provozní náklady

Toto často používané kritérium (nejkratší návratnost vložených investic) zanedbává řadu podstatných faktorů jako např. budoucí růst cen energie, ale i fakt, že peníze můžeme vložit do jiných investičních příležitostí. Tím, že zanedbává efekty po době návratnosti, znevýhodňuje ty investice do úspor či FVE, které mají dlouhou dobu životnosti. Výpočet prosté návratnosti nám proto o ekonomické efektivnosti dává pouze orientační představu. [3,21]

### 2.3.2 Čistá současná hodnota (Net Present Value)

Peníze, které mají být vloženy do hodnocené investice, mohou být investovány i jiným způsobem, který přinese určitý výnos v podobě úroků nebo zisku z podnikání. Navrhovaná investice je výhodná tehdy, jestliže přinese výnos vyšší než jiné alternativy, které nabízejí zhodnocení peněz s přiměřenou, rozumnou mírou rizika.

Budoucí přínosy z úspor energie nebo z provozu FVE proto správně sečteme podle vztahu, který vyjadřuje tzv. čistou současnou hodnotu hotovostních toků (net present value). Cash flow  $CFT$  je v každém  $T$ -tém roce dán rozdílem očekávaných přínosů (kladné hodnoty) a výdajů na realizaci a provoz (záporné hodnoty). V počátečním roce odečítáme výdaje jednorázového, investičního charakteru.

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tn} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN \quad (2)$$

kde:  $NPV$  = čistá současná hodnota (Net Present Value)

$CF_t$  = peněžní příjem (cash flow) z investice v jednotlivých letech její životnosti

$IN$  = vložená investice (kapitálový výdaj)

$r$  = úrok

Navrhovaná investice je ekonomicky výhodná, je-li čistá současná hodnota budoucích peněžních toků větší než nula. Hodnota  $NPV = 0$  představuje investici do úspor či OZE, jejíž

výnos za dobu životnosti je stejný jako alternativní výnos, např. z uložení peněz na roční čistý úrok ve výši  $r$ .

Člen  $(1 + r)^{-t}$  je tzv. odúročitel, jeho hodnota pro každý rok udává budoucí částku úspor přepočtenou (diskontovanou) k prvnímu roku, tj. k okamžiku našeho rozhodování. [21]

### 2.3.3 Vnitřní výnosové procento (Internal Rate Return)

Vnitřní výnosové procento lze definovat jako takovou úrokovou míru, při níž se současná hodnota peněžních příjmů z investice rovná kapitálovým výdajům na investice nebo současné hodnotě kapitálových výdajů. [5]

Výpočet IRR lze provést následovně:

- vypočítáme si čistou současnou hodnotu (NPV) při zvolené diskontní sazbě,
- pokud je NPV kladná, zvolíme vyšší diskontní sazbu a vypočítáme znovu (v případě, že je NPV záporná, volíme pro další výpočet nižší diskontní sazbu),
- pokud je nová NPV záporná, můžeme pro výpočet IRR použít následující vztah:

$$\mathbf{IRR = i_N + [NPV_N * (i_V - i_N)] / (NPV_N + NPV_V)} \quad (3)$$

kde: IRR = vnitřní výnosové procento

$i_N$  = diskontní sazba, při níž je NPV kladná / nižší úroková míra

$NPV_N$  = čistá současná hodnota při nižší úrokové míře v absolutní hodnotě

$i_V$  = diskontní sazba, při níž je NPV záporná / vyšší úroková míra

$NPV_V$  = čistá současná hodnota při vyšší úrokové míře v absolutní hodnotě

Metoda IRR se velmi často používá v praxi, ve většině případů se její výsledky shodují s výsledky metody NPV. Existují situace, kdy by její použití mohlo vést k nesprávným závěrům nebo se nedá použít. Jsou to:

- pokud existují nestandardní peněžní toky (existuje více IRR),
- pokud máme vybírat mezi vzájemně se vylučujícími projekty. [2]

### 3 RIZIKA INVESTIČNÍCH ZÁMĚRŮ

Každá investiční činnost podniku přináší rizika a tedy nebezpečí neúspěchu, které je spojené s finanční ztrátou a rovnováhou firmy. Je důležité stanovit faktory, které ovlivňují riziko nebo k němu nejvíce přispívají a pokusit se přijmout opatření, která povedou k eliminaci nebo snížení míry rizika. [4]

#### 3.1 Druhy rizika

Podnikatelské riziko definujeme jako možnost, že se dosažené výsledky budou odchýlovat od předpokládaných výsledků.

Rizika ovlivňující investiční projekty:

- technicko-technologická – mohou se objevit v případě technologického rozvoje v oblasti, ve které firma působí, mohla by vést k zastarání projektu,
- výrobní – jedná se o rizika vznikající v průběhu výrobního procesu nebo o ta, která by průběh procesu mohla ohrozit (dodavatelská, provozní, chyby a nedostatky technického řešení projektu)
- ekonomická – představují nákladová rizika, která jsou vyvolávána především změnami cen vstupů (surovin, materiálů, energií, služeb),
- tržní – týkají se úspěšnosti výrobků a služeb na trhu (poptávková a cenová rizika),
- finanční – jsou spojena s dostupností financí, nepříznivou změnou úrokových sazeb, měnových kurzů atd.,
- legislativní – hospodářská a zákonodárna politika vlády (změna daňových zákonů, zákonů na ochranu životního prostředí, změny rozpočtové a investiční politiky atd.),
- politická – vznikají v případě nestabilní politické situace v zemi (stávky, války, teroristické akce),
- environmentální – vznikají jako náklady při nutnosti odstraňování škod způsobených na životním prostředí nebo při zavádění opatření na ochranu životního prostředí,

- lidského faktoru – tato rizika vyplývají z úrovně zkušeností a kompetencí všech zúčastněných na projektu (rizika managementu),
- informační – vyjádřená rizikem zneužití dat nebo informačních zdrojů týkajících se projektu, ta mohou mít zásadní negativní dopad na celý projekt,
- způsobená zásahy vyšší moci – jedná se o rizika živelných pohrom všeho druhu (vichřice, povodně, sesuvy půdy, zemětřesení, výrazně změny klimatu atd.), rizika havárií výrobních zařízení. [4]

### 3.2 Ochrana proti riziku

Ochrana proti riziku je možná dvěma způsoby, a to:

- odstraněním příčin rizika a tím jeho eliminací (odstraněním konkurenta ekonomickou nebo politickou silou, koupí podniku, prosazením likvidace zahraničních podniků),
- snížením nepříznivých důsledků rizika na přijatelnou míru (snížením finančních ztrát pomocí pojištění či diverzifikací rizika).

Opatření, která je možné přijmout proti riziku:

- volba právní formy podnikání (omezení rizika na vymezenou část soukromého majetku podnikatele),
- prosté omezování rizika (stanovením rizikových mezí – horní a dolní hranice),
- diverzifikace rizika (rozložení rizika na co největší základnu a tím jeho snížení, např. geografická diverzifikace, diverzifikace z hlediska dodavatelů, odběratelů, v oblasti finančních investic nebo rozšíření výrobního programu),
- přesunutí podnikání (rychle reagovat na změny bez velkých nákladů),
- přesunutí rizika na jiné subjekty (dodavatele, odběratele, leasingové společnosti),
- pojištění (přenesení rizika na pojišťovnu za úplatu),
- etapová příprava a etapová realizace projektu,
- tvorba rezerv. [6]

## 4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Možnosti výroby energie z obnovitelných zdrojů jsou téměř neomezené a vždy jen záleží na klimatických, geologických a hydrologických podmínkách dané země. Fotovoltaika je z hlediska životního prostředí nejčistším a nejšetnějším způsobem výroby elektrické energie. Sluneční záření působí na celé naší planetě, takže ji můžeme využívat takřka kdekoliv.

Potenciál výroby elektřiny pomocí slunečního záření byl velmi dlouhou dobu zlehčován, ale dnešní doba je důkazem, že fotovoltaika zažívá velký rozmach, který není možné jen tak zastavit. Proč také nevyužít toho, čeho se nám denně dostává a ještě zadarmo?

Do výstavby elektráren z fosilních a neobnovitelných zdrojů, které devastují a trvale mění okolní krajinu, již byly investovány nemalé finanční prostředky. Vzpomeňme jen Mostecko, Sokolovsko, či oblast kolem Ostravy a Karviné. Tato krajina je navždy nepopsatelně změněna a zdevastována. Dalšími vysokými a dlouhodobými investicemi byla podpora a výstavba jaderných elektráren. V tomto případě nás ještě nemalé investice čekají a to na uskladnění nebezpečného vyhořelého paliva.

Vzhledem k tomu, že spotřeba energie neustále stoupá a možnost využívání fosilních paliv je omezená, je investice do výroby energie pomocí obnovitelných zdrojů jediným možným východiskem. Toto nás samozřejmě upozorňuje na fakt, že investice do výroby energie pomocí OZE je naší budoucností. Také výzkum a vývoj nových technologií postupuje značně vpřed, zařízení na výrobu energie se stávají výkonnějšími a účinnějšími a zároveň jejich cena klesá.

Výroba energie pomocí fotovoltaiky je dlouhodobá investice a při rozhodování je nutné uvažovat nad dobou investice, nad riziky s ní spojenými. Důležitou stránkou při rozhodování je stránka finanční, která zohledňuje dlouhodobé financování investice, zahrnuje plánování peněžních toků a způsob výběru investičního záměru.

K výběru správného projektu pro firmu je vhodné použít metody stanovující efektivnost záměru, jako je metoda čisté současné hodnoty, metoda vnitřního výnosového procenta a doba návratnosti.

Při rozhodování musíme také zohlednit rizika, která jsou s touto dlouhodobou investicí spojena. Vždy existuje nějaké riziko, je proto důležité je brát v potaz, pokusit se je eliminovat nebo se dostatečně pojistit.

## **PRAKTICKÁ ČÁST**



## 5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE

### 5.1 Analýza trhu

V současné době zažívá fotovoltaika období velkého rozmachu. Její rozvoj je zřetelný i na meziročním nárůstu výroby, který je v současné době vyšší než 35%. Celosvětově instalovaný výkon všech FVE dnes přesahuje 5.000 MW. Dle odhadů by se měl celkový výkon během roku 2010 navýšit na 6000 MWp (předpoklad Agentury ObservER). Tento odhad se zakládá především na rychlém růstu velkých fotovoltaických trhů, ke kterým patří především Německo, ale také Španělsko, Francie a Itálie. Jiné odhady jsou ještě optimističtější. EPIA - Evropská asociace fotovoltaického průmyslu odhadla, že by rozvoj solární techniky mohl do konce roku 2010 dosáhnout instalovaného výkonu až 7000 MWp. [9]

#### 5.1.1 Současný stav využití solární energie v EU a ČR

Nejvýznamnější událostí české energetiky bylo vypracování návrhu dlouhodobé koncepce do roku 2030. Česká republika se zavázala zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny na 8 % do roku 2010 a na 20 % do roku 2030, proto bylo nutné také připravit návrh zákona o podpoře výroby elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů. Návrh koncepce byl zpracován na Ministerstvu průmyslu a obchodu ČR a zahrnuje celkem 8 variant [15]. Protože ani ta nejzelenější varianta nevyhovovala představám pracovníků Ministerstva životního prostředí ČR, kteří mají "zelenou revoluci" v pracovní náplni, byla jimi vypracována další vlastní varianta, která konečný podíl obnovitelných zdrojů zdvojnásobila [23].

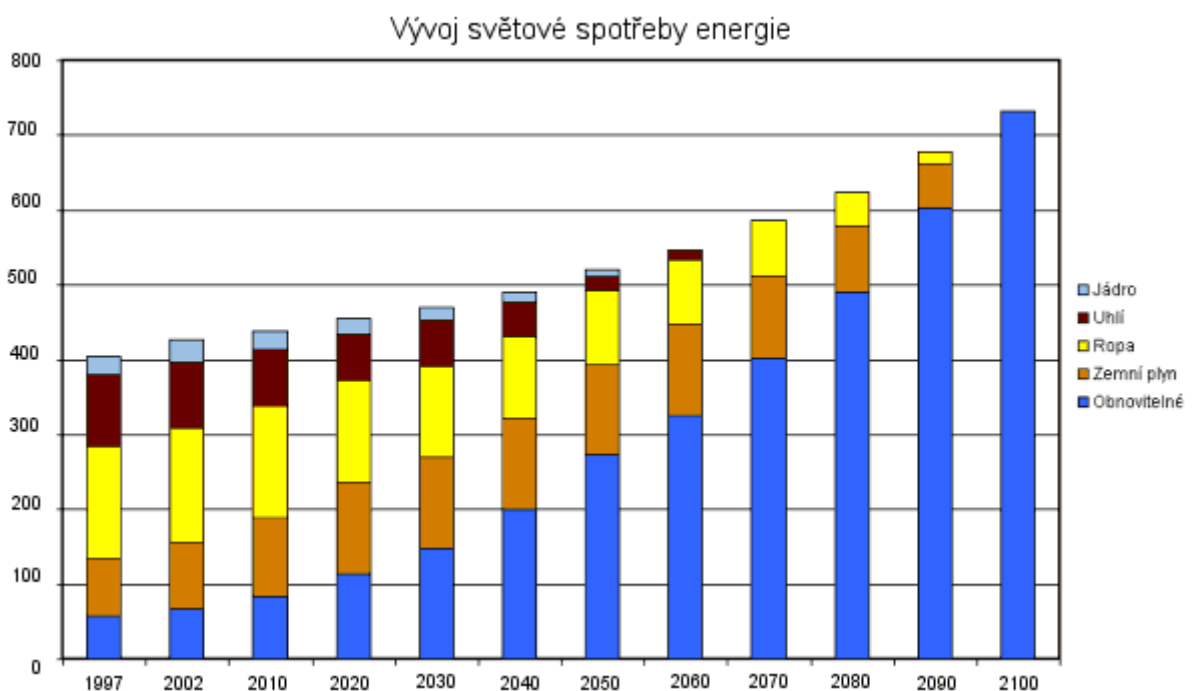
Využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) je prioritou energetické koncepce EU, kde panuje oprávněná obava z rostoucí závislosti na dovozu energetických surovin. V roce 2030 by to mělo být 70 % a to již představuje vážné ohrožení bezpečnosti a spolehlivosti dodávek energie v Evropě. Dovožní závislost České republiky se v témže roce odhaduje na 60 %, ovšem již dnes je závislost na dovozu ropy, zemního plynu a jaderného paliva prakticky stoprocentní.

V roce 2010 je očekávána hrubá spotřeba elektrické energie v ČR na úrovni cca 7 GW. Závazek osmi procent znamená, že bude nutné vyrobit z obnovitelných zdrojů 560 MW elektřiny. Rovněž byl na základě analýzy potenciálu OZE kvantifikován jejich cílový podíl na tuzemské spotřebě primárních energetických zdrojů: 6,8 % v roce 2010. Skupina exper-

tů zpracovala pro potřeby světové banky a příslušných ministerstev ČR akční plán, v němž byl dostupný potenciál OZE v roce 2010 odhadnut na 5,6 % a realisticky byl navržen cíl: 3,5 % podílu na tuzemské spotřebě.

Uvedená čísla dokládají složitost situace, na jedné straně stojí svaté nadšení a na druhé skutečné možnosti. Nepochybně je zapotřebí mít více, chceme-li něčeho podstatného dosáhnout. Ty více však musí stát pevně na zemi, musí být realizovatelné.

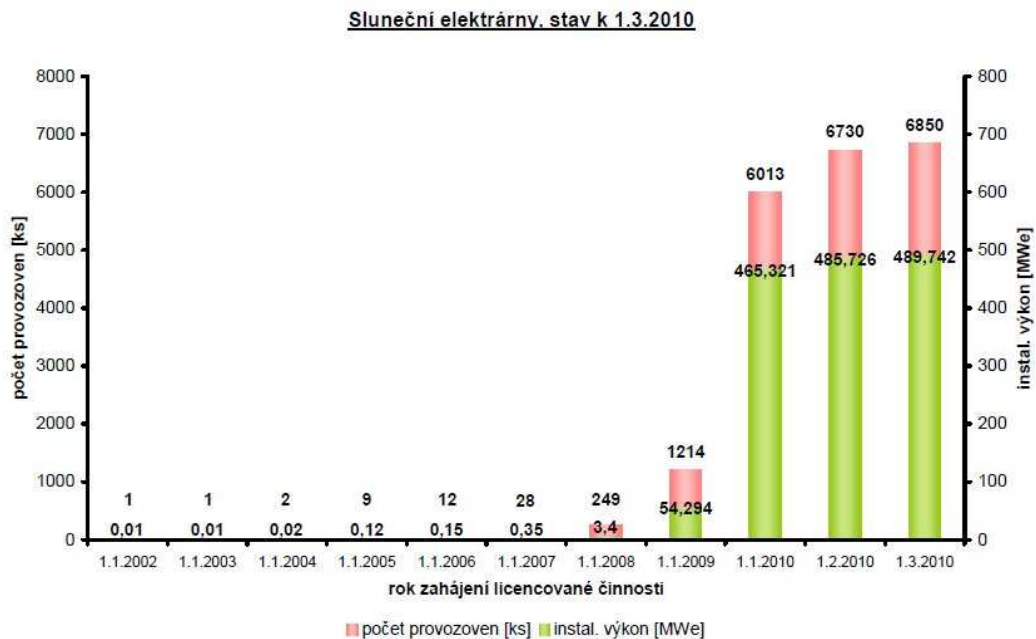
Koncem tohoto století by měla veškerá spotřeba energie být kryta z obnovitelných zdrojů a předpovídaný vývoj uvádí následující graf na Obr. 10.



Obr. 10: Vývoj světové spotřeby energie [20]

Je reálné uvažovat o využívání energie slunce, vody, větru a biomasy a je zřejmé, že první tři zdroje vedou k produkci neskladovatelné elektřiny, zatímco třetí představuje palivo, které lze skladovat a využívat k výrobě elektřiny i tepla podle potřeby. Největší slabinou energetiky je minimální schopnost akumulace vyrobené energie. [20]

V současné době je v České republice instalováno 6850 provozoven o celkovém výkonu 489,742 MW. Vývoj instalovaných provozoven a instalovaného výkonu je zobrazen v následujícím grafu:



Obr. 11: Stav slunečních elektráren k 1.3.2010 [15]

### 5.1.2 Ekonomické aspekty fotovoltaických projektů

Ekonomické posuzování fotovoltaických systémů (FVS) je ovlivněno několika důležitými faktory. Doba návratnosti je ovlivněna dostupností slunečního záření v dané lokalitě. Na území ČR nejsou rozdíly příliš veliké, nicméně z celosvětového hlediska jsou některé oblasti zvýhodněny faktorem 2 až 3 – Arizona, africké pouště, Austrálie...

Cena samotného systému je klíčovým faktorem. Náklady na pořízení FV systému zahrnují cenu solárních panelů (až 60 %), elektrotechnická zařízení a instalace – střídače, baterie, regulátory, jisticí prvky, vodiče a konstrukci. Dále jsou zahrnuty náklady spojené s konstrukčním a architektonickým návrhem a se samotnou instalací systému. I v průběhu provozu se pak mohou objevit další náklady spojené se servisem případně připojovací náklady. Současné náklady na instalaci solárního systému v Evropě se pohybují od 6 do 12 € na instalovaný watt v závislosti na velikosti trhu. V případě financování systému uskutečněno prostřednictvím půjčky, připočítávají se k celkové ceně systému i úroky.

Cena energie získané ze systému do značné míry závisí také na účinnosti FVS a na účinnosti solárních článků při nízkých intenzitách osvětlení.

Nezbytným předpokladem návratnosti systému je jeho dlouhá životnost a dlouhodobě stabilní parametry. Výrobci deklarovaná životnost solárních panelů se pohybuje od 15 do 30 let, zatímco garance na střídače a jiné komponenty je maximálně dva roky. Předpokládaná životnost u akumulátorových baterií je 3–5 let a u střídačů a kontrolní elektroniky 5–10 let.

Na konečné ceně solární energie se významnou měrou podílí i způsob instalace. Solární panely představují prvek, který nezapadá do konstrukce budovy, a je nutné počítat s plnými náklady. Příkladem jsou střešní instalace nad stávající střešní krytinou. Náklady lze snížit u novostaveb nebo při rekonstrukci budov v případě, že jsou solární panely součástí některé části stavební konstrukce – solární střešní krytina, solární fasádní panely.

#### Zkrácení doby investiční návratnosti

V současné době se vývojové a výzkumné aktivity orientují na vyvinutí technologie, která by umožňovala překonat nákladové bariery v komerčním využívání fotovoltaiky.

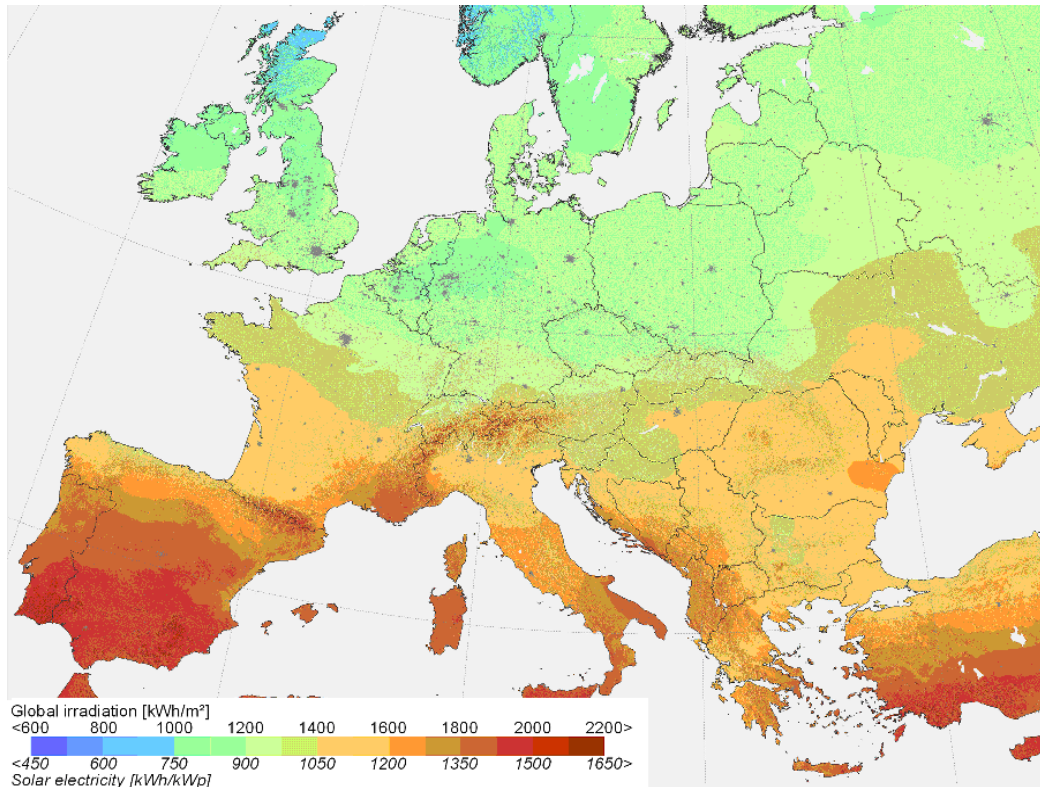
Hlavními znaky takových technologií jsou **vysoká účinnost** (např. pro křemíkové krystalické solární články >20 %), **nízká výrobní cena** (<1 €/W pro panely) a **vysoká životnost panelů** (>30 let).

### **5.1.3 Finanční výnosnost z fotovoltaiky v Evropě**

Z hlediska dopadajícího slunečního záření jsou podmínky v České republice srovnatelné s Německem, které je celosvětově největším trhem s fotovoltaikou. Vzhledem k poloze, geografii a poměrně malé rozloze je množství dopadajícího slunečního záření v rámci ČR poměrně vyrovnané, v nejvýhodnějších lokalitách je celková suma jen asi o 7 % vyšší než vážený průměr pro celé území. Ve většině států EU jsou klimatické podmínky ve srovnání s Českou republikou výrazně příznivější, rozdíly v rámci jednotlivých států jsou však obvykle výrazně vyšší. [20]

Například v Rakousku nebo ve Švýcarsku jsou rozdíly mezi vysokohorskými polohami a nížinami v poměru téměř 2:1. Při srovnávání je však nutno vzít v úvahu, že v horských oblastech se jedná často o pozemky s obtížnou přístupností, v chráněných oblastech a bez potřebné infrastruktury. Využití výhodných podmínek se omezuje na horské chaty a podobné objekty, kde je naopak výhodou, že poměr mezi dopadající energií v létě a v zimě je lepší než v nížinách.

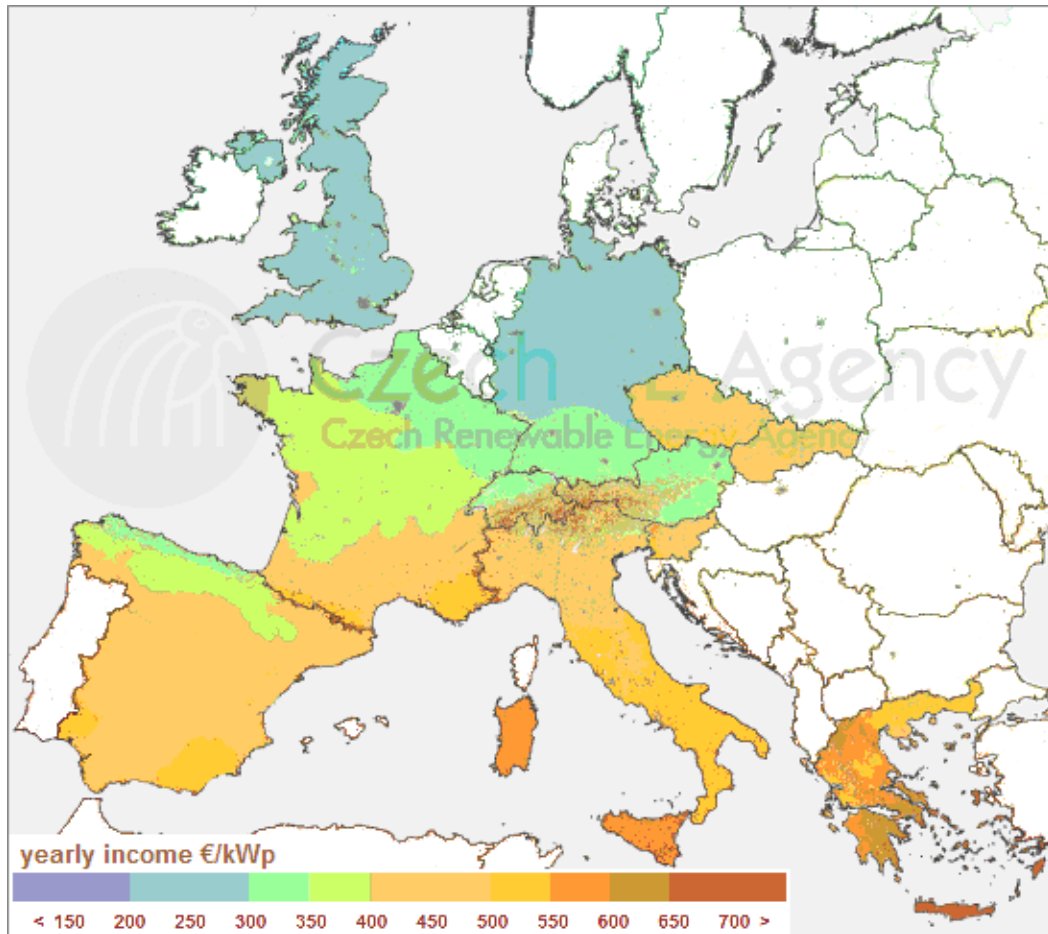
Podobný poměr nalezneme ve Španělsku, Francii nebo Itálii mezi severními a jižními oblastmi. V těchto případech se však na rozdíl od Rakouska jedná o snadno využitelné lokality.



Obr. 12: Úroveň slunečního záření v různých zemích Evropy [16]

Česká republika se i přes nejvyšší výkupní cenu pohybuje v celkovém pohledu spíše uprostřed pořadí.

Při výpočtu finančního výnosu fotovoltaické elektrárny se vychází především z výkupní ceny a množství dopadajícího slunečního záření. Je zřejmé, že při vyšší úrovni slunečního záření může být i nižší výkupní cena výhodnější. Jak je přehledně znázorněno v níže uvedené mapě, Česká republika patří z hlediska výnosu k průměru Evropy. Naopak na největším fotovoltaickém trhu – v Německu – patří podmínky již dnes k nejméně výhodným, po očekávaném snížení výkupních cen se ještě zhorší.



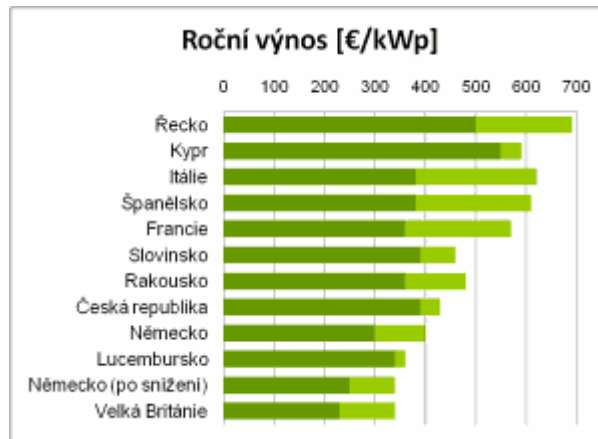
Obr. 13: Finanční výnosnost fotovoltaiky v Evropě – velké systémy [20]

V České republice je v současnosti roční výnos v závislosti na lokalitě asi o 10 až 30 % vyšší než v Německu u malých systémů a o 30 až 50 % vyšší u velkých systémů. Je však nutno vzít v úvahu, že úrokové sazby v Německu se pohybují těsně nad 4 % ročně, zatímco v ČR jsou téměř o 2 % vyšší. Také investiční náklady fotovoltaických systémů jsou v Německu obecně výhodnější než v ostatních státech EU, což poskytuje výhodu v případě exportu.

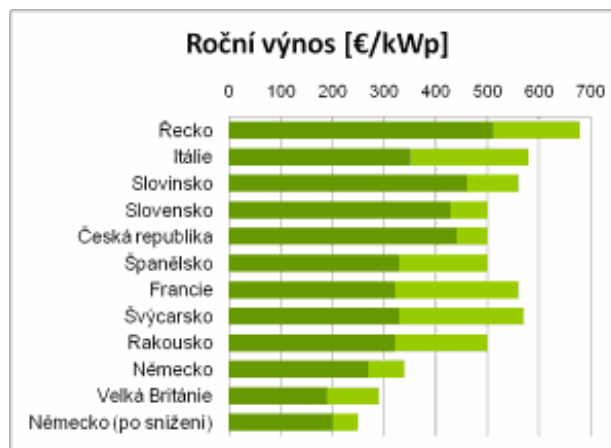
Srovnatelné úvěrové podmínky jako v České republice jsou i v jiných státech Evropy. Investoři, kteří mohou pro financování výstavby fotovoltaické elektrárny získat financování od německých bank, jsou proto v ostatních zemích EU ve zřejmé výhodě. Naopak pro německé investory je za těchto podmínek výhodnější budovat fotovoltaické elektrárny v zahraničí. Export je navíc podporován německými hospodářskými a průmyslovými komorami, jež působí v ostatních státech EU (v České republice je to Česko-německá obchodní

a průmyslová komora). Export německých technologií pro obnovitelné zdroje podporuje i štědře dotovaný program Renewables Made by Germany.

Díky tomu lze očekávat ještě výraznější expanzi německých firem a zejména investorů do států s výhodnějšími podmínkami. Česká republika je z tohoto pohledu nejbližším cílem. Jak je však vidět ve výše uvedené mapě, jsou v řadě oblastí v jižních státech Evropy podmínky podpory výrazně výhodnější.



Obr. 14: Roční výnos v jednotlivých zemích EU – malé systémy [20]



Obr. 15: Roční výnos v jednotlivých zemích EU – velké systémy [20]

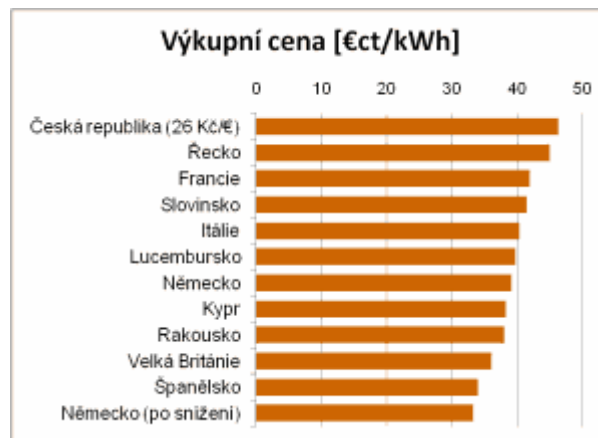
Přestože je výkupní cena v České republice nejvyšší, vzhledem k vyšší úrovni slunečního záření jsou roční finanční výnosy fotovoltaických systémů v řadě oblastí na jihu Evropy výrazně výhodnější. Je otázka, co v rozhodování zahraničních investorů převáží, zda menší

vzdálenost České republiky, nebo výhodnější podmínky v jižních státech. Je proto obtížné odhadovat vývoj v České republice do konce roku 2010. [7]

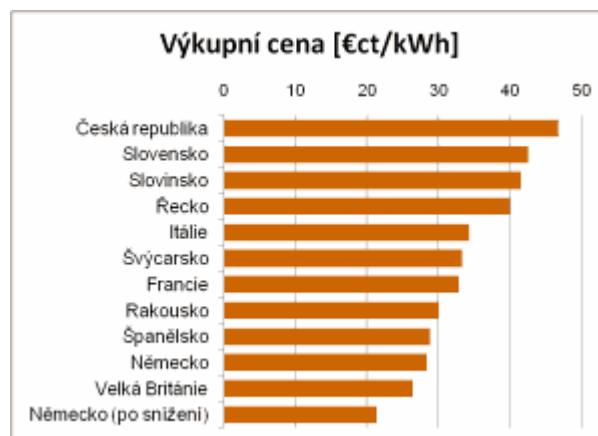
#### 5.1.4 Výkupní ceny elektrické energie z OZE pro rok 2010

Výkupní ceny elektřiny z fotovoltaických elektráren jsou v České republice absolutně nejvyšší v rámci celé Evropské unie. Což ovšem neznamená, že také podpora fotovoltaiky je v České republice nejvyšší. Porovnání klimatických podmínek ukazuje, že zejména v jižních státech jsou podmínky výrazně výhodnější. Naopak na největším fotovoltaickém trhu – v Německu – jsou podmínky neporovnatelně horší než v České republice.

Porovnání výkupních cen je patrné z následujících obrázků:



Obr. 16: Výkupní ceny v jednotlivých zemích EU – malé systémy [20]



Obr. 17: Výkupní ceny v jednotlivých zemích EU – velké systémy [20]



Česká republika se jako členský stát Evropské unie zavázala ke zvýšení výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE). Zákonem č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, byly vytvořeny stabilní podmínky pro podnikatelské rozhodování tím, že zákon definuje systém podpory formou pevných výkupních cen, případně příplatků k tržním cenám elektřiny. Zároveň garantuje vyšší výnosů z jednotky vyrobené elektřiny po dobu 15 let. Systém podpory OZE, doplněný od roku 2004 o možnost podpory ze strukturálních fondů EU, pomáhá ke splnění cíle 8% podílu obnovitelných zdrojů na hrubé domácí spotřebě elektřiny. Na splnění stanoveného podílu obnovitelných zdrojů má velký vliv samostatná hrubá domácí spotřeba.

Výkupní ceny tvoří systém cen a zelených bonusů. Jak již bylo zmíněno, budoucí provozovatel FVE má záruku výkupu své vyrobené elektřiny provozovatelem distribuční sítě za pevně stanovenou cenu. Tuto cenu stanovuje Energetický regulační úřad (ERÚ) formou cenového rozhodnutí (příloha č. 1). Pro provozovny do výkonu 30 kW uvedené do provozu v roce 2010 je výkupní cena stanovena na 12,25 Kč/kWh (výkupní cena) a 11,28 Kč/kWh (zelený bonus). K této ceně se připočítává daň DPH 19%, pokud je výrobce plátcem daně. Pro rok 2010 byla výkupní cena opět snížena a to o 5%.

Rozdíl mezi výkupní cenou a zeleným bonusem je následující. Zelený bonus představuje příplatek k tržní ceně elektřiny, který může společnost jako výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů získat. Systém těchto zelených bonusů je určen zákonem 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Pokud se společnost rozhodne pro formu podpory zeleným bonusem, smí prodat svou produkci za tržní cenu jakémukoliv konečnému zákazníkovi či obchodníkovi s elektřinou a má právo inkasovat od provozovatele regionální distribuční soustavy zelený bonus.

Výše zeleného bonusu je pro každý druh obnovitelného zdroje každoročně upravována. Při formě zelených bonusů si tedy musí výrobce najít odběratele pro svou elektřinu sám. Cena, za kterou provozovatel FVE prodá svému odběrateli, je dána dohodou mezi provozovatelem a odběratelem, nestanovuje ji ERÚ.

Z toho vyplývá, že systém zelených bonusů může být za určitých podmínek značnou výhodou. Provozovatel solární elektrárny tak může přímo ovlivnit vyšší výnosů za prodanou elektřinu a dosáhnout tak vyššího výnosu než v případě výkupních cen. Největší nevyho-

dou zelených bonusů je ale míra rizika (nejistoty). Provozovatel nemá zaručen 100% odbyt své produkce na trhu, jako je tomu u výkupních cen.

Formu podpory, kterou bude využívat, si tak společnost musí zvolit sama. Výkupní ceny i zelené bonusy provozovateli FVE vždy hradí provozovatel regionální distribuční soustavy nebo provozovatel přenosové soustavy dle toho, ke které soustavě je připojen. Změna formy podpory výroby z obnovitelných zdrojů, tedy podpory ze zelených bonusů na výkupní cenu či naopak, může být provedena pouze jednou ročně. Pro výrobce elektřiny je tímto dnem datum uvedení solární elektrárny do provozu. [10,13]

Tab. 1: Výkupní ceny z fotovoltaiky pro rok 2010 [13]

Elektrárna uvedená do provozu	Výkupní cena elektřiny do sítě [Kč/kWh]	Zelené bonusy [Kč/kWh]
po 1. 1. 2010, do 30 kW	12,25	11,28
po 1. 1. 2010, nad 30 kW	12,15	11,18

*Výkupní ceny elektřiny z fotovoltaiky pro rok 2010. Pro dříve zprovozněné systémy platí ceny jiné. Zdroj: ERÚ*

### 5.1.5 Distribuce, odbyt, charakteristika spotřebitelů

Veškerá produkce elektrické energie ze solárních systémů má garantován odbyt distribuční společností po dobu 20 let. Tato garance přímo vychází z legislativních opatření, především z energetického zákona č. 458/2000 Sb., který upravuje pravidla podnikání v odvětví energetiky.

Vzhledem k charakteru produktu (elektrické energie) není možné stanovit, kdo je konečným spotřebitelem.

## 5.2 SWOT analýza projektu solární elektrárny

Následující analýza vychází z podkladů firmy, z internetového průzkumu, z informací získaných od pracovníků ČEZu a EONu.

V předešlých kapitolách byly zjištěny jak finanční informace, tak informace týkající se nefinanční stránky projektu, východiskem je zpracování stručné a přehledné SWOT analýzy.

### 5.2.1 Analýza slabých a silných stránek, příležitostí a ohrožení

SW analýza vychází z celé řady faktorů. Musíme na ni nahlížet z oblasti aktuálnosti, ale také z oblasti významu pro projekt. Úroveň silných a slabých stránek projektu a jejich aktuální vliv a závažnost udává následující tabulka:

Tab. 2: Konfrontační matice SWOT analýzy [vlastní zpracování]

Silné stránky	Slabé stránky
Stabilní zdroj energie	Velká závislost na slunci
Nepřetržitý provoz	Finanční náročnost na výstavbu solární elektrárny
Garance výkupu produkce na dobu 20 let	Klesající výkonnost solárních panelů
Odklad platby daně po dobu 5 let	
Nízké provozní náklady	
Nízké náklady na zaměstnance	
Ekologická stavba, zlepšení životního prostředí	
Spolehlivost panelů	
Příležitosti	Ohrožení
Podpora ze strany státu a EU	Snížení intenzity slunečního záření
Neustále se zdokonalující technologie	Vandalismus, krádeže
Přímý prodej domácnostem a firmám	Přírodní živly
Vyjednání lepších podmínek s dodavateli technologií	Změna legislativy
	Vznik účinnější technologie

#### Silné stránky:

- Stabilní zdroj energie - neexistuje žádný dodavatel nebo také můžeme říci, že pouze jeden a tím je Slunce,

- Nepřetržitý provoz – energie je vyráběna nepřetržitě, vliv na množství má pouze intenzita slunečního záření,
- Povinnost provozovatele distribuční sítě vykupovat vyrobenou elektřinu – povinnost výkupu elektřiny je dána zákonem,
- Garance výkupu je stanovena na 20 let – po celou tuto dobu bude všechna produkce 100% odkoupena,
- Nízké provozní náklady – Slunce je zdarma, ostatní provozní náklady jsou velmi nízké,
- Nízké náklady na zaměstnance – týkají se pouze doby, než bude projekt dokončen a poté už jen pracovníků na údržbu solárních panelů,
- Odklad platby daně – daň z příjmu je odložena o 5 let
- Ekologická stavba – solární elektrárna je šetrná vůči životnímu prostředí, neprodukuje žádné škodliviny, není hlučná,
- Přispívá ke zlepšení znečištění vzduchu – elektřina vyrobená pomocí solární elektrárny snižuje stav hodnoty CO<sub>2</sub> v atmosféře,
- Spolehlivost fotovoltaických panelů – poslední generace panelů garantuje vysokou spolehlivost.

#### **Slabé stránky:**

- Velká závislost na Slunci – veškerá produkce závisí na slunečním svitu
- Finanční náročnost na výstavbu solární elektrárny – vstupní investice je opravdu vysoká, návratnost se u solárních elektráren pohybuje dle velikosti a druhem financování mezi 8-15 lety,
- Klesající výkonnost fotovoltaických panelů – výrobci garantují 80% účinnost po 25 letech, což znamená, že se účinnost každý rok sníží o téměř 1% ročně.

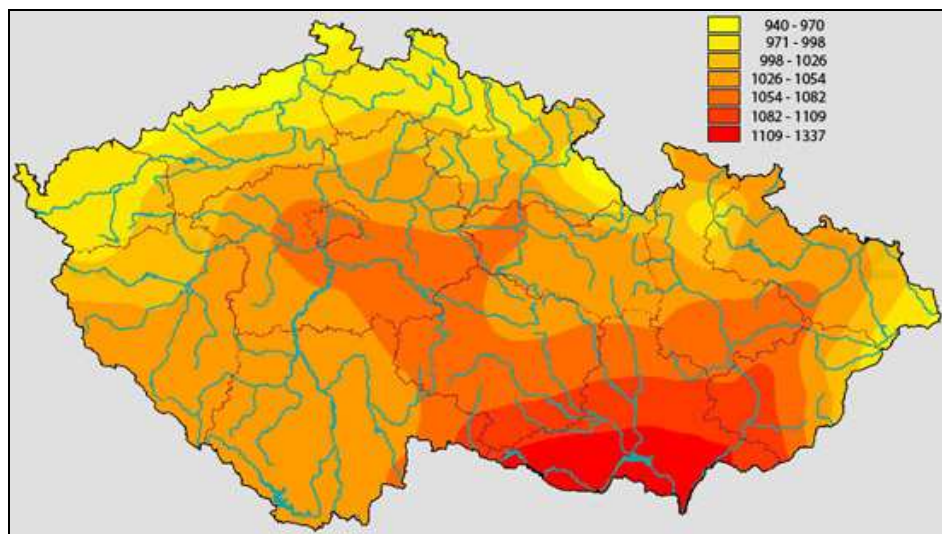
Další část analýzy se snaží odhalit nejdůležitější příležitosti a ohrožení, které se vyskytují v oblasti fotovoltaiky.

#### **Příležitosti:**

- podpora ze strany státu a Evropské unie – energie vyrobená z obnovitelných zdrojů je podporována legislativně i finančně, každý stát EU má nastaveny vlastní podmínky,
- neustále se zdokonalující technologie
- přímý prodej elektřiny firmám nebo domácnostem
- vyjednání lepších obchodních podmínek s dodavateli technologií vzhledem k rychle se vyvíjejícímu trhu.

### **Ohrožení:**

- snížení intenzity slunečního záření – pokud by se změnila intenzita slunečního záření, nastalo by snížení produkce,
- přírodní živly, pohromy atd.,
- krádeže,
- vandalismus,
- změna legislativy,
- vznik lepší technologie – vývoj neustále postupuje a mohl by nastat případ, že pro využití slunečního záření bude vyvinuta lepší a účinnější technologie.



Obr. 18: Roční průměrný úhrn slunečního záření na území ČR v kWh/m<sup>2</sup> [11]

Nejzásadnější, ale také nepravděpodobnou hrozbou tohoto projektu by bylo oslabení slunečního záření. Nižší počet slunečních dnů by snížil produkci energie a zvýšil dobu návratnosti vložených finančních prostředků. Vzhledem k informacím o počtech slunečních dnů, které vychází z údajů za několik posledních desetiletí, se toto ale nepředpokládá.

Pravděpodobnou hrozbou by mohly být živelné pohromy, jako vichřice, povodně, kroupy aj. nebo také požár. Další možností by byla krádež panelů nebo jiných součástí elektrárny. Proti těmto hrozbám je ovšem možné a vhodné se nechat dobře pojistit.

## 6 VÝSLEDKY ANALÝZY A VÝCHODISKA PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU

### 6.1 Východiska pro zpracování projektu

Z provedených analýz vyplývá, že podnikání v oboru fotovoltaiky bude i do budoucna finančně velmi zajímavé. Všechny předpoklady počítají s tím, že vzhledem k rychlému vývoji ve výrobě fotovoltaických panelů, se náklady nákup a pořízení budou snižovat. Což je při garanci výkupní ceny elektřiny dostatečným důvodem, proč v tomto odvětví nadále podnikat.

Východiska, která vedla k myšlence podnikatelského záměru výstavby solární elektrárny:

- **Sluneční energie je zdarma** – sluneční záření je nejčistší a nejtišší způsob výroby elektrické energie, nemusíme spoléhat na žádného dodavatele, nemůže se zpozdít. Z pohledu výroby je tato nepřetržitá,
- **Stát i EU podporují výrobu elektřiny z OZE** – dotace od státu a EU snižují finanční zatížení projektu, urychlují návratnost investic,
- **Garance výkupu produkce** – stát zaručuje výkup vyrobené elektřiny pomocí OZE na dalších 20 let dopředu, tzn. vše, co vyrobíme, vždy prodáme!
- **Nízké náklady na další roky provozu** – provoz elektrárny je nenáročný na počet zaměstnanců a údržbu. Při této velikosti projektu bude zapotřebí max. 2 zaměstnanců, kteří se budou starat o čistotu a funkčnost panelů, příp. nutné opravy,
- **Ekologie** – výroba elektřiny pomocí solárních panelů je vůči životnímu prostředí velmi šetrná, podporuje ochranu životního prostředí. Energie získaná ze slunečního záření ušetří nemalé množství emisí CO<sub>2</sub>,
- **Investiční návratnost** – doba návratnosti vložených investic je u solárních parků maximálně 15 let (záleží na způsobu financování a velikosti projektu), banky tento druh podnikání podporují.

## 7 PROJEKT VÝSTAVBY FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

### 7.1 Seznámení s organizací

Společnost Energy vision s ručením omezeným by měla zájem o projekt výstavby solární elektrárny. Firma byla založena v roce 2004, nejdříve se zabývala pouze pronájem nemovitostí a službami s tímto spojenými, od roku 2009 rozšířila působnost i na projektovou činnost. Jednatel společnosti je pan Christian Geiling, MBA z Německa. Základní kapitál firmy je 200.000,- Kč.

Společnost se zbývá přípravou podnikatelských projektů pro realizaci výstavby fotovoltaických elektráren. Jedním z důležitých aspektů pro dosažení podnikatelského úspěchu je právě kvalitní příprava těchto projektů. Příprava projektu je velmi náročná na čas a na potřebné znalosti. Bez těchto činností je obtížné dosáhnout požadované kvality projektu. Proces přípravy a realizace podnikatelského záměru lze rozdělit do tří po sobě následujících fází:

- předinvestiční
- investiční
- provozní ( operační ) [1]
- poprovozní

### 7.2 Počáteční situace

Management společnosti se rozhodl, že i v roce 2010 bude nadále podnikat na území ČR, a to v projektování fotovoltaických elektráren. Úkolem projektových manažerů firmy tedy je, nalézt vhodný pozemek, na kterém bude možné vybudovat a připojit do distribuční sítě solární elektrárnu o velikosti 0,5-3 MW. Velikost pozemku tak odpovídá 1-6 ha. Cena pozemku by se měla pohybovat do 300,- Kč/m<sup>2</sup>. Pozemek by měl být v průmyslové zóně nebo by již mělo být rozhodnuto o případné změně územního plánu.

### 7.3 Hlavní cíle a předmět projektu

Hlavním cílem projektu je samozřejmě investiční příležitost a tím zvýšení hodnoty vložených prostředků. Realizace projektu ale také navýší podíl výroby elektrické energie



z obnovitelných zdrojů. Zároveň dojde ke zvýšení objemu přímých investic pro rozvoj budování obnovitelných zdrojů energie, k ochraně životního prostředí a v menší míře i vytvoření nových pracovních příležitostí.

Předmětem tohoto projektu je podnikatelský záměr, který má posoudit:

- zda pozemek vyhovuje potřebám elektrárny,
- zda je vybudování FVE rentabilní.

V posuzování se zaměřím především na oblasti legislativní, finanční (finanční hodnocení, analýza rizik), technické (sklon pozemku, orientaci pozemku z hlediska světových stran, intenzita dopadu slunečního záření na daný pozemek, možnost napojení na přenosovou síť, typy technologie atd.).

## 7.4 Popis jednotlivých fází projektu

Celý průběh projektu je možné rozdělit do následujících fází:

### 7.4.1 Předinvestiční fáze

Touto fází projektu bych se chtěla zabývat především. Mým úkolem je nalezení pozemku, který by byl pro projekt vhodný a připravení studie proveditelnosti, aby se investor mohl rozhodnout, zda je pro něj projekt zajímavý. Pak by následovala příprava pro jeho odkup nebo pronájem, rezervace distribuční kapacity a smlouvy o připojení výroby elektrické energie, zajištění zpracování příslušných projektových dokumentů, analýzy nákladů a výnosů a také zpracování dalších dokumentů, které bude požadovat investor.

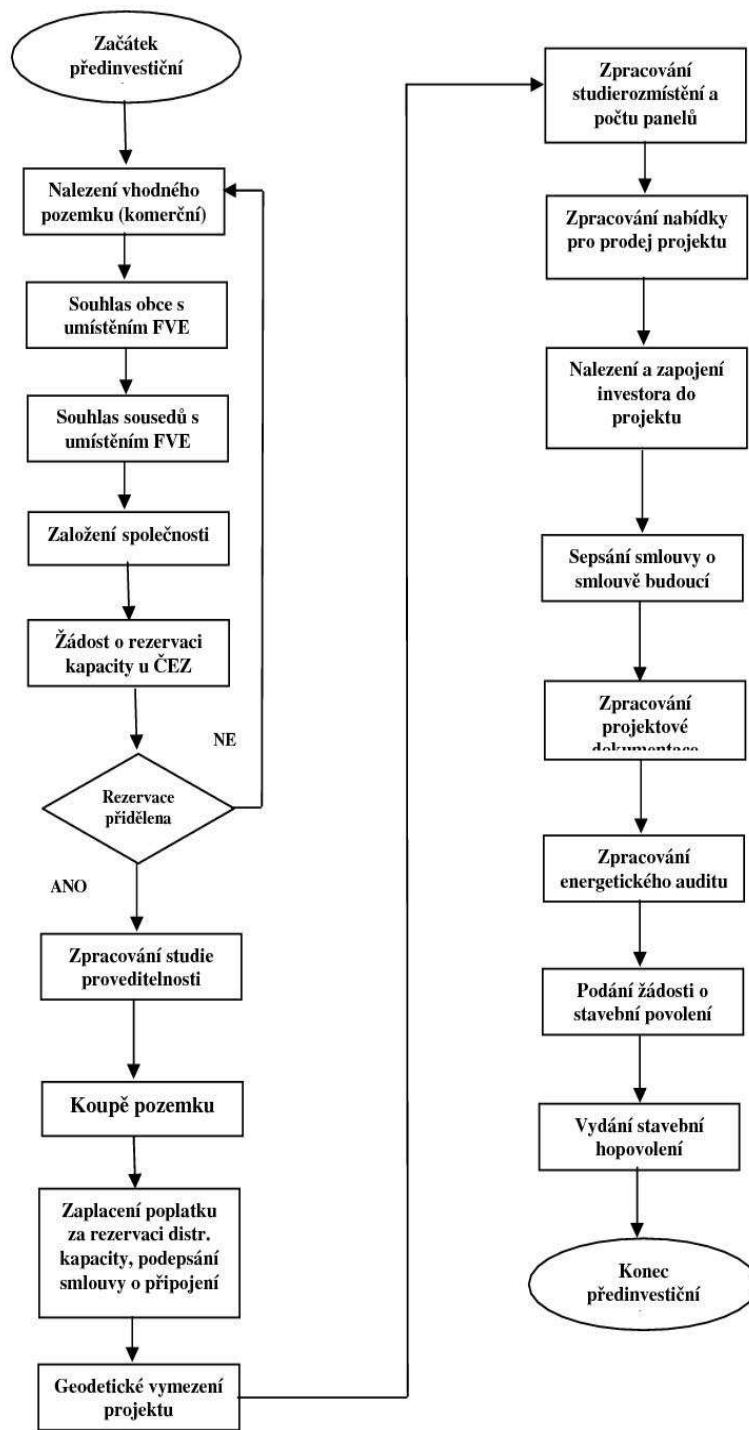
Součástí předinvestiční fáze je také nalezení vhodného investora pro nákup projektu a stavbu elektrárny. Pokud se během této fáze nepodaří nalézt vhodného investora, převzala by společnost Energy vision s.r.o. až do prodeje projektu nadále jako investor. Náklady, které vznikají v průběhu této fáze, zahrnují především nákup pozemku, náklady hrazené externím dodavatelům za zpracování potřebných dokumentací a rezervace distribuční kapacity.

Pro projekt bych doporučila nákup rozlehlého stavebního pozemku o rozloze 15 938m<sup>2</sup> v obci Všebořice, okr. Ústí nad Labem. Jedná se o mírně svažité pozemek, nacházející se v komerční zóně Ústí nad Labem - Všebořice. K pozemku vede příjezdová komunikace,

elektřina je na pozemku. Dle územního plánu je pozemek určen pro komerční výstavbu – komerční zóna. Což je velmi důležité, protože není nutná změna územního plánu a celý projekt se tímto urychlí až o 12 měsíců.

Tab. 3: Souhrn nejdůležitější dokumentace projektu [vlastní zpracování]

<b>Souhrn nejdůležitější dokumentace potřebné pro předinvestiční a investiční fázi projektu</b>	
Předinvestiční fáze	Založení společnosti – zápis do obchodního rejstříku
	Souhlas obce a sousedů se stavbou FVE
	Žádost o rezervaci distribuční kapacity, žádost o připojení výroby elektřiny – v příloze P III
	Studie o umístění a počtu panelů, technická dokumentace FVE
	Geodetická měření
	Energetický audit
	Žádost o stavební povolení, ohlášení stavby
Investiční fáze	Revizní zpráva
	Žádost o připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě – v příloze P IV
	Žádost o licenci pro podnikání v energetickém odvětví



Obr. 19: Diagram předinvestiční fáze projektu [vlastní zpracování]

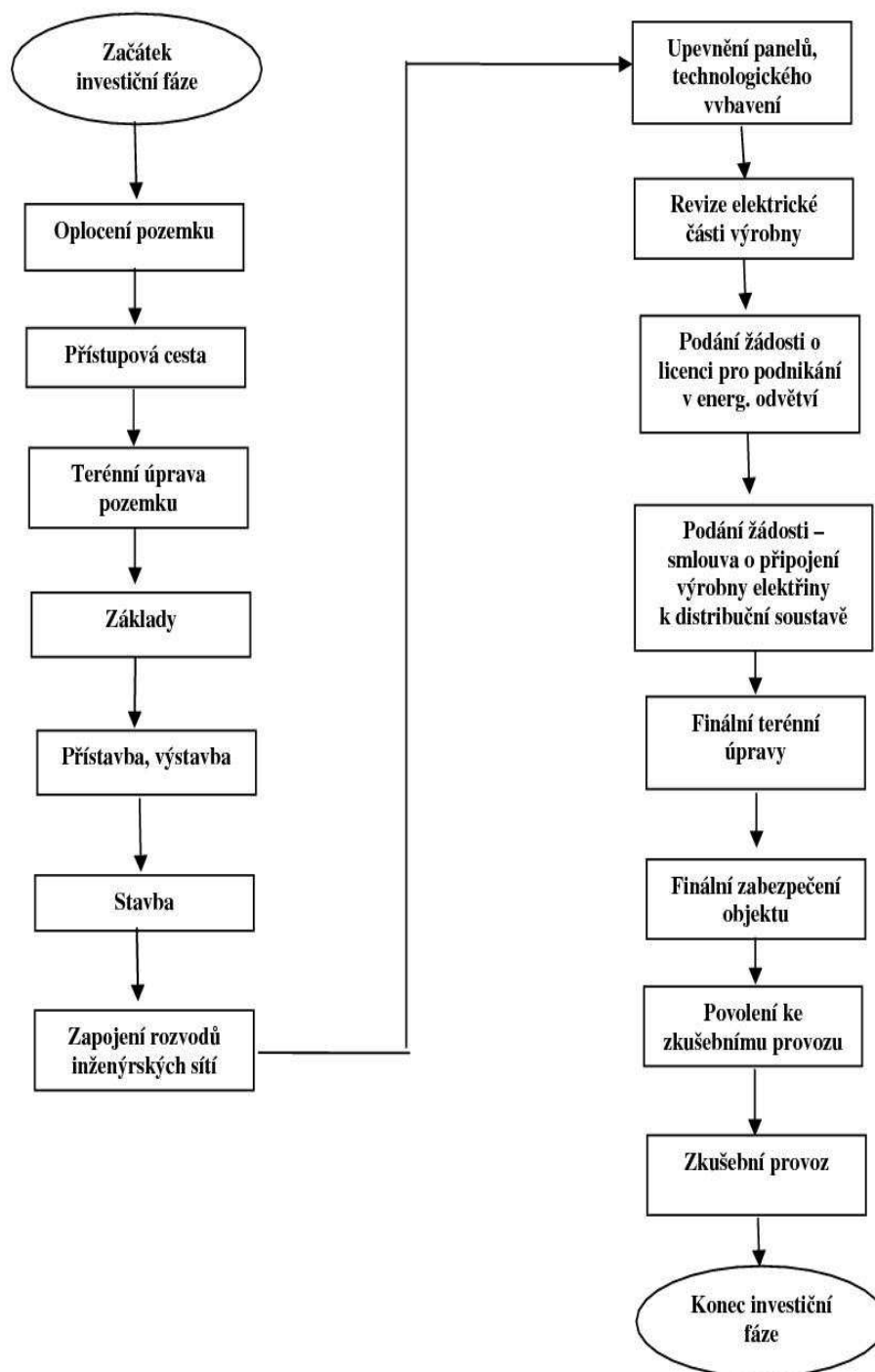
Proces předinvestiční fáze projektu končí po předložení všech potřebných dokumentů, map, souhlasů, konceptů, auditů, které vedou k vydání stavebního povolení. Tímto krokem se projekt přesouvá do další fáze – investiční.

#### **7.4.2 Investiční fáze**

Investiční fázi projektu již z velké části přebírá také investor, který má zájem o koupi projektu (smlouva o smlouvě budoucí zajistí spolupráci a pozdější koupi). Tato fáze zahrnuje veškeré činnosti týkající se samotné stavby a vybudování solární elektrárny. Délka této fáze je plánována na 3 měsíce po vydání stavebního povolení. Dle harmonogramu projektu by se měla realizovat od 08/2010 do 10/2010. Za realizaci odpovídá dodavatel, který byl společně s investorem vybrán během přípravy projektu. Zhotovitel stavby odpovídá za provedení stavebních prací dle projektové dokumentace, platných zákonů, vyhlášek a norem. Odpovídá za kvalitu stavby a dodržení termínu dokončení. V průběhu stavby musí zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci a také nenarušit životní prostředí.

Během montážních prací investiční fáze je nutno zajistit další dokumenty, smlouvy a povolení nutná k připojení provozovny na distribuční síť. Po namontování solárních panelů a ostatních technologií je nutné nechat provést revizi elektrické části výroby. Dále je nutné podat žádost o udělení licence pro podnikání v energetických odvětvích. Následuje žádost u distributora na Smlouvu o připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě a na Smlouvu o podpoře výroby elektřiny. Na základě udělení licence výroby je možné začít s provozní fází – tedy s výrobou elektřiny.

Následující vývojový diagram zobrazuje jednotlivé kroky a úkoly investiční fáze projektu:



Obr. 20: Diagram investiční fáze projektu [vlastní zpracování]

### 7.4.3 Provozní fáze

Provozní fáze začíná uvedením solární elektrárny do provozu. Nejprve proběhne zkušební provoz, který prokáže funkčnost a výkonnost elektrárny, firma obdrží licenci na výrobu elektřiny a bude připojena na distribuční síť.

K provozu elektrárny bude zapotřebí následujícího personálu:

- **Vedoucí provozu elektrárny** – člověk s odpovídajícím vzděláním, bude se starat o plynulý chod elektrárny, řešit případné problémy. Je odpovědný za provoz elektrárny.
- **Servisní technik/hlídač** – udržuje funkčnost jednotlivých technologií, zajišťuje jejich plynulou funkci, opravy a údržbu.

Pracovní pozice včetně mzdových nákladů jsou plánovány k roku 2010, výše mzdových nákladů bude v kompetenci provozovatele a pro výpočet je stanovena s ohledem na průměrnou mzdu v daném regionu a oborech.

Jednou z možností, jak ušetřit provozní náklady je spojení pracovního místa servisní technik a hlídač. Tak bude elektrárna udržována a zároveň chráněna po celou dobu provozu.



*Obr. 21: Solární elektrárna[17]*

#### 7.4.4 Poprovozní fáze

Poprovozní fáze projektu je období, kdy elektrárna ukončí svůj provoz. Dodavatel solárních panelů udává životnost 30 let, z toho po dobu 25 let poskytuje garanci na funkčnost. Životnost panelů může být ale vyšší. Zařízení elektrárny, solární panely a přídatná zařízení jsou zařazeny v odpisové skupině číslo 3, její doba odpisování je 10 let. Státem garantovaná výkupní cena je stanovena na dobu 20 let.

Je těžké odhadnout, kdy přesně nastane skončení provozu. Vzhledem k udávané životnosti panelů bude možné i po státem garantované době odkupu elektřiny, dále elektřinu vyrábět a prodávat za tržní cenu – cenu stanovenou distribuční společností. Společnost se ale také může pokusit prodávat elektřinu přímo obci nebo podnikatelům a domácnostem v okolí. Další možností, kterou bude společnost mít, je zakoupení nových panelů a pokračování v provozu elektrárny. Vše rozhodne až ekonomická, politická a legislativní situace v té době.

### 7.5 Informace o projektu

#### 7.5.1 Název a právní forma projektu

Společností Energy vision, s.r.o. bylo rozhodnuto, že projekt bude mít obchodní název Solární elektrárna Všebořice, s.r.o.. Vzhledem k charakteru předmětu podnikání a z důvodů vysoké finanční náročnosti projektu bude mít společnost právní formu jako společnost s ručením omezeným.

Souhrnné informace a předpokládané investice vyjadřuje následující tabulka:

Tab. 4: Charakteristika projektu. [vlastní zpracování]

Název projektu	Solární elektrárna Všebořice, s.r.o.
Místo	Všebořice
Statické umístění panelů	Dřevěné konstrukce
Plocha pozemku pro položení panelů	15 500 m <sup>2</sup>
Instalovaný výkon	580 kWp

Předpokládaná životnost panelů	25 let, garantovaná účinnost 80%
Intenzita slunečního záření	1210 kWh/m <sup>2</sup> /rok
Počet slunečních hodin za rok	1300 – 1700 h
Emisní redukce oxidu síry CO <sub>2</sub>	487 tun CO <sub>2</sub> /rok
Projektová investice (administrativa)	350 000,- Kč bez DPH
Pozemek	3 100 000,- Kč bez DPH
Technologie (panely, měniče)	49 000 000,- Kč bez DPH
<u>Stavba a montáž (kabely, trafo, zemnění)</u>	<u>5 200 000,- Kč bez DPH</u>
Celková investice	57 650 000,- Kč bez DPH
Technologie	175 kWp, polykrystalické (dle projektové dokumentace)
Fotovoltaické panely	(dle projektové dokumentace)
Měniče	(dle projektové dokumentace)
Trafostanice	(dle projektové dokumentace)
Doba realizace	12-13 měsíců
Výběr pozemku, studie proveditelnosti	2 měsíce
Projektová dokumentace	3 měsíce
Stavební povolení	4 měsíce
Stavba	3 měsíce
Předpokládaná výroba elektrické energie	525 000 kWh/rok
Návratnost	do 14 let

Projekt bude umístěn na pozemku o celkové ploše 15 938 m<sup>2</sup>.

Na následujícím obrázku je zakreslena plocha, na které bude projekt elektrárny vystavěn. Jedná se o již zmíněný pozemek ve Všebořicích v průmyslové zóně.





*Obr. 22: Mapa pozemku Všebořice [8]*

### **7.5.2 Technické a technologické řešení projektu**

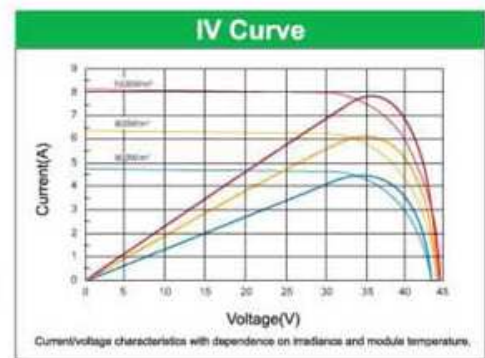
V současnosti převažují řešení, kdy je fotovoltaická elektrárna rozdělena do více fotovoltaických polí vybavených samostatnými měniči napětí, což znamená, že při výpadku jedné části není ovlivněn zbytek elektrárny.

Nezbytnou součástí FVE připojené k distribuční síti jsou síťové DC/AC měniče napětí, které zprostředkovávají konverzi stejnoměrného napětí a proudu (DC) na střídavý (AC) se síťovou frekvencí 50 Hz.

Byly nám doporučeny fotovoltaické panely polykrystalické o výkonu 175kWp. Panely budou umístěny na dřevěných konstrukcích. Dřevěná konstrukce má nízké pořizovací náklady, vyžaduje však péči a obnovu po 10-15 letech. Technické vlastnosti panelů jsou zobrazeny v následující tabulce:

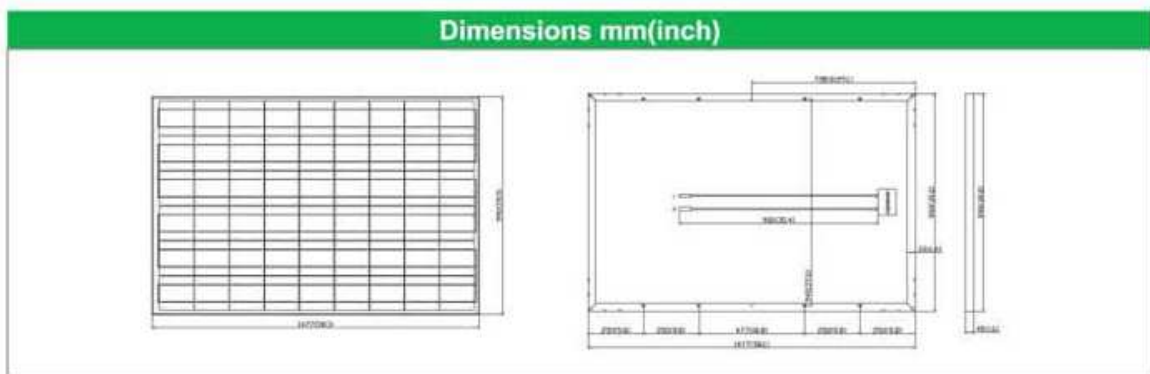
Electrical Data					
Model		DJM-170P	DJM-180P	DJM-190P	DJM-200PA
Peak Power(+/-3%)	Pmax	170 W	180 W	190 W	200 W
Rated Voltage	Vmp	25.70 V	25.80 V	26.30 V	26.30 V
Rated Current	Imp	6.61 A	6.98 A	7.22 A	7.60 A
Open Circuit Voltage	Voc	31.35 V	31.48 V	32.09 V	32.09 V
Short Circuit Current	Isc	8.34 A	8.29 A	8.34A	8.54 A
Maximum System Voltage	IEC,UL	1000V,600V	1000V,600V	1000V,600V	1000V,600V
Temperature Coefficient					
	NOCT	48°C±2°C			
	Power	- 0.34 %/K			
	Voc	0.09 %/K			
	Isc	- 0.37 %/K			
STC: Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , Module temperature 25 °C, AM=1.5					

Mechanical Data	
Solar Cells	Polycrystalline silicon solar cells 156*156
NO.of cells	54 (9*6)
Dimension	1477mm*990mm*40mm (58.1"*38.9"*1.57')
Weight	17.5 Kg, 38.9 lbs
Packing	690 Pcs/40ft Container



Operating Conditions	
Operating Temperature	- 40°C to + 85°C
Impact Resistance	Diameter of 28mm with impact speed of 86km/h

Warranty and Certifications	
Warranty	20 years limited power warranty 5 years limited product warranty
Certifications	TUV (IEC61730), CE



Obr. 23: Technické údaje k solárním panelům o výkonu 175kWp [18]

Každá elektrárna musí být vybavena předepsanými ochrannými prvky. Jsou jimi především ochrana proti blesku a přepětí. Až 45% škod je způsobeno přepětím. V podružných rozvaděčích a v hlavním rozvaděči FVE musí být umístěny svodiče bleskového proudu a přepětí.

Fotovoltaické panely jsou nejčastěji rozmístěny v rovnoběžných řadách a to tak, aby bylo vyloučeno vzájemné stínění řad. Předpokladem pro zaručení maximální výtěžnosti je také vyloučení vzdáleného stínění okolními objekty – stromy či sousedními budovami. Terén, v němž je elektrárna umístěna, je nutné pravidelně séct. Je možné využít travní plochu pod panely také jako pastvinu pro ovce. V tom případě maximalizujeme užitek z pozemku a snížíme náklady na sečení.

Vzhledem k hodnotě FVE je nutné, pro ochranu majetku a zamezení přístupu nepovolaným osobám k elektrickému zařízení, vybudovat oplocení kolem celého pozemku.

## 7.6 Časový harmonogram projektu

Následující obrázek zobrazuje časový harmonogram projektu a jeho jednotlivých fází:

Harmonogram realizace	XI/2009	XII/2009	I/2010	II/2010	III/2010	IV/2010	V/2010	VI/2010	VII/2010	VIII/2010	IX/2010	X/2010	XI/2010
<b>Předinvestiční fáze</b>													
Založení společnosti	■												
Zpracování studie proveditelnosti	■	■											
Podání žádosti o rezervaci kapacity		■											
Geodetické vytyčení pozemku			■										
Zpracování studie o rozmístění panelů			■	■									
Technická dokumentace projektu				■	■								
Zpracování prodejní nabídky					■								
Jednání s investorem					■	■							
Zpracování energetického auditu						■	■						
Podání žádosti o připojení k dist. síti							■	■					
Zpracování všech podkladů pro stavební povolení							■	■					
Podání žádosti o stavební povolení								■	■				
Vydání stavebního povolení									■	■			
<b>Investiční fáze</b>													
Smlouva a objednávka stavby									■				
Objednávka fotovoltaických panelů									■				
Zahájení stavební činnosti										■			
Výstavba oplocení										■			
Terénní úpravy											■		
Montáž panelů a technologií											■		
Připojení k distribuční soustavě												■	
Zkušební provoz													■
Licence, kolaudace a zahájení provozu													■

Obr. 24: Časový harmonogram projektu [vlastní zpracování]

## 7.7 Ekonomické hodnocení projektu

Zvolená velikost projektu může značně ovlivnit jeho úspěch či neúspěch. Je výsledkem kompromisu mezi potencionálními ekonomickými efekty a rizikovými faktory.

V této kapitole zhodnotím ekonomickou efektivnost stavby solární elektrárny.

### 7.7.1 Hodnocení efektivnosti záměru při financování vlastním kapitálem

Po ověření intenzity slunečního záření, počtu slunečních dnů a vzhledem k velikosti pozemku nám byla doporučena jako optimální velikost instalovaného výkonu 580 kW, přičemž předpokládaná roční dodávka (průměr) do sítě je 525 000 kWh. Vyrobená elektřina bude dodávána do sítě vysokého napětí za výkupní cenu 12,15 Kč/kWh. Celkové náklady na výstavbu elektrárny včetně připojení do sítě budou 57 650 tis. Kč. Provozní náklady předpokládáme v prvním roce 20 tis. Kč, včetně tvorby nezbytných rezerv na opravy (včetně výměny nebo opravy dřevěných konstrukcí). Provozní náklady a tvorba rezerv se bude progresivně ročně navyšovat o 2%. Životnost zařízení předpokládáme nejméně 20 let. Pro daňové účely bude technologie odepisována 10 let. Po dobu prvních 5 let využijeme ustanovení zákona o dani z příjmů, kterým se po tuto dobu osvobozují příjmy z prodeje elektřiny od daně, nemůžeme však uplatnit daňové odpisy ani provozní výdaje. Daň z příjmů předpokládáme 19%. Cenu vlastních peněz (diskont, alternativní výnos vlastního kapitálu) předpokládáme 3,07%, je odvozena od sazeb státních dluhopisů.

Pro zjištění výnosnosti a výhodnosti záměru jsem zvolila metodu čisté současné hodnoty (NPV) společně s metodou vnitřního výnosového procenta (IRR) a tradičně používanou dobu návratnosti investice.

Z údajů vypočtených v příloze PI vyplývá, že metodou čisté současné hodnoty pro diskontní sazbu 3,07% jsou hodnoty NPV pro výkupní (prodejní) ceny v kladných hodnotách. To znamená, že investice by pro podnik byla přínosná a zaručuje požadovanou míru výnosnosti. Současná hodnota investice za sledované období 20 let je pro výkupní cenu vyšší než 20 mil. Kč, pro prodejní cenu (zelený bonus + 15%) je vyšší než 30 mil. Kč. Obě tyto hodnoty zaručují, že se investice úročí požadovaným úrokem a navíc přináší jistou kapitálovou hodnotu.

### 7.7.2 Návrh návratnosti investovaných prostředků při použití vlastního kapitálu

Výnosnost projektu i doba návratnosti jsou taktéž vypočítány a součástí přílohy P. Při výkupní ceně 12,15 Kč/kWh by byla finanční míra výnosnosti 7,11% a doba návratnosti 11,75 let. Pokud by se podnik rozhodl více riskovat a celých dvacet let prodávat elektřinu za cenu zeleného bonusu navýšenou o 15% (tedy 12,85 Kč/kWh), tak by finanční míra výnosnosti byla 8,86% a doba návratnosti by se zkrátila na 10,32 let.

Je tedy na rozhodnutí společnosti samotné, zda vsadí na jistotu výkupní ceny stanovenou ERÚ nebo se rozhodne riskovat, prodávat za svou vlastní cenu. Větší risk by znamenal rychlejší návratnost vložených investic.

### **7.7.3 Hodnocení efektivnosti záměru při financování cizím kapitálem**

Pro zjištění, zda je výhodné realizovat záměr za pomoci cizího kapitálu, jsem vypočítala hodnoty (Příloha ) zajištění investice z úvěru ve výši 30 mil. Kč (54% investice) a zbytek vlastního kapitálu. Doba splatnosti úvěru byla stanovena na 10 let, úroková míra na 4,5%. Ostatní podmínky pro výpočet zůstaly stejné.

Současná hodnota investice je za sledované období 20 let pro výkupní cenu 12,15 Kč/kWh při použití úvěru vyšší než 12 mil. Kč, pro prodejní cenu (zelený bonus + 15%) je vyšší než 22 mil. Kč.

I v případě, že bude investor projekt financovat za pomoci cizího kapitálu, bude i tak investice velmi výnosná. Navíc diverzifikuje riziko a své ostatní prostředky bude moci použít na financování dalších projektů.

### **7.7.4 Návratnost investovaných prostředků při použití cizího kapitálu**

Výnosnost projektu i doba návratnosti jsou taktéž vypočítány a součástí přílohy P. Při výkupní ceně 12,15 Kč/kWh a financování pomocí úvěru by byla finanční míra výnosnosti 5,36 % a doba návratnosti 12,98 let. Pokud by se podnik rozhodl více riskovat a celých dvacet let prodávat elektřinu za cenu zeleného bonusu navýšenou o 15% (tedy 12,85 Kč/kWh), tak by finanční míra výnosnosti byla 7,11 % a doba návratnosti by se zkrátila na 11,25 let.

Je tedy na rozhodnutí společnosti samotné, zda vsadí na jistotu výkupní ceny stanovenou ERÚ nebo se rozhodne riskovat, prodávat za svou vlastní cenu. Větší risk by znamenal rychlejší návratnost vložených investic.

## **7.8 Rizika spojená se záměrem výstavby solární elektrárny**

U každého podnikatelského záměru je velmi důležité, věnovat se také rizikové stránce. Je nutné identifikovat faktory, které by pro projekt mohly být rizikovými a přijmout proti nim

opatření na zmírnění nebo vyloučení těchto rizik. Přijmout je možné pouze ta opatření, která nebudou natolik nákladná, abychom zamítli celý projekt.

V následující tabulce jsou uvedena rizika vztahující se k projektu. Tabulka se skládá z rizik projektu, pravděpodobnosti jejich výskytu u projektu a také opatření proti riziku.

Tab. 5: Rizika spojená se záměrem výstavby elektrárny [vlastní zpracování]

Typ rizika	Pravděpodobnost výskytu	Opatření proti riziku
<b>Technicko-technologické</b>	Značně pravděpodobné	Výběr dodavatele panelů s dostatečně dlouhou zárukou
<b>Výrobní</b>	Málo pravděpodobné	Uzavření pojištění pro případ snížení objemu produkce (méně slunečních dnů)
<b>Ekonomické</b> zvýšení ceny surovin	Velmi nepravděpodobné	Dodavatelem surovin je slunce, nezvýší cenu
<b>Tržní</b> poptávkové	Nepravděpodobné	Cena je fixována na 20 let, poptávka po elektřině stoupá
<b>Finanční</b> při financování úvěrem	Pravděpodobné	Fixací úrokové sazby omezíme riziko
<b>Legislativní</b> změna výkupní ceny	Velmi nepravděpodobné	Cena je smluvně fixována na 20 let, po tuto dobu se již nezmění.
<b>Politické</b>	Málo pravděpodobné	Není nutno řešit
<b>Lidského faktoru</b>	Pravděpodobné	Výběr kvalifikovaných odborníků, proškolení zaměstnanců
<b>Environmentální</b> Poškození životního prostředí	Velmi nepravděpodobná	Není nutno řešit
<b>Informační</b>	Málo pravděpodobná	Vstup do organizace sdružující výrobce elektřiny z FVE
<b>Způsobená vyšší mocí</b> požár, vichřice, ..	Pravděpodobné	Uzavření výhodné pojistné smlouvy, výběr kvalitního bezpečnostního systému, dodržení protipožárních norem

Pro zajištění kvalitních informací ze segmentu výroby elektrické energie pomocí fotovoltaiky, a tím odbourání informačního rizika, bych firmě doporučovala členství v některé organizaci, která sdružuje výrobce elektrické energie. Např. CZEPHO (Česká fotovoltaická průmyslová asociace) nebo ČFA (Česká fotovoltaická asociace). Tyto společnosti si dávají za cíl rozvoj a provozování fotovoltaických elektráren jako ekologického zdroje elektřiny, nabízí svým členům odborný informační servis a umožňují zlepšení spolupráce jednotlivých firem v oblasti fotovoltaiky.

Dále bych společnosti doporučila v rámci tohoto projektu uzavřít pojištění proti všem zmíněným typům rizika. Společnost by uspořádala výběrové řízení na dodavatele pojištění, které by ji dostatečně chránilo před nepříznivými a nežádoucími událostmi, které by mohly v budoucnu nastat.

### **7.8.1 Náklady opatření proti riziku**

Protiriziková opatření firmu budou něco stát. Jedním z nákladů bude pravidelná splátka pojistky uzavřené proti všem typům rizika. V rámci tohoto projektu jsem stanovila částku 125 000,- Kč/rok. Tuto částku převzala z jiného projektu solární elektrárny. Částka se ve skutečnosti může lišit, bude záležet na podmínkách pojistných společností a výběru investora. S touto částkou bylo počítáno i ve výpočtech efektivnosti.

Dalším nákladem pak bude zaplacení členských poplatků v některém ze sdružení. Tyto poplatky se ve většině případů pohybují dle instalovaného výkonu FVE, v našem případě tedy kolem částky 20 000,- Kč/rok.

## 8 ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ

V současné době se často vedou diskuze, že výroba solárních panelů je energeticky náročnější než energie, kterou jsou panely za svou životnost schopny vyprodukovat. V minulosti tomu opravdu tak bylo. Nynější panely jsou již na mnohem vyšší úrovni, mají vysokou výnosnost i životnost.

Předpokládám, že trh energetického průmyslu se bude i nadále rychle rozvíjet. Trh výroby elektřiny pomocí OZE je státem podporován a díky tomu také finančně zajímavý. Tato skutečnost láká investory a počty solárních parků se zvyšují. Lze tedy předpokládat, že se ceny solárních panelů budou nadále snižovat. Navíc projekt nezatěžuje životní prostředí a to je jeho další devizou.

Vzhledem k výpočtům a analýze, kterou jsem v práci provedla, bych tento projekt společnosti doporučila k realizaci.

Doporučila bych jí variantu pevné výkupní ceny fixované na dobu 20 let, (která je státem garantována a při níž se nemusím nadále zabývat tím, zda vyrobenou energii prodám, i když za vyšší tržní cenu) a financované cizím kapitálem. Při této variantě se doba návratnosti celého projektu prodlouží pouze o necelý 1,5 rok. Investor tak bude mít volné „ruce“ a prostředky pro další projekty, např. další projekt výstavby FVE stejného rozsahu.



## ZÁVĚR

V diplomové práci jsem se zabývala možnostmi realizace podnikatelského záměru výstavby solární elektrárny. Mou snahou bylo dosáhnout vytvoření přehledu informací o této problematice a zároveň předložit podnikatelský záměr, o kterém by na základě faktů bylo možné kladně nebo záporně rozhodnout. Tedy zda se v současnosti po snížení výkupních cen vyplatí investovat do výroby elektřiny pomocí fotovoltaických panelů.

Velkou část převážně teoretických poznatků jsem získala z odborné literatury, ze souvisejících zákonů, z informací získaných z internetových stránek různých subjektů, které se fotovoltaikou zabývají a také z vlastních zkušeností z přípravy projektů.

Záměr výstavby solární elektřiny je poměrně komplikovaná záležitost. V reálu se na přípravě podílí několik lidí, včetně projektantů a právníků. Informace z této oblasti mi byly poskytnuty spolupracovníky firmy Energy vision, technické parametry jsem převzala z podobně velkého projektu.

Díky spolupráci s firmou Energy vision s. r. o. jsem se začala touto problematikou zabývat a v mé práci vycházím z údajů získaných od firmy a z provedené analýzy. Tato data jsem poměrově upravila na velikost pozemku, který byl pro projekt vybrán. Pro finanční posouzení tohoto záměru jsem použila hodnocení efektivnosti investic pomocí metody čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta s již tradičně používanou metodou doby návratnosti investice. Propočty a výsledky jsou součástí příloh. Brala jsem v úvahu i možná relevantní rizika, která by mohla projekt negativně ovlivnit.

Jsem přesvědčena o správnosti a ekonomické výhodnosti investic do využití fotovoltaiky pro výrobu energie. Přesvědčují mě o tom i záměry a projekty velkých energetických společností, jako je ČEZ nebo EON. Obě společnosti se prezentují svými posláními zásobovat zákazníky elektřinou vyrobenou ze zdrojů šetrných k životnímu prostředí a investují do takovýchto projektů nemalé částky peněz. Společnost ČEZ založila k tomuto účelu dceřinou společnost ČEZ obnovitelné zdroje s.r.o., která již postavila několik větrných a solárních elektráren.

Doufám, že negativní popularita, kterou jsme měli možnost zaznamenat v poslední době, nezaskočí investory a i nadále se bude využití sluneční energie v ČR a EU zvyšovat. Snad jim bude tato práce podporou k rozhodnutí a realizaci projektu.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] FOTR, J. *Podnikatelský plán a investiční rozhodování*. 2. vyd. Praha : GRADA 1995. 214 s. ISBN 80-7169-812-1.
- [2] PAVELKOVÁ, D., KNÁPKOVÁ, A. *Řízení podnikových financí – studijní pomůcka pro distanční studium*. 1. vyd. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2003. 312 s. ISBN 80-7318-128-2.
- [3] PAVELKOVÁ, D., KNÁPKOVÁ, A. *Řízení podnikových financí – sbírka příkladů*. Učební text, 1. vyd. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. ISBN 80-7318-201-7.
- [4] SOUČEK I., FOTR J. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha : Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0939-2.
- [5] VALACH, Josef a kolektiv. *Finanční řízení podniku*. 2. vyd. Praha : EKOPRESS, 2001. 324 s. ISBN 80-86119-21-1.
- [6] VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 1. vyd. Praha: EKOPRESS, 2001. 447 s. ISBN 80-86119-38-6.

## Elektronické zdroje

- [7] Czech RE Agency. *Fotovoltaika – nejvýhodnější podpora v rámci EU* [online]. [cit. 2010-4-19].  
Dostupné z WWW:  
<<http://www.czrea.org/cs/druhy-oze/fotovoltaika/fv-podpora-EU>>
- [8] Český úřad zeměměřičský a katastrální. *Katastrální mapa Všebořice* [online]. [cit. 2010-4-12]. Dostupný z WWW:  
<<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/Mapa.aspx?typ=KU&id=775118>>
- [9] Ekoelektrárny. *Solární energie* [online]. [cit. 2010-4-12].  
Dostupné z WWW:  
<<http://www.ekoelektrarny.cz/obnovitelne-zdroje/solarni-energie/>>
- [10] Energetický regulační úřad. *Cenové rozhodnutí ERÚ pro rok 2010*. [online].

- [cit. 2010-4-16]. Dostupný z WWW:  
<[http://www.eru.cz/dias-browse\\_articles.php?parentId=39&deep=off&type=>](http://www.eru.cz/dias-browse_articles.php?parentId=39&deep=off&type=>)
- [11] Fotovoltaika. *Krátce o fotovoltaike* [online]. [cit. 2010-4-11].  
Dostupný z WWW:  
<<http://fotovoltaika.falconis.cz/kratce-o-fotovoltaike.php>>
- [12] H-energy systéme. *Fotovoltaika* [online]. [cit. 2010-4-12].  
Dostupný z WWW:  
<<http://www.h-energy.cz/fotovoltaika/princip>>
- [13] Ministerstvo životního prostředí. *Fotovoltaická zařízení* [online]. [cit. 2010-4-15].  
Dostupný z WWW:  
<[http://www.mzp.cz/cz/fotovoltaicka\\_zarizeni](http://www.mzp.cz/cz/fotovoltaicka_zarizeni)>
- [14] Ministerstvo pro místní rozvoj. *Metodická pomůcka Ministerstva pro místní rozvoj k umístování, povolování a užívání fotovoltaických staveb a zařízení* [online]. [cit. 2010-4-15]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.mmr.cz/Uzemni-planovani-a-stavebni-rad/Stanoviska-a-metodiky/Fotovoltaika>>
- [15] Ministerstvo průmyslu a obchodu. *Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřin yz obnovitelných zdrojů za rok 2008* [online]. [cit. 2010-4-15]. Dostupný z WWW:  
< <http://www.mpo.cz/dokument25358.html>>
- [16] Photovoltaic Geographical Infotmation System. *Posters and maps of solar resource and phofovoltaics electricity potencial* [online]. [cit. 2010-4-25]. Dostupný z WWW:  
<<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/index.htm>>
- [17] Solarpark Lieberose. *Größtes Solarpark Deutschlands eröffnet* [online]. [cit. 2010-4-15]. Dostupný z WWW:  
< <http://www.solarpark-lieberose.de/>>

- [18] Solartowns. *Technické informace k panelům 170 – 200kWp*  
[online]. [cit. 2010-4-12]. Dostupný z WWW:  
<[http://solartowns.cz/Poly\\_170-200Wp\\_.pdf](http://solartowns.cz/Poly_170-200Wp_.pdf)>
- [19] TZB-INFO portál. *Fakta a mýty o obnovitelných zdrojích*  
[online]. [cit. 2010-4-19]. Dostupný z WWW:  
<<http://energie.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=2565>>
- [20] TZB-INFO portál. *Fotovoltaika – podpora v různých zemích evropy*  
[online]. [cit. 2010-4-19]. Dostupný z WWW:  
<<http://energie.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=6421&h=2&pl=49>>
- [21] TZB-INFO portál. *Zásady ekonomického hodnocení energetických projektů* [online]. [cit. 2010-4-12].  
Dostupný z WWW:  
<<http://energie.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=2565>>
- [22] Wikipedia. *Fotovoltaika* [online]. [cit. 2010-4-12].  
Dostupný z WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaika>>

#### Ostatní zdroje

- [23] MŽP ČR. *Scénář MŽP pro aktualizaci státní energetické koncepce ČR*. 2003
- [24] České energetické závody. *Obnovitelné zdroje energie – publikace*. 2006
- [25] Interní informace firmy Energy vision s.r.o.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CZEPHO	Česká průmyslová fotovoltaická asociace
ČFA	Česká fotovoltaická asociace
ČR	Česká republika
DN	Doba návratnosti
EPIA	European PhotoVoltaic Industry Association
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská unie
FVE	Fotovoltaická elektrárna
FVS	Fotovoltaický systém
IRR	Internal Rate of Return – vnitřní míra výnosu
kV	Kilovolt – jednotka napětí
kWh	Kilowatt hodina – jednotka práce
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MW <sub>p</sub>	Megawatt peak - jednotka výkonu solárního panelu v bodě maximálního výkonu za standardních podmínek
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NPV	Net Present Value – čistá současná hodnota
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PDOI	Průměrná doba odepisování investice

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Fotovoltaické panely</i> [15] .....	15
<i>Obr. 2: Princip fotovoltaického jevu</i> [12] .....	16
<i>Obr. 3: Sluneční elektrárna</i> [15] .....	19
<i>Obr. 4: Systém pro vlastní spotřebu a prodej přebytků do sítě</i> [15] .....	20
<i>Obr. 5: Systém pro výhradní prodej elektrické energie do sítě</i> [15] .....	20
<i>Obr. 6: Systém s přímým napájením</i> [15].....	21
<i>Obr. 7: Systém s akumulací elektrické energie I</i> [15] .....	21
<i>Obr. 8: Systém s akumulací elektrické energie II</i> [15] .....	22
<i>Obr. 9: Systém s akumulací elektrické energie III</i> [15].....	23
<i>Obr. 10: Vývoj světové spotřeby energie</i> [20] .....	42
<i>Obr. 11: Stav slunečních elektráren k 1.3.2010</i> [15] .....	43
<i>Obr. 12: Úroveň slunečního záření v různých zemích Evropy</i> [16] .....	45
<i>Obr. 13: Finanční výnosnost fotovoltaiky v Evropě – velké systémy</i> [20] .....	46
<i>Obr. 14: Roční výnos v jednotlivých zemích EU – malé systémy</i> [20] .....	47
<i>Obr. 15: Roční výnos v jednotlivých zemích EU – velké systémy</i> [20].....	47
<i>Obr. 16: Výkupní ceny v jednotlivých zemích EU – malé systémy</i> [20] .....	48
<i>Obr. 17: Výkupní ceny v jednotlivých zemích EU – velké systémy</i> [20].....	48
<i>Obr. 14: Roční průměrný úhrn slunečního záření na území ČR v kW/m<sup>2</sup></i> [11] .....	53
<i>Obr. 15: Diagram předinvestiční fáze projektu</i> [vlastní zpracování] .....	59
<i>Obr. 16: Diagram investiční fáze projektu</i> [vlastní zpracování] .....	61
<i>Obr. 16: Solární elektrárna</i> [17] .....	62
<i>Obr. 17: Mapa pozemku Všebořice</i> [8] .....	65
<i>Obr. 18: Technické údaje k solárním panelům o výkonu 175kWp</i> [18] .....	66
<i>Obr. 19: Časový harmonogram projektu</i> [vlastní zpracování] .....	67

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1: Výkupní ceny z fotovoltaiiky pro rok 2010 [13] .....</i>	<i>50</i>
<i>Tab. 2: Konfrontační matice SWOT analýzy [vlastní zpracování].....</i>	<i>51</i>
<i>Tab. 3: Souhrn nejdůležitější dokumentace projektu [vlastní zpracování] .....</i>	<i>58</i>
<i>Tab. 4: Charakteristika projektu [vlastní zpracování].....</i>	<i>63</i>
<i>Tab. 5: Rizika spojená se záměrem výstavby elektrárny [vlastní zpracování] .....</i>	<i>70</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: Výpočet efektivnosti s vlastním kapitálem

Příloha II: Výpočet efektivnosti s cizím kapitálem

Příloha III: Žádost o připojení k distribuční soustavě EON

Příloha IV: Žádost – Smlouva o připojení výroby ČEZ







# PŘÍLOHA P III: ŽÁDOST O PŘIPOJENÍ K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ



Žádost výrobce elektřiny o připojení  
zařízení k distribuční soustavě

Elektrina  
D6

## Důvod žádosti (označte křížkem)

- připojení nového paralelního zdroje <sup>1)</sup>  změna typu nebo instalovaného výkonu zdroje  
 připojení nového náhradního zdroje <sup>2)</sup>  změna výrobce elektřiny

Údaje vyplňte HŮLKOVÝM PÍSMEM. V případě nedostatku místa pokračujte v příloze, která bude nedílnou součástí Vaší žádosti.

Více informací můžete získat na našich internetových stránkách [www.eon.cz](http://www.eon.cz) nebo na e-mailové adrese [info@eon.cz](mailto:info@eon.cz).

Při vyplňování údajů elektronickou formou je možné do políček napsat pouze omezený počet znaků.

V případě delších názvů doplňte údaje ručně hůlkovým písmem.

## Část A - Údaje o žadateli

Obchodní firma / Fyzická osoba <sup>3)</sup>

Právní forma

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku vedeném

IČ / Datum narození <sup>4)</sup>

DIČ <sup>4)</sup>

Předmět podnikání (činnosti)

Číslo licence na výrobu elektrické energie <sup>5)</sup>

## Osoba nebo osoby, které jsou statutárním orgánem <sup>6)</sup>

Jméno

Příjmení

Datum narození

Jméno

Příjmení

Datum narození

## Sídlo / Trvalý pobyt <sup>7)</sup>

Ulice

Číslo popisné / orientační

PSČ

Obec, část obce

Okres

Kraj

Stát

## Adresa pro doručování korespondence do vlastních rukou

Jméno

Příjmení

Titul

Ulice

Číslo popisné / orientační

PSČ

Obec, část obce

Okres

Kraj

## Kontakt

Telefon

Mobil

Fax

E-mail

## Bankovní spojení

Došlé platby:

Název banky

Číslo účtu / kód banky

Odeslané platby:

Název banky

Číslo účtu / kód banky

## Osoba nebo osoby, které jsou oprávněny k podpisu smlouvy <sup>8)</sup>

Smluvní zástupce

Jméno

Příjmení

Titul

Označení pracovní funkce

Telefon

Mobil

Fax

E-mail

Technický zástupce

Jméno

Příjmení

Titul

Telefon

Mobil

Fax

E-mail

E.ON Distribuce, a.s.  
F. A. Gerstnera 2151/6  
370 49 České Budějovice

IČ: 28085400  
DIČ: CZ28085400

Společnost je zapsána  
v obchodním rejstříku  
vedeném u Krajského soudu  
v Českých Budějovicích,  
oddíl B, vložka 1772.

Korespondenční adresa:  
**E.ON Česká republika, s.r.o.**  
Středisko služeb zákazníkům  
Poštovní příhrádka 54  
656 54 Brno

Pro případné dotazy:  
E.ON Zákaznická linka  
tel. 840 111 333  
[info@eon.cz](mailto:info@eon.cz)  
[www.eon.cz](http://www.eon.cz)

Evidenční číslo žádosti  
(vyplňuje E.ON)

Datum přijetí žádosti  
(vyplňuje E.ON)

**Část B - Údaje o místě a o zařízení výroby elektřiny**

**Umístění výroby elektřiny**

Úlice  Číslo popisné / orientační  PSČ   
  
 Obec, část obce  Okres  Kraj

**Poloha**

Katastrální území  Parcelní čísla pozemků, na nichž je výroba situována   
 Bude zařízení výroby elektřiny připojeno ve stávajícím odběrném místě?  ne  ano, uveďte číslo odběrného místa

Rezervovaný **příkon** odběrného místa stávající  požadovaný  [kW, A]

Rezervovaný **výkon** odběrného místa stávající  požadovaný  [kW, A] <sup>13)</sup>

**Typ výroby elektřiny (využívaná energie)**

větrná  vodní  sluneční  bioplyn  biomasa  spalovna

Jiný druh - uveďte

**Kogenerace**

plyn  olej

Jiná - uveďte

Požadovaný termín připojení

**Základní údaje o výrobě elektřiny <sup>9)</sup>**

**Zapojení výroby do distribuční soustavy**

Požadovaná hladina napětí  nn (400 V)  vn (22 kV)  vvn (110 kV)

**Popis výroby elektřiny**

Výrobce zařízení  Typ  Počet stejných zařízení   
  
 Celkový instalovaný výkon elektrárny  Výkon jednotlivých bloků

**Blokový transformátor <sup>10)</sup>**

Typ  Instalovaný výkon  Jmenovité napětí  Napětí nakrátko

**Popis výroby elektřiny**

asynchronní  synchronní  se střídačem  
 fotočlánkový se střídačem  s třífázovým připojením  s jednofázovým připojením

**Způsob provozu výroby**

Ostrovní provoz  ano  ne Dodávka celého výkonu do sítě  ano  ne

Dodávka přebyteků do sítě  ano  ne Dodávka jen ve špičkách  ano  ne

Provoz pro pokrytí spotřeby odběrného místa  ano  ne

Požadovaný způsob podpory obnovitelných zdrojů elektřiny  zelený bonus  pevná výkupní cena

Předpokládané množství energie dodané do distribuční sítě E.ON za rok  [kWh]

**Parametry jednoho zařízení**

Činný výkon  kW Jmenovité napětí  $U_n$   kV Zdálnivý výkon  kVA  
 Jmenovitý proud  A Příspěvek celého zdroje ke zkratovému proudu I  kA Zkratová odolnost zařízení I  kA  
 Největší spínací ráz  $k_{max}$   Motorický rozběh generátoru  ne  ano - rozběhový proud  $I_a$   A

**Pouze u střídačů**

Řídicí frekvence  síťová  vlastní Schopnost ostrovního provozu  ano  ne  
 Počet pulsů  6  12  24 Modulace šířkou pulsu  ano  ne

**Pouze u větrných elektráren**

Proudý vyšších harmonických odpovídají ČSN IEC 555-2  ano  ne Špičkový výkon  $S_{max}$   kVA  
 Střední výkon  $S_{av}$   kVA, za čas  s Měrný činitel fliktu  $C_{max}$    
 Vnitřní fázový úhel generátoru <sup>11)</sup>  $\varphi$   Změna  $\Delta Q$    $\Delta P$

**Kompenzační zařízení**

Existence kompenzačního zařízení  ano  ne

Jalový výkon Q  kVAř Přřazeno jednotlivému zařízení  ano  společné

Řřzené  ne  ano S předřazenou tlumivkou  ne  ano: s  %

S hradlícím obvodem  ne  ano - pro  Hz Se sacími obvody  ne  ano: n

Rozsah schopnosti regulace účinniku cos  $\varphi$  (2) od  do

**Popis vlastní spotřeby**

Celkový instalovaný příkon  Jmenovité napětí  Účinník (cos  $\varphi$ )  Záběrový proud

Další informace o zařízení

**Lokální spotřeba** - dodávka elektřiny bez použití distribuční soustavy E.ON

Předpokládané množství energie dodané do sítě lokální spotřeby za rok  [kWh]

**Údaje o výrobci** (vypřřijte pouze v případe, kdy výrobce je jiný subjekt než žadatel o přřipojení uvedený v části 1.)

Obchodní firma / Fyzická osoba <sup>3)</sup>  Právní forma

Společnost je zapsána v obchodním rejstřříku vedeném

IČ / Datum narození <sup>4)</sup>  DIČ <sup>4)</sup>

Přředmět podnikání (činnosti)  Číslo licence na výrobu elektrické energie <sup>5)</sup>

**Osoba nebo osoby, které jsou statutárním orgánem <sup>6)</sup>**

Jméno  Příjmení  Datum narození

Jméno  Příjmení  Datum narození

**Sídlo / Trvalý pobyt <sup>7)</sup>**

Ulice  Číslo popisné / orientační  PSČ

Obec, část obce  Okres  Kraj  Stát

**Adresa pro doručování korespondence do vlastních rukou**

Jméno  Příjmení  Titul

Ulice  Číslo popisné / orientační  PSČ

Obec, část obce  Okres  Kraj

**Kontakt** Telefon  Mobil  Fax  E-mail

**Bankovní spojení** Došlé platby:

Název banky  Číslo účtu / kód banky

Odeslané platby:

Název banky  Číslo účtu / kód banky

**Osoba nebo osoby, které jsou oprávněny k podpisu smlouvy <sup>8)</sup>**

Jméno  Příjmení  Titul  Označení pracovní funkce

Telefon  Mobil  Fax  E-mail

**Technický zástupce**

Jméno  Příjmení  Titul

Telefon  Mobil  Fax  E-mail

### Prohlášení žadatele

- Žadatel potvrzuje správnost a pravdivost údajů uvedených v žádosti i na všech přílohách k této žádosti.
- Žadatel poskytuje souhlas ke zpracování svých osobních údajů v rozsahu uvedeném v žádosti, což je nezbytné pro řádnou identifikaci subjektu za účelem uzavření a plnění ujednání smlouvy o připojení nebo smlouvy o dodávce, a to na dobu trvání této smlouvy či případně do doby vypořádání veškerých nároků z této smlouvy vzniklých. Žadatel dále uvádí, že byl srozuměn s možnými následky neposkytnutí smluvních osobních údajů. E.ON se zavazuje neposkytnout tyto údaje žádné třetí osobě s výjimkou povinností uložených zákonem.

**Podpis žadatele** (Formulář vytiskněte a toto prohlášení vyplňte ručně.)

V \_\_\_\_\_ dne \_\_\_\_\_

Podpis žadatele / otisk razítka

### Prohlášení vlastníka nemovitosti

_____	_____	_____
Jméno a příjmení / Obchodní firma	IČ	RČ
<b>Trvalý pobyt / Sídlo</b>		
_____	_____	_____
Ulice	Číslo popisné / orientační	PSČ
_____	_____	_____
Obec, část obce	Okres	Kraj

Vlastník výše uvedené nemovitosti a vlastník rozvodu elektřiny (rozvod navazuje na zařízení v majetku E.ON):

- Souhlasí s provozem výroby elektřiny.
- Souhlasí se stavbou (rozšířením nebo změnou) rozvodného zařízení na dotčené nemovitosti.
- Souhlasí s uzavřením smlouvy o dodávce elektřiny mezi výše uvedeným žadatelem a E.ON v souladu se zákonem č. 458/2000 Sb.
- Bere na vědomí, že uzavřením smlouvy vzniká E.ON dle zákona č. 458/2000 Sb., § 25 odst. 4, písm. g), právo vstupovat a vjíždět na cizí nemovitosti v souvislosti se zřizováním a provozováním distribuční soustavy.

**Podpis vlastníka nemovitosti** (Formulář vytiskněte a toto prohlášení vyplňte ručně.)

V \_\_\_\_\_ dne \_\_\_\_\_

Podpis vlastníka nemovitosti / otisk razítka

### Přílohy k žádosti

#### Při podání žádosti žadatel přikládá:

- Přehledný situační plánec (ve dvojnásobném vyhotovení) s vyznačením polohy objektu (v měřítku 1:1000 nebo 1:2000, nebo 1:2880). V plánu musí být zakresleny také všechny sousední objekty.
- Jednopolové schéma vstupní části elektrického zařízení. Technické údaje instalovaných transformátorů připojených k distribuční soustavě E.ON (výkon transformátoru, převod napětí, ztráty nakrátko, napětí nakrátko, ztráty naprázdno atd.).
- Souhlas obce s výstavbou výroby v jejím kat. území (pouze v případě výroben, které nejsou součástí stávajících objektů, zejména větrných elektráren).
- Úředně ověřený výpis z obchodního rejstříku nebo úředně ověřenou kopii listiny o zřízení právnické osoby, ne starší než tři měsíce. (Fyzické osoby, které nemají obchodní firmu, uvedené doklady nepřikládají.)
- V případě, že je současně požadováno připojení nového odběrného místa, je nutno s touto žádostí podat zároveň i příslušnou Žádost o trvalé připojení odběrného místa k distribuční soustavě E.ON.

#### Vysvětlivky

- 1) Paralelní zdroj je provozován paralelně s distribuční soustavou, slouží k dodávce elektrické energie do distribuční soustavy nebo k pokrytí spotřeby odběrného místa. V případě, že paralelní zdroj má současně funkci náhradního zdroje (viz vysvětlivka 2), je nutné označit oba tyto důvody žádosti.
- 2) Náhradní zdroj je určen pro zálohování napájení odběrného místa, nesmí pracovat paralelně s distribuční soustavou (kromě výjimky uvedené v bodě 1).
- 3) Pokud fyzická osoba nemá obchodní firmu, uvede své příjmení a jméno, právnická osoba nezapsaná v obchodním rejstříku uvede svůj název.
- 4) Daňové a identifikační číslo, pokud bylo přiděleno.
- 5) Uveďte, bylo-li přiděleno.
- 6) Vyplňuje právnická osoba pouze tehdy, není-li statutární orgán totožný s doloženým výpisem z obchodního rejstříku. Uveďte všechny členy tohoto orgánu.
- 7) Sídlo - vyplňuje pouze právnická osoba. Trvalý pobyt - vyplňuje pouze fyzická osoba.
- 8) Příjmení, jméno, datum narození a přesné označení vykonávané funkce.
- 9) Údaje o zařízení poskytnuté jeho výrobcem.
- 10) Do přílohy popis blokových transformátorů (typ, instalovaný výkon, jmenovité napětí, napětí nakrátko, zapojení vinutí, převod, rozsah odboček, ztráty nakrátko a ztráty naprázdno, zkratová odolnost, I<sub>th</sub>, I<sub>dyn</sub>, I<sub>vyp</sub>, I<sub>zap</sub>).
- 11) Je nutné uvést hodnotu vnitřního fázového úhlu generátoru nebo hodnoty ΔQ a ΔP.
- 12) Kladným znaménkem označujeme účinník induktivní, záporným kapacitní. V případě, že zařízení nemá možnost regulace účinníku, bude zde uvedena pouze hodnota provozního účinníku.
- 13) Výkon v předacím místě, snížený o hodnotu vlastní spotřeby elektřiny na výrobu elektřiny nebo na výrobu elektřiny a tepla.

# PŘÍLOHA P IV: ŽÁDOST – SMLOUVA O PŘIPOJENÍ VÝROBNY



## Žádost - Smlouva o připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě (NN, VN, VVN)

podle § 50 odst. 3 zákona č. 458/2000 sb. v platném znění (energetický zákon)

### PROVOZOVATEL DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY (DÁLE JEN PDS)

#### ČEZ Distribuce, a. s.

se sídlem Děčín 4, Taplická 874/8, PSČ: 405 02 | IČ: 27232425, DIČ: CZ27232425  
zapsána v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ústí nad Labem, oddíl B, vložka 1704  
s předmětem podnikání – distribuce elektřiny na základě licence č. 120504641,  
registrační číslo u OTE: 715  
cez@cez.cz | www.cez.cz

### VÝROBCE ELEKTŘINY (DÁLE JEN VÝROBCE)

Licence na výrobu elektřiny č.:

Jméno a příjmení/Obchodní firma

Datum narození	IČ	DIČ	CZ
Adresa sídla společnosti/trvalého bydliště/místa podnikání			
Ulice/osada			Č.p./č.or.
Místní část	Obec	PSČ	
Zapsaná v OR vedeném	oddíl		vložka č.
Zastoupena			
Telefon	Mobilní telefon	Fax	E-mail

### PŘEDMĚT SMLOUVY

Předmětem Smlouvy o připojení je závazek PDS připojit zařízení výroby elektřiny k zařízení distribuční soustavy PDS za sjednaných podmínek a umožnit mu dodávku elektřiny, a závazek výrobce uhradit podíl na oprávněných nákladech na připojení, pokud již nebyl uhrazen podle jiné smlouvy.

### ADRESA PRO ZASÍLÁNÍ FAKTUR A VEŠKERÉ KORESPONDENCE

shodná s adresou Výrobce  shodná s adresou odběrného místa  jiná

### PRO JINOU ADRESU PRO ZASÍLÁNÍ UVEĎTE NÁSLEDUJÍCÍ ÚDAJE

Obchodní firma/jméno a příjmení

Adresa

Adresu pro zasílání nastavít  pouze pro toto odběrné místo  pro všechna odběrná místa Výrobce

### SPECIFIKACE VÝROBNY

Číslo předávacího místa (místa spotřeby)

Adresa odběrného místa: Ulice/osada	Č.p./č.or.	
Místní část	Obec	PSČ
Katastrální území	Č. parcelní	
Číslo stanoviska k žádosti o připojení		

### TECHNICKÉ ÚDAJE ODBĚRNÉHO MÍSTA / REZERVOVANÝ PŘÍKON

Celkový inst. výkon výroby	kVA	Rezervovaný příkon výroby (pro vlastní spotřebu)	kW
Nap. hladina: <input type="checkbox"/> NN <input type="checkbox"/> VN <input type="checkbox"/> VVN .....kV	Rezervovaný výkon výroby (max. povolený výkon dodávky do DS)		kW
Způsob provozu výroby: <input type="checkbox"/> dodávka veškeré elektřiny <input type="checkbox"/> dodávka přebytků do sítě <input type="checkbox"/> ostrovní provoz			
Typ výroby	<input type="checkbox"/> teplárna <input type="checkbox"/> bioplynová <input type="checkbox"/> dřevoplynová <input type="checkbox"/> fotovoltaická		
	<input type="checkbox"/> kogenerační <input type="checkbox"/> naftová <input type="checkbox"/> parní <input type="checkbox"/> paroplynová		
	<input type="checkbox"/> vodní <input type="checkbox"/> větrná <input type="checkbox"/> spalovna <input type="checkbox"/> zemní plyn <input type="checkbox"/> jiná		

### INSTALOVANÉ GENERÁTORY

	POČET	INST. VÝKON	DRUH (asyn., syn.)	VÝROBCE	TYP
Typ 1:	ks	kVA			
Typ 2:	ks	kVA			

KOMPENZACE Typ: Výkon: kVAr

### PARAMETRY KVALITY

V případě, že vlivem výroby připojené do distribuční soustavy PDS nastane v této soustavě zhoršení kvality elektřiny pro jiné odběratele, má právo PDS stanovit podmínky pro eliminaci vlivů touto výrobnou způsobených. Výrobce je povinen provést taková opatření, která vlivy na zhoršenou kvalitu elektřiny odstraní, a vybavit svá zařízení dostupnými technickými prostředky k omezení těchto vlivů, jinak je PDS oprávněn výrobu odpojit od své distribuční soustavy. Jedná se především o překročení parametrů nad dovolené meze stanovené v Pravidlech provozování distribuční soustavy (změna napětí, jeho kolísání, flukr, nesymetrie, harmonické proudy, útlum signálu HDO, dynamické rázy, nedovolené poklesy napětí při rozběhu apod.).

Termín připojení (Datum přidělení rezervovaného příkonu a výkonu výroby):

Platnost Smlouvy:  na dobu neurčitou  na dobu určitou do:

**VPLNĚJE PROVOZOVATEL DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY:**

Číslo odběrného místa (EAN)

Typový diagram dodávky (TDD) typ, číslo

Povolený rozsah účinníku (cos  $\varphi$ ):

Místo připojení k distribuční soustavě – předávací místo:

Hranice vlastnictví:

Spínací prvek sloužící k odpojení od distribuční soustavy:

**ZPŮSOB A PROVEDENÍ MĚŘENÍ**

Přístupnost měřicího zařízení

 z veřejného místa za součinnosti Výrobce

Typ měření:

Převod měřících transformátorů proudu (jsou-li instalovány)

/ A.

Výroba a spotřeba elektřiny bude měřena měřicím zařízením PDS dle vyhlášky MPO č. 218/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Vlastníkem měřicích transformátorů proudu je výrobce nebo vlastník dotčené nemovitosti. Pokud měřicí zařízení nacházející se v měřicích místech uvedených v této smlouvě nejsou volně přístupná, výrobce se zavazuje, že k nim umožní přístup zaměstnancům PDS nebo jím pověřeným osobám, na základě předložení služebního průkazu nebo písemného pověření a po předchozím požádání o vstup. V případě potřeby zajistí výrobce výše uvedeným osobám doprovod pověřeným zaměstnancem. Výrobce se zavazuje seznámit s tímto ujednáním pracovníky ostrahy a příslušného personálu. PDS si vyhraduje právo výměny a odečtu měřicího zařízení bez účasti výrobce s tím, že o výměně zanechá v předávacím místě písemnou informaci.

Výrobce prohlašuje, že k uzavření této smlouvy má souhlas vlastníka nemovitosti, v níž je předávací elektrické zařízení umístěno.

Předávací zařízení výroby je k zařízení distribuční soustavy PDS připojeno způsobem zajišťujícím odběr a dodávku elektřiny v kvalitě dle obecně závazného předpisu, vyhláška ERÚ č. 540/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

**PLATEBNÍ PODMÍNKY**

Výše uhrazeného podílu na oprávněných nákladech PDS

Kč.

Forma úhrady  bankovní převod  převodní příkaz  poštovní poukázka hotově

Variabilní symbol:

**ZVLÁŠTNÍ UJEDNÁNÍ****PROHLÁŠENÍ VÝROBCE, DALŠÍ UJEDNÁNÍ:**

Výrobce prohlašuje, že jím uvedené údaje v této Smlouvě jsou správné a úplné, a zavazuje se veškeré jejich změny bez zbytečného odkladu oznámit PDS; to platí obdobně i pro údaje uvedené v žádosti o připojení. Výrobce se dále zavazuje uhradit škody a další náklady vzniklé PDS v souvislosti s nesprávným či neúplným uvedením údajů či neoznámením jejich změny. Výrobce bere na vědomí, že dnem podpisu nové smlouvy zaniká případná dosavadní smlouva. Smluvní vztah mezi výrobcem a PDS je dále upraven Pravidly provozování distribučních soustav v platném znění, která jsou pro smluvní strany závazná a jsou zveřejněna způsobem umožňujícím dálkový přístup (internet) a na požádání je může výrobce obdržet v kontaktních místech PDS. Výrobce prohlašuje, že se s těmito Pravidly řádně seznámil. Změny Pravidel provozování distribučních soustav se řídí Energetickým zákonem a těmito Pravidly.

PDS, pro účely plnění Smlouvy, za obchodní spolupráce osob podléhajících se na plnění Smlouvy v rámci jeho podnikatelského seskupení, shromažďuje, zpracovává a uchovává osobní údaje Výrobce – fyzické osoby, a to zejména jméno, příjmení, bydliště (trvalé, popř. přechodné), datum narození a popř. číslo bankovního účtu; osobní údaje bude pro PDS zpracovávat společnost ČEZ Zákaznické služby, s.r.o., se sídlem v Plzni, Guldenerova 2577/19, PSČ 303 28, IČ: 26376547, ČEZ Měření, s.r.o., se sídlem Hradec Králové, Riegrovo náměstí 1493, PSČ 50002, IČ 25938878 a ČEZ Data, s.r.o., se sídlem Plzeň, Guldenerova 2577/19, PSČ 30328, IČ 27151417, a to na základě smluv uzavřených podle příslušného právního předpisu (v době vydání PDE podle ust. § 6 zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů [dále jen "ZoOOÚ"]). Ochrana osobních údajů Výrobce – fyzických osob bude technicky a organizačně zabezpečena v souladu se ZoOOÚ. Požádá-li Výrobce – fyzická osoba o informaci o zpracování svých osobních údajů, PDS mu tuto informaci bez zbytečného odkladu, za přiměřenou úhradu nepřevyšující náklady nezbytné na poskytnutí informace, předá. Výrobce – fyzická osoba, který zjistí nebo se bude domnívat, že PDS nebo uvedení zpracovatelé provádí zpracování jeho osobních údajů, které je v rozporu s jeho ochranou soukromého a osobního života nebo v rozporu se ZoOOÚ, zejména jsou-li osobní údaje nepřesné s ohledem na účel jejich zpracování, může požádat PDS o vysvětlení a příp. požadovat, aby PDS nebo uvedení zpracovatel odstranil takto vzniklý stav. PDS může vést o Výrobci registr zákaznických informací o jeho jednáních v rozporu s dobrými mravy, poctivým obchodním stykem a Smlouvou nebo právními předpisy a tyto údaje využívat v rámci své obchodní činnosti, popř. pro marketingové účely, i ve vztazích k třetím osobám.

Výrobce uděluje podpisem Smlouvy PDS výslovný souhlas se zasláním zpráv, informací, potvrzení o doručení zpráv, urgencí a jiných sdělení ve věci smlouvy a jejího plnění prostřednictvím elektronických prostředků, zejména prostřednictvím elektronické pošty, na elektronický kontakt Výrobce (zpravidla na jeho adresu elektronické pošty), pokud Výrobce má takovýto kontakt (adresu elektronické pošty) k dispozici. Tento souhlas se dále vztahuje i na zaslání obchodních sdělení v elektronické i v písemné formě ve věci souvisejících služeb PDS Výrobci. Výrobci přísluší právo odmítnout obchodní sdělení zasláné elektronickou formou podle platných právních předpisů.

Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu obou smluvních stran. Tato Smlouva může být měněna nebo doplňována pouze formou číslovaných písemných dodatků podepsaných oběma smluvními stranami, a to pod sankcí neplatnosti. Písemná forma je nezbytná i pro právní úkony směřující ke zrušení Smlouvy.

**ZA VÝROBCE**

V \_\_\_\_\_ dne

Jméno, příjmení, funkce

Podpis (razítko)

**ZA PDS**

V \_\_\_\_\_ dne

Jméno, příjmení, funkce

Podpis (razítko)