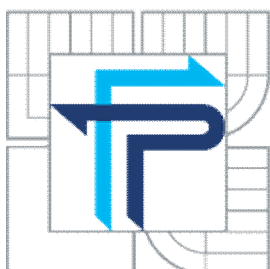




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV MANAGEMENTU**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF MANAGEMENT

**STUDIE EKOLOGICKÉHO PROJEKTU PRO  
OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V ČR**  
THE OSTUDY OF ECOLOGIC PROJECT FOR ENVIRONMENT IN CZECH REPUBLIC

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**DAVID JÁNSKÝ**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**PROF. ING. MARIE JUROVÁ, CSC.**

BRNO 2013

## **Abstrakt**

Práce přibližuje aktuální trendy a přístupy v oblasti ochrany životního prostředí ve vztahu k udržitelnému rozvoji. Popisuje současný přístup politiky ČR v oblasti životního prostředí a jeho spolupráci se státy Evropy. V práci je navržen dílčí ekologický projekt, šetrný k životnímu prostředí.

## **Abstract**

The thesis focuses to approaching to actual trends and attitudes in sphere of environmental protection in relation to sustainable development. It describes present policy approach in Czech Republic at sphere of environmental and its cooperation with states of Europe. In the thesis is designed fictional ecologic project.

## **Klíčová slova**

Životní prostředí, politika životního prostředí, projekt, mezinárodní spolupráce, solární panely, fotovoltaická elektrárna.

## **Key words**

Environment, policy of environment, project, international cooperation, solar panels, photovoltaic power plant.

**Bibliografická citace:**

JÁNSKÝ, D. *Studie ekologických projektů pro ochranu životního prostředí v ČR*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 61 s. Vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc..

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně.  
Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 30.5.2013

.....

## **Poděkování**

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce paní prof. Ing. Marii Jurové, Csc., za ochotu, odbornou pomoc a cenné rady, které mi při tvorbě mé práce velice pomohly. Dále bych rád poděkoval panu Mgr. Vladimíru Mrázovi, který mi dovolil podílet se na tvorbě projektu fotovoltaické elektrárny a zkušenosti, které jsem při tom získal, jsem mohl využít při tvorbě bakalářské práce. A v neposlední řadě děkuji své rodině, především své matce za podporu při studiu a vybudování prostředí, které mi studium zpříjemnilo.

# Obsah

|   |    |
|---|----|
| Úvod .....  | 8  |
| 1 Popis podnikání podnikatelského subjektu v ekologii .....                 | 9  |
| 2 Definice cíle řešení .....  | 10 |
| 3 Popis teoretických přístupů k ochraně životního prostředí.....            | 11 |
| 3.1 Výroba energie s ohledem na životní prostředí.....                      | 12 |
| 3.1.1 Vodíková energie a palivové články.....                               | 12 |
| 3.1.2 produkce energie z obnovitelných zdrojů.....                          | 12 |
| 3.1.3 Vodní elektrárny.....   | 12 |
| 3.1.4 Větrné elektrárny.....  | 13 |
| 3.1.5 Spalovny biomasy.....   | 13 |
| 3.1.6 Fotovoltaické elektrárny.....   | 14 |
| 3.1.7 Princip čistého uhlí.....   | 14 |
| 3.1.8 Technologie pro uskladňování oxidu uhličitého (CO <sub>2</sub> )..... | 14 |
| 3.2 Automobilová doprava.....   | 15 |
| 3.2.1 Zvyšování účinků motorů.....  | 15 |
| 3.2.2 Hybridní pohon .....  | 15 |
| 3.2.3 Biosložka v palivu.....   | 16 |
| 3.2.4 CNG technologie.....  | 16 |
| 3.2.5 Technologie vodíku.....   | 16 |
| 3.2.6 Pohony vozidel na elektřinu.....                                      | 16 |
| 3.2.7 Nízký valivý odpor pneumatik .....                                    | 17 |
| 3.3 Postupy minimalizující emise v zemědělské technologii.....              | 17 |
| 3.3.1 Biotechnologické přípravky.....                                       | 17 |
| 3.3.2 Rozmlžování.....  | 18 |
| 3.3.3 Odstraňování a skladování exkrementu chovných zvířat.....             | 18 |
| 3.4 Materiálová účinnost.....   | 18 |
| 3.4.1 Vývoj FV technologií.....   | 18 |
| 3.5 Vodní hospodářství.....   | 19 |
| 3.6 Výroba chemických látek.....  | 20 |
| 3.6.1 Produkce metylesteru.....   | 21 |
| 3.7 Nakládání s odpadem.....  | 22 |
| 3.7.1 Chladicí zařízení.....  | 22 |

|   |    |
|---|----|
| 3.7.2 Plazmová technologie.....   | 22 |
| 3.7.3 Plasty.....   | 22 |
| 3.7.4 Biologicky rozložitelné odpady (BRO).....   | 22 |
| 4 Analýza směrů rozvoje ochrany životního prostředí v ČR ve vazbě na státy Evropy.....                      | 23 |
| 4.1 Historie světových a evropských summitů.....  | 23 |
| 4.2 RIO+20.....   | 25 |
| 4.3 Priority České republiky v oblasti mezinárodní spolupráce ochrany životního prostředí pro rok 2013..... | 26 |
| 5 Sestavení dílčího projektu pro vybranou oblast ochrany ekologie podnikatelského subjektu.....             | 29 |
| 5.1 Vytvoření energetického auditu.....   | 30 |
| 5.2 Vlastní postup návrhu fotovoltaické elektrárny.....   | 30 |
| 5.2.1 Výběr lokality.....   | 30 |
| 5.2.2 Smluvní závazky k energetickému hospodářství.....   | 31 |
| 5.2.3 Hydrometeorologické údaje vybrané lokality.....   | 31 |
| 5.2.4 Základní údaje o energetických vstupech.....  | 32 |
| 5.2.5 Stavební konstrukce.....  | 32 |
| 5.2.6 Zhodnocení výchozího stavu.....   | 32 |
| 5.2.7 Vliv stávajícího stavu na životní prostředí.....  | 33 |
| 5.2.8 Návrh opatření.....   | 33 |
| 5.2.9 Návrh řešení.....   | 34 |
| 5.2.10 Návrh dílčího projektu dle výpočtu.....  | 36 |
| 5.3 Ekonomické hodnocení.....   | 37 |
| 5.4 Ekonomické vyhodnocení.....   | 43 |
| 5.5 Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí.....   | 43 |
| 6 Podmínky realizace a přínosy návrhu.....  | 45 |
| Závěr.....  | 46 |
| Použitá literatura.....   | 47 |
| Seznam použitých zkratk.....  | 49 |
| Seznam obrázků, tabulek a příloh.....   | 50 |

# Úvod

Trvalým zájmem každé společnosti by mělo být vytvoření souladu mezi ekonomickými aktivitami organizací a jejich vlivem na životní prostředí.

Jsou zmapovány různé směry ekonomického myšlení, které se zabývají příčinami, důsledky a možným řešením problémů životního prostředí. Tyto problémy jsou často zapříčiněny nadměrným využíváním neobnovitelných přírodních zdrojů. Přírodní zdroje definujeme jako ty části živé nebo neživé přírody, které člověk využívá nebo může využívat k uspokojování svých potřeb. Z tohoto pohledu je dělíme na obnovitelné přírodní zdroje mající schopnost se při postupné spotřebě částečně nebo úplně obnovovat bez přičinění člověka a neobnovitelné přírodní zdroje, které spotřebováním zanikají. Podle environmentální ekonomie je základní příčinou problémů životního prostředí tzv. tržní selhání. Jedná se o stav, kdy trh sám není schopen vybrat optimální řešení, jak rozdělit omezené zdroje mezi jednotlivé lidské potřeby. To je příčinou plýtvání zdroji a díky tomu dochází k nadměrnému znečišťování prostředí. Environmentální politika je v posledních letech, kdy si čím dál tím více uvědomujeme možné dopady na civilizaci, velmi aktuální problematikou, a proto jsem si tuto oblast zvolil jako téma své práce.

Cílem této práce je přispět k realizaci přetváření současného stavu podnikání organizace v efektivní činnost, která do svého provozu začlení ekologické ohledy, jež budou přispívat k dlouhodobé udržitelnosti a konkurenceschopnosti organizace. Pro dosažení stanoveného cíle je třeba shromáždit teoretické znalosti z oblasti problematiky environmentální politiky, prakticky se seznámit s činností organizace QQ ECOLOGY s.r.o. a na základě analýzy směrů rozvoje ochrany životního prostředí v České republice ve vazbě na státy Evropy zvolit pro organizaci vhodnou oblast ochrany životního prostředí. Zvolenou oblastí, které se budu ve své práci podrobněji věnovat, je ochrana prostředí způsobená klimatickými změnami a s tím související zavedení fotovoltaické technologie společností QQ ECOLOGY s.r.o.

Práce je koncipována do několika částí, z nichž stěžejní části jsou věnovány teoretickým přístupům k ochraně životního prostředí, analýze směrů rozvoje ochrany životního prostředí v České republice ve vazbě na státy Evropy a sestavení dílčího projektu s využitím fotovoltaické technologie v konkrétních podmínkách společnosti QQ ECOLOGY s.r.o.



# **1 Popis podnikání podnikatelského subjektu v ekologii**

Společnost QQ ECOLOGY s.r.o. je z hlediska právní formy společností s ručením omezeným sídlící v Ostravě na Náměstí Msgre. Šrámka 1760/4. Společnost zahájila svou činnost dne 23. prosince roku 2008. Jedná se o malou rodinou firmu, která je ve spoluvlastnictví dvou osob.

Předmětem podnikání této společnosti je výroba a prodej elektřiny.

Firma vyvíjí v oblasti environmentální politiky značnou aktivitu. Její snahou je přiblížit problematiku životního prostředí běžným lidem, zvýšit úroveň informovanosti o přístupech a podmětech, které se podílí na ochraně životního prostředí.

V budoucnu se společnost zaměří na projekty, které budou reprezentovat jednotlivé oblasti ochrany životního prostředí s cílem vybudovat z těchto jednotlivých projektů ekologický didaktický park. Součástí tohoto naučného parku budou projekty, ve kterých se návštěvníci budou setkávat s novou a efektivní technologií šetrnou k životnímu prostředí a zvyšující její standard a úroveň.

Jedním z těchto projektů je výstavba fotovoltaické elektrárny, na kterou je práce zaměřena v jedné ze svých částí. V současnosti majitelé firmy zvažují vybudování další části ekologického didaktického parku a malé vodní elektrárny, která bude reprezentovat další možnost využívání obnovitelných zdrojů energie.

V budoucnu se firma QQ ECOLOGY s.r.o. bude zabývat především vývojem výše zmíněného ekologického didaktického parku, jehož součástí budou například větrná elektrárna, sál s alternativními motory pro dopravní prostředky, dále prezentace nových postupů v oblasti zpracování a využívání zdrojů, čistší produkce a následná recyklace vzniklého odpadu.

## **2 Definice cíle řešení**

Cílem řešení práce je přiblížit problematiku ochrany životního prostředí v dnešní době. Popsat priority politiky životního prostředí ČR jak na vnitrostátní, tak na evropské a globální úrovni. Popsat přístupy k ochraně životního prostředí v jednotlivých složkách environmentu, jakými jsou klima, ovzduší, voda, půda a krajina. Navržení dílčího projektu šetrného k životnímu prostředí ve vybrané sekci pro podnikatelský subjekt, vymezení podmínky pro realizaci tohoto projektu, vyjádřit jeho přínosy a doporučit prostředky pro environmentální ochranu v ČR.

### 3 Popis teoretických přístupů k ochraně životního prostředí

Přístupů přispívajících k ochraně životního prostředí je celá řada. Ty, které se aplikují nejčastěji, jsou soustředěny buďto na omezení emisí a látek škodících životnímu prostředí, nebo pokud nelze omezit množství jejich produkce, tak používání zařízení, které je má za úkol filtrovat nebo zachytávat a posléze pro ně najít využití, popř. je co nejšetrnějším ale zároveň co nejekonomičtějším způsobem zlikvidovat. Příklady některých projektů, zabývajících se přístupem k ochraně environmentu jsou ve výrobním sektoru instalování filtrů na komíny, zařazení čističek odpadních vod, používání nejnovějších technologií, fungujících na obnovitelné energie nebo produkujících co nejméně škodlivých látek (což však většinou sebou nese nutnost zvýšení nákladů při výrobě), projekty logistiky, jako je šetrné zpracovávání materiálu a tím úměrně zmenšení procenta vzniklého odpadu a následná recyklace vzniklého odpadu apod. (JONES, 2008, s. 219)

Jednotlivé oblasti ochrany životního prostředí jsou legislativně upraveny. Právo má klíčovou roli jako administrativní nástroj řízení ochrany životního prostředí a je systémem příkazů, zákazů a povolení reguluje především chování znečišťovatelů a uživatelů přírodních zdrojů. Například zákonem o ochraně ovzduší byla snížena administrativní zátěž a současně posílena motivace pro ty provozovatele, kteří snižují emise více, než jim ukládá norma.

Možnosti jak pozitivně působit na životní prostředí je celá řada. V této části práce jsou popsány nejefektivnější a nejpoužívanější z nich. (MINISTERSTVO ŽP, 2004, s. 55)

### **3.1 Výroba energií s ohledem na životní prostředí**

Těžba fosilních paliv a jejich spalování má pro environment značný dopad. Nejenže se mění vzhled krajiny, ale využívání fosilních paliv je také rozhodujícím faktorem v oblasti tvorby emisí skleníkových plynů. Fosilní paliva prokazatelně poškozují svými emisemi zdraví obyvatel, půdu, vodu apod.

Česká republika klade důraz na udržitelný rozvoj s ohledem na energetiku. V posledních letech proběhlo odsíření a odprášení tepelných elektráren a velkých tepláren, což napomohlo ke snížení objemu emisí. Současně probíhají i další inovace, jejichž hlavním cílem je snížení produkce emisí. (JENÍČEK, FOLTÝN, 2010, s. 324)  
Níže jsou uvedeny některé z alternativních postupů:

#### **3.1.1 Vodíková energie a palivové články**

Tato technologie představuje především efektivnější a flexibilnější využití paliv, zahrnující metanol, bioplyn, vodík a zemní plyn. Největší potenciál se předpokládá v oblasti energetiky a dopravy, kde by mohla nahradit klasické spalovací motory.

Dle současných predikcí sehrají v budoucnu hlavní roli v těchto odvětvích palivové články využívající plyn ze zplyněného uhlí.

Uvádí se, že tato technologie může dosahovat účinnosti až 60% a produkovat emise na úrovni 10% dnešních technologií, dokonce s možností zachycovat CO<sub>2</sub>. Předpokládaná doba realizace této technologie je již v první polovině 21. století.

Zvažuje se přechod na vodíkovou energetiku, která by dokázala odstranit problémy se skladováním tepla a elektřiny a také by výrazně omezila produkci emisí. Tato varianta je zatím ve fázi úvah, komerčně dostupné technické řešení zatím není. (KOLLAROVÁ H. a spol., 2009, s. 105)

#### **3.1.2 Produkce energie z obnovitelných zdrojů**

Podíl na zvyšování produkce obnovitelných zdrojů energie (dále jen OZE) bylo jednou z hlavních podmínek přijetí České republiky do Evropské unie.

Níže jsou uvedeny projekty využívající OZE. (KOLLAROVÁ H. a spol., 2009, s. 105)

#### **3.1.3 Vodní elektrárny**

V České republice jsou vodní elektrárny nejrozšířenějším zařízením pro výrobu energie z OZE. Výhodou těchto elektráren je flexibilita a rychlé starty díky akumulaci energie

vody v přehradních nádržích. Nevýhodou je kolísání výroby elektřiny, jelikož produkce je přímo závislá na vodnatosti toku. Výroba velkých vodních elektráren, pro které je potřeba vybudování hrází se omezuje, jelikož je to velký zásah do přírodní krajiny. Dnes je podporována výstavba malých a středních vodních elektráren pro malé vodní spády nebo přímoproudy (vodní elektrárny umístěny přímo ve vodním proudu). (KOLEKTIV, 2005, s. 92)

#### **3.1.4 Větrné elektrárny**

Opravdový boom zažily tyto elektrárny na našem území na přelomu tisíciletí. Pro srovnání v roce 2005 byly na území instalovány větrné elektrárny s výkonem pouhých 15 MW, zatímco už ke konci roku 2012 se celkový instalovaný výkon větrné elektrárny zvýšil na 263 MW. Ovšem toto číslo není nijak velké. Kdybychom využili potenciál, který naše území poskytuje, dokázali bychom teoreticky vyprodukovat až 6 TWh ročně, což představuje v průměru roční spotřebu energie čtyř miliónů obyvatel. Vůči environmentu jsou tyto elektrárny maximálně šetrné. Taktéž prostorově jsou její požadavky minimální. V porovnání s jadernou elektrárnou o stejné velikosti vyprodukuje větrná elektrárna jen osminu toho, co vyrobí elektrárna jaderná. Jednou z nevýhod je také hluk, který je přímo úměrný množství vyráběné energie a druhu turbíny, a dále závislost na počasí.

Evropská unie má velký zájem na využití těchto elektráren a předpokládá, že do konce roku 2020 bude činit energie vytvořená těmito elektrárnami 12,6% z celkové produkce. (JENÍČEK, FOLTÝN, 2010, s. 324)

#### **3.1.5 Spalovny biomasy**

Biomasa je souhrn všech látek, které tvoří těla všech organismů (houby, sinice, bakterie, rostliny). Biomasa vzniká především díky slunečnímu záření a fotosyntéze, a proto se jedná o obnovitelný zdroj. (MINISTERSTVO ŽP, 2012, s. 88)

Biomasa se dělí především na suchou a na mokrou. Suchá je například dřevo a mokrá je kejda (pevné a tekuté výkaly užitkových zvířat smíchané s vodou) a obě mají různý způsob vytváření energie, které lze rozdělit do tří skupin:

- a) termochemická přeměna – především hoření (dřevo),
- b) biochemická přeměna – anaerobní vyhnívání (živočišný metan, biovodík),
- c) mechanicko-chemická přeměna – lisování olejů (bionafta a maziva).

Mezi výhody tohoto druhu vytváření energie patří snadná regulovatelnost, vyšší účinnost a výhřevnost oproti plynu. Nevýhodou je vytváření emisí, i když minimální.

Princip vytváření energie je jednoduchý. Buďto se biomasa zahřívá za přítomnosti vzduchu, a tak dochází ke spalování a vytvoření energie, nebo se jedná o zahřívání bez přístupu vzduchu, a pak se vzniklý dřevoplyn odvádí na místo spalování, což připomíná např. energii vytvořenou zemním plynem.

### **3.1.6 Fotovoltaické elektrárny**

Sluneční elektrárny jsou principem podobné jaderným. Velkou výhodou je nulová námaha pro environment, jelikož všechny části elektrárny jsou postaveny z recyklovatelného nebo odbouratelného materiálu. Další výhodou je její vysoký výkon. V našich podmínkách se však jedná o energii poměrně drahou a musí být dotována státem. I přes komplikace související se změnami nastavených finančních podmínek v oblasti solární energetiky, je z hlediska přínosu pro přírodu považována za nejperspektivnější technologii výroby energie z OZE do roku 2050. Pro svůj výkon nepotřebuje palivo, neobsahuje točivý systém, který je často příčinou hluku a neemituje žádné znečišťující látky do ovzduší. (VAN JONES, 2008, s. 219)

V rámci bakalářské práce je jedna část věnována sestavení dílčího projektu s využitím fotovoltaické technologie..

### **3.1.7 Princip čistého uhlí**

Kotle založené na této technologii nefungují na principu běžného spalování uhlí na roštu, ale na principu buďto práškového nebo fluidního spalování. Kotle produkují páru, která je hnacím médiem turbín, na jehož ose jsou umístěny generátory na výrobu elektrické energie. (KOLLÁROVÁ, 2009, s. 105)

### **3.1.8 Technologie pro zachycování a uskladňování oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>)**

Ukládání a separace uhlíku je technologie, jenž má potenciál k dosažení plánovaných výrazných redukcí CO<sub>2</sub>. Tento princip spočívá ve skladování skleníkových plynů do podzemí, čímž se zabrání jejich vypuštění do ovzduší. Podle akčního plánu Evropské rady by do roku 2015 mělo být vystavěno 10 až 12 velkokapacitních skladovacích zásobníků ve dvou lokalitách a to v Ledvicích a na Hodonínsku. Náklady této technologie se pohybují mezi 30 až 60 euro na jednu tunu CO<sub>2</sub>, ovšem pro průmyslové využití je potřeba dosáhnout hranice 20 euro na 1 tunu CO<sub>2</sub>. (NÁTR, 2006, s. 143)

## **3.2 Automobilová doprava**

Silniční doprava je jedním z největších producentů emisních látek, zvláště pak skleníkových plynů. Tyto nežádoucí látky vznikají při spalování dnešních pohonných hmot klasickými motory. Hlavními cíli, kterými se zajistí nižší produkce těchto látek, je zvýšení účinnosti motorů, výzkum hybridních pohonů, výzkum vozidel s využitím paliv s velkou částí biosložky, výzkum pneumatik s nízkým koeficientem tření apod.

Zavádění těchto technologií dokázalo od roku 1995 do konce roku 2012 zamezit tvorbě emisních a skleníkových látek o 36%, než tomu bylo v letech uplynulých.

I když existují i názory opačné (z 21. století o emisích biosložek), převažují mezi odborníky ty, že environmentální technologie pomáhají zmírnit nárůst zátěže nebo dokonce úplně stabilizovat a postupně i snižovat.

V této části práce jsou uvedeny vybrané programy za účelem snížení produkce škodlivých látek v automobilové dopravě. (MOLDAN, 2009, s. 336)

### **3.2.1 Zvyšování účinků motorů**

Princip zvyšování účinnosti spalovacích motorů spočívá především ve snižování objemu motorů a zároveň ve zvyšování jeho účinnosti přeplňováním výfukových turbodmychadel nebo zvyšování účinnosti kompresorem. Hlavním přínosem těchto systémů je snižování emisí CO<sub>2</sub> a snížení spotřeby motorových paliv.

(NÁTR, 2006, s. 143)

### **3.2.2 Hybridní pohon**

V České republice je kombinace několika zdrojů energie pro pohon jednoho dopravního prostředku využívána u autobusů značky SOR, jejichž motory jsou vybaveny naftovým pohonem, elektrickým pohonem a zásobníkem energie. Výrobce uvádí, že tyto autobusy mají spotřebu nafty nižší o 10 litrů na 100 km, než klasické spalovací motory a produkci CO<sub>2</sub> mají nižší až o 25%. Další výhodou tohoto pohonu je stavebnicová konstrukce, kterou lze přizpůsobit na míru daným potřebným vlastnostem jízdy, a tak se dosáhne teoreticky spotřeby pohonných hmot až o 20% až 30%, čímž se značně sníží vyprodukované množství emisí. (NÁTR, 2006, s. 143)

### **3.2.3 Biosložka v palivu**

Zkušenosti s využíváním paliva s vysokým obsahem biosložky má u nás například společnost Škoda Auto a.s., která vyvinula model Octavia Combi FlexFuel, který je schopen provozu na vysokoprocentním etanolu. Na našem trhu tato vozidla zatím běžně v prodeji nejsou, jelikož zde chybí především infrastruktura a daňové zvýhodnění biopaliva E85, na které tyto motory fungují.

Firma Zetor přizpůsobila své motory pro využívání 100% MEŘO (Metylester řepkového oleje) i obvyklejšího 30% MEŘO a 70% motorové nafty. V současnosti probíhá vývoj palivového systému pro čistý rostlinný olej, který je zatím testován na několika funkčních prototypch. (KOLEKTIV, 2005, s. 92)

### **3.2.4 CNG technologie**

CNG (Compreseed Natural Gas). Předpokládá se, že v porovnání s naftovým motorem tato technologie sníží emise CO<sub>2</sub> o 10-15 % a v porovnání s benzínovým motorem sníží emise CO<sub>2</sub> o 20 - 25 %. Zároveň se pohon CNG podílí na snížení tvorby přízemního ozonu. Další důležitou vlastností je také tišší chod oproti ostatním motorům. Hlavní nevýhodou této technologie jsou vyšší pořizovací náklady a nedostatečná infrastruktura. (KOLLÁROVÁ, 2005, s. 105)

### **3.2.5 Technologie vodíku**

Tuto technologii začala jako první na našem území využívat společnost Škoda Electric a.s. u autobusů. Primárním zdrojem energie je zde palivový článek, sekundárním pak baterie ultrakapacity (kondenzátor s vysokou kapacitou řádů tisíců faradů se schopností rychlého nabíjení a vybíjení).

Při používání vodíkového pohonu téměř nedochází ke vzniku plyných emisí. Ovšem nevýhodou tohoto pohonu je, že vodík musí být udržován v kapalném stavu.

(KOLLAROVÁ, 2009, s. 105)

### **3.2.6 Pohony vozidel na elektřinu**

Náš stát patří mezi přední producenty dopravních prostředků na elektronický pohon, zvláště pak ve větších městech. Příkladem jsou tramvaje, elektrické lokomotivy, trolejbusy a také pražské metro. Společnost Škoda Auto a.s. vyvíjí nový pohon pro autobusy, který bude mít nikl-kadmiový akumulátor. Tyto autobusy budou schopny dojezdu až 130 km a dokážou se nabít za 20 minut na 80% svého výkonu. Hlavním



přínosem této technologie je nulová produkce emisí a zároveň je omezena možnost úniku kapalin nutných k provozu.

V současnosti se uvažuje o další generaci akumulátorů a utrakapacitorů, které by dosahovaly možnosti rychlejšího dobíjení, nižší váhy, vyšší kapacita akumulátoru a menší rozměry.(NÁTR, 2006, s. 143)

### **3.2.7 Nízký valivý odpor pneumatik**

Tyto pneumatiky mají výhodu především ve snižování spotřebované palivové hmoty. Výhoda spočívá především ve snížení odporu vzniklého ve styku pneumatiky s vozovkou. V nejbližších letech se díky dostupné technologii předpovídá, že tyto pneumatiky dosáhnou o 3% nižší produkce CO<sub>2</sub>, než pneumatiky klasické, ovšem i tato procenta jsou velice důležitá. Existují již i modely, např. firmy Barum Continental s.r.o., které mají o 20% nižší valivý odpor a mají znatelně nižší spotřebu paliva.

(KOLEKTIV, 2005, s. 92)

## **3.3 Postupy minimalizující emise skleníkových plynů v zemědělské technologii**

Zemědělství je sektor, který svým dopadem působí na tři složky životního prostředí, a to především na půdu, ovzduší a vodu. Hlavním způsobem, jak zemědělství ovlivňuje životní prostředí, je produkce chovu hospodářských zvířat. Tato produkce spočívá zejména ve výskytu kejdy, drůbežích exkrementů a podestýlky.

(VOLAUFVÁ, 2007, s. 86)

### **3.3.1 Biotechnologické přípravky**

Tyto přípravky jsou preparáty založené na enzymatických látkách, alginátech a bakteriálních látkách. Tato technologie je využívána na snižování emise amoniaku a dalších zátěžových plynů.

Byl sledován vliv aplikace biotechnologických přípravků na emise amoniaku, oxidu uhličitého, oxidu dusného a sirovodíku. Z výsledku experimentu vyplynulo, že pomocí biotechnologických přípravků je možné snížit emise všech výše uvedených plynů

až o 30%. Biotechnologické přípravky fungují na principu urychleného procesu kompostování. (VOLAUFŮVÁ, 2007, s. 86)

### **3.3.2 Rozmlžování**

Tato technologie funguje na principu odstraňování znečišťujících látek v objektech, jako jsou chovy hospodářských zvířat, zpracovávání masa, textilní průmysl apod. V těchto objektech je vzduch zamořen amoniakem, sirnatými plyny a dalšími zápachajícími složkami.

Princip této technologie spočívá ve vypouštění miniaturních částí vody v podobě rozprašky. Tento rozprašek obsahuje koncentrát, který je schopen pohltit amoniak a další zápachající složky ze vzduchu a rozloží je na sůl a vodu. Reálným přínosem je snížení emisí amoniaku o 9,22%. (MALÍŘOVÁ, 2012, s. 33-34)

### **3.3.3 Odstraňování, využívání a skladování exkrementu chovných zvířat**

Princip této technologie je jednoduchý a spočívá v uskladňování kejdy do speciálních nepropustných vaků. Díky uzavřenému systému se zabrání vypuštění emisí do ovzduší. (MALÍŘOVÁ, 2012, s. 33-34)

## **3.4 Materiálová účinnost**

V oblasti fotovoltaických systémů se vyvíjí nové materiály, které by zvýšily účinnost FVE a měly co nejvyšší podíl na ochraně životního prostředí. Tento vývoj hledá cestu k panelům tzv. třetí generace. Současný směr, kterým se tento vývoj ubírá, se zabývá technologií v oblasti přípravy a výroby nanovláken a sorbentů na bázi přírodních materiálů.

Níže jsou v práci uvedeny vybrané metodologie z oblasti materiální účinnosti.

(MOLDAN, 2009, s. 336)

### **3.4.1 Vývoj FV technologií**

Vývoj fotovoltaického systému lze rozdělit do tří etap, označujících se jako generace. První generace jsou panely, které jsou vytvořeny převážně z krystalického křemíku a jsou vytvářeny sériovým propojením jednotlivých článků.

Druhá generace představuje panely tvořené tenkovrstvými materiály polovodičů, zvláště pak na principu mikrokrystalického a amorfního hydrogenového křemíku.

Panely třetí generace jsou tvořeny nízkonákladovými technologiemi, založené na zvýšené účinnosti přeměny solární energie na elektrickou energii. Ovšem za tímto pojmem se nachází celá řada nových metod a principů. Odborníci odhadují, že díky těmto technologiím bude možno dosáhnout až 50% účinnosti FV panelu pro komerční využití. Například Fyzikální ústav AV ČR sídlem v Praze vyvíjí struktury tandemových solárních článků s kombinací vrstev mikrokrystalického a amorfního křemíku, popřípadě křemíkových nanočástic.

Zvláštní skupinou FV panelů jsou koncentrátorové systémy, které využívají vyšší hustotu slunečního svitu. K tomu využívá rovinné čočky nebo parabolická zrcadla. Tento princip například využívá izraelská firma ZenithSolar a ta uvádí u svých panelů účinnost 75%. (KOLEKTIV, 2005, s. 92)

### **3.5 Vodní hospodářství**

Jelikož je voda nejdůležitější složkou životního prostředí, je velice podstatné ji ochraňovat. Velice důležitá je taky oblast hospodaření s vodní složkou, jelikož nedostatek vody, zejména pitné, je dnes jedním z nejvážnějších celosvětových problémů.

V této oblasti se výzkumy zaměřují na vývoj a úpravu k životnímu prostředí šetrných koagulátů, čiření a vývoje environmentálně nezávadných dezinfekcí.

(KOLLAROVÁ, 2009, s. 105)

Jedním z nejdůležitějších úkolů v této oblasti životního prostředí je vyřešení problému spočívajícího ve skladování a dopravě vody.

Postupy, které bude Česká republika využívat v následujícím období:

- mikrofiltrace: přes specifické póry se tlakem filtruje voda a mezi těmito póry se zachytávají bakterie a mechanické částice,
- nanofiltrace: tlaková filtrace, při níž se využívají membrány zachycující látky na bázi neživočišných solí a objemové organické sloučeniny,

- ozonizace: při tomto procesu se využívá ozon jako dezinfikátor. Tato technologie utlumuje vznik chlorovaných organických sloučenin,
- reverzní osmóza: další princip filtrace přes membrány, kde v tomto případě jsou zachytávané částice (specifické ionty),
- denitrifikace: tento proces využívá schopnosti rozkládat dusitany a dusičnany až na elementární dusík,
- dezinfekce UV zářením: tento proces zamezuje vzniku nežádoucích látek při používání chlóru,
- tepelná úprava: při tomto procesu se využívá chemických vlastností látek a to konkrétně jiných teplot bodu varu, který umožňuje látky oddělit.

### **3.6 Výroba chemických látek**

Veřejnost si často chemický průmysl spojuje především s průmyslovým odvětvím poškozujícím životní prostředí, jelikož tento průmysl využívá především ropu, zemní plyn a v menší míře také uhlí. Chemický průmysl je však také pro environment užitečný, neboť produkuje suroviny na výrobu solárních panelů, vyrábí technologie pro skladování energie (baterie) nebo izolační a lehké materiály, které snižují spotřebu fosilních paliv v dopravě.

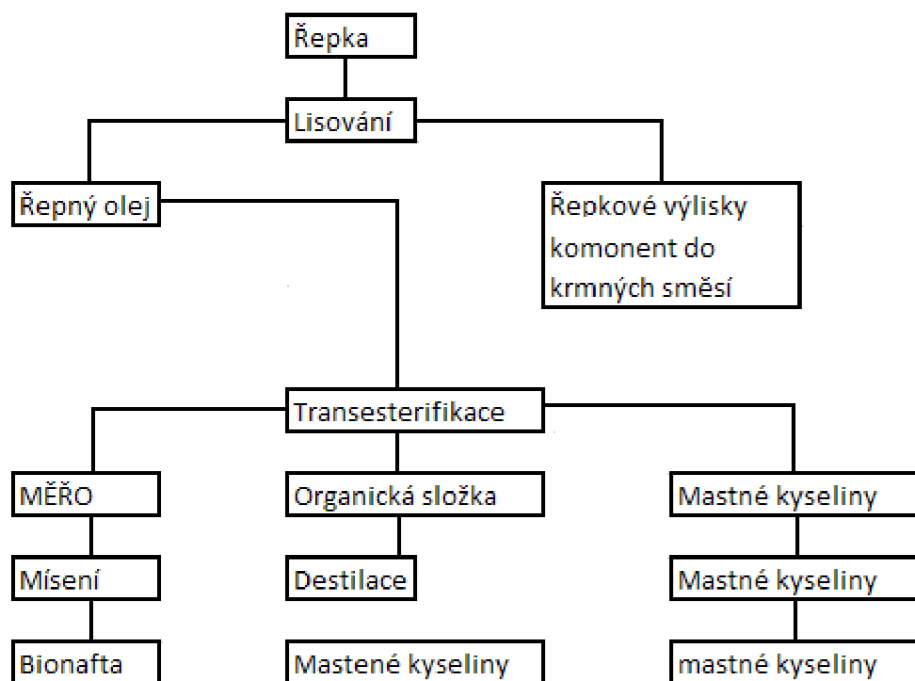
Chemický průmysl je jedním z dynamicky se přizpůsobujících odvětví environmentálnímu trendu, především kvůli zlepšení konkurenceschopnosti a ekologické přijatelnosti, čímž podporují odpovědné podnikání těchto organizací. Snahou v oblasti chemického průmyslu je minimalizace závislosti na fosilních surovinách a energii. Z tohoto důvodu v chemickém průmyslu neustále vznikají nové iniciativy, které dávají impulz pro vznik nových směrů ochrany životního prostředí. V roce 2006 také vznikla nová koncepce Evropské unie s názvem REACH (registrace, evaluace a autorizace chemických látek). Cílem je zajistit, aby do konce roku 2020 byly v chemickém průmyslu využívány pouze látky, které neohrožují zdraví zaměstnanců výroben v chemických podnicích ani zdraví koncových uživatelů, samozřejmě včetně životního prostředí. (JONES, 2008, s. 219)

### 3.6.1 Produkce metylesteru

Metylester řepkového oleje (MĚŘO), který se vyrábí z řepkového oleje, je spolu s bioetanolem pohonnou hmotou, která se dle legislativy Evropské unie přidává do všech motorových paliv. Tato pohonná hmota je biologicky odbouratelná do 21 let, čímž pozitivně přispívá ke snížení produkce emisí. To, že je tento prvek velice výhodným a to nejen pro životní prostředí, dokazuje i to, že MĚŘO vyprodukuje až třikrát a v některých případech dokonce až šestkrát vyšší množství energie, než je potřeba na jeho výrobu. Postup výroby MĚŘO je popsán na další stránce.

(JENÍĚK, FOLTÝN, 2010, s. 324)

Obr. č. 1: Schéma výroby bionafty (zdroj: KOLLAROVÁ, H. a spol., Environmentální technologie a ekoinovace v České republice. 2009)



Transesterifikace – chemická přeměna jednoho esteru kyseliny na ester jiný.

Destilace – metoda oddělování kapalných látek na základě vysokého rozdílu bodu varu.

### **3.7 Nakládání s odpadem**

Efektivní odpadové hospodářství je dalším vysoce významným odvětvím v oblasti ochrany životního prostředí. Odpad není pouze jevem neefektivního nakládání se surovinami, ale je zároveň zdrojem energie a surovin. Toto je přístup většiny ekoinovativních hospodářství. (BRANIŠ, 2004, s. 204)

#### **3.7.1 Chladicí zařízení**

Tato technologie spočívá v odstraňování freonů z chladících zařízení. Freony negativně ovlivňují ozonovou vrstvu. Princip spočívá ve dvou krocích. V prvním kroku se z chladícího zařízení freony odsají do nízkokapacitní kondenzační jednotky a poté se separují termickým odplyněním. (KOLLAROVÁ, 2009, s. 105)

#### **3.7.2 Plazmová technologie**

Tato technologie je jedna z nejvyspělejších v oboru zpracování elektroodpadů. Tato technologie spočívá v plazmovém tavení zpracovávající nízkoryzostní materiál z celku elektroodpadu a separují se neželezné kovy (s obsahem drahých kovů a mědi). Výsledek procesu jsou měděné slitky drahých kovů. Při tomto postupu se minimalizuje negativní vliv na životní prostředí. (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012, s. 88)

#### **3.7.3 Plasty**

Recyklace plastů je dnes již na velmi vysoké úrovni. Materiály, ze kterých se dnes vyrábějí například PET lahve, jsou plně recyklovatelné a mají výborné chemické vlastnosti. (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2004, s. 55)

#### **3.7.4 Biologicky rozložitelné odpady (BRO)**

V budoucnu se plánuje odstranit bioodpad ze skládek a znovu jej využívat například pro hnojivo nebo tvorbu biopaliva. Právě biopalivo produkuje proces zvaný anaerobní digesce, která spočívá v biologické rozložitelnosti látek, jež obsahují vysoké procento uhlíku a přetváří se na metan a oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>). Celý tento proces probíhá bez přístupu kyslíku kvůli působení metanu a kyselinotvorných bakterií. Výsledkem procesu je biopalivo využívající se na produkci tepelné a elektrické energie. (VOLAUFVÁ, 2007, s. 86)

## 4 Analýza směrů rozvoje ochrany životního prostředí v ČR ve vazbě na státy Evropy

V této části je práce zaměřena na objasnění budoucích priorit a cílů politiky životního prostředí pro Českou republiku. Abychom pochopili souvislosti a záměry ČR a její plány na nadcházející léta v oblasti ochrany životního prostředí, měli bychom nejdříve znát alespoň některé události minulých let týkající se environmentu, jejichž účastníkem je i Česká Republika. (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012, s. 88)

### 4.1 Historie světových a evropských summitů

Nejvýznamnější akcí, která proběhla v minulém roku, bylo RIO+20. To, že se jednalo o jednoznačně největší shromáždění zabývající se životním prostředím, je zřejmé z účasti, která zaznamenala 45 400 účastníků. Z tohoto počtu bylo 12 000 delegátů ze 188 členských zemí a 3 pozorovatelských. (EKOLIST, 2012,[6-11-2012])

První větší summit proběhl v roce 1972 ve Stockholmu a zde vůbec poprvé na některé z konferencí padlo slovní spojení *životní prostředí*. Na tomto summitu se společnost začala vážně zabývat otázkou vlivu lidské činnosti na environment, jelikož v předchozích letech před summitem ve Stockholmu byly negativní dopady lidské činnosti na přírodu markantní.

V roce 1992 proběhl druhý světový summit v Rio de Janeiro s heslem „V našich rukou“. Začala se probírat na vážné úrovni souvislost mezi devastací přírody a ekonomickým růstem. Zde také vznikl manuál konceptu o udržitelném rozvoji s názvem *Agenda 21*.

Summit v roce 1992 neměl oproti očekávání nijak valný výsledek. Aktivity v oblasti udržitelného rozvoje nebyly zavedeny ani na mezinárodní úrovni a ani v jednotlivých zemích. Z tohoto důvodu byl svolán další summit, tentokrát v Johannesburgu v roce 2002 a to už s oficiálním názvem *Světový summit o udržitelném rozvoji* s heslem „Lidé, planeta, prosperita“, což jsou 3 pilíře udržitelného rozvoje.

Tento summit měl být implementační, tzn., že se navrhované a schválené body měly použít v reálném životě, ovšem se ukázalo, že globální rozvoj neměl udržitelný charakter. Hlavním výsledkem bylo ale zjištění, že i přes mírný nárůst ekonomického a sociálního rozvoje se znatelně zhoršila environmentální situace.

V dnešní době jsou očividné důsledky chování a přístupu komunity k životnímu prostředí. Průměrná teplota na světě se oproti roku 1992 zvýšila o 1,4°C a objem emisí v ovzduší se zvýšil o 48%. Voda každoročně stoupá v průměru o 0,3 mm, což by mohlo mít katastrofický dopad pro země pod úrovní hladiny moří. Značný je také postup rychlosti tání ledovců, který je nejvýraznější na Arktidě, ale i v Himalájích a Andách. Jak je již dnes známo, počasí je přímo závislé na mořských a oceánských proudech a ty jsou zase přímo závislé na poměru slané a sladké vody v oceánech.

Pokud bude tento trend, který je zatím společností uznáván, pokračovat ve stejné míře, je teoreticky vypočteno, že změna klimatu do roku 2050 přinese oteplení až o 6°C, což je daleko více, než očekávání, na která se připravují opatření.

Tento jev se může v nejhorších případech do roku 2050 prokázat výrazným úbytkem pitné vody a vyhynutím velké části flory. Lesní porost naší planety se dosud ve srovnání s rokem 1992 zmenšil o 300 mil. ha, což je plocha větší než je Argentina. Samozřejmě má toto „poškození“ planety za následek ztrátu živočišných a rostlinných druhů o jednu osminu. (MOLDAN, 2012,[20-12-2012])

Dnešní trend a diferenciací priorit mezi jednotlivými kontinenty a státy dává naší planetě větší příděl negativních vlivů než je schopna unést. Země mezi sebou neustále bojují o ekonomické prvenství, ovšem ve snaze co nejrychleji dosáhnout svých výsledků neberou ohled na dopady na životní prostředí. Největší příděl k tomuto trendu mají asijské rychle se rozvíjející státy, jako je Čína a Indie, ovšem země západu, o kterých se dnes mluví jako o vyspělých, jsou v těsném závěsu.

Je na zamyšlenou, jak dlouho znehodnocujeme životní prostředí. Od 19. století, kdy lidstvo nevědomě poškozovalo přírodu uběhlo 200 let, jsme dokázali narušit prostředí, které muselo vznikat milióny let, aby bylo vhodné pro život. V druhé polovině 20. století si společnost začala uvědomovat dopady přístupu na životní prostředí a začala se zabývat otázkami, jak tyto hrozby eliminovat. Dnes již proběhlo několik světových shromáždění, kterých se účastní vládní i nevládní zástupci celého světa a evidentně si uvědomují vážnost dnešní situace. Poslední summit ukázal, že opatření, která byla v nedávné minulosti učiněna, neměla dopad, jaký se očekával a z toho jde usoudit, že kroky musí být opravdu razantní a přísné, jelikož ty, které byly doposud implementovány nestačily na to, aby se vypořádaly s vlivem, ve který naše chování v oblasti životního prostředí za posledních 150 let vyústilo.

(MOLDAN, 2012, [25-12-2012])



## 4.2 RIO+20

Výsledky snah o ochranu životního prostředí měly za následek přijetí rezoluce 64/236 Valného shromáždění OSN, v níž bylo rozhodnuto o konání konference RIO+20 jako o světovém summitu. Hlavními tématy této konference byla zelená ekonomika v kontextu s udržitelným rozvojem a vymýcením chudoby, a institucionální rámec udržitelného rozvoje.

Také Evropská unie byla aktivním členem, který se podílel na přípravě summitu RIO+20. Unie navrhla 5 strategicky klíčových oblastí (efektivní využívání přírodních zdrojů a hospodárné nakládání s odpady, udržitelná energetika, zdroje sladké vody, zemědělská produkce a ochrana biologické rozmanitosti, využití území a půdy).

(MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012, s 88.)

Na dnešní dobu nestačí jako indikátor ekonomické vyspělosti „hrubý domácí produkt“, ale měl by být zvolen nový indikátor, který by měl také zahrnovat dopad ekonomiky na životní prostředí. Zároveň byla vyzdvižena role vědeckého a podnikatelského sektoru jako takového a byl přijat desetiletý program zabývající se otázkou o udržitelné výrobě a spotřebě.

Všeobecná kritika, která se na adresu finálního dokumentu „*Budoucnost, kterou chceme*“ snaží, je oprávněná. Hlavní důvody jsou tři. V první řadě je to fakt, že tyto světové summity zaměřené na environment se vždy snaží najít řešení, které bude vyhovovat všem, což je samozřejmě v určitých hlediscích správně, ovšem vzhledem k různorodosti povah a priorit států je vysoce nepravděpodobné, že by se takovýto bod našel. Za druhé je zde silný vliv skupiny G 77 a Číny, která vystupuje navenek jako jednotný blok a úspěšně brání své zájmy. Třetí důvod je dán ekonomickou krizí, která nutí některé země jednat spíše uzavřeně a ve prospěch svých záměrů.

Je zcela jasné, že vznik takového dokumentu není snadný. Pokud by se měla změnit pravidla, která by usnadnila stanovit takovýto dokument jako zákonný i přes to, že by některým stranám nevyhovoval, mohlo by to ostře narušit mezinárodní politiku.

Na samotné konferenci v Rio de Janeiro byla dokonce prezentována i Česká republika se svou úspěšnou akcí s názvem *Měření zelené ekonomiky: Porozumění novým indikátorům rozvoje společnosti za HDP*.

(EKOLIST, 2012, [22-6-2012])

Pro Evropskou unii posledním dnem konference jednání neskončilo. 25. října v Bruselu se konalo zasedání ministrů životního prostředí, a na tomto zasedání Evropská unie přijala dokument *Rio+20: Výsledky a následné aktivity*.

Světový summit Rio+20 sice neměl za výsledek dokument, který by se stal milníkem společnosti ve vztahu k environmentu, jak se od této konference očekávalo, i přesto, že konference nic zásadního nepřinesla, připravila důležité platformy do budoucna.  
(EKOLIST, 2012, [22-6-2012])

### **4.3 Priority České republiky v oblasti mezinárodní spolupráce ochrany životního prostředí pro rok 2013**

Česká republika si v posledních letech díky své aktivitě a díky svému přístupu vybudovala v oblasti životního prostředí a udržitelného rozvoje postavení uznávaného účastníka v těchto věcech mezi státy Evropské unie i Organizace spojených národů (OSN). V následujících letech je jedním z hlavních cílů udržet si tuto pozici a to i přes všechna nutná úsporná opatření.

Z celosvětového hlediska se Česká republika v minulém roce připravovala na konferenci OSN o udržitelném rozvoji RIO+20, která byla brána jako klíčový mezník politické agendy v 21. století. Konference v Rio de Janeiro měla dvě hlavní témata a to *zelenou udržitelnou ekonomiku*, což je ekonomika, která bere ohledy na životní prostředí, a *reformu globálních institucí pro udržitelný rozvoj*.

Hlavním zájem Evropské unie v oblasti environmentu je projednávání nového finančního rámce Evropské unie na období v letech 2014 až 2020, reformy Společné zemědělské politiky Evropské unie a nové kohezní politiky. V rámci zmíněných událostí se Ministerstvo životního prostředí podílí na obnově Národního programu reforem s ohledem na realizaci Strategie Evropa 2020.

Životní prostředí není rozděleno na území jednotlivých států, ale je integrované. To, co ovlivní environment na opačné straně naší planety, s vysokou pravděpodobností jednou ovlivní životní prostředí v dalších zemích i v našem státu, a proto je velice důležité, aby státy při ochraně životního prostředí spolupracovaly.

(MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012, s. 88)

Vstupem do Evropské unie získala Česká republika možnost zapojovat se do dialogu na globální a mezinárodní úrovni, což naší zemi poskytuje možnost zapojovat se do více mezinárodních projektů podílejících se na ochraně životního prostředí.

(MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012, s. 88)

Mezi opatření zajištěná na úrovni Evropské unie patří tato:

- ve všech směrech plnit závazky, vyplývající z členství Evropské unie,
- vystupovat na všech zasedáních a shromážděních aktivně i neaktivně a podílet se na řešení situací životního prostředí jak na úrovni EU, tak na globální úrovni,
- aktivně působit v evropských institucích, jako je např. Evropská agentura pro životní prostředí, apod.

Opatření na úrovni mezinárodních organizací:

- iniciativa a proaktivita ve směru nově vzniklých mezinárodních skupin, které se zabývají problematikou ochrany životního prostředí a problematikou udržitelného rozvoje,
- nejenom dodržovat dohodnutá ustanovení pro životní prostředí, ale také se aktivně podílet na nových návrzích na mezinárodní úrovni,
- plnit závazky a standarty, vzniklé členstvím v mezinárodních skupinách a organizacích a aktivně se zapojovat do spolupráce v rámci mezivládních organizací a také mezinárodních globálních a regionálních programů.

Vlivem spolupráce s okolními státy a státy Evropské unie je cílem na období 2014 až 2020 především zajistit zdravé a kvalitní životní prostředí, zajistit lepší využívání neobnovitelných zdrojů a co nejvíce zmírnit dopady lidského faktoru na environment a to jak na území našeho státu tak i na území mezinárodním.

Státní politika životního prostředí se v následujícím období zaměří na *bezpečné prostředí* (sucha, povodně), *ochranu klimatu a zlepšení kvality ovzduší* (především snižování emisí a zmírnění dopadu na klima), dále *ochranu a udržitelné využívání zdrojů* (přírodní zdroje, vodu atd.) a *ochranu přírody a krajiny* (posílení ekologických funkcí krajiny). (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2013, [cit. 2013-3-3])

Česká republika je členem Evropské agentury pro životní prostředí a v jejím rámci se během roku 2013 zabývá přípravou strategicky klíčových dokumentů jak na národní,

tak na evropské úrovni. Dalším cílem Ministerstva životního prostředí pro rok 2013 je i nadále zapojování do činností a implementace mnohostranných subregionálních, regionálních, ale i globálních environmentálních smluv.

Česká republika předsedalo do 30. června 2012 skupině Visegradské dohody (V4 – Maďarsko, Slovensko, Polsko a ČR). Tyto země jsou našimi významnými společníky v oblasti environmentu. Navíc v době našeho předsednictví byly na jednání pozvány dvě země, které členem V4 nejsou, ale počítá se s nimi v projektech pro ochranu životního prostředí (Rumunsko a Bulharsko).

(MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012, s. 88)

V roce 2013 a v letech následujících bude pokračovat aktivní spolupráce se sousedními státy v rámci V4 a navíc spolupráce s Rakouskem a Německem.

Ministerstvo životního prostředí se zároveň podílelo na jubilejním dvacátém zasedání v oblasti mezivládní Česko-saské pracovní skupiny zabývající se příhraniční spoluprací v oblasti environmentu.

Další aktivity, které se vztahují na životní prostředí dále probíhaly a probíhají v rámci spolupráce se sedmičlennou skupinou Společného kontrolního výboru, který se zabývá lesním hospodářstvím. (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012, s. 88)

## 5 Sestavení dílčího projektu pro vybranou oblast ochrany ekologie podnikatelského subjektu

Projekt, který je v práci navržen, se zabývá využitím solární energie. Slunce je zdroj energie, který je v porovnání s ostatními, jež máme možnost využívat, relativně nekonečný. Pokud by se nám podařilo časem převést pouze jedno procento energie, které Slunce každou sekundu vyzařuje do svého okolí, získali bychom zdroj, který by byl pro celou planetu soběstačný. Vzhledem ke vzdálenosti Slunce a planety Země a existenci ozonové vrstvy se na Zemi dostane jenom mizivý zlomek energie.

Málokdo si uvědomuje, že i dnes používáme látky, které vznikly jako palivo díky Slunci. Sluneční energie se podle zákona o zachování energie při dopadu na Zemi proměňuje na jiné formy energie a to beze zbytku. Mezi projevy sluneční energie na Zemi patří například fosilní paliva, jakou jsou ropa, zemní plyn a uhlí, energie větru. Vítr je závislý především na tom, jak se naše planeta v jednotlivých částech ohřívá. Právě rozdílné teploty jak vítr vyvolávají. Také vodní energie je z velké části závislá na Slunci, jelikož právě Slunce je hlavní hybnou silou v celém koloběhu vody. Taktéž biomasa je především výtvorem naší nejbližší hvězdy, jelikož energie chemických vazeb a fotosyntéza organických sloučenin je umožněna především díky Slunci. Slunce je zdroj energie s největším potenciálem a zároveň rovněž nejekologičtější.

(JONES, 2008, s. 219)

Dnes nejpoužívanější způsob, jak získat energii ze Slunce a přeměnit ji na energii elektrickou, je skrze fotovoltaické panely, které ve větším množství tvoří tzv. sluneční (solární) elektrárny. Solární panel je tvořen fotovoltaickými články, jež jsou dnes tvořeny organickými nebo dříve používanými polovodičovými prvky. Tyto články přetvářejí elektromagnetickou energii světla v energii elektrickou. Tomuto jevu se říká fotovoltaický efekt a je založen na vzniku volných elektrických nosičů při dopadajícím záření. Donedávna převažoval názor, že dosažitelný výkon přeměny energie bude mít v průměru 25%, přičemž pro civilní použití bude maximální použitelnost s účinností 17%. Již dnes není problém koupit panely o účinnosti 24% a dvojnásobném instalovaném výkonu než bylo možno před dvěma lety (příkladem toho je izraelská firma ZenithSolar). Plocha, na které jsou běžně fotovoltaické články, je u tohoto prototypu vybavena materiálem, který navíc dokáže zbylé odražené světlo zachytit a jeho část udržet v článku. Jednotlivé články jsou postaveny do tvaru tak, že odraz

sluneční energie z jejich ploch je zachytáván další částí panelu, která tuto zbytkovou energii přetváří na energii elektrickou. Celý panel vypadá jako satelitní přijímač. Takže na rozdíl od dnes všeobecně známých fotovoltaických panelů, které přemění pouze část energie, která na plochu panelů dopadá a zbytek bez využití odráží, tyto izraelské panely pohltí část energie, která by se jinak odrazila a většinu odražené energie pohltí sonda, na kterou jsou panely nasměrované. Další efektivita je zvýšena tím, že panely se otáčí za Sluncem, jako je tomu u slunečnic. Celá tato technologie je momentálně vysoce finančně náročná, avšak je pouze otázka času, kdy tyto panely budou schopny svou produkcí konkurovat elektrárnám uhelným.

V nejbližších letech je velice nepravděpodobné, že by tyto panely dokázaly nahradit všechny elektrárny světa. Hlavním důvodem není ani tak technologie, ale závislost právě na počasí. Tento problém se dá relativně vyřešit například vystavením solárních elektráren v oblastech, kde Slunce svítí nejdéle v roce, přesto by distribuce této energie do potřebných míst byla finančně natolik náročná, že by projekt ztratil smysl.

(JENÍČEK, FOLTÝN, 2010, s. 324)

## **5.1 Vytvoření energetického auditu**

Energetický audit je dokument, který nám zhodnotí očekávaný vývoj a dopad naší fotovoltaické elektrárny.

Energetický audit (dále jen EA) také často srovnává dvě teoretické varianty a doporučuje tu, která je výhodnější pro potřeby zadavatele EA. Záleží pouze na zadavateli, zda se k doporučení přikloní či nikoli.

## **5.2 Vlastní postup návrhu fotovoltaické elektrárny (dále jen FVE)**

### **5.2.1 Výběr lokality**

První krok, který je potřeba udělat při realizaci tohoto projektu, je najít pro něj vhodné místo. Existuje řada okolností, na které je nutnost brát zřetel, při určování oblasti pro výstavbu FVE. Jedním z nejdůležitějších faktorů je zejména poloha místa v závislosti na intenzitě sluneční energie. Místo pro tento projekt vybereme nejvhodněji podle meteorologických údajů lokalit, které jsou k dispozici například na internetových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. Zde se dohledají data o délce a intenzitě slunečního svitu na daném uvažovaném území. Intenzita slunečního svitu

není důležitá jen proto, abychom určili místo, kde slunce v určitém okamžiku má nejintenzivnější hodnoty, ale hodnoty také musí být nad určitým litem, který je dán v závislosti na typu panelu. Většina panelů se spouští až při dosažení určité intenzity svitu, což je především ochranné opatření, jelikož pokud by se FV panel spustil na nižší intenzitu svitu, nedokázal by jednoduše vyrobit z tohoto záření tolik energie, jakou sám z distribuční sítě spotřebuje a tím by se stal neefektivním a prodělečným. Při volbě polohy FVE je také nutno brát v potaz to, že místo musí být dostatečně velké na rozložení panelů. Samotné řady FV panelů, nebo jejich sekce (např. po osmi kusech panelů) musí mít od sebe odstup, vzhledem k nutnosti jejich údržby (odhazování sněhu, čištění zaprášených panelů, eventuálních oprav apod.) Pozemek musí být taky výhodný s ohledem na finanční investici, tzn. že na výstavbu FVE určitě nepoužijeme stavební parcely, ale například průmyslové pozemky (např. plochy kolem starých družstev apod.).

Vybraná lokalita pro výstavbu FVE se nachází v areálu bývalého zemědělského družstva v Trojanovicích kousek od města Ostravy. Pro instalaci panelu je vybrána volná plocha v areálu JZD, která poskytuje dostatečný prostor pro instalaci FVE až o výkonu 80 kWp (kWp je maximální výkon panelu při ideálních podmínkách). Produkce výroby bude vyvedena samostatnou přípojkou do nové trafostanice, která bude postavena v areálu. Výroba tak v plném rozsahu bude dodána do distribučního vedení vysokého napětí o hodnotě 22 kV.

### **5.2.2 Smluvní závazky k energetickému hospodářství**

Předpokládá se, že veškerá produkce FVE bude dodána do sítě formou povinného výkupu. Smluvní závazek na odběr a výkup elektrické energie bude sjednán u ČEZ distribuce, a.s.

### **5.2.3 Hydrometeorologické údaje vybrané lokality**

V tabulce č. 1 jsou údaje o trvání slunečního svitu z lokality Mošnov, která je nejbližší k posuzované lokalitě. Uvedené hodnoty v tabulce na další straně udávají počet hodin slunečního svitu dané lokality v závislosti na letech a jednotlivých měsících.

Tabulka č. 1: Počet hodin trvání slunečního svitu (zdroj: Český hydrometeorologický ústav, upraveno autorem)

|        | leden | únor  | březen | duben  | květen | červen | červenec | srpen  | září   | říjen  | listopad | prosinec | rok     |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|--------|----------|----------|---------|
| 2003   | 39,3  | 104,2 | 148,4  | 180,1  | 188,3  | 303,6  | 205,4    | 313,9  | 198,2  | 92,4   | 60,5     | 69,3     | 1903,6  |
| 2004   | 37,1  | 62,4  | 96     | 190,6  | 203,6  | 180,8  | 217,1    | 246,2  | 195    | 132,4  | 43,3     | 42,9     | 1647,4  |
| 2005   | 69,4  | 66,9  | 186,4  | 221,6  | 290    | 266,5  | 277,6    | 225    | 241,9  | 165,6  | 60,4     | 40,2     | 2111,5  |
| 2006   | 77,9  | 58,1  | 85,8   | 178,7  | 195,7  | 232,2  | 352,8    | 143    | 228,8  | 182,7  | 54,9     | 64,7     | 1855,3  |
| 2007   | 52,9  | 49    | 140    | 263,4  | 226,3  | 222,5  | 249,2    | 223,3  | 149,8  | 83,1   | 54,8     | 26,8     | 1741,1  |
| 2008   | 62,8  | 83,7  | 122,4  | 146,8  | 202,2  | 258,4  | 210,6    | 239,6  | 138    | 116,4  | 55,7     | 55,4     | 1692    |
| 2009   | 58    | 28,7  | 55,4   | 281,1  | 220,5  | 123,5  | 268,3    | 266,5  | 184    | 62,6   | 78,1     | 30,9     | 1657,6  |
| 2010   | 27,1  | 57,3  | 146,9  | 191,1  | 71,2   | 237,7  | 246      | 210,8  | 124,8  | 119,4  | 68,6     | 41,4     | 1542,3  |
| 2011   | 50,2  | 71,3  | 187,7  | 162    | 298,7  | 177,1  | 156,9    | 244,6  | 225,1  | 112,2  | 120,8    | 48,3     | 1854,9  |
| 2012   | 42,1  | 67,7  | 178,1  | 198,3  | 258    | 209,8  | 221,9    | 237,3  | 171,6  | 132,7  | 51,1     | 59,9     | 1768,6  |
| průměr | 51,68 | 64,93 | 134,71 | 201,37 | 215,45 | 221,21 | 240,58   | 235,02 | 185,72 | 119,95 | 64,82    | 47,98    | 1777,43 |

Jelikož je průměrná délka svitu v roce 1542,8 hodin (zdroj: Český hydrometeorologický ústav), lze podle tabulky vyčíst, že průměrná roční hodnota za posledních 10 let je nadprůměrná, a proto se oblast pro výstavbu FVE doporučuje.

#### 5.2.4 Základní údaje o energetických vstupech

Jelikož výkon FVE nebude spotřebován v areálu, ale je vyveden do distribuční sítě, nebudou se uvažovat žádné energetické vstupy ani výstupy.

#### 5.2.5 Stavební konstrukce

FVE bude instalována pouze na volné ploše areálu, proto se neuvažují žádné objekty ani jiné stavební části. Při výstavbě se počítá pouze s instalací nezbytné technologie.

#### 5.2.6 Zhodnocení výchozího stavu

Jelikož se práce zabývá pouze budoucí výrobou, není možnost provést zhodnocení výchozího stavu po energetické stránce. Všechny hodnoty tedy budou nulové.



Tabulka č. 2: Základní tvar energetické bilance (zdroj: osnova energetického auditu dle Ministerstva průmyslu a obchodu, opraveno autorem)

| č.ř. | Ukazatel                                   | GJ/rok | Kč/rok |
|------|--|--------|--------|
| 1    | Vstup odpadního tepla                      | 0      | 0      |
| 2    | Vstup elektrické energie                   | 0      | 0      |
| 3    | Vstup zemního plynu                        | 0      | 0      |
| 4    | Spotřeba paliv a energie (Ř. 1, 2, 3)      | 0      | 0      |
| 5    | Změna zásob paliv                          | 0      | 0      |
| 6    | Prodej energie cizím                       | 0      | 0      |
| 7    | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu | 0      | 0      |
| 8    | Ztráty ve zdroji a rozvodech (z ř. 7)      | 0      | 0      |
| 9    | Spotřeba energie na ohřev TV (z ř. 7)      | 0      | 0      |
| 10   | Spotřeba energie na vytápění (z ř. 7)      | 0      | 0      |
| 11   | Spotřeba energie na tech. procesy (z ř. 7) | 0      | 0      |

### 5.2.7 Vliv stávajícího stavu na životní prostředí

Současný stav v produkci emisí znečišťujících látek je nulový, protože tato práce se zabývá pouze FVE, která zatím není zrealizována.

Tabulka č. 3: Vytvořené emise (zdroj: dle předlohy Energetického regulačního úřadu, upraveno autorem)

| Znečišťující látka | Výchozí stav celkem<br>kg/rok |
|--------------------|-------------------------------|
| Tuhé látky         | 0                             |
| SO <sup>2</sup>    | 0                             |
| Nox                | 0                             |
| CO                 | 0                             |
| CxHy               | 0                             |
| CO <sup>2</sup>    | 0                             |

### 5.2.8 Návrh opatření

V této části se již konkretizuje samostatný projekt. Tzn. místo, kde bude FVE realizována, počet kusů panelů a jejich druh, z nichž bude vystavěna (značka, výkonnost, efektivita, životnost atd.), inventory, které budou použity, jakým způsobem bude FV park zapojen do distribuční soustavy, rozmístění panelů do sekcí a jednotlivé rozestupy mezi sekcemi a řadami. Do návrhu opatření také patří zabezpečení FV parku, plán údržby, kontroly funkčnosti apod.

Uvedené výpočty v následujících částech práce vycházejí z předpokladu, že se počet panelů nezmění.

Záměrem této části práce je výstavba a provozování fotovoltaické elektrárny, která by přispívala k celkovému závazku České Republiky zvýšit podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektrické energie.

Předpokládá se instalace FV panelů, které budou napojeny na distribuční síť vysokého napětí přes trafostanici. Provoz FVE bude plně automatizován a trvale střežen s občasným dohledem a s dodržováním provozně-manipulačního řádu. Jak již bylo uvedeno, veškerá vyrobená elektrická energie bude dodávána do distribuční sítě vysokého napětí v celém rozsahu, přičemž měření bude předpokládáno na straně nízkého napětí trafa.

Degradace článku bude zohledněna v ekonomickém výpočtu roční ztrátou 0,8% z výroby, což je průměrná hodnota.

Vlastní spotřeba bude vycházet z elektrické spotřeby měničů, ochranného systému, modemu apod. a předpokladu celoročního provozu, a to i v době, kdy nebude energii vyrábět.

Tabulka č. 4: Energetické zisky pro pevnou nepolohovatelnou instalaci  
(zdroj: Energetický regulační úřad, podklady firmy Canadian Solar Inc.)

| počet dní v měsíci           | leden-prosinec |      | únor |       | březen |       | dub   |       | květen |      | červen |      |
|------------------------------|----------------|------|------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|------|--------|------|
|                              | 31             | 28   | 31   | 30    | 31     | 30    | 31    | 31    | 30     | 31   | 30     | 31   |
| relativní svit               | 0,2            | 0,24 | 0,3  | 0,41  | 0,51   | 0,52  | 0,5   | 0,52  | 0,42   | 0,33 | 0,21   | 0,2  |
| teor.zisk-sklon 40%          | 3,07           | 5,31 | 6,94 | 8,29  | 9,81   | 10,06 | 9,81  | 8,29  | 6,94   | 5,31 | 3,07   | 2,48 |
| teor.zisk kWh/m <sup>2</sup> | 18,9           | 36,3 | 64,3 | 101,4 | 155,3  | 156,3 | 152,2 | 132,5 | 87,5   | 53,8 | 19,2   | 15,6 |

Tabulka počítá s průměrným ročním počasím, dle trendu posledních deseti let.

### 5.2.9 Návrh řešení

Plán je vybudovat FVE v rozmezí 75-80 kWp. Vybrané panely mají příkon 230 Wp. Výsledný výpočet pro počet panelů tedy bude následující:

$$80\,000 \text{ (Wp)} / 230 \text{ (Wp)} = 347,82 \text{ kusů panelů}$$

Pozemek, na němž budou panely umístěny, má maximální rozlohu 550 m<sup>2</sup>, což je další údaj, se kterým je nutno počítat.

Rozlohy zvolených panelů jsou 1 638 mm délky, 997,6 mm šířky a 40 mm hloubky, z čehož vyplývá, že obsah plochy jednoho panelu je 1,60 m<sup>2</sup>. Z těchto údajů vypočítáme maximální počet panelů.

$$550 \text{ (m}^2\text{)} / 1,634 \text{ (m}^2\text{)} = 336,59 \text{ kusů panelů}$$

**Interpretace:**

FVE bude postavena z 336 kusů panelů, jelikož právě tento počet je vyhovující pro plochu pozemku a tím se dosáhne maximálního vytižení pozemku. Samostatný pozemek pro FVE je větší, jelikož se zde musí počítat také s oplocením, bezpečnostními odstupy panelů a odstupy kvůli stínění a sklonu panelů.

Z vypočteného množství panelů lze nyní vypočítat maximální instalovaný příkon.

$$336 \text{ (kusů panelů)} * 230 \text{ (Wp)} = 77\,280 \text{ Wp (77,28 kWp)}$$

**Interpretace:**

Instalací 336 kusů panelů dosáhneme maximálního výkonu 77,28 kWp.

Dle stanovení Energetického regulačního úřadu platí, že pro 1 MWh je potřeba instalovaného výkonu 1,03791 kWp. (zdroj: ERÚ vyhláška č. 2/2003)

Tímto koeficientem vypočteme optimální vyprodukované množství energie FVE.

$$77,28 \text{ (kWp)} / 1,03791 \text{ (koeficient)} = 74,457 \text{ MWh}$$

**Interpretace:**

Podle propočtů učiněných z hydrometeorologických údajů za posledních 10 let bude v prvním roce provozu FVE vyrobeno 74 457 kWh. Tato hodnota však není konečná, neboť je třeba počítat se ztrátami energie z převodu energie v měničích a při převodu do sítí.

Vypočtenou produkci je nutno snížit o 2,3%, což jsou ztráty z měničů a o 1,74% za přenosy v sítích. Takže celková produkce bude nižší o 4%.

74 457 (kWh) \* 0,96 = 71 478,72 kWh (po zaokrouhlení na celé vyprodukované kwh = 71 478 kWh)

### Interpretace:

Optimální očekávaná produkce energie z FVE v prvním roce provozu bude 71 479 kWh.

Je také nutné počítat se spotřebou energie na zajištění provozu a ochrany FVE (kamery, měniče, samotné panely apod.). Tato spotřeba je odhadnuta dle spotřeb FVE o stejné rozloze a instalovaného výkonu na 1,33 MWh ročně.

Tabulka č. 5: Bilance výroby energie z vlastních zdrojů (zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu, vzor energetického auditu, upraveno autorem)

| č.ř. | Ukazatel                                    | Jednotka | Roční hodnota |
|------|---|----------|---------------|
| 1    | Instalovaný elektrický výkon celkem         | MW       | 0,07728       |
| 2    | Instalovaný tepelný výkon celkem            | Mwtep    | 0             |
| 3    | Dosažitelný elektrický výkon celkem         | MW       | 0,07728       |
| 4    | Pohotový elektrický výkon celkem            | MW       | 0             |
| 5    | Výroba elektřiny                            | MWh      | 74,457        |
| 6    | Prodej elektřiny (z ř. 5)                   | MWh      | 71,479        |
| 7    | Vlastní spotřeba elektřiny                  | MWh      | 1,33          |
| 8    | Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny | GJ       | 0             |
| 9    | Výroba dávkového tepla                      | GJ       | 0             |
| 10   | Prodej tepla (z ř. 9)                       | GJ       | 0             |
| 11   | Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla     | GJ       | 0             |
| 12   | Spotřeba tepla v palivu celkem (ř. 8+11)    | GJ       | 0             |

### 5.2.10 Návrh dílčího projektu dle výpočtu

Bude nainstalováno celkem 336 kusů polykrystalických panelů na nepolohovatelné konstrukci. Jsou vybrány panely s příkonem 230 Wp od firmy Canadian Solar Inc., která má výborné reference. Typ panelu je CS 6 P – 230, který byl vybrán po porovnání všech cenově dostupných panelů této třídy. Instalací těchto panelů bude dosaženo výkonu 77,28 kWp. Plocha modulů je odhadnuta na 565 m<sup>2</sup> (zde je započítán jak samotný obsah jednotlivých panelů, tak i potřebné rozestupy mezi jednotlivými bloky). Dle podkladů a referencí je účinnost jednoho panelu 14,3%. V tomto návrhu FVE jsou dále uvažovány beztransformátorové měniče SMC 8000 TL, které mají maximální

účinnost 97,7%. Celkové ztráty (z rozvodu a v měničích při provozu elektrárny) se tak budou uvažovat na cca 3%. O tyto ztráty bude snížena teoreticky vypočtená výroba panelu.

### **5.3 Ekonomické hodnocení**

Zde započítáme cenu samostatných panelů, cenu pozemku, potřebného na vybudování FVE, vyhotovení energetického auditu oprávněnou osobou, obstarání licence nutné pro možnost provozu FVE, stavební práce potřebné k upravení podkladu pro FVE, konstrukce, jejich instalace a následná instalace FV panelu na konstrukci, měniče, kabeláže potřebné pro funkčnost FVE, dále oplocení a kamerový systém, který bude chránit FVE před napadením. Občasnou nutnou údržbu, zaměstnance potřebného pro zaručení chodu elektrárny.

Cena pozemku, v oblasti průmyslové zóny, v okolí Mošnova je 360 Kč/m<sup>2</sup>. Plocha samostatných modulu je 565 m<sup>2</sup>, je nutno brát v potaz také mezery mezi řadami jednotlivých bloků a plochu potřebnou pro oplocení, které musí mít bezpečnou vzdálenost 2 m od solárních panelů. Celková plocha tak představuje na 763,12 m<sup>2</sup> a při ceně za m<sup>2</sup> vznikne celková suma za pozemek 274 723,2 Kč včetně DPH. (zdroj: Katastrální úřad Praha)

Solární panely, které budou použity pro výstavbu FVE firmy Canadian Solar Inc. Typu CS 6 P – 230, jsou na trhu v ceně 2 600 – 6 000 Kč, v závislosti na odebraném množství. Jelikož pro FVE bude potřeba 336 kusů FV panelů, získáme u vybrané firmy Canadian Solar Inc. cenu 2 904,10 Kč za kus. (zdroj: Canadian Solar Inc, podklady k FV panelům)

$336 \text{ (kusů panelů)} * 2904,10 \text{ (Kč)} = 975 777 \text{ Kč}$

#### **Interpretace:**

Celková cena samostatných FV panelů při odkoupeném množství 336 kusů tedy činí 975 777 Kč včetně DPH. (zdroj : Canadian Solar Inc.)

Vypracování energetického auditu, oprávněnou osobou stojí vzhledem k typologii projektu 8 000 – 10 000 Kč, v práci je uvažována částka průměrná, čili 9 000 Kč včetně DPH. (zdroj : Ministerstvo průmyslu a obchodu)

Cena licence, kterou je potřeba vlastnit pro provozování fotovoltaické elektrárny a kterou vydává Energetický regulační úřad činí do 1 MW 1 000 Kč a nad 1 MW 10 000 Kč včetně DPH. Jelikož instalovaný výkon FVE bude 0,00728 MW, poplatek za vyřízení licence je 1 000 Kč včetně DPH. (zdroj : Energetický regulační úřad)

Konstrukce je vybrána nepolohovatelná, vzhledem k poloze pozemku, který je z jedné strany ohraničen vysokými stromy. Cena pevných svařovaných konstrukcí je v rozmezí 900 – 2 500 Kč s DPH. Jelikož je potřeba pro FV panely 336 kusů konstrukcí, výsledná cena je 1 590,10Kč za kus.

$1590,10 \text{ (Kč)} * 336 \text{ (kusů panelů)} = 534 273,60 \text{ Kč}$

### **Interpretace:**

Celková suma odkupu panelů v daném množství činí 534 273,6 Kč včetně DPH.

(zdroj: Stavokonstrukce a.s.)

Měniče jsou u FVE nezbytné, jelikož přeměňují stejnosměrný elektrický proud vyrobený FVE na střídavý, který musí mít parametry 230 V/400 V a 50 Hz. Při tomto procesu změny proudu právě dochází ke ztrátě 3 – 4 % produkce. Měnič, který byl vybrán pro FVE je typu SMC 8000 TL a jeho cena činí 44 218 Kč včetně DPH. Pro účel FVE budou použity 3 kusy. Celková cena je 132 654 Kč s DPH. (zdroj: Sunny Mini Central a.s.)

Kabeláž, jež je potřebná pro funkčnost FVE vyvádí produkci směrem k měniči a z měniče poté do trať a distribuční soustavy ČEZ distribuce a.s. Dle výpočtu byla potřebná délka kabeláže určena na 218 m. Vybraná firma tuto kabeláž dodá za 48 250,60 Kč včetně DPH. (zdroj: MM mount group s.r.o.)

Oplocení FVE bude z jednoduchého plotu mřížkového charakteru. S domluvenou slovenskou firmou byla cena stanovena na 47,97 Eur (1 199,25 Kč) za 15 m pletiva i s upevněním. Pro FVE je nutno pořídit 260 m plotu, čímž je cena stanovena na 20 787 Kč včetně DPH. (zdroj: Resitor s.r.o.)

Objekt bude střežen 4 kamerami, které budou instalovány na výškové konstrukci (2 kusy) a 2 kusy budou nainstalovány na budovu. Cena 4 kamer a 2 konstrukcí je vyčíslena na 5 240 Kč s DPH. (zdroj: ESCAD trade s.r.o)

Stavební práce, které představují přípravu podkladu pro instalování konstrukcí FVE (především nános písku a vyrovnání povrchu), bude dle dohody činit 120 940 Kč s DPH a budou zajištěny firmou, která stejně jako v předchozích případech byla zvolena výběrovým řízením. (zdroj: J & D Stavební práce s.r.o.)

Náklady na instalaci 336 kusů panelů, kabelů, usměrňovačů a měničů včetně zapojení FVE do distribuční sítě činí 59 240 Kč včetně DPH. (zdroj: MM mount group s.r.o.)

Tabulka č. 6: Celkové náklady na výstavbu FVE (zdroj: vlastní výpočty)

| Náklady           |                  |
|-------------------|------------------|
| Energetický audit | 9 000            |
| Licence           | 1 000            |
| pozemek           | 274 723,20       |
| Stavební práce    | 120 940          |
| Solární panely    | 975 777          |
| Konstrukce        | 534 273,60       |
| Měnič             | 132 654          |
| Kabeláž           | 48 251           |
| Oplocení          | 20 787           |
| Kamery            | 5 240            |
| Instalace         | 59 240           |
| <b>Celkem</b>     | <b>2 181 885</b> |

Celkové náklady na výstavbu tedy budou činit po zaokrouhlení na celé desítky korun 2 181 885 Kč včetně DPH.

### Roční náklady

Mezi roční náklady patří pojištění FVE proti škodám vlivem počasí, jako jsou například kroupy, ale také proti poškození lidským faktorem, např. poškození vandaly. Toto pojištění se platí měsíčně ve výši 1 490 Kč s DPH a ročně tedy 17 880 Kč s DPH. (zdroj: Allianz a.s.). Dalším ročním nákladem je odměna zaměstnance zaměstnaného na dohodu o provedení práce, který dohlíží na chod FVE a obstarává malé údržbářské práce, jako je odklizení sněhu, nebo čištění FV panelů od prachu. Předpokládá se, že činnost zaměstnance bude vykonávána po dobu 50 dnů, v rozsahu 150 hodin za rok a při odměně 60Kč/hod. činí náklady spojené s odměnou zaměstnance 9 000 Kč. Posledním ročním nákladem je nutnost revize a roční údržby, kterou provede pověřený

technik. Tento úkon je dalším ročním nákladem v hodnotě 8 490 Kč. (zdroj: ČEZ distribuce a.s.)

Celkově činí roční náklady na provoz FVE 35 370 Kč.

### **Výnosy**

Jediný výnos je provize za odkoupenou jednotku elektrické energie, která bude dodávána do distribuční sítě ČEZ distribuce a.s.

V průběhu příštích let, až na místě bude vybudován ekologický didaktický park, jehož je FVE součástí, bude formou výnosu také podíl vstupného za exkurze nebo pronájem prostoru.

Cena je dána cenovým výměrem ERU č. 4/2012 za vyrobenou elektrickou energii a sestává se z pevné výkupní ceny 2,80 Kč/kWh a pevné ceny za necentrální výrobu 0,027 Kč/kWh pro napětíovou hladinu vysokého napětí dle výměru Energetického regulačního úřadu. Vlastní spotřeba je oceněna 3,90 Kč/kWh.

Výnos z vyprodukované energie v prvním roce:

$$71,479 \text{ (MWh)} * 2\,800 \text{ (Kč)} = 200\,141,20 \text{ Kč}$$

### **Interpretace:**

Vyprodukovaná energie v prvním roce tedy bude odkoupena za 200 141,20 Kč.

Z vyprodukovaného množství odečteme spotřebované množství v Kč:

$$200\,141,20 \text{ (Kč)} - [1,33 \text{ (MWh)} * 3\,900 \text{ (Kč)}] = 194\,954,20 \text{ Kč}$$

### **Interpretace:**

Výnos po odečtení spotřebované energie vlastní FVE činí 194 954,20 Kč v prvním roce provozu.



Tabulka č. 7: Bilance výroby a spotřeby elektřiny v prvním roce (zdroj: vlastní tvorba)

| rok po realizaci projektu                   |          |          | MJ/jednotka | tis. Kč        |                   |
|---|----------|----------|-------------|----------------|-------------------|
| Vstup paliv a energie                       | jednotka | množství | výhřevnost  | přepočet na GJ | Roční tržby s DPH |
| Obnovitelné zdroje výroba                   | MWh      | 71,479   | 3,6         | 257,324        | 200,1412          |
| Nákup energie pro vl. spotřebu              | MWh      | -1,33    | 3,6         | -4,788         | -5,187            |
| Celkový roční přínos                        | MWh      | 70,149   | 3,6         | 252,536        | 194,9542          |
| Celková roční úspora oproti výchozímu stavu |          |          |             | 252,536        | 194,9542          |

Výnosnost panelu klesá každým rokem o 0,8% vlivem stárnutí panelu. Tento jev bude ve výpočtech také zohledněn:

$$194\,954,20 \text{ (Kč)} / [1+0,008 \text{ (koeficient degradování)}]^{20} = 166\,234,80 \text{ Kč}$$

#### **Interpretace:**

Průměrný roční výnos v období životnosti projektu činí 166 234,8 Kč.

Celkový výnos FV parku:

$$166\,234,80 * 20 \text{ (let)} = 3\,324\,696 \text{ Kč}$$

#### **Interpretace :**

Celkový výnos FV parku v období předpokládané a garantované životnosti projektu je 3 324 696 Kč. V této sumě je započítáno i degradování samotných FV panelů.

#### **5.3.9.4 Návratnost a zvážení investice**

Výkupní ceny se mění téměř každým rokem a tak lze rentabilitu a návratnost investice vypočítat pouze teoreticky.

Celkové náklady na výstavbu činí 2 181 885 Kč, celkové roční náklady za 20 let činí 707 400 Kč a celkové výnosy činí 3 324 696 Kč. Pokud budeme uvažovat o funkčnosti FVE dle její životnosti, tzn. 20 let a vezmeme v potaz roční degradaci panelů o 0,8%, pak průměrný roční zisk vypočítáme tak, že od celkových výnosů odečteme celkové náklady a výslednou sumu vydělíme 20, čili počtem životnosti projektu v letech:

$$[3\,324\,696 \text{ (Kč)} - 2\,889\,285 \text{ (Kč)}] = 435\,411 \text{ (Kč)}$$

$$435\,411 \text{ (Kč)} / 20 \text{ (let)} = 21\,770 \text{ (Kč)}$$

### **Interpretace:**

S ohledem na roční degradaci panelů je průměrný roční zisk v době garantované životnosti projektu 21 770 Kč. Celková suma zisku za 20 let pak činí 435 411 Kč.

### **Návratnost investice:**

Návratnost investice vypočítáme tak, že celkové náklady (na výstavbu i celkové roční) vydělíme průměrným ročním výnosem s ohledem na degradaci panelů.

$$2\,889\,285 \text{ (Kč)} / 166\,234,80 \text{ (Kč)} = 17,38 \text{ (let)}$$

### **Interpretace:**

Při celkových nákladech na výstavbu FVE 2 889 285 Kč a při průměrném ročním výnosu z prodané energie 166 234,80 Kč je návratnost FVE 17,38 let, což znamená, že návratnost investice je 2,62 roku před vypršením garantované životnosti výrobcem.

Rentabilita projektu:

Při životnosti FV panelů 20 let, roční degradaci panelů 0,08%, celkovém výnosu 3 324 696 Kč a celkových nákladech 2 889 285 Kč, bude rentabilita projektu následující:

$$[3\,324\,696 \text{ (Kč)} / 2\,889\,285 \text{ (Kč)}] - 1 = 0,15069 = 15,069\%$$

### **Interpretace:**

Při zohlednění všech očekávaných okolností v průběhu let účinnosti FVE, bude na konci 20 roku rentabilita projektu 15,069%.

Tabulka č. 8: Základní finanční ukazatelé FV parku (zdroj: vlastní výpočty)

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Náklady na výstavbu   | 2 181 885 Kč  |
| Roční náklady         | 35 370 Kč     |
| R. náklady za 20 let  | 707 400 Kč    |
| Celkové náklady       | 2 889 285 Kč  |
| Prům. nákl. za 20 let | 144 464,25 Kč |
| Celkový výnos         | 3 324 696 Kč  |
| Prům. roční výnos     | 166 234,8 Kč  |
| Prům. roční zisk      | 21 770,55 Kč  |
| Doba životnosti       | 20 let        |
| Návratnost            | 17,38 let     |
| Rentabilita           | 15,070%       |

#### 5.4 Ekonomické vyhodnocení

Z finančního hlediska autor práce shledává navrhovaný projekt jako nezajímavý. Rentabilní projekt sice je, ale návratnost investice je velice dlouhá a jak konečný zisk, tak od něj se odvíjející průměrný roční zisk dle autora práce nepatří mezi ty, které by podnikatelé vyhledávali.

Zisk z tohoto projektu je předpokládán za podmínky samostatného financování projektu majitelem z vlastního fondu. Autor práce nedoporučuje brát si na výstavbu tohoto FV parku půjčku. *„Až polovina vlastníků obnovitelných zdrojů energie bude možná muset v příštích letech do projektů investovat další peníze. Donutí je k tomu banky, které se budou snažit změnit podmínky úvěrů, za něž podnikatelé elektrárny pořídili. To vše v případě, že ministerstvo průmyslu a obchodu prosadí do zákona o podporovaných zdrojích energie nápad, aby se po deseti letech automaticky přezkoumávala finanční návratnost zelených projektů. Podle představ ministerstva by vlastníci elektráren měli podporu formou výkupních cen nebo zeleného bonusu garantovanu automaticky prvních deset let. Pak by museli prokázat, zda už se jim investice vrátila. Pokud ano, o další podporu by přišli. Celkově má zákon garantovat návratnost vložených peněz po 15 letech. Banky ovšem tvrdí, že tato změna nabolourá kalkulace, na jejichž základě na zelené elektrárny půjčovaly.“* (MLADÁ FRONTA E15, číslo 1372, str.1)

Jak již bylo v práci napsáno, cílem tohoto projektu není především finanční zisk, nýbrž environmentální přínos. Všechny důležité finanční ukazatele jsou v kladných číslech a tudíž projekt ztrátový není, nyní je potřebné zjistit, zda má projekt FVE přínos pro životní prostředí.

## 5.5 Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

Environmentální hodnocení je provedeno na globální úrovni, respektive na úrovni přeměn primárních energetických zdrojů. V tomto případě jsou do environmentálního vyhodnocení zahrnuty emise vznikající při výrobě elektrické energie v systémové elektrárně (podíl klasických uhelných, vodních elektráren, apod.). Tento přístup se snaží vykazat co nejvyšší environmentální přínos. Pro výpočet je brána vyrobená hodnota energie snížená o nákup elektřiny pro potřebu elektrárny.

Přínos FVE vzhledem k environmentu spočívá v jeho nulové produkci emisí. Aby se dal tento jev číselně vyjádřit, posuzuje se přínos elektráren na principu obnovitelných zdrojů náhradou za elektrárny systémové. Pokud uhelná elektrárna, která má instalovaný výkon stejný jako FVE, vypustí do ovzduší určité množství CO<sub>2</sub> ročně, počítá se, že právě toto množství FVE environmentu ušetří. Z tohoto hlediska FVE ušetří životnímu prostředí škodu o celkové velikosti vypuštěných emisí, které jsou popsány níže v tabulce.

Tabulka č. 9: Vyhodnocení šetrnosti vzhledem k environmentu (zdroj: Eurostat, vlastní výpočet)

|                               | Výchozí stav | Stav po realizaci | Rozdíl (úspora) |
|-------------------------------|--------------|-------------------|-----------------|
| Znečišťující látky            | kg/rok       | kg/rok            | kg/rok          |
| Tuhé látky                    | 0            | -26,31            | 26,31           |
| SO <sub>2</sub>               | 0            | -131,39           | 131,39          |
| NO <sub>x</sub>               | 0            | -111,4            | 111,4           |
| CO                            | 0            | -28,06            | 28,06           |
| C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> | 0            | 0                 | 0               |
| CO <sub>2</sub>               | 0            | -82 074           | 82074           |

Existuje rovněž názorový proud, který zastává názor, že FVE ve svém životním cyklu vytvoří více škodlivin, než elektrárny tepelné. Vychází z tvrzení, že při jednotlivých procesech výroby FV panelů vzniká více škodlivin, než kolik panely ve skutečnosti ušetří. Ovšem tento názor nezastává velké procento odborníků na tuto problematiku. Jak již bylo v práci napsáno, materiály, ze kterých se FV panely vytváří jsou ze 100% recyklovatelné beze zbytku a vývoj technologií v průmyslech snižuje emise každým rokem.

## 6 Podmínky realizace a přínosy návrhu

Hlavní podmínkou realizace je finanční dostupnost. Projekt stojí přes 2 mil. Kč a každý podnikatel jej zrealizovat nemůže, ovšem s pomocí dotací se tyto cíle jeví dostupnější a dotací na obnovitelné zdroje energie je v naší republice dostatek. Dokonce přílehlá obec by se ráda podílela na spolufinancování projektu.

Jediný eventuální problém může být ve výkonu FVE. FVE se dnes automaticky povolují jen do 30 MWh, na všechny ostatní je potřeba mít speciální povolení z Energetického regulačního úřadu.

Jak již bylo v práci napsáno, autor nedoporučuje financovat tento projekt z půjčky. V nejbližších letech se legislativa v této oblasti bude aktualizovat a pro podnikatele financující svůj projekt formou půjčky to může znamenat finanční problémy.

Další podmínky, které jsou zajištění místa potřebného pro vybudování FVE, nákup panelů, jejich dovoz a instalace spolu se zapojením do energetické sítě, jsou v práci reálně vyřešeny.

Práce navrhuje optimální řešení, jak projekt zrealizovat, za všech podmínek.

Přínosy návrhu jsou zejména environmentální. Pravdou je, že z finančního hlediska by byl projekt pravděpodobně zajímavý pro málokterého podnikatele, i když je projekt ziskový, ovšem rentabilita necelých 15,06% po dvaceti letech provozu není nijak lákavá. Ovšem environmentální přínos je značný. FVE neprodukuje žádné emise a energii, kterou vyprodukuje, lze nahradit energií, která je vyprodukována klasickými elektrárnami a tím životnímu prostředí pomoci nemalou měrou.

## Závěr

Cílem mé práce bylo přispět k realizaci přetváření současného stavu podnikání v podmínkách firmy QQ ECOLOGY s.r.o. v efektivní činnost, která do svého provozu začlenila ekologické ohledy, jež budou přispívat k dlouhodobé udržitelnosti a konkurenceschopnosti organizace.

Sestavením dílčího projektu s využitím fotovoltaického systému ve společnosti QQ ECOLOGY s.r.o. jsem se snažil mimo jiné poukázat na náročnost zavádění nových technologií do běžné praxe.

Dodržování povinností v oblasti životního prostředí může klást na malé firmy velké nároky, ale zároveň jim může přinést obchodní příležitosti. V této práci jsem chtěl připomenout, že i malá firma může dobrovolně začlenit do svého provozu společenské a ekologické ohledy, a tak přispívat k dlouhodobé udržitelnosti a konkurenceschopnosti. Nemůžeme doufat ve zlepšení životního prostředí bez hlubokých změn postojů k životu, bez přehodnocení kritérií pro rozhodování v našem soukromém i veřejném životě. Nejdříve se musejí změnit jednotlivci, poté lze změnit společnost.

ČR dle názoru autora by měla pokračovat v úsilí, které v tomto směru vynakládá. V rámci EU patří mezi nejaktivnější. Problémem může být nesprávně zvolená legislativa, která je příčinou sporu mezi podnikateli a státem již několik let. Tuto legislativu je nutné zvolit s ohledem na obě strany tak, aby zajišťovala a podporovala vzrůstající počet elektráren OZE a projektů chránících ŽP a zároveň je dotovala do rozumné míry, včetně cen vykupované energie.

Autor práce doporučuje snažit se co nejvíce se zapojovat do projektů se státy, které jsou v této oblasti na velmi vysoké úrovni, konkrétně s Německem. Vhodné je také podílet se na projektech se zeměmi méně vyspělými v této oblasti a tím zvýšit účast zemí podílejících se na ochraně ŽP, jako je například Ukrajina.

Dále je potřeba i nadále dotovat programy a projekty vysokých škol a organizací v ČR, které se aktivně podílejí na úsilí vyvinout, nebo zdokonalit technologii chránící ŽP.

## Použitá literatura

BRANIŠ, M., *Základy ekologie a ochrany životního prostředí*. 3. vyd. Informatorium 2004, 204 s. ISBN-10: 80-7333-024-5

DLOUHÝ, J., ČÍTKOVÁ, H., DULIČ, O., DUSÍK, J., GILLESPIE, B., HONTELEZ, J., HLAVÁČEK, J., KUBIŠ, J., LOMTADZE, Z., MIKO, L., RENÉOVÁ-MOHN, M., VAVROUŠEK, J. *Proces „Životní prostředí pro Evropu“: úspěchy a výzvy*. 1. vyd. Ministerstvo životního prostředí 2009, 270 s. ISBN 978-80-7212-512-8

ECONNECT. *Ekolist* [online]. Praha: BEZK. 1997 [cit. 2012-6-21]. Dostupný z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/specialy/rio-20>

JENÍČEK, V., FOLTÝN, J. *Globální problémy světa – v ekonomických souvislostech*. 1. vydání. Praha : C. H. Beck. 324 S. isbn 978-80-7400-326-4

KOLLAROVÁ, H., HASA, J., HUČKOVÁ, M., ZICH, J., *Příčiny a důsledky*. 1. vydání. CENIA. 2010. 112 s. ISBN 978-80-85087-83-3

KOLLAROVÁ, H. a spol., *Environmentální technologie a ekoinovace v České republice*. 1. vydání. CENIA. 2009. 105 s. ISBN 978-80-85087-69-7

KOLEKTIV., *Výroba a spotřeba energie z pohledu ekonomické efektivity a environmentální zátěženosti*. 1. vydání. Dom techniky ZSVTS. 2005. 92 s. ISBN 802320243X

MALÍŘOVÁ, J., Inovační technologie v chovech. *Zemědělec* 2012, č. 4, roč. XX, s. 33 – 34, ISSN 1211-3816

MEŽŘICKÝ, V., *Environmentální politika a udržitelný rozvoj*. 1. vydání. Portál. 2005. Portál. 2005. 207 s. ISBN 807-367-003-8

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Státní politika životního prostředí 2004-2010*. 1. vydání. Praha, 2004. 55 s. ISBN 80-72-12-283-5

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Státní politika životního prostředí 2012-2020*. 1. vydání. Praha, 2012. 88 s. ISBN 80-72-12-271-4

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Ministerstvo životního prostředí [online]. Praha: MŽP, 2008 [cit. 2013-3-3].

MOLDAN, B., *Podmaněná planeta*. 1. vyd. Karolinum 2009, 336 s. ISBN 978-80-246-1580-6

MOLDAN, B., [online]. Bedřich Moldan 2012 [cit. 2012-12-25]. Dostupné z: <http://moldan.cz/index.php/83-aktuality/193-rio-20-a-co-dal>

NÁTR, L., *Země jako skleník : proč se bát oxidu uhličitého?*. 1. vydání. Praha : Academia, 2006. 143 s. ISBN 80-200-1362-8

VAN JONES (přeložila EVA, KŘISTKOVÁ., 2011). *The Green Collar Economy: How one Solution Can Fix Our Two Biggest Problems*. 1 vydání. Vyšehrad, 2011. 219 s. ISBN 978-80-7492-032-9

VOLAUFOVÁ, L. a kol., *Životní prostředí – prostředí pro život ?*. 1. vydání. CENIA. 2007. 86 s. ISBN 80- 85087-60-X



## Seznam použitých zkratk

|        |   |
|--------|---|
| FVE    | Fotovoltaická elektrárna  |
| MŽP    | Ministerstvo životního prostředí  |
| IPCC   | Mezinárodní panel pro změny klimatu   |
| OSN    | Organizace spojených národů   |
| EU     | Evropská unie   |
| kWh    | KiloWattHodina  |
| kWp    | KiloWattPeak  |
| kV     | KiloVolty   |
| V4     | Země Visegradské dohody   |
| EEA    | Evropská agentura pro životní prostředí   |
| CLRTAP | Úmluvy Evropské hospodářské komise OSN o<br>dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím<br>hranice států |
| EU ETS | System evropského obchodování s emisními<br>povolenkami   |
| CP     | Čistá produkce  |
| ERÚ    | Energetický regulační úřad  |
| VN     | Vysoké napětí   |
| ČEZ    | České energetické závody  |
| RIO+20 | Světový summit v Rio de Janeiro   |
| MĚŘO   | Metylester řepkového oleje  |
| CNG    | Stlačený zemní plyn   |
| NN     | Nízké napětí  |
| OZE    | Obnovitelné zdroje energie  |
| BRO    | Biologicky rozložitelné odpady  |
| HDP    | Hrubý domácí produkt  |

# Seznamy

## Seznam obrázků

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Obrázek č. 1: Schéma výroby bionafty | 21 |
|--------------------------------------|----|

## Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka č. 1: Počet hodin trvání slunečního svitu                     | 32 |
| Tabulka č. 2: : Základní tvar energetické bilance                     | 33 |
| Tabulka č. 3: Vytvořené emise   | 33 |
| Tabulka č. 4: Energetické zisky pro pevnou nepolohovatelnou instalaci | 34 |
| Tabulka č. 5: Bilance výroby energie z vlastních zdrojů               | 36 |
| Tabulka č. 6: Celkové náklady na výstavbu FVE                         | 39 |
| Tabulka č. 7: Bilance výroby a spotřeby elektřiny v prvním roce       | 41 |
| Tabulka č. 8: Základní finanční ukazatelé FV parku                    | 42 |
| Tabulka č. 9: Vyhodnocení šetrnosti vzhledem k environmentu           | 44 |

## Seznam příloh

|   |
|---|
| Příloha č. 1: Výkaz fotovoltaické elektrárny                    |
| Příloha č. 2: Výkupní ceny a roční zelené bonusy FVE            |
| Příloha č. 3: Sluneční svit a délka jeho trvání                 |
| Příloha č. 4: Sluneční svit a jeho trvání v hodnotách číselných |

Příloha č. 1: Výkaz fotovoltaické elektrárny

|                                   |                              |                       |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 04                                | 2012                         | FVE QQ ECOLOGY s.r.o. |
| QQ ECOLOGY s.r.o.                 |                              |                       |
| Identifikační číslo:              | 28570529                     |                       |
| Adresa výrobní <sup>1)</sup> :    | Trojanovice 655, Trojanovice |                       |
| Číslo licence:                    | 110909454                    |                       |
| Druh obnovitelného zdroje:        | fotovoltaická elektrárna     |                       |
| Datum uvedení do provozu:         | 15.12.2009                   |                       |
| Kategorie biomasy <sup>2)</sup> : |                              |                       |

| Číslo údaje | Název položky  | Jednotka   | Za měsíc   | Od počátku roku |
|-------------|--|------------|------------|-----------------|
| 1           | Instalovaný elektrický výkon   | MW         | 0,078      | 0,078           |
| 2           | Svorková výroba elektřiny <sup>3)4)</sup>  | MWh        | 8,738      | 24,109          |
| 3           | Technologická vlastní spotřeba elektřiny <sup>3)5)</sup>   | MWh        | 0,000      | 0,000           |
| 4           | Celková konečná spotřeba za předávacím místem výrobce elektřiny <sup>1)</sup>  | MWh        | 0,000      | 0,000           |
| 5           | Z toho ostatní vlastní spotřeba elektřiny <sup>3)6)</sup>  | MWh        | 0,000      | 0,000           |
| 6           | Dodávka elektřiny do lokální nebo regionální distribuční soustavy nebo do přenosové soustavy v režimu bonusů <sup>3)</sup> | MWh        | 0,000      | 0,000           |
| 7           | Dodávka elektřiny do regionální distribuční soustavy nebo do přenosové soustavy v režimu výkupních cen <sup>3)</sup>       | MWh        | 8,738      | 24,109          |
| 8           | Napětí v předávacím místě  | kV         | 0,400      | 0,4             |
| 9           | Označení předávacího místa podle smlouvy o připojení   | 1000335209 |            |                 |
| 10          | Celková nárokovaná částka (zelené bonusy)  | Kč         | 0,00       | 0,00            |
| 11          | Celková nárokovaná částka (výkupní ceny)   | Kč         | 116 949,39 | 322 674,87      |
| 12          | Odběr z přenosové nebo distribuční soustavy (v předávacím místě)   | MWh        | 0,000      | 0,000           |

Příloha č. 2: Výkupní ceny a roční zelené bonusy FVE

| <b>Výkupní ceny a roční zelené bonusy na elektřinu pro výrobu elektřiny využitím slunečního záření:</b> |   |                                 |             |                                |             |                                |                        |
|---|---|---------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|------------------------|
| ř./sl.  | Druh podporovaného zdroje (výrobný)         | Datum uvedení výroby do provozu |             | Instalovaný výkon výrobný [kW] |             | Jednotarifní pásmo provozování |                        |
|   |   | od (včetně)                     | do (včetně) | od                             | do (včetně) | Výkupní ceny [Kč/MWh]          | Zelené bonusy [Kč/MWh] |
|   | a   | b                               | c           | d                              | e           | j                              | k                      |
| 500   | Výroba elektřiny využitím slunečního záření | -                               | 31.12.2005  | -                              | -           | 7 273                          | 6 343                  |
| 501   |   | 1.1.2006                        | 31.12.2007  | -                              | -           | 15 260                         | 14 330                 |
| 502   |   | 1.1.2008                        | 31.12.2008  | -                              | -           | 14 882                         | 13 952                 |
| 503   |   | 1.1.2009                        | 31.12.2009  | 0                              | 30          | 13 964                         | 13 414                 |
| 504   |   | 1.1.2009                        | 31.12.2009  | 30                             | -           | 13 862                         | 12 932                 |
| 505   |   | 1.1.2010                        | 31.12.2010  | 0                              | 30          | 13 005                         | 12 455                 |
| 506   |   | 1.1.2010                        | 31.12.2010  | 30                             | -           | 12 903                         | 11 973                 |
| 507   |   | 1.1.2011                        | 31.12.2011  | 0                              | 30          | 7 803                          | 7 253                  |
| 508   |   | 1.1.2011                        | 31.12.2011  | 30                             | 100         | 6 141                          | 5 211                  |
| 509   |   | 1.1.2011                        | 31.12.2011  | 100                            | -           | 5 723                          | 4 793                  |
| 510   |   | 1.1.2012                        | 31.12.2012  | 0                              | 30          | 6 284                          | 5 734                  |
| 511   |   | 1.1.2013                        | 30.6.2013   | 0                              | 5           | 3 410                          | 2 860                  |
| 512   |   | 1.1.2013                        | 30.6.2013   | 5                              | 30          | 2 830                          | 2 280                  |
| 513   |   | 1.7.2013                        | 31.12.2013  | 0                              | 5           | 2 990                          | 2 440                  |
| 514   | 1.7.2013                                    | 31.12.2013                      | 5           | 30                             | 2 430       | 1 880                          |                        |

Příloha č. 3: Sluneční svit a délka jeho trvání

