

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra biotechnických úprav krajiny



## **Vliv fotovoltaických elektráren na krajinný ráz (srovnávací studie)**

### **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Kristina Molnárová, Ph.D.

Bakalant: Stanislav Štumpf

© Praha 2010

**Prohlášení :**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce Vliv fotovoltaických elektráren na krajinný ráz je mým autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Souhlasím s tím, že s touto prací bude naloženo podle uvážení vedoucího bakalářské práce a vedoucího katedry.

V Praze dne .....

Jméno autora: Stanislav Štumpf

vlastnoruční podpis: .....

**Poděkování:** Rád bych poděkoval Ing. Kristině Molnárové, Ph.D. za velice vstřícný přístup a podporu. Dále pak úředníkům obecních úřadů, kteří mi poskytli potřebné informace.

**Abstrakt:** Smyslem této práce je pokusit se zhodnotit vliv fotovoltaických elektráren na krajinný ráz. Fotovoltaické, solární elektrárny mohou mít jak pozitivní, tak i negativní dopad na naši krajinu. Za posledních deset let žádný zdroj výroby energie nezaznamenal takový rozmach, jako právě fotovoltaické elektrárny (dále jen „FVE“). Každý rok přibývá v české krajině mnoho nových FVE a dochází k velkým změnám venkovského prostoru. Z tohoto důvodu je potřeba se věnovat tomu, jestli česká krajina unese přeměnu dalších pozemků na FVE. Jakou má naše krajina únosnost? Ve společnosti panuje značná rozporuplnost, jestli pokračovat dál ve výstavbě, nebo stanovit jasný limit. Laická veřejnost nemá téměř žádné informace, jak ze strany zastánců FVE, tak z protichůdné strany odpůrců. Proto jsem se pokusil o provedení srovnávací studie vlivu na krajinu alespoň u dvou FVE. Jistě, v celkovém množství je to zanedbatelný vzorek, ale i na těchto příkladech lze ukázat na klady a zápory a navrhnout možné cesty umístění FVE v krajině.

**Abstract:** Main focus of the Thesis is to evaluate influence of photovoltaic power plants on aesthetics of landscape. Photovoltaic power plants can have positive as well as negative influence on our land. In the last decade there was no other energy generating segment experiencing such a large growth as the photovoltaic powerplants (FVEs). In fact, there are a lot of new FVEs build in the Czech Republic every year, predominantly impacting rural areas. In light of this fast pace development, it is important to assess the tolerance of the Czech landscape to more plots being converted to FVEs, and investigate what is the theoretical maximum intake capacity for our landscape. There is a variety of opinions among the experts, some suggesting we can continue building more FVEs, some suggesting there is a need for putting limits into place. General public seems not to be well informed, regardless of being supporters of the FVEs or their opponents. As a result of this situation, I chose to conduct a comparison of impact of three such FVEs. In spite of this being just a marginal number, the study demonstrates common pros and cons of such plants and puts forward one of the options for placing FVEs in landscape.

1. Úvod.....	6
2. Cíle práce.....	8
3. Literární rešerže.....	8
3.1 Pohled do historie využívání sluneční energie.....	13
3.2 Počátky fotovoltaiky.....	14
3.3 Praktické začátky využívání sluneční energie.....	15
3.4 Legislativa.....	16
3.5 Dnešek a zítřek fotovoltaiky.....	20
3.6 Základní informace o fotovoltaických elektrárnách.....	22
3.6.1 Konstrukce.....	22
3.6.2 Fotovoltaický panel.....	23
3.6.3 Elektroinstalace.....	24
3.6.4 Ostatní.....	25
3.7 Technická řešení.....	25
3.7.1 Lokální, ostrovní systémy.....	25
3.7.2 Síťové systémy.....	26
3.8 Využití fotovoltaických elektráren v ČR.....	26
3.9 Fotovoltaika a jiné OZE.....	28
3.9.1 Větrné elektrárny.....	29
3.9.2 Vodní elektrárny.....	30
3.9.3 Srovnání fotovoltaiky s jiným zdroji energie.....	31
3.10 Metodika posouzení vlivu na krajinný ráz.....	33
3.10.1 Vhodnost umístování staveb.....	33
3.10.2 Průzkum terénu.....	35
3.10.3 Hodnocení krajinného rázu.....	37
4. Charakteristika studijního území.....	40
4.1 Krajina a krajinný ráz.....	40
4.1.1 Krajina.....	41
4.1.2 Krajinný ráz.....	43
4.1.3 Krajinný ráz a estetika.....	45
4.2 Podmínky výstavby FVE v krajině.....	47
4.3 FVE v nezastavěném území.....	50
4.3.1 Ochrana půdního fondu.....	50
4.3.2 Podmínky výstavby FVE.....	51
4.3.3 Nástin budoucnosti FVE v nezastavěném území.....	52
4.4 FVE v zastavěném území.....	53
4.4.1 Podmínky pro provoz FVE v zastavěném území.....	53
4.5 Vyhodnocení vlivu FVE Šakvice a FVE Barchov na krajinný ráz.....	56
4.5.1 Fotovoltaická elektrárna Šakvice.....	56
4.5.2 Fotovoltaická elektrárna Barchov.....	59
5. Diskuze.....	62
5.1 Srovnání FVE Barchov a FVE Šakvice a použitých metodik vlivů na KR.....	62
5.2 Návrhy šetrného umístění FVE ke krajinnému rázu.....	67
5.2.1 Brownfields.....	67
5.2.2 Uzavřené, zrekultivované skládky.....	67
5.2.3 Infrastruktura.....	68
5.2.4 Zastavěná území.....	68
5.2.5 Nezastavěné území.....	69
5.2.6 Zapojení správních orgánů a veřejnosti.....	70
6. Závěr.....	72

<b>7. Přehled literatury a použitých zdrojů.....</b>	<b>74</b>
<b>8. Legenda.....</b>	<b>78</b>
<b>9. Přílohy.....</b>	<b>78</b>

-

## 1. Úvod

Celkové klima planety Země se dle Aitkena (2003) mění. Ať už tento proces někdo nazývá globálním oteplováním, nebo pouze klimatickým stádiem. Je evidentní, že změny se dřív nebo později dotknou každého z nás. Odborná veřejnost se již snaží několik desetiletí zjistit, do jaké míry jsme my jako lidstvo za tyto změny odpovědni. Část se domnívá, že právě stoupající průmyslový rozvoj od začátku 19. století způsobil nenávratné změny rovnováhy životního prostředí Země. Druhá strana soudí, že vliv naší civilizace na klimatické změny je zcela zanedbatelný. Je velmi těžké tyto strany rozsoudit, protože většina převážně klimatických změn přichází velmi pozvolna a pravda o skutečném stavu se ukáže až v horizontu desítek let nebo i staletí. Löw a Míchal (2003) však zdůrazňují, že většina odborníků se shodla na tom, že atmosféře, tedy i nám, hrozí nebezpečí. Z vyjádření mezivládního panelu pro klimatické změny na konferenci v Paříži v roce 2007 však vyplývá, že za nárůst globální teploty, alespoň za posledních 50 let, může člověk (Aitken 2003). Příčina je hlavně ve spalování fosilních paliv, které vede ke zvětšování množství oxidu uhličitého v atmosféře. Dalším prvkem, který poškozuje citlivou část atmosféry, je metan. Jedná se o tzv. skleníkové plyny, které způsobují stoupající růst teploty atmosféry. Jak udává Cenek a spol. (2001), tak díky vyšší koncentraci výše uvedených prvků v atmosféře může dojít ke zvýšení teploty až o 4,5 °C.

Löw a Míchal (2003) uvádějí, že dle určitých modelů by teplota mohla v roce 2030 vzrůst o 1,9 až 2,6 °C oproti roku 1990. Murtinger a kol. (2006) zdůrazňují, že stávající koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře je nejvyšší za posledních 500 000 let. Přitom možností, jak zmírnit nebo alespoň nezvyšovat zátěž Země, je několik. Jak poznamenávají Motlík a kol. (2007): „Toto oteplování je největším a nejohroživějším globálním problémem životního prostředí. Je to nesrovnatelně větší a dlouhodobější problém, než kterým byly a jsou kyselé deště vyvolané emisemi SO<sub>2</sub>.“ Aitken (2003) dodává: „Není to globální oteplování samotné, co vyvolává tyto obavy, jako jeho potenciální dopady na toky energie na zemském povrchu.“ Dopady způsobené globálním oteplováním budou ale pozorovatelné i v krajině..

Proto Löw a Míchal (2003) doporučují zaujmout již nyní princip předběžné opatrnosti a zacházet s krajinou tak, aby možné změny nezpůsobily ohromné škody.

Klimatické změny úzce souvisí s využíváním zdrojů energie. Proto ke změně způsobu využívání stávajících zdrojů energie vyzval v roce 2009 občany celého světa prezident Spojených států amerických Barack Obama na Hradčanském náměstí v Praze (iDnes.cz).

## **2. Cíle práce**

Cílem této práce je seznámit čtenáře s principy a využíváním FVE a o jejich vlivu na krajinu. První část je věnována principu fotovoltaiky, využití sluneční energie k výrobě elektrického proudu, technickým parametrům FVE. Výhodám a nevýhodám FVE a příkladům využití. Druhá část podává přehled o krajině, krajinném rázu a o posuzování umístění staveb.

Cílem autora je mimo jiné zpřístupnit čtenáři legislativu týkající se využívání obnovitelných zdrojů energie a legislativu ochrany krajiny a jejího rázu.

Značná část této práce se věnuje metodice hodnocení vlivu stavby na krajinný ráz. Dvě nejpoužívanější metodiky jsou ukázány na dvou příkladech. Jedná se o FVE Šakvice a FVE Barchov. Tyto příklady užití metodik jsou následně v diskuzi porovnány s uvedením rozdílností mezi technickými parametry, umístěním a metodickými postupy. Také jsou zde uvedeny možnosti umístění FVE do krajiny tak, aby měly, co nejmenší vliv na krajinný ráz.

Po prostudování práce by měl mít čtenář přehled o umístování FVE do krajiny, včetně využívaných postupů a metodik, vyhodnocování vlivu stavby na krajinný ráz.

## **3. Literární rešerže**

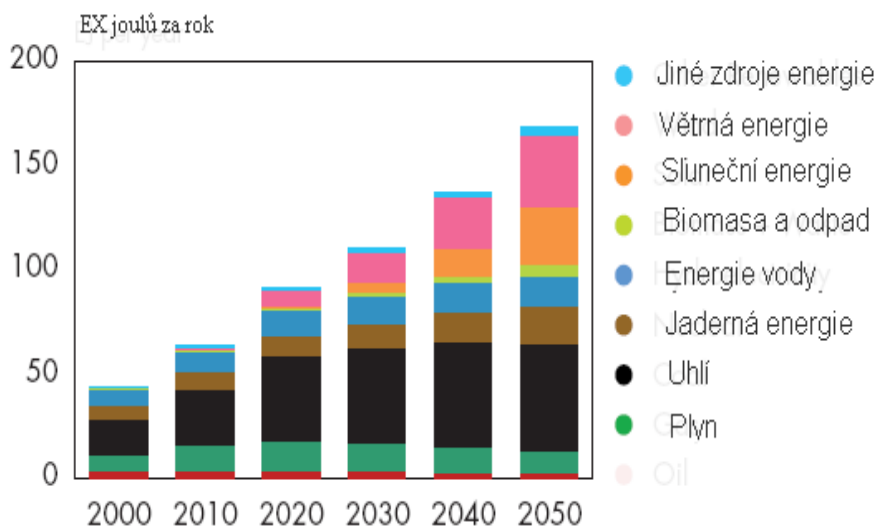
Jak snížit nevratné změny atmosféry naší planety? Jedna z možností je snížení emisí zplodin z výroby elektrické energie. Ve světě stále převládá výroba energie z fosilních paliv a uhelné elektrárny, díky vysokým koncentracím oxidu uhličitého byly, jsou a budou velkou zátěží pro atmosféru, životní prostředí a krajinu (Murtinger a kol. 2008). Alternativou je štěpení jádra izotopu uranu, které je určitě šetrnější k životnímu prostředí, ale vyvstávají zde otázky nad ukládáním



radioaktivního paliva, které v budoucnu může být hrozbou. Ke konci dvacátého století však pokrok přinesl i jiné způsoby výroby energie. Ne, že by tu kdysi dávno tyto zdroje nebyly, jsou tu už miliony let. Ale díky moderním technologiím a využití dříve neznámých vlastností materiálů došlo k zefektivnění získávání energie. V krajině se začaly ke konci 20. století znovu objevovat vodní, větrné a nakonec i FVE. Pro své neomezené kapacity je nazýváme obnovitelné zdroje energie (dále jen „OZE“). Tyto zdroje energie mají oproti fosilním nebo jaderným elektrárnám zanedbatelný vliv na klimatické změny. Jejich provozem nevzniká téměř žádný odpad ani emise a nepůsobí destruktivně na vzhled krajiny (Murtinger a kol. 2008). Cenek a kol. (2001) uvádí, že použitím OZE jako náhrady za fosilní paliva ušetříme na 1 kWh 5g prachu, 27g SO<sub>2</sub>, 4,2g NO<sub>x</sub>, které by se jinak dostaly do atmosféry. Další výhodu využívání OZE doplňují Vorel a kol. (2004) jejich provoz umožňuje decentralizaci zdrojů a snížení energetické závislosti státu.

Najít náhradu za klasické zdroje výroby energie není jednoduché. Nyní je pro nás jednodušší používat dostupné zdroje energie převážně ve formě fosilních paliv. Jak zdůrazňuje Aitken (2003): „Civilizace musí tento přechod na jiné zdroje energie brát vážně.“ Motlík a kol. (2007) k tomu dodává, že si musíme uvědomit, že takto žijeme na úkor budoucích generací. Za posledních 20 let bylo na několika světových konferencích dohodnuto, že jednotlivé státy budou podporovat výrobu energie z obnovitelných zdrojů. Cesta od těchto dohod k realizaci je ale velmi složitá. Kolik máme vlastně času? Předpokládá se, že zásoby fosilních paliv, převážně uhlí, ropy a plynu by měly postupně docházet do roku 2050. Martiš (1988) k tomuto tématu uvádí: „Jsou země bohaté a chudé. K těm dnes nejbohatším patří ty, které mají ropu,“ a dále dodává „Není tak daleko doba, kdy nejbohatší země budou ty, které budou mít vzduch k dýchání a vodu k pití, půdu k obživě a krajinu k životu“. Do té doby musíme najít vhodnou alternativu, kterou právě OZE nabízí (Cenek a kol. 2001). Poměry výroby elektrické energie z jiných zdrojů energie jsou patrné z obr. č. 1.

Obr.č. 1- Prognóza vývoje světové spotřeby vybraných zdrojů energie



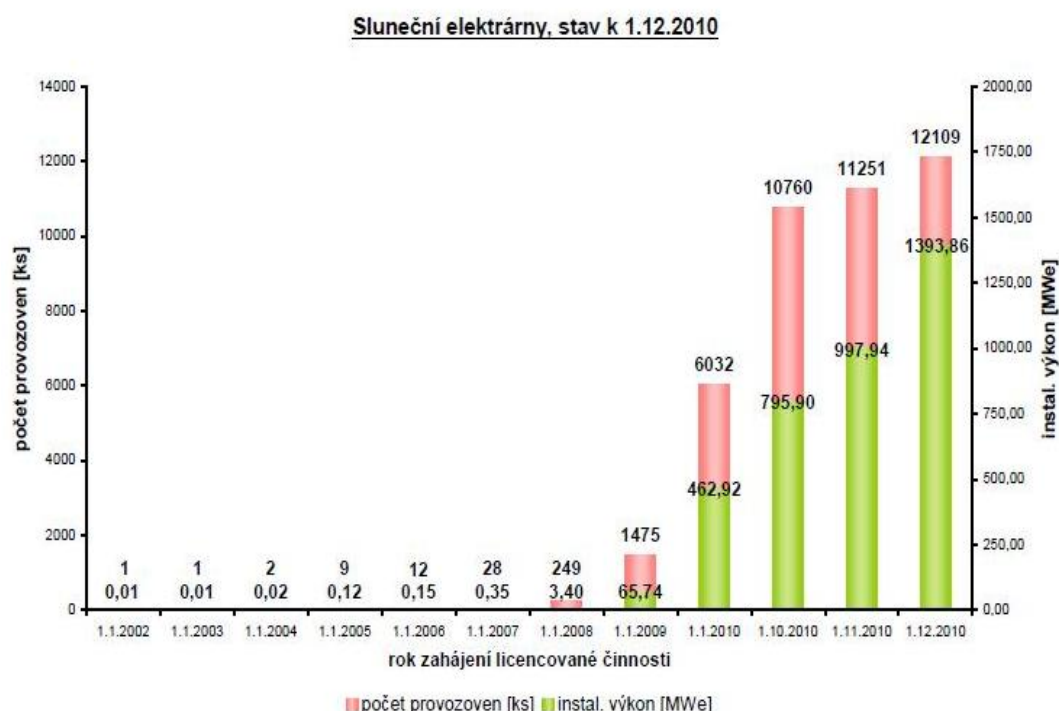
EX =  $10^{18}$  joulů

Zdroj: Shell, 2008

Ze všech možných způsobů výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů se zde budeme věnovat té, která energii netransformuje z jiné. Jedná se o energii ze slunce, kde se fotony díky fotovoltaickým článkům přímo přeměňují na elektrický proud. Libra a Poulek (2010) si myslí, že je to jedno z mnoha řešení, která mohou pomoci dostat se z energetické krize.

Rada Evropské unie se rozhodla jít touto cestou výroby čisté, k přírodě šetrné energie, a bylo členskými státy doporučeno více využívat OZE. Co se týká České republiky, mělo by být do roku 2010 instalováno tolik OZE, aby podíl na celkové spotřebě činil 8% z celkové produkce výroby elektřiny. Pro celé evropské společenství se jedná o 22%. Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „MPO“) (2009) soudí, že se podle stávajícího vývoje předpokládaný podíl 8% naplní. Současný podíl jednotlivých OZE je vidět na obr. č. 6. Dle UUR (2007) to nebude jednoduché splnit právě vzhledem k ne příliš vhodným podmínkám pro provoz OZE v České republice. Téměř nikdo před deseti lety neočekával tak velký zájem o investování do OZE. Vývoj růstu FVE je vidět na obr. č. 2.. MPO (2009) připomíná, že pouze dva roky od doporučení Evropské unie mezi lety 2008 a 2009 došlo k sedminásobnému nárůstu výroby elektřiny z fotovoltaických elektráren.

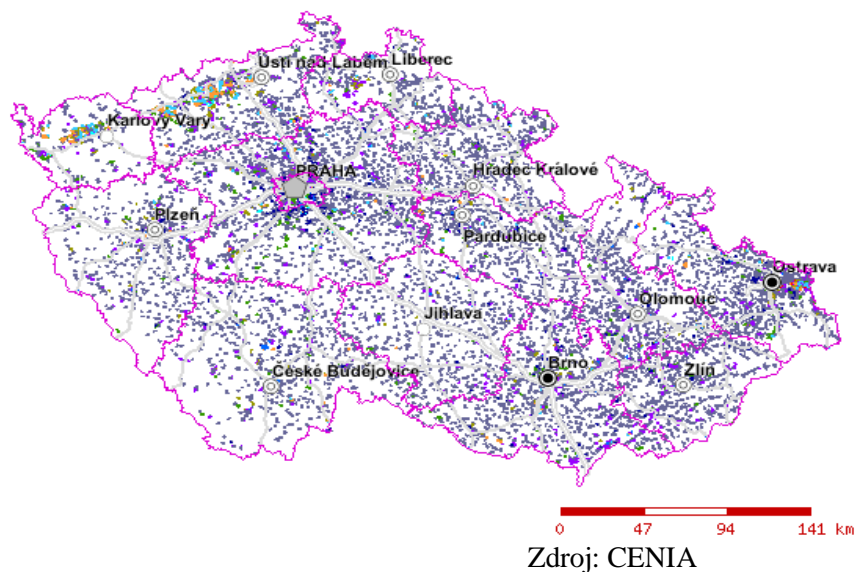
Obr. č. 2 - Celkový výkon a počet licencovaných provozoven



Zdroj: ERÚ

Jedná se většinou o velké FVE tzv. pole, které zabírají na výrobu jednotky energie mnohem větší plochu než jiné zdroje, které stojí na pár hektarech (Křenek 2006). Z výše uvedeného nárůstu výkonu je zřejmé, že zastavěná plocha FVE musí být ohromná. Každý den dojde v České republice k odnětí 11 hektarů převážně zemědělské půdy. Půda se přemění na stavby, zpevněné plochy. Přehled o velikosti zastavěných, zpevněných ploch je patrný z obr. č. 3. Dle Agentury ochrany přírody a krajiny (2009) touto činností tak ubývá v krajině cenných složek. Začíná se tak podstatně měnit celkový ráz venkovského prostoru a krajině na mnoha místech již dominuje jiný prvek než kostel, zalesněný kopec, nebo klikatá silnice lemující louku. Jak poznamenává Sklenička (2003): „Člověk zde chápe krajinu především jako prostorový rámec pro uspokojování vlastních potřeb.“ Martiš (1988) mluví o „polidšťování přírody z níž vyšel“.

Obr. č. 3 - Mapa rozložení zpevněných povrchů



Löw a Míchal (2003) hovoří o ekologické krizi. Uvádějí, že „současné postoje k přírodě se však opožďují zcela bezprecedentním způsobem za rychlými změnami globálního ekosystému. Ekologická krize je především krize lidských cílových představ, které se v podmínkách exponenciálního růstu nároků ukazují stále méně přiměřené přírodě naší malé Země“.

Pokusme se zeptat, jestli si dokáže zvyknout na tyto změny i naše krajina. Martiš (1988) se ptá: „Kolik toho ještě dokáže krajina unést?“ Kolik dalších logistických center, parkovišť, větrných a FVE dokáže krajina unést, aniž by došlo k porušení celistvého, pro naši zemi typického rázu? Není jednoduché na tyto otázky odpovědět. Sklenička (2003) to odůvodňuje tím, že hned po revoluci v 90. letech se nejen Česká republika dostala pod silný urbanistický tlak. Výstavba FVE tento tlak ještě posílila. Velká většina FVE se nachází na krajích obcí, na plochách vymezených územním plánem. Jedná se většinou o pozemky určené k jiné než zemědělské výrobě. U výstaveb, kde hrozí znehodnocení krajinného rázu, by nemělo chybět hodnocení vlivu na životní prostředí a hodnocení vlivu na KR. Tyto dva dokumenty by měly zamezit, aby se FVE nestavěly kdekoli. Bohužel i přes různá hodnocení dochází k výstavbě FVE na nevhodných lokalitách, kde budou hyzdit krajinu po desetiletí. Nevhodné lokality leží většinou ve venkovském prostoru. Jak poznamenává

Sklenička (2003): „Tradiční ráz venkovské krajiny zaniká přímo před našima očima.“ Legislativou vhodně podpořená hodnocení by této zkáze mohla zabránit.

### **3.1 Pohled do historie využívání sluneční energie**

(Murtinger a kol. 2008)

Slunce, naše nejbližší hvězda, je ohromný termonukleární reaktor, jehož povrchová teplota je cca 6 000 °C. Energie záření Slunce umožňuje život na Zemi i přes její vzdálenost 150 000 000 kilometrů. Dalo by se říci, že energii Slunce začaly první využívat zejména řasy, sinice před zhruba třemi miliardami let. Sluneční záření dopadá na části rostlin, listy a díky fotosyntéze dochází k chemické přeměně světelného záření na energii. Energie ze slunce se dochovala v pevné formě po miliony let pod zemí, než se díky dalším přírodním a chemickým procesům přeměnily na uhlí, ropu, zemní plyn apod.

Od té doby, co se na zemi objevil první Homo sapiens, tak se snažil využít slunečního světla. Písemné údaje o začátcích využívání přímé energie slunce lidmi sahají až do 7. století př. Kr. Již tenkrát lidé zjistili, že konvexně vybroušené zrcátko soustředí sluneční paprsky do ohniska, ve kterém vzniká vysoká teplota. Použili tak slunečního světla k založení ohně. Tento efekt podle mýtů využil Archimédes během války u Syrakus proti římskému loďstvu. Vojáci namířili zrcadla na plachty lodí protivníků, které se následně vzňaly. Mimochodem v roce 1973 se Řekové pokusili o rekonstrukci této události a opravdu plachty 50 metrů vzdálené lodi začaly hořet. Řekové nebyli jediní, Číňané již tenkrát koncentrovaná zrcadla používali k zapalování ohňů (Fyzmatik.cz).

Řekové v té době také začali přemýšlet o lepší orientaci budov vzhledem k jejich tepelným vlastnostem. Architekti například běžně využívali slunce k osvětlení a ohřátí budov (Aitken 2003). Sluneční světlo bylo také dlouho používáno k měření času, ohřívání pokrmů a podobně. V 15. století holandský optik Lippershey podal žádost k patentnímu úřadu na stroj zvětšující za pomoci čoček. Ne dlouho na to se rozběhla výroba dalekohledů všech možných konstrukcí.

V roce 1864 Bernard Mouchot ukázal světu svůj parní stroj na sluneční pohon. Právě on se již v počátku průmyslové revoluce začal obávat, že zásoby uhlí jednou

dojdou. Sluneční světlo bylo dále většinou využíváno slunečními kolektory pro ohřívání vody pro domácnosti nebo firmy. Základem je kolektor, který se skládá z trubek z dobře vodivého materiálu a vrstvy, která silně pohlcuje záření. V trubkách je provozní medium, které za pomoci čerpadla můžeme dopravovat například k výměníku od bojleru (Libra a Poulek 2010).

### **3.2 Počátky fotovoltaiky**

(Libra a Poulek 2009)

Co to vlastně slovo fotovoltaika znamená? Jedná se o slovo řeckého původu, které se skládá ze dvou částí  $\varphi\omega\varsigma$  (phos) a ze zkratky jména objevitele elektrického napětí Alessandra Volty. Fotovoltaika je šetrné a efektivní využívání slunečního světla k získávání elektřiny pomocí FV článků. Seskupení článků se nazývá modul nebo panel.

Přeměna sluneční energie na elektrický proud vzniká na základě tzv. fotovoltaického jevu. Na tento jev přišel v roce 1839 devatenáctiletý Edmund Becquerel, který při jednom z pokusů zjistil, že když jsou umístěny dvě elektrody v elektrolytu a osvětleny silným světlem, ručička galvanometru se vychýlí, vzrůstá napětí. Naměřené napětí na výstupu z článku bylo tenkrát ale příliš malé pro jakékoli praktické využití. Vývoj si musel počkat po Becquerelově objevu dalších sto let, než vědci zjistili, že selen a křemík jsou velice vhodné materiály pro výrobu článků. Až o dalších 40 let později bylo dokázáno, že fotovoltaický jev je způsoben přesunem elektronů z jedné elektrody na druhou. Jeho následovníkem byl dokonce o pár desítek let později i Albert Einstein, který získal Nobelovu cenu za teoretické vysvětlení fotoelektrického jevu v roce 1904. Další držitel Nobelovy ceny Robert Millikan potvrdil za pomoci experimentu platnost tohoto efektu. Od teorie je ale potřeba přejít k praxi. Mezi první praktiky patřil polský vědec Jan Czochralski. V roce 1918 zjistil, jak vyrobit monokrystalický křemík, základní prvek FV článku. K patentování křemíkového fotovoltaického článku ale došlo až v roce 1946 (Murtinger a Truxa 2005).

Vůbec první FV článek pro sériové použití byl vyroben v Bellových laboratořích v roce 1954 s naměřenou 6% účinností. Výroba čistého polykrystalického křemíku

byla tehdy velice nákladná, energeticky náročná, a bohužel jeho účinnost byla velmi nízká. Výroba byla vlastně dražší, než kolik se z něho získalo energie po celou dobu jeho životnosti. Širší použití FV článků přišlo až použitím kvalitnější polovodičové techniky. Přesto i dnešní články musí pracovat mnoho let, než zaplatí energii, která byla vložena do jejich výroby (Libra a Poulek 2010).

Dnes jsou sluneční články téměř běžnou záležitostí a jejich použití je velmi široké. Cena článku také značně klesla. Jednak tím, že již není používán tak čistý křemík jako kdysi. Dále došlo ke zmenšení tloušťky článku z 0,5 mm v roce 1980 na současných cca 0,2 mm. Cena se také snížila díky použitím moderních technologií (Herbst 2010). FV články nalezneme v kalkulačkách, na krytech mobilních telefonů, námořních lodích, majácích apod.. V zemích třetího světa se používají k výrobě elektřiny, pro pohon čerpadel nebo filtrů na pitnou vodu (Motlík a kol. 2007). Široké použití může fotovoltaika nabídnout při dodávce elektřiny technologiím na úpravu mořské vody na pitnou v suchých rovníkových oblastech. Například na Kanárských ostrovech se nachází zařízení na odsolení mořské vody, kterému dodává energii FVE o výkonu 10 kW (Berner 2010). I když by se mohlo zdát, že historie fotovoltaiky sahá daleko do minulosti, opravdový vývoj začal před necelými deseti roky.

### **3.3 Praktické začátky využívání sluneční energie**

(Czech RE Agency)

FV články byly poprvé prakticky použity kupodivu ne na zemi, ale ve vesmíru. V šedesátých letech byla astronautika na vzestupu a solární panely začaly sloužit k napájení přístrojové techniky elektrickou energií. Průkopníkem byla komunikační družice Telstar, která byla vypuštěna v roce 1962. O dva roky později byla vypuštěna družice Nimbus, která měla již panely o výkonu 470 W. Předností použití FV článků v astronautice je to, že ve výškách nad 400 kilometrů jsou účinnější než na zemi. Řídká atmosféra zde nepůsobí jako clona a natáčeující se články za sluncem účinnost ještě zvyšují. Solární články musí být zálohovány bateriemi. Důvod je jednoduchý. Družice se při oběhu Země dostávají do zemského stínu a v té době převezmou provoz baterie dobité slunečními články. Použití slunečních článků na kosmických sondách, planetárních robotech a stanicích je dnes již běžnou záležitostí. Například

Mezinárodní kosmická stanice ISS používá 32 800 článků, které dodávají bateriím 110 kW. Do budoucna se také uvažuje o možnosti instalace FVE na oběžné dráze Země. Výkon panelů by byl mnohem větší, protože by světlo nemuselo procházet zemskou atmosférou. Libra a Poulek (2010) ale varují, že celý projekt nese s sebou tolik otázek, že v nejbližší budoucnosti se budeme muset spolehnout na elektrárny na zemi.

Použití fotovoltaického článku proniklo také do automobilového průmyslu. Sluneční světlo pohánělo automobil po chicagských silnicích již v roce 1955. Některé automobilky začínají najíždět sériovou výrobu automobilů se solárními články na střeše. Jsou také doplněny záložním spalovacím motorem a samozřejmě bateriemi pro akumulaci elektrické energie. Po celém světě se pořádají závody automobilů poháněných elektřinou z fotovoltaických panelů. Jako příklad lze uvést závod napříč Austrálií. Automobily poháněné světlem zde musejí zvládnout vzdálenost 3 000 km (Libra a Poulek 2010).

Velice často dochází ke změnám technologií za dob válek nebo krizí. Na dalším posunu vývoje a použití FV článků se podepsala ropná krize v roce 1973. Podle Motlík a spol. (2007) se už tenkrát pohled na energetickou politiku začal měnit. Svět již tenkrát začal hledat vhodnou alternativu ke stávajícím zdrojům energie, ropě, plynu a uhlí. Zásoby těchto zdrojů jsou ale omezené. Löw a Míchal (2003) uvádějí, že už i země třetího světa chtějí mít veškeré výtobytky moderního života jako my a zřejmě neuvěří, že rychlý rozvoj může ohrozit životní prostředí i nás. Čína bude pravděpodobně i nadále zvyšovat svoji životní úroveň, a tím i celkový počet obyvatel planety bude růst. Je jasné, že spotřeba bude stoupat. To, že by fotovoltaika mohla vyrábět elektrickou energii pro celé vesnice v roce 1973, nikdo netušil. Obnovitelné zdroje se tak dostaly do popředí zájmů a udržely se dodnes.

### **3.4 Legislativa**

(Czech RE Agency)

Legislativa o využívání přeměny slunečního světla na elektrickou energii je uvedena v několika zákonech, vyhláškách a ustanoveních.



Zde jsou ty nejzákladnější:

- Zákon č. 180/2005 Sb. - o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, v platném znění (dále jen „Zákon č. 180/2005 Sb.“)
- Zákon č. 458/2000 Sb. - energetický zákon, v platném znění (dále jen „Zákon č. 458/2000 Sb.“)
- Směrnice EU 2001/77/EC - o podpoře výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů na vnitřním trhu
- Bílá kniha o obnovitelných zdrojích energie
- Vyhláška č. 364/2007 Sb. - prováděcí předpis k využívání obnovitelných zdrojů
- Vyhláška č. 150/07 Sb. - o způsobu regulace cen
- Vyhláška č. 475/2005 Sb. - o podpoře využívání OZE
- Vyhláška č. 195/2007 Sb. - rozsah stanovisek k politice územního rozvoje

Výkon státní správy v energetickém odvětví zajišťují tyto instituce (UUR 2007):

- Ministerstvo průmyslu a obchodu
- Energetický regulační úřad (ERU)
- Státní energetická inspekce

Z jarního zasedání Evropské rady v roce 2007 vyplynulo doporučení pro členské země zvětšit podíl zařízení vyrábějící elektřinu z OZE vůči ostatním zdrojům a to na 8% do roku 2010 a zvyšovat jej i nadále na 12% do roku 2020. Z důvodů ochrany klimatu a životního prostředí je dle zákona č. 180/2005 Sb. zapotřebí následující:

- Podpořit využití OZE
- Neustále zvyšovat podíl OZE
- Šetrně využívat přírodní zdroje směrem k udržitelnému rozvoji společnosti

V tomto zákoně (§4) je také uložena povinnost provozovatele odběrné sítě odkoupit vyrobenou elektřinu, na kterou se také vztahuje podpora od státu (MPO 2009). Cenek a kol. (2001) považuje podporu od státu jako nezbytný nástroj pro investování do OZE.

Konkrétní postup jak zvýšit podíl OZE na trhu s elektřinou, byl v pravomoci jednotlivých členských zemí. Aby 8% závazku bylo dosaženo, muselo Ministerstvo financí a Ministerstvo životního prostředí (dále jen „MŽP“) přilákat investory, kteří by investovali do výstavby zařízení na výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů. Jak

píše Aitken v Bílé knize: „Bez dostatečné podpory implementující legislativou a opatřeními a bez dostatečného finančního zajištění však cíle zůstávají cíli.“ Dle směrnice o podpoře výroby elektřiny z OZE (2001/77/EC) bylo dalším úkolem připravit prostředí a to právě účinnou legislativou a vůbec zlepšením podmínek na domácím trhu. Jednak za pomoci státních podpor, ale také zrychlením stavebních řízení při povolování staveb (UUR 2007). Zákon č. 458/2000 Sb. udává pravidla o provozování energetických zařízení.

Klíčovou roli pro investory má také §19 zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů, v platném znění na základě kterého jsou firmy zproštěny platit daň ze zisku z provozu těchto zařízení a to na dobu 6 let od jejich spuštění. Cenek a spol. (2001) uvádí, že tato pomoc se ale vztahuje pouze na FVE do výkonu 1 MW. Tyto kroky by ale zřejmě nestačily pro nastartování růstu OZE, a tak se vláda rozhodla zavést systém výkupních cen a systém tzv. zelených bonusů. Podle §2 zákona č. 180/2008 Sb. je zeleným bonusem částka navyšující cenu elektřiny. Tyto dva systémy se již osvědčily v řadě jiných zemí Evropské unie. Cílem těchto podpor je alespoň částečně kompenzovat vysoké náklady do FVE. Je to daň za „čistou“ energii. Výrobce elektřiny si může sám najít kupce elektřiny a za každou MW získává určitý příspěvek od státu navíc. Energetický regulační úřad (dále jen „ERÚ“) stanovuje každý rok nové výkupní ceny a bonusy, aby odrážely aktuální vývoj fotovoltaiky na trhu (MPO 2009).

Každý, kdo vkládá do určitého projektu peníze nebo úsilí, chce mít jistotu, že o tyto prostředky nepřijde, a naopak očekává, že budou zhodnoceny. Investor od státu vyžaduje určitou garanci do budoucna, že se startovací podmínky nezmění. Garantovaná doba platnosti systému zeleného bonusu byla svázána s délkou provozuschopnosti zařízení. V těchto garancích ale nejsou zahrnuty výkupní ceny, které se mohou měnit. Dle novely zákona č. 180/2005 Sb. může být roční snížení cen až o 5% (MPO 2009). Motlík a kol. (2007) varuje, že pro nové investory to je poměrně velké riziko v plánované návratnosti vložených prostředků. Zpočátku byla doba návratnosti nastavena na 15 let, ale po řadě diskusí ohledně skutečné životnosti panelů byla prodloužena na 20 let.

Stát také ve vyhlášce č. 150/2007 Sb. ručí za postupné zvyšování výkupních cen meziročně o tzv. průmyslovou inflaci, která činí 2 až 4% po celou dobu životnosti zařízení.

V neposlední řadě jsou hybnou pákou rozvoje FVE dotační systémy. Patří sem dotace Zelená úsporám určená na realizaci projektu. Jedná se jednak o dotace plynoucí ze státního rozpočtu, ale i dotace z operačních programů Strukturálních fondů Evropské unie. Tyto dotace spravuje Státní fond životního prostředí a jsou vypláceny až po profinancování celé investice. Libra a Poulek (2010) uvádějí příklad na programu Ministerstva životního prostředí „Slunce do škol“, na který byla poskytnuta podpora ve výši 90% celkových investic. Otevírá se zde prostor pro bankovní sektor s úvěry, hypotékami apod. Dotace z operačních programů (OP Podnikání a inovace) jsou převážně poskytovány z části Podnikání a inovace se zaměřením na ekologickou energii. V rámci tohoto programu může investor získat dotaci až ve výši 50%, nejvýše však 100 000 000,- Kč. Posledním dotačním programem je prioritní osa 3 Operačního programu MŽP. Prioritní osa 3 může podpořit investory při výstavbě nových zařízení na výrobu elektřiny z OZE (MPO 2009).

V polovině roku 2010 si odborníci v energetice začali uvědomovat, že pokud růst výstavby FVE půjde ještě vyšším tempem než dosud, dojde k tomu, že se elektřina konečným spotřebitelům značně prodraží. Ministr životního prostředí Pavel Drobil argumentuje tímto: „On to někdo musí zaplatit a vždycky to bude konečný spotřebitel. Tím nejsou jenom domácnosti, největším spotřebitelem je český průmysl. Pokud chceme podvázat jeho konkurenceschopnost, pokud chceme zvyšovat nezaměstnanost třeba i kvůli tomu, že ceny energií budou takové, že spousta podnikatelů si nebude moci dovolit provozovat výrobu, pak hurá do fotovoltaiky v té podobě, jaká je dneska.“ Podle ERÚ a skupiny ČEZ je to způsobeno právě vysokými výkupními cenami, které vynahrazují ohromné prvotní náklady. Argumentují tím, že v posledních třech letech došlo k výraznému poklesu cen panelů o cca 40% a výkupní ceny začaly být neúnosně vysoké, nereálné (MPO 2009). V roce 2009 rozvodné závody dotoval domácnosti 1MWh „zelené energie“ částkou 50,- Kč, ale v roce 2010 to bude díky velkému nárůstu množství solárních elektráren 168,- Kč. Protože do konce roku 2010 nebyla schválena novela zákona o podpoře výroby elektřiny z OZE bylo ERÚ přijato cenové rozhodnutí ke snížení výkupních cen z 12150,- Kč na 5500,- Kč za MWh. Ceny by se tak měly více blížit realitě tržního prostředí (ERÚ 2010). Dalším důvodem odchýlení se od podpory výstavby FVE je dle MŽP jejich nízká efektivita.

V rozhovoru týkajícího se aktuálních cen pro Aktuálně.cz ministr Drobil dodává: „Situaci, jaká je dneska ve výkupních cenách, považuji za ekonomicky neudržitelnou.“

Důležitou roli v rámci legislativy hrají i orgány základních územních jednotek, obcí. Jedná se hlavně o stavební odbory, odbory ochrany přírody a krajiny apod. Löw a Míchal (2003) soudí, že orgány ochrany přírody jsou zákonem zplnomocněné se aktivně podílet na určité regulaci stavební činnosti. Z důvodů lepšího porozumění provozu OZE a dotačních systémů bylo pro vybrané zaměstnance státní správy uspořádáno školení, jak efektivně rozhodovat v otázkách umístování OZE. Jaká pozitiva a negativa s sebou OZE přináší. Proškolení zaměstnanci by měli efektivněji rozhodovat při územních a jiných řízeních.

### **3.5 Dnešek a zítřek fotovoltaiky**

V dnešní době se často říká, že vše je relativní, vše se za nějakých okolností mění. Zatímco před třiceti lety trvala výroba jednoho panelu několik dnů, tak nyní se jedná maximálně o desítky minut. Během několika desetiletí tak vzrostla výroba fotovoltaických panelů z nulového výkonu na současných téměř 12 GW<sub>p</sub> (Libra a Poulek 2010). Veškerá výroba je samozřejmě plně automatizovaná a vliv jedince na výrobní proces je zanedbatelný. Do budoucna se dá očekávat, že výrobní robotické linky nebudou pracovat o moc rychleji. Znamená to, že za hodinu nevyrobí o určitý počet panelů více a nebudou plně schopné naplnit stoupající poptávku. Jsou dvě možnosti. Buď výrobní linku rozšířit o další stroje, které navýší kapacitu, nebo se snažit docílit toho, aby výrobek samotný byl účinnější. Nebylo by tedy nutné vyrábět dva panely, když jeden bude mít dvojnásobnou účinnost. Ze Slunce více slunečního záření nedostaneme, a tak před odborníky stojí úkol, jak z elektrárny stojící například na jednom hektaru půdy vyprodukovat o 20% více elektrické energie s životností nad 20 let. Křenek (2006) uvádí, že stávající účinnost se pohybuje maximálně do 18 %, a protože dochází k určitému opotřebení, časem tato účinnost klesá.

Je pravděpodobné, že postupem času bude přibývat dalších technologií k přeměně sluneční energie na elektřinu. Stávajícím hlavním cílem je snížit náklady na výrobu panelů tak, aby fotovoltaika byla konkurenceschopnější vůči ostatním

zdrojům výroby elektřiny. K předpokládanému dorovnání cen by mělo dojít kolem roku 2020. Toto se ovšem neobejde bez ohromných investic do vědy a výzkumu. Z tohoto důvodu zřídila Evropská unie v roce 2003 Poradní radu pro výzkum FV technologií. Z její výhledové zprávy do roku 2030 vyplývá, že fotovoltaika má rozhodně budoucnost a do roku 2030 by měla zabezpečit 4% světové produkce elektrické energie. Je to střednědobý výhled, který dává najevo, že by se stávající technologie měly i nadále rozvíjet, což bude znamenat snižování nákladů, nárůst pracovních míst a snížení závislosti na jiných zdrojích výroby elektřiny (MŽP 2009). Důležitou částí zprávy je i zapojení třetího světa do tohoto projektu. Libra a Poulek (2010) předpokládají, že už v roce 2040 bude podíl výroby elektrické energie za pomoci fotovoltaiky patřit mezi největší.

Vzhledem k opatřením vlády snažícím se snížit navýšení ceny elektrické energie z důvodů dotování elektrické energie z obnovitelných zdrojů, dojde k výraznému omezení výstavby nových elektráren hlavně na půdním fondu. Dá se proto také předpokládat, že se bude stále více panelů instalovat na střechy nebo fasády budov (Aitken 2003). Dotace budou také poskytovány pouze na menší, střešní nebo fasádní instalace do výkonu 30 kW<sub>p</sub> uvádí ERÚ (2009). V budoucnu se pravděpodobně solární panely stanou běžnou součástí budov, což už se nyní projevuje na tzv. pasivních domech.

Ve světě je fotovoltaika stále na vzestupu. Staví se stále výkonnější elektrárny. Začínají se také objevovat první větší projekty, jako je například program Desertec. Tento projekt přichází s myšlenkou pokrýt značnou část Sahary FV panely. Výkon by byl ohromný. Investoři se ale obávají ohromné ceny a závislosti dodávek elektřiny z arabských zemích. Zajímavé jsou také projekty na využití speciálních článků místo asfaltu na komunikacích.

Je tu ale jeden malý problém, který ještě není zcela vyřešen. Co s panely, kterým skončí životnost? Jsou totiž složeny z látek, které mohou poškodit přírodní prostředí. Vlastně se jedná o těžké kovy, tzn. nebezpečný odpad, se kterým se musí nakládat dle zákona o odpadech (příloha č. 5 zákona č. 185/2001 Sb., v platném znění). Nemohou se tedy jednoduše vyhodit na skládku. Odpověď na otázku, jak to bude s likvidací velkého množství panelů stále ještě hledáme (UUR 2007). Nevyřešená také zůstává otázka, jak je to se světovými zásobami křemíku. I přesto, že se zemská kůra skládá z 23% křemíku, neznamená to, že máme do budoucna vystaráno.

K výrobě FV článků je totiž zapotřebí velmi čistého křemíku, jehož zásoby rapidně ubývají a jehož výroba je složitá a samozřejmě drahá (Murtinger a kol. 2008). Dříve nebo později budeme muset najít vhodnou alternativu za křemík.

### **3.6 Základní informace o fotovoltaických elektrárnách**

(Libra a Poulek 2010)

Cílem této kapitoly je seznámení se základními technickými informacemi o FVE a jejich částech. FVE je zařízení, které přeměnou energie slunečního záření na elektrickou zabezpečí její dodávku do distribuční sítě nebo pro vlastní využití. Odborně by se také dalo říct, že sluneční elektrárna je navzájem propojený systém panelů, jističů, konstrukce, měničů. Základem systému je FV článek, na který když dopadne foton, dojde k tzv. fotoelektrickému jevu. Fotony uvolněné elektrony se pohybují mezi dvěma elektrodami a při zatížení spotřebičem protéká systémem elektrický proud. Energie světla se tak přímo mění v energii elektrickou (Křenek 2006). Články se instalují do větších celků, panelů, které mají různé velikosti a výkony. Sluneční elektrárny ale vyrábějí stejnosměrný elektrický proud. Ten se následně musí přetransformovat na proud střídavý, vhodný do distribuční sítě. K tomuto slouží měniče nebo konvertory, které zabezpečí stálou dodávku proudu o parametrech 230V/400V na 50 Hz.

Panely jsou většinou umístěny na dřevěných nebo kovových konstrukcích, které jsou protkány elektroinstalací. Důležité je také uzemnění konstrukce hromosvodem. FVE jsou převážně z bezpečnostních důvodů oploceny a často monitorovány kamerovým systémem, systémem EZS nebo jiným způsobem.

#### **3.6.1 Konstrukce**

Konstrukce je nedílnou součástí každé sluneční elektrárny. Za materiál se nejčastěji používá dřevo, ocel nebo hliník. Slouží k upevnění panelů se zemí v požadovaných polohách. Způsoby upevnění se liší podle umístění, např. na střeše budovy, fasádě nebo na zemědělské půdě apod. Panely jsou většinou nakloněny o určitý svislý úhel, který souvisí se zeměpisnou šířkou. V naší zeměpisné šířce 50°

jsou většinou panely instalovány nejčastěji nakloněny v úhlu  $35^\circ$  vůči vodorovné rovině. V některých případech mohou být nastavitelné na letní a zimní provoz, podle výšky slunce nad obzorem. Jednotlivé konstrukce musí být od sebe v dostatečné vzdálenosti, aby se vzájemně nestínily. Panel by neměl být umístěn ve vodorovné poloze, aby se na něm nedržela voda. To se ale týká převážně oblastí kolem rovníku.

Rozdělení používaných konstrukcí závisí na tom, jestli chceme, aby panely stály pevně na jednom místě tzv. fixní instalace, nebo aby se panely natáčely za sluncem. Mezi fixní instalací a druhou možností, polohováním je podstatný rozdíl. Pokud totiž panel sleduje slunce po celý den, je samozřejmě jeho výkon vyšší než u fixního, kde maximum energie dopadá v poledních hodinách.

Konstrukce rozdělujeme na tři základní typy:

- Fixní - sluneční panel je pevně uchycen, nepohybuje se. Úhel v našich zeměpisných šířkách se volí  $35^\circ$  a roční produkce slunečního svitu bývá kolem 1000 hodin.
- Jednoosé polohování - jednoosá montáž panelu sleduje slunce ve směru východ-západ. Lze si to představit jako montáž hvězdářského dalekohledu. Roční produkce energie je oproti fixní o 250 hodin vyšší.
- Dvouosé polohování - nejen, že se montáž pohybuje ve směru východ-západ, ale zároveň se druhá osa natáčí panelem tak, aby sluneční paprsky dopadaly kolmo. Roční energetický zisk je 1370 hodin.

Každá z těchto základních tří typů konstrukcí má své výhody a nevýhody, které se musí individuálně posoudit. Obecně lze říct, že fixní konstrukce jsou levnější a téměř bez údržbové na rozdíl od polohovadel, kde vstupní cena a náklady na následnou údržbu jsou mnohem vyšší. Poslední dobou se díky novým technologiím čím dál tím více používá polohování. Rozhoduje zde hlavně výkon a panely natáčejší se za sluncem jsou výkonnější až o 25 %.

### **3.6.2 Fotovoltaický panel**

Fotovoltaický panel se skládá z křemíkových článků a ostatních prvků. Pokud projde křemíkovou vrstvou foton o větší energii jak 1,1 eV dojde při průniku k jeho absorpci a následně k uvolnění elektronu. Panely mohou být mezi sebou propojeny

buď do série nebo paralelně. Propojením jednotlivých panelů vzniká FV řada nebo pole (Cenek a kol. 2001). Aby byla chráněna citlivá vrstva FV článků před atmosférickými podmínkami, musí být celý panel hermeticky zapouzdřen. Materiál rámu je velmi často dural, který je dostatečně pevný a odolný. Duralový rám s panelem se při instalaci za použití spojovacích materiálů přichytí na montáž. Na vrchu je panel opatřen kaleným sklem, které ho chrání před silným krupobitím, sněhem apod. Toto sklo se musí podle atmosférických podmínek pravidelně čistit, jinak klesá účinnost, dodává Murtinger a kol. (2008).

### **3.6.3 Elektroinstalace**

Jedná se o veškeré kabelové rozvody, měniče, elektroměry, trafostanice, ochranu proti bleskům a průmyslový kamerový systém (CCTV). Elektroinstalaci můžeme rozdělit na:

- Kabelové rozvody spojují jednotlivé prvky FVE. Musí být správně naddimenzovány, aby nedocházelo ke ztrátám výkonu elektrárny, a chráněny proti mechanickému poškození. Zpravidla se užívají kabely, které musí být velmi odolné proti okolním atmosférickým podmínkám.
- Měnič je zařízení, které přeměňuje proud stejnosměrný na proud střídavý.
- Elektroměry slouží k měření vyrobené nebo spotřebované elektřiny. Dodává je zpravidla správce odběrné sítě.
- Trafostanice je olejové trafo, které zpracovává výstupní proud na proud vhodný pro odběrnou síť (230V/400V na 50 Hz).
- Ochrana proti blesku zabezpečuje, aby při nárazu blesku nedošlo k přepětí sítě, ale k jeho odvodu do země. Chrání tak hlavně panely a elektroinstalaci před poškozením.
- Kamerový systém je systém kamer a čidel monitorující, zda-li nedošlo k narušení prostoru cizí osobou.

Toto samozřejmě není úplný výčet veškeré elektroinstalace. Posledním článkem řetězu je systém vyhodnocení veškerých dat. Jedná se o PC s připojením na internet a přes GSM bránu přímo s uživatelem. Pokud by se tedy jakýkoli systém elektrárny



choval nestandardně, správce může okamžitě reagovat. Na výstupu z PC je také vidět, jaký je aktuální výkon elektrárny, množství vyrobené elektřiny za určité období apod.

#### **3.6.4 Ostatní**

Jedná se o ostatní podpůrná zařízení určená pro chod elektrárny. Areál elektrárny musí být oplocen, a to obvykle 2 metry vysokým pletivem, které bývá navíc opatřeno ostnatým drátem. Oplocení musí být pravidelně kontrolováno, aby se na pozemek nedostala cizí osoba, zvěř apod. U příjezdové komunikace jsou umístěna vjezdová vrata, která bývají monitorována. Součástí elektrárny je také technická budova nebo buňka, která slouží jako zázemí pro obsluhu.

### **3.7 Technická řešení**

(Murtinger a kol. 2008)

#### **3.7.1 Lokální, ostrovní systémy**

Elektřina FV panely ostrovního systému není distribuována do rozvodné sítě. Slouží pouze k místnímu využití. Panely nabíjejí akumulátory, které dodávají elektřinu lokálním spotřebičům 230V/50Hz. Pokud by nám stačilo, aby spotřebič byl v provozu pouze za denního světla, může být napojen rovnou na sluneční panel bez baterie. Použití ostrovních systémů je velmi široké. Můžeme je nalézt na střeších budov, v elektromobilech, na majácích, v kalkulačkách, námořních lodích a nabíječkách apod. (Libra a Poulek 2010). Tyto systémy se také často navrhují v případech, kdy je vzdálenost k odběrné soustavě příliš velká a výstavba nové přípojky by nebyla rentabilní.

Pokud to ale jen trochu technická infrastruktura umožní, jsou doplněny dodávkou elektřiny z místní sítě. Záloha jiným zdrojem je nyní běžná na všech domovních instalacích. Nevýhodou tohoto systému pro domovní instalace je nejen investice do drahých panelů, ale i vysokokapacitních baterií, jejichž cena je vysoká a životnost omezena. Nelze je také použít pro velké instalace. Obvykle jejich výkon nepřevyšuje 10kW (Křenek 2006).

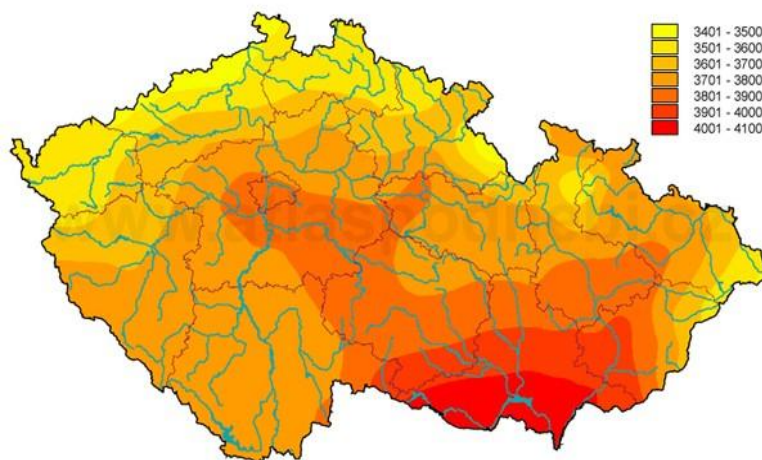
### 3.7.2 Síťové systémy

Síť je koncipovaná tak, že v případě nedostatku sluneční energie zařízení odebírá elektrickou energii z odběrného místa. V případě přebytku dodávají sluneční panely elektrickou energii do rozvodné sítě. To vše díky střídači zcela automaticky. Podmínkou instalace těchto systémů je hustá elektrorozvodná síť. Tento systém bývá přednostně využíván pro místní účely. Není zde zapotřebí akumulátorů, ale střídače, který přemění stejnosměrný proud panelů na střídavý. Tento systém například využívá kolem 1000 škol v České republice, které byly zahrnuty do programu Slunce do škol, který financoval Státní fond životního prostředí (Motlík a kol. 2007). Právě tyto systémy jsou v posledních letech nejrozšířenější díky tzv. zelenému bonusu. Jejich podíl je téměř 99% (Křenek 2006).

## 3.8 Využití fotovoltaických elektráren v ČR

Pro svoji zeměpisnou polohu nepatří Česká republika mezi země s ideálním využitím pro FVE. Je to dáno hlavně zeměpisnou šířkou, kde od rovníku k severu klesá úhrn slunečního záření. Dále pak roční dobou, klimatickými podmínkami a morfologií terénu (Murtinger a Truxa 2005). Nejvíce svítí slunce od dubna do října, panely jsou plně využívány. Přes zimu a jaro poklesne účinnost panelů na 25% (UUR 2007).

Obr. č. 4 - Průměrný roční úhrn slunečního záření



Zdroj: ČHMI

Z obrázku č. 4 je patrné, že nejvíce slunečního záření dopadá během roku na jižní Moravu. Množství slunečního záření se na jižní Moravě měří již 20 let a průměr činí 1 100 kWh/m<sup>2</sup>. Rozložení slunečního záření na našem území je patrný z obr. č. 4. Libra a Poulek (2010) uvádějí, že denní hodnota slunečního záření v krásném červcovém dni může být i 6,8 kWh.m<sup>-2</sup>. Slunce svítí na našem území 1331 až 1844 hodin. Abychom maximálně zužitkovali sluneční energii, panely jsou zpravidla nakloněny v úhlu 30 - 35° (Murtinger a kol. 2008).

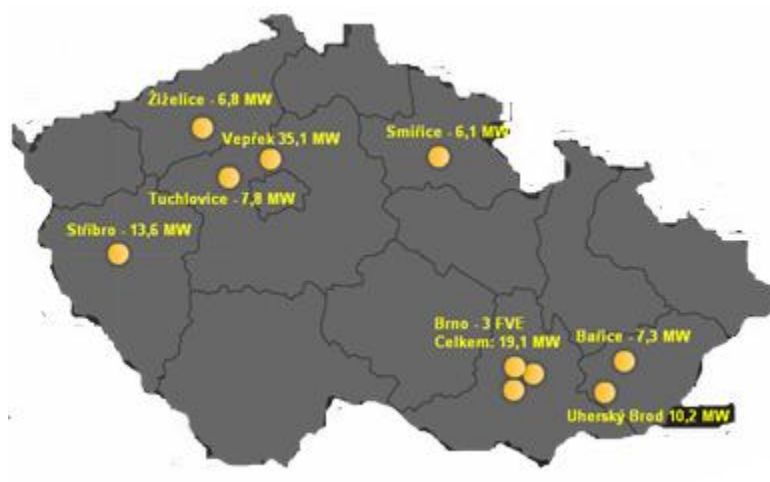
První fotovoltaické panely (dále jen „FV“) se začaly objevovat na odlehlých chatách vzdálených od technické infrastruktury. Jednalo se hlavně o horské chaty, které tvořily samostatné ostrovní systémy. Vyrobená elektřina z panelů sloužila hlavně pro osvětlení a drobné spotřebiče.

V České republice byla první sluneční elektrárna spuštěna až v roce 1998. Byla situována na vrcholu hory Mravenčík v Jeseníkách a měla výkon 10 kW. Dnes tam již nestojí, byla demontována a používá se k demonstraci použití čisté energie návštěvníkům v areálu jaderné elektrárny Dukovany (Motlík a kol. 2007). Byl to spíše takový experiment.

Od roku 2000 se na našem území začínají objevovat další elektrárny. Teprve ale od roku 2007, kdy začaly být poskytovány dotace a subvence od státu a EU, můžeme mluvit o opravdovém startu. Fotovoltaika se dostala ze střeš především na zemědělskou půdu, do naší krajiny. Přestože podmínky pro provoz FVE nejsou zdaleka ideální, tak za poslední rok se počet elektráren zčtyřnásobil a výkon narostl sedmkrát.

Jen od začátku do konce roku 2010 se počet FVE ztrojnásobil. Největší rozdíl je ale vidět ve výkonu elektráren, jejichž současný celkový výkon je 460MW<sub>p</sub>, z toho jich 410MW<sub>p</sub> bylo instalováno v roce 2009 doplňuje Libra a Poulek (2010). Na obr. č. 5 je vidět výkony deseti největších FVE u nás.

Obr. č. 5 - Deset největších FVE v ČR



Zdroj: Aktualně.centrum.cz

FVE jsou zdroji výroby šetrné energie, ale jak zdůrazňuje Motlík a kol. (2007), také působí pozitivně na trh práce. Podle České průmyslové fotovoltaické společnosti se jedná přibližně o 4000 pracovníků, kteří nějakým způsobem pracují ve fotovoltaice. Skutečný počet pracovníků se dá ale jen stěží zjistit, protože velká část z nich pracuje i na jiných zakázkách, které nemají s fotovoltaikou nic společného. Musíme sem také zařadit mnoho odborných pracovníků, kteří se fotovoltaikou zabývají. Fotovoltaika tak podporuje rozsáhlý výrobně distribuční řetězec.

Vlivem vládních opatření se do budoucna předpokládá, že instalovaný výkon FVE v České republice bude stagnovat. Většinou se budou instalovat jen malé domovní FVE pro pokrytí vlastních nákladů. Podle MPO (2009) byly v roce 2009 registrovány FVE o celkovém výkonu 88 GWh.

### **3.9 Fotovoltaika a jiné OZE**

(Murtinger a kol. 2007)

V § 7, zákona č. 17/1992 Sb. o životním prostředí v platném znění je uvedena tato charakteristika OZE: „Obnovitelné, nefosilní přírodní zdroje mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka. Neobnovitelné přírodní zdroje spotřebováváním zanikají.“ Jedním z mnoha OZE je nejenergičtější zdroj v našem vesmírném sousedství - Slunce. Tato hvězda o povrchové teplotě 6 500°C, dodává na vzdálenost 150 milionu kilometrů

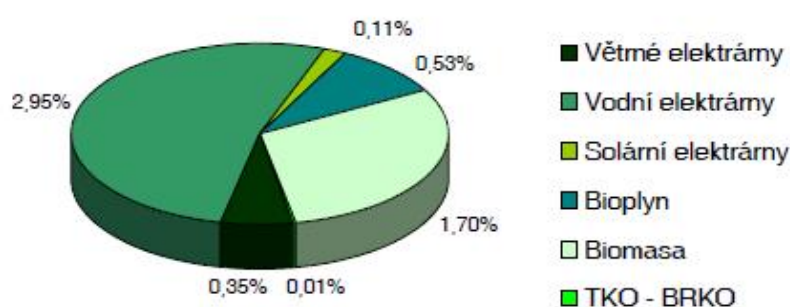
energetické zařízení, které ovlivňuje nejen podmínky na zemi, ale i náš život. Díky své energii ať už gravitační nebo energii záření Slunce nepřímo způsobuje pohyby vzduchu pro větrné elektrárny nebo pohyby vod pro využití vodních elektráren. V energii biomasy zůstala energie slunce zakonzervována po dobu, co rostlina rostla a geotermální energie by nebyla, kdyby se Země nepohybovala kolem své osy a Slunce.

Energii z obnovitelných zdrojů můžeme čerpat těmito způsoby (§2, zákon č. 180/2005 Sb.):

- Zachycováním slunečního záření
- Využíváním pohybové energie větru
- Využíváním pohybové nebo tlakové energie vody
- Využíváním geotermální energie
- Využíváním energie přílivu
- Využíváním energie biomasy

Podle údajů MPO (2009) činil celkový podíl výroby elektrické energie z OZE v roce 2009 jen 5,6%. Rozložení jednotlivých OZE zachycuje obr. č. 6.

Obr. č. 6 - Podíl výroby elektrické energie u OZE



Zdroj: MPO, 2009

### **3.9.1 Větrné elektrárny**

Zjednodušeně řečeno, jsou to energetická zařízení využívající kinetické energie větru, která roztáčí listy vrtule. Na vrtuli je napojen elektrický generátor. Celé toto zařízení tzv. gondola se pak otáčí podle stávajícího směru větru. Podobně se natáčí i lopatky vrtule, aby lépe využily energie proudění větru. Česká republika zdaleka

nepatří mezi „větrné“ velmoci, které mohou využívat pohyby vzduchu od moře. Celkový instalovaný výkon 215 MW přesto není zanedbatelný.

Využívání větrné energie je účinnější než využívání energie ze Slunce. Moderní konstrukce vrtulí dokáží na vhodných lokalitách využít až 50% energie větru, tedy pokud opravdu fouká. V podmínkách ČR se účinnost pohybuje kolem 10%. Vhodné podmínky pro umístování VE jsou značně omezené (UUR 2007) Přesto počet větrných elektráren narůstá. Nyní jich je na našem území kolem 50ti s výkonem nad 100 kW. Podle údajů MPO (2009) byl za rok 2009 dokonce zaznamenán nárůst o 20%. Z měření rychlosti větru bylo zjištěno, že u 6ti z 50ti byla naměřena vyšší rychlost vzduchu než 6 m/s. Výsledkem jednotlivých měření je tzv. větrná mapa, ze které je čitelné proudění větru a rychlosti. Z této mapy vyplývá, že nejvhodnějšími oblastmi jsou Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše a Beskydy (Brož a Šourek 2003). Větrné elektrárny (dále jen „VE“) stejně jako sluneční nejsou znečišťovateli ovzduší. Jsou ale poměrně velkým zdrojem hluku, který způsobují hlavně otáčející se vrtule. Z tohoto důvodu se VE staví dál od lidských sídlišť. Hlučnost se však podařilo, za posledních pět let, značně snížit. Cenek a kol. (2001) ale dodává, že nevýhodou jsou vysoké vstupní náklady a problémy s povolením stavby vzhledem k častým negativním vlivům na KR. Dalším používáním moderních konstrukčních prvků a vhodnějším umístováním v krajině dává větrné energetice nadějnou cestu do budoucna. VE pravděpodobně nikdy do krajiny nezapadnou. Porušení krajinného rázu je kompenzováno vyrobenou čistou energií uvádějí Motlík a kol. (2007).

Je potřeba, aby zde byl maximálně využíván zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny (dále jen „Zákon č. 114/1992 Sb.“). Dle §12 tohoto zákona nesmí být tyto stavby provedeny v národních parcích, v přírodních rezervacích, v chráněných krajinných oblastech první zóny v těsné blízkosti národních památek. Cenek a kol. (2001) ale poznamenává, že tyto lokality jsou vzhledem k větrným podmínkám nejvhodnější.

### **3.9.2 Vodní elektrárny**

Vodní elektrárny jsou energetická zařízení využívající kinetickou nebo tlakovou energii vody k přeměně na otáčivý pohyb turbíny, která přes alternátor vyrábí elektrický proud. Jako zdviž vody pro tlakovou energii může sloužit přehrada. Pro

kinetickou energii se méně často používají jezy (Brož a Šourek 2003). Jako velmi výhodné se v posledních dvaceti letech ukázal provoz přečerpávacích elektráren, které v době útlumu čerpají vodu do zásobníku a při velké spotřebě se voda vrací zpět do elektrárny. Z hlediska výkonu patří vodní elektrárny mezi nejvýkonnější ze všech OZE a na celkové produkci elektřiny se podílí 2,95 %, což znamená 2 430 GWh za rok (MPO 2009).

Vodních elektráren je v ČR více než 11 tisíc. Počáteční náklady zvláště velkých elektráren jsou ohromné, v řádech miliard Kč. Nepřetržitý zdroj energie, nízké provozní náklady a dlouhá životnost je ale řadí mezi velmi výhodné zdroje. Podobně jako u podmínek pro VE. Chybí zde toky s velkými spády a průtoky, kde by se vodní energie dala využívat ve větší míře. Podle údajů MPO (2009) je hydroenergetický potenciál téměř vyčerpán. Kdyby vodní elektrárny Orlický, Slapy a Lipno pracovaly na plný výkon, vyráběly by zhruba 1% hrubé domácí spotřeby. Zdá se to být málo, ale využití levné energie vody dokáže při 1 kW ušetřit kilogram uhlí, podotýká Motlík a kol. (2003) V dnešní době se předpokládá spíše nárůst malých vodních elektráren do 10 kW, a to díky výhodným dotacím. Jejich potenciál může být až 30% na celkovém výkonu, tvrdí Křenek (2006). Oproti větrné a sluneční energii dokáží vodní elektrárny dodávat elektrický proud 24 hodin denně. Přesto budou vždy v našich podmínkách pouze doplňkovým zdrojem pro regulaci elektrizační soustavy (MPO 2009). Pro energetický průmysl jsou velmi cenné. Brož a Šourek poznamenávají, že vodní elektrárny mají téměř neomezené zdroje, neznečišťují životní prostředí, mohou být bezobslužné a provozní náklady nejsou vysoké. Vhodně umístěná elektrárna může navíc prospívat životnímu prostředí nebo krajině. Při průchodu vody elektrárnou dochází totiž k jejímu čištění a provzdušňování, což má následně vliv na široké okolí, připomíná Motlík a kol. (2007).

### **3.9.3 Srovnání fotovoltaiky s jiným zdroji energie**

Geografická poloha České republiky není vzhledem k využívání OZE ideální. ČR se nachází na rozvodí tří povodí, hydroenergetické možnosti jsou také omezené. Větrné podmínky jsou průměrné a sluneční svit je poměrně nízký na rozdíl od našich jižních sousedů. Vzhledem k našemu hospodářství, které je díky rozvinutému průmyslu poměrně energeticky náročné, a malému množství využívání přírodních

zdrojů, budeme vždy patřit k územím s nejdražší energií (Motlík a kol. 2007). OZE nebudou moci v blízké budoucnosti nahradit zdroje neobnovitelné. Libra a Poulek (2010) se domnívají, že budou OZE sloužit jako doplňkový zdroj, který již nyní nabývá na významu. Předpokládaný vývoj rozvoje OZE je vidět na obr. č. 1..

U obnovitelných zdrojů hraje hlavní roli počasí, zeměpisná šířka a reliéf krajiny. Výkon zařízení OZE není stejnoměrný, a tím i dodávka elektrické energie do odběrné sítě není spolehlivá. Pokud bychom chtěli napojit nějakou obec na zařízení OZE, musel by být celý systém zálohován jinými zdroji, což je z finančního hlediska velmi nákladné (UUR 2007). Největší nevýhodou v použití OZE je nestálost, proměnlivost výkonu těchto zařízení. Nejsou také schopné vyrobit dostatečné množství proudu, silové elektřiny potřebné zvláště v průmyslu (Cenek a kol. 2001).

OZE mají oproti fosilním zdrojům výroby energie dvě výhody. Nehrozí jim nedostatek paliva, nevypouštějí CO<sub>2</sub> do ovzduší a téměř neprodukují odpad. Z ekonomického hlediska tak mají konkurenční výhodu, protože netvoří vedlejší náklady, tzv. externality (Cenek a kol. 2001). Další premisou OZE je možnost určité nezávislosti státu, kraje na jiných většinou dovážených zdrojích energie. Podle UUR (2007) se většinou OZE využívají na venkově, podporují tak i udržení zaměstnanosti.

Pro mnohé další výhody se dá předpokládat, že i v budoucnosti budou vyspělé státy světa podporovat obnovitelné zdroje energie, ať už dotacemi na výstavbu zařízení nebo regulací výkupních cen. Jen díky cenové pomoci mohou OZE konkurovat ostatním. Velmi ale také záleží na stupni našeho poznání. Pokud se jednou podaří vyvinout zařízení vyvolávající řízenou jadernou fúzi, dá se předpokládat, že fosilní paliva jako zdroj energie ztratí cenu a poslouží maximálně chemickému průmyslu. Toto je ale zatím v nedohlednu (Cenek a kol. 2001).

I když budeme používat elektrickou energii z jádra nebo větru je potřeba se s ní naučit šetrně zacházet, není totiž zadarmo. Nejlevnější je totiž nevyrobená energie. Neznamená to nespíjet, netopit a podobně, ale úsporně využívat stávající techniku. Nekupovat jen to, co je nejlevnější, ale zjistit si také informace o spotřebě spotřebiče, nebo spotřebě jeho provozních náplní. Rozvoj každé technologie vědy musí nutně jít ruku v ruce s větší šetrností každého z nás, abychom udrželi lidský rozvoj a ochranu přírody (Motlík a kol. 2007).



### **3.10 Metodika posouzení vlivu na krajinný ráz**

Cílem zákona č. 114/1992 Sb. (§12) je mimo jiné provést taková opatření, aby nedocházelo k porušení krajinného rázu. Tento zákon je ale poměrně obecný a z tohoto důvodu byla pro praktické využití vypracována metodika, která uvádí zásady vhodného umístění OZE do krajiny. Metodika slouží převážně jako návod na zpracování vyhodnocení vlivu stavby na KR. Je určena zvláště pro hodnocení území krajů a menších samosprávných celků soudí Vorel a kol. (2004).

Je určena zejména pro odborné osoby, orgány působící v oblasti ochrany přírody a krajiny. Sklenička (2003) tvrdí, že koncepce krajinného rázu „je zaměřena jak na preventivní formulaci zásad a regulativů, tak na hodnocení konkrétních záměrů investorů. Je nutno říci, že hodnocení krajinného rázu si žádá zpracovatele, který má značně rozsáhlé mezioborové vědomosti.“

V rámci ČR není používána pouze jedna metodika. Způsobů hodnocení KR je více. Proto vydalo v roce 2009 MŽP metodické pokyny a návody k vyhodnocení možnosti umístění větrných a fotovoltaických elektráren z hlediska ochrany přírody a krajiny. MŽP (2009) poukazuje na to, že tento dokument stanovuje pokyny k provedení preventivní studie ke vhodnosti či nevhodnosti daného území pro výstavbu větrných nebo FVE.

Mezi nepoužívanější patří metodické postupy posouzení vlivu navrhované stavby na KR od autorů Vorel a kol. (2004) a Löw a Míchal (2003). Metodika MŽP (2009) vychází z díla autorů Vorel a kol. (2004), který doporučuje používat dva přístupy, dva různé pohledy. V prvním pohledu klade důraz na preventivní hodnocení KR a ve druhém na hodnocení konkrétního projektu.

#### **3.10.1 Vhodnost umístování staveb**

Přes mnohé výhody využití fotovoltaiky, bude vyhledání lokalit zejména pro větší elektrárny vždy problémem. Jedná se o nový zásah do krajiny, který nemusí být v souladu s řadou zájmů chráněných zákonem č. 114/1992 Sb. (MŽP 2009).

Dle metodického návodu rozdělujeme hodnocená území vzhledem umístění FVE, VTE do tří charakteristik (Vorel a kol. 2004):

### **I. Území nevhodná pro výstavbu VTE a FVE, tzv. červená zóna**

Do této skupiny patří hlavně území, která je potřeba chránit dle zákona č. 114/1992 Sb. a dále pak stanoviště ptáků a netopýrů. Jedná se převážně o tato území:

- Zvláště chráněná území
- Územní systémy ekologické stability
- Území soustavy NATURA
- Přírodní parky
- Významné krajinné prvky
- Území významná z ornitologického hlediska\*

\* jedná se o ochranu hnízdišť a potravního řetězce na kterém je ptactvo závislé.

### **II. Území spíše nevhodná pro výstavbu VTE a FVE, tzv. žlutá zóna**

Do této skupiny lze zařadit území, které mají podstatný vizuální vliv na chráněná území (ZCHÚ), nebo cennou hodnotu krajinného rázu. Patří sem také ochrana významných krajinných prvků a územní systémy ekologické stability (ÚSES).

Konkrétně se jedná o tato území:

- Ochranná pásma ZCHÚ
- Území se zvýšenou hodnotou krajinného rázu

### **III. Území podmíněně vhodná pro výstavbu VTE a FVE, tzv. zelená zóna**

Do této skupiny spadají území s velkou degradací krajinného rázu. Dále pak území, kde chybí územní limity omezující nebo vylučující vhodnost výstavby FVE. Do této skupiny lze zařadit území, kde došlo k výraznému porušení krajinného rázu ať již plošně nebo umístěním esteticky nevhodných znaků.

Výsledné vyhodnocení vlivu není pro žádnou stranu závazné, má pouze doporučující charakter. Löw a Míchal (2003) k tomu uvádí: „Ani zákon č. 244/1992 Sb. o posuzování vlivu na životní prostředí nedeleguje tomuto posouzení právo veta. Jde však o kompetence s výrazně preventivním charakterem, podle nichž má proces posuzování důrazně upozornit orgány, které vedou správní řízení o umístění nebo povolení stavby, na environmentální souvislosti realizace.“ Pokud tedy orgán ochrany přírody a krajiny vydá rozhodnutí, že území je nevhodné pro výstavbu FVE, pravděpodobně se tam stavět nebude. V případě území spíše nevhodného musí investor počítat s určitými úpravami, které bude muset provést, a složitější

administrativu. Jedná se spíše o sdělení, jak je posuzovaná lokalita z hlediska životního prostředí a krajiny cenná (Vorel a kol. 2004). Löw a Míchal (2003) doporučují přistupovat k ochraně KR rozdílně právě podle cennosti lokality. Jednotlivé znaky hodnocení jsou uvedené v příloze č. 3.

Vyhodnocení o vlivu stavby na KR se provádí v případech kdy hrozí, že by mohlo dojít ke snížení celkové hodnoty krajinného rázu. Iniciátorem posouzení je zpravidla Agentura ochrany přírody a krajiny nebo obec, pod jejíž katastr by stavba spadala. Posouzení by tedy sloužilo jako podklad při rozhodování o stavebním řízení (Vorel a kol. 2004). Metodika by měla objektivně a přehledně posuzovat KR. Löw a Míchal (2003) k tomu uvádějí: „Složitost hodnocení krajinného rázu i klíč k jeho objektivnosti je v poznání, jak se charakteristiky krajiny mění ve společné hodnoty.“ Aby následné vyhodnocení bylo objektivní a věcné, je potřeba je rozdělit do několika kroků a každý krok zvlášť posuzovat. Posuzovatel by se měl maximálně vyhnout subjektivismu. Vyhodnocení také musí být komplexní, nestačí uvést, o jaký typ krajiny se jedná, ale rozvést vliv na každý její prvek. Sklenička (2003) popisuje hodnocení takto: „Hodnocení krajiny je širší termín pro proces, v rámci něhož je krajina popisována, klasifikována a analyzována.“ Löw a Míchal (2003) kladou důraz na celistvost posuzování, píše, „Jen ti, kdo vnímají význam celku se mohou pokoušet do krajiny zapojit nové prvky bez újmy na dochovaných hodnotách krajinného rázu.“ Jde tedy i o souvislosti mezi jednotlivými prvky a aspekty. Posuzovatel by měl umět krajinu prostorově rozdělit na jednotlivé úseky dle přírodních podmínek, morfologie terénu, vegetačního pokryvu apod. Dále by měl být seznámen s tím, jakým způsobem by měla být zkoumaná krajina využita. Z posouzení všech těchto prvků a vztahů mezi nimi je potřeba vyvodit závěr, zdali má negativní, pozitivní nebo neutrální vliv na KR. „Při vyhodnocování musí být brány v potaz nejen jednotlivé krajinné složky, prvky, ale i toky mezi nimi a jejich změny v čase,“ poznamenává Sklenička (2003).

### **3.10.2 Průzkum terénu**

FVE působí na okolní krajinu zejména svou plochou. Zkoumaná plocha, kde by se měl záměr realizovat se hodnotí z hlediska tzv. parametrů viditelnosti (Vorel a kol. 2004). Zde hraje důležitou roli reliéf zkoumané krajiny. Jedná se hlavně o tři prvky klasifikace a to je vzhled, sklon a orientace vůči světovým stranám (Sklenička 2003).

Posuzovatel zkoumá terén s dostupnými podklady např. projektová dokumentace, územně plánovací dokumentace nebo územní studie. Měl by mít tedy veškeré informace o tom, jak bude stavba vypadat, jak bude rozsáhlá a jaké bude potřeba technické infrastruktury pro její provoz. Neměly by zde také chybět mapové podklady. Z hlediska hodnocení krajiny se jedná hlavně o mapy krajinářského hodnocení v měřítku 1:50 000, mapa biogeografického členění, mapa ÚSES, letecké snímky, fotografie apod. (Löw a Míchal 2003). Další příklady podkladů jsou uvedené v příloze č. 2.

Průzkum také spočívá v definování viditelnosti stavby z různých míst a dále pak jaké krajinné prvky by mohla stavba zakrývat. S tím souvisí i možné využití jiných sousedních území, které nemusí být v den průzkumu využity. U těchto případů je nezbytný i územní plán. Posuzovatel musí zvážit, jak FVE omezí viditelnost různých krajinných prvků a jak zapadne do krajiny. Nejdůležitější jsou tzv. kritická místa pohledu. Jsou to místa, ze kterých je pozorováno nejvíce staveb, nejvíce rušivých vlivů. Löw a Míchal (2003) ale poznamenává, že pozorovatel musí brát na zřetel to, že prostorové vnímání se liší od vnímání dvourozměrných obrazů. Metodika o posouzení výstavby OZE také definuje tzv. zóny viditelnosti (tab. č. 1), které zařazují FVE do rozlohy maximálně 5 ha. Pochopitelně, že u větších FVE se tyto zóny zvětšují. Kromě plošných rozměrů FVE také záleží na svažitosti terénu, která je často využívána kvůli vhodnému náklonu panelů vůči slunci (Vorel a kol. 2004).

Tab. č. 1 - Zóny viditelnosti

Zóna	Poloměr okruhu viditelnosti v km	Charakteristika zóny
Silná viditelnost	0 - 1,5	Prostor, kdy stavba bude velmi dobře viditelná a rozlišitelná od ostatních prvků krajiny.
Zřetelná viditelnost	1,5 - 3	Okruh bezprostředního působení stavby. Území dobré viditelnosti stavby, stavba se uplatňuje v krajinném obrazu zřetelně a jednoznačně. Částečně může být potlačena, nebo její projev ovlivněn či zmírněn jinými převážně většími skladebnými prvky obrazu.

Dobrá viditelnost	3 - 5	Okruh, odkud se již stavba nebude tak výrazně uplatňovat v krajinném obrazu, viditelná ale bude a její projev na přímém pohledu bude zmírněn jinými prvky.
Slabá viditelnost	5 - 10	Okruh, odkud se stavba již příliš neuplatňuje v krajinném rámci a je jen stěží rozlišitelná pouhým okem, za ideální viditelnosti může být mírně nápadná.

Zdroj: (Vorel a kol. 2004)

Velmi záleží také na tom, z jaké vzdálenosti se na FVE díváme. Ze vzdálenosti 0 až 3 km působí geometrické tvary a konstrukce panelů proti krajinně cize. Na vzdálenost 3 až 10 km působí FVE již jako homogenní plocha. Viditelnost se dá také posuzovat na základě digitální 3D mapy nebo přímo terénním šetřením (Vorel a kol. 2004).

FVE budou svou rozlohou vždy tvořit v krajinně jakýsi kontrast k jiným plochám. Jsou příkladem negativního zvýšení kontrastu v krajinně. Kontrast v krajinném pojetí je podle Skleničky (2003) dán „mírou odlišnosti či gradientem přechodu sousedních krajinných složek“. Poslední dobou se velice často při porovnání dynamických změn struktury krajiny v čase používají metody typu GIS (Löw a Míchal 2003).

### **3.10.3 Hodnocení krajinného rázu**

„Klíčem k hodnocení krajinného rázu je, jak se přírodní, technicko-ekonomické a kulturně-historické charakteristiky mění ve společensky relevantní hodnoty“ (Löw a Míchal 2003).

„Krajina byla, je a bude hodnocena především podle toho, jak uspokojuje proměnlivé lidské potřeby“ (Löw a Míchal 2003).

Po vyhodnocení by měl posuzovatel dospět k závěru, jaký bude vliv stavby na její okolí a celkovou únosnost krajiny. V závěru zprávy následně uvede doporučení, jestli území pro stavbu, vzhledem ke krajinnému rázu, je vhodné, nebo ne. Může

také navrhnout podmínky pro možné využití, např. osazení určité plochy doprovodnou zelení, stromy. Jeden člověk hodnotící vliv stavby se ale nemůže orientovat ve všech oblastech na které stavba působí. V území s devastovanou krajinou se proto KR zpravidla hodnotí větším počtem odborníků z více oborů. Löw a Míchal (2003) k tomuto tématu uvádějí: „Efektivní ochrana krajinného rázu předpokládá soustavné rozvíjení spolupráce mezi orgány a institucemi resortů životního prostředí, místního rozvoje, kultury, zemědělství a mezi kraji, obcemi, jejich samosprávami a občanskými iniciativami.“ V expertním teamu posuzovatelů by měli být zastoupeni zástupci těchto orgánů (Vorel a kol. 2004):

- Objednatel
- Odbor ochrany životního prostředí
- Agentura ochrany přírody a krajiny
- Zástupci příslušného odboru MŽP
- Zpracovatel
- Odbor památkové péče
- Národní památkový ústav
- Zástupce krajského úřadu

Samozřejmě, že každý z účastníků si s sebou přináší i určité své zájmy, a často není jednoduché se shodnout na společném stanovisku. Přesto by měl mít expert, který krajinu posuzuje, dostatek odvahy, být taktní, vstřícný a umět vyslechnout i odlišné názory. Cílem by mělo být dojít ke společnému konsensu míní Löw a Míchal (2003). Každý z účastníků by se měl umět také vyhnout tzv. resortismu, při kterém přestává fungovat komunikace mezi jednotlivými resorty státní správy (Vorel a Krupka, eds. 2009). Důležitou roli v ochraně a správních jednáních ohledně ochrany KR by měla hrát také veřejnost. Zákon 114/1992 Sb. (§58) k tomu uvádí, že „ochrana přírody a krajiny je veřejným zájmem. Každý je povinen při užívání přírody a krajiny strpět omezení vyplývající z tohoto zákona“.

Při posouzení krajinného rázu by bylo velice zjednodušené vycházet pouze ze tří hlavních charakteristik tzn. přírodní, kulturní a historické. Proto v závěru posouzení by měl být uveden také vliv na:

- přírodní hodnoty
- významné krajinné prvky
- kulturní dominanty
- vztahy mezi sebou
- estetické hodnoty
- zvláště chráněná území
- harmonické měřítko
- územní systém ekologické stability

Pod kategorií zvláště chráněná území rozumí §14, zákona č. 114/1992 Sb.:

- národní parky (NP)
- chráněné krajinné oblasti (CHKO)
- národní přírodní rezervace
- přírodní rezervace
- národní přírodní památky
- přírodní památky

Zde je potřeba zmínit, že ochranu přírody a KR si zaslouží všechna území. Jak uvádí Löw a Míchal (2003): „Zákon vyjadřuje záměr, aby orgány přírody chránily nejen zvláště chráněná území a vyjmenované druhy rostlin a živočichů, ale aktivně přispívaly k péči o celé území beze zbytku, zejména z hlediska zachování bohatosti a pestrosti krajinných typů, jejich estetických a přírodních hodnot.“ Přesto výše uvedená chráněná území a památky musí být zvláště chráněny, musí být diferencovány podle své významnosti. Löw a Míchal (2003) vyvodili tyto způsoby ochrany:

- A, Nejvyšší ochrana krajinného rázu (1. stupeň) - do nejvyššího stupně ochrany patří NP a CHKO a musí zde být uchovány veškeré typické znaky KR
- B, Vysoká ochrana krajinného rázu (2. stupeň) - do této skupiny lze zařadit přírodní parky a okrajové oblasti NP a CHKO
- C, Nadprůměrná ochrana krajinného rázu (3. stupeň) - jedná se o území s částečně dochovaným KR. Zde musí být zachovány alespoň krajinné dominanty
- D, Základní ochrana krajinného rázu (4. stupeň) - běžná území, kde jsou chráněny dominantní typické znaky
- E, Bez ochrany krajinného rázu (5. stupeň) - krajiny jejíž ráz není dochován. Cílem je chránit poslední zbytky dominant

Typické znaky jsou hlavní, které určují základní ráz krajiny, a dále doprovodné. Mezi typické znaky lze zařadit reliéf, prostorovou strukturu ploch, strukturu hran a linií, sídelní strukturu, vnitřní charakteristiky ploch, linií (Löw a Míchal 2003). Na druhou stranu Vorel a kol. (2004) rozdělují jednotlivé znaky dle cennosti a významu. Dle významu se jedná o znaky zásadní, spoluurčující a doplňující. Klasifikace podle cennosti je určující podle jedinečnosti a význačnosti. Toto rozdělení je vidět v příloze č. 3.

## **4. Charakteristika studijního území**

Od nepaměti je česká krajina modelována podle jejích obyvatel. Ať už je využívána k zemědělství, pastevectví nebo zůstala přírodní, jde o část našeho domova, část nás samých. Před několika desetiletími začalo docházet k podstatným změnám. Přírodní krajina již u nás jako taková není, ale teď i člověkem využívaná krajina, tzv. kulturní krajina, nadále ustupuje rozšiřujícím se městům, obcím, skladovacím halám, zkrátka lidským výtvorům, a to stále rychlejším tempem. Každý den zmizí pod vrstvou asfaltu, betonu v průměru 11 hektarů (dále jen „ha“), a to většinou zemědělské půdy. To už není malé číslo potvrzuje Agentura ochrany přírody a krajiny (2009 dále jen „AOPK“). Ke všemu tomu, čemu říkáme pokrok, přibýly v krajině v posledních pěti letech i velké FVE. Krátce po spuštění dotačního systému na rozvoj OZE se staly FVE nedílnou součástí naší krajiny. Nejsou v krajině zasazeny trvale jako kostel, komunikace nebo rozhledna, ale minimálně po dobu jejich životnosti se s FVE budeme setkávat. Löw a Míchal (2003) popisují tlak rozvoje takto: „Pod tlakem globalizace, která rozsévá po všech kontinentech unifikované objekty a nivelizuje vzhled krajiny, se jako velké téma současnosti vynořuje (post) moderní regionalismus, který hledá politicky a ekonomicky uchopitelné nástroje pro respektování specifičnosti krajiny v budoucí jednotné Evropě velmi diverzifikovaných regionů.“

### **4.1 Krajina a krajinný ráz**

Krajina je něco, co nás již od počátku historie lidstva obklopuje. Není to pouze skupina stromů na obzoru spolu s rybníkem za vsí. Je to komplex dochovaných přírodních a kulturních hodnot, které je potřeba chránit (Löw a Míchal 2003). Jednotlivé části krajiny jsou spolu propojené něčím, co dává krajině její neopakovatelnost, rozlehlost a krásu. Taková krajinná scénérie se navíc neustále přeměňuje. Krajina vyhaslých sopek Českého středohoří vypadala před několika miliony let určitě jinak. Vyvíjí se tak, jako vše kolem nás. Krajina je neustále se vyvíjející živý systém (Sklenička 2003).

Mění ji geologické procesy, klimatické změny a za posledních několik staletí převzal nad jejím vzhledem vládu člověk. Tyto změny mohou heterogenitu krajiny



zvyšovat i snižovat. Systém krajiny se nachází ve stavu dynamické rovnováhy. Člověk ji začal přetvářet k obrazu svému, a to i přesto, že vždy byla pro něj místem bydlení, bezpečí a obživy (Forman a Godron 1993). Na to bohužel v několika posledních desetiletích, v době „jistot“ zapomínáme. Martiš (1988) mluví o polidšťování krajiny z níž člověk vyšel. Některé důsledky negativních vlivů člověka na krajinu nemusí být patrné hned. U některých činností se až později ukázalo, že nebyly správné, soudí Sklenička (2003). Nešťastně postavený dům na vrcholku hory, nebo mýtina jsou vidět na první pohled. Jediný pohled nám ale neukáže dlouhodobý vliv klimatických změn na krajinu, nebo na vyhynutí některého místního druhu. Proto je důležité se snažit krajině porozumět, vnímat ji jako něco, co už nemusí být, zkrátka vážít si jí míní Löw a Míchal (2003).

#### **4.1.1 Krajina**

Pojem krajina vznikl za období renesance a symbolizoval určitou scénérii odehrávající se na pozadí obrazů. Forman a Gordon (1993) ji nazývají umělcovou krajinou. Krajina je zde popsána jako nezastupitelná složka v historii výtvarného umění. Nenahraditelný je také její historický význam. Konalo se v ní vše důležité, co lidstvo podniklo. Martiš (1988) popisuje krajinu jako „scénu, na níž se odehrávají klíčové konflikty soudobého dramatu o vztahu lidské civilizace a její přírodní podstaty“. Dále hovoří o krajině jako o regenerační lázni pro všechny, kteří jsou pod tlakem společnosti unavení. Löw a Míchal (2003) k tomu dodává: „Všechny dávné lidské počiny, viditelné v tváři krajiny, vždy konkretizovaly způsob, kterým naši předkové chápali své přírodní i kulturní prostředí a vyjadřovali svůj vztah k tomuto prostředí i k silám, které je ovládají.“

Její význam tak přesahuje vymezení určitého území. Vymezení pojmu „krajina“ je opravdu mnoho. Velice často se různost definice odvíjí od oboru autora myslí Sklenička (2003). V §3, zákona č. 114/1992 Sb. je krajina popsána jako „část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořeným souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“. Co je to ekosystém? Forman a Gordon (1993) popisují ekosystém jako: „všechny organizmy v daném prostoru ve vzájemném působení s jejich neživým prostředím.“ Charakteristika krajiny a jejího rázu závisí na rovnoměrném uspořádání jednotlivých složek, prvků a jevů, které se

od sebe nedají oddělit. Vorel (2006) poukazuje na to, že krajina nejen že působí vizuálně svými prostorovými tvary, vzory a barvami, ale také svojí osobitou vůní a okolními zvuky. Péči o krajinu bychom měli vnímat na základě tří jejích hlavních složek: přírodní, kulturní a sociální uvádí Löw a Míchal (2003).

Členění krajiny se liší podle různých zdrojů. Dle Muranského a Naumanna, (1970) ji můžeme členit dle několika hledisek vzhledem k typu krajiny a její hodnotě. Základními typy jsou:

- Krajinný typ A - krajina přeměněná, antropogenizovaná
- Krajinný typ B - krajina kulturní. Jedná se o krajinu, kde je vyrovnaný vztah mezi přírodou a člověkem
- Krajinný typ C - krajina relativně přírodní, převládají zde přírodní prvky.

K tomuto jednoduchému rozdělení je možné ještě přidat subjektivní hodnocení krajiny podle její hodnoty. Charakteristika krajiny se dá vyjádřit jako:

- Krajina s velkou hodnotou
- Běžná, typická krajina
- Krajina s nízkou hodnotou

Z těchto dvou základních rozdělení můžeme získat devět základních typů charakteristiky krajiny, které nám mohou pomoci s rozhodováním o umístění stavby.

Podle Skleničky (2003) můžeme rozdělit krajinu jako přírodní a přirozená nebo kulturní. Slovo přírodní je zde potřeba brát s rezervou. V podmínkách ČR ryze přírodní krajinu nenajdeme. Krajinu můžeme také specifikovat podle jednotlivých zaměření na právní, geomorfologické, umělecké, ekonomické, geografické, historické, ekologické, demografické, emocionální, architektonické a další. Každé zaměření nám skýtá odlišný pohled na krajinu.

Löw a Míchal (2003) uvádí v rámcových zásadách ochrany krajinného rázu rozdělení krajinného rázu na:

- Krajinu zcela přeměněnou člověkem
- Krajinu intermediární
- Krajina relativně přírodní

#### **4.1.2 Krajinný ráz**

„...krajina je odrazem toho, kdo oni jsou a co jsou, a proto do ní investují citově i ekonomicky“ (Löw a Míchal 2003).

Každá krajina má svůj ráz. Dle Skleničky (2003) je KR charakterem každé krajiny tedy i například hnědouhelné pánve. Součástí krajiny jsou neodmyslitelně i duchovní a kulturní hodnoty, které v ní po staletí vznikaly. Abychom pochopili význam krajiny a souvztažnost jejích prvků, vysvětleme si, jaký je význam krajinného rázu. KR nám napomáhá porozumět rozdílům v krajině, jejím zvláštnostem a díky tomu dává každé krajině její osobitý ráz.

Historie krajinného rázu se spojuje již s prvorepublikovými ochránci památek a přírody. Do legislativy byl však uveden až po roce 1989. Krajinný ráz je v §12 zákona č. 114/1992 Sb. charakterizován jako: „Přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti.“ A co se týká ochrany, KR by měl být chráněn „před činnostmi snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu“. V tomto zákoně je také uvedena povinnost zachovávat významné krajinné prvky, kulturní dominanty krajiny, harmonické měřítko a vztahy v krajině. Měřítkem v krajině lze chápat poměr dvou velikostí určitých ploch (Sklenička, 2003). Významné krajinné prvky (VKP) jsou definovány jako „ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotné části krajiny, utvářející její typický vzhled nebo přispívající k udržení její ekologické stability.“

VKP musí být zaregistrovány a mohou je tvořit například lesy, rozhledny, vodní plochy, ale také i meze, skály apod. Registrované prvky jsou chráněny zákonem před poškozováním nebo ničením zákonem č. 114/1992 Sb., který v §4 výslovně upozorňuje na ochranu před nevhodným umístováním staveb nebo špatně navrženými pozemkovými úpravami. Porušení stability krajiny může mít negativní důsledky, jak na obyvatelstvo, tak následně i na ekonomiku. Löw a Míchal (2003) usuzují, že zákon by měl chránit KR před stavbami, které by mohly negativně ovlivnit význam VKP a nutí k zachování dalších kulturních dominant krajiny, harmonického měřítka a celkových vztahů mezi nimi. Krajinné dominanty jsou takové prvky, které svým tvarem a velikostí převyšují své vlastnosti Sklenička (2003) však zmiňuje, že pokud vedle stávající dominanty postavíme novou, pochopitelně snížíme charakter té původní. Löw a Míchal (2003) k tomu ale dodávají, že pokud by hrozilo, že výstavba

sníží nebo způsobí nevratnou změnu krajinného rázu, musí být požádány orgány ochrany přírody o souhlasné stanovisko.

U krajinného rázu je rozdělení charakteristik podobné jako u krajiny:

- 1, Výjimečně dochovaný KR - v krajině jsou zachovány všechny hlavní i vedlejší znaky
- 2, Dobře dochovaný KR - jsou zachovány všechny hlavní znaky a většina doprovodných
- 3, Částečně dochovaný KR - většina hlavních znaků je zachována. Vedlejší znaky, které zmizely, se dají nahradit
- 4, Málo dochovaný KR - hlavní znaky jsou převážně setřeny. Jejich navrácení je nereálné

Sklenička (2003), ale zdůrazňuje, že úkolem odborníků zabývajících se ochranou krajinného rázu je dělat vše proto, aby byly zachovány hlavní i vedlejší prvky dle 1. a 2. bodu. U třetího bodu je potřeba jistých zásahů, aby došlo k obnově celkového rázu. V krajinách, které spadají do čtvrté kategorie devastované krajiny, nezbyvá už nic jiného, než se snažit zachovat to, co zbylo.

Dále Sklenička (2003) uvádí, že revitalizace takové krajiny je vždy značně finančně a energeticky nákladná. K ochraně krajinného rázu Löw a Míchal (2003) dodávají: „Na pečlivě vybraných částech našeho území by měl být dochovaný krajinný ráz zvláště přísně chráněn a naopak v územích, kde je krajinný ráz setřen, nebo kde neodpovídá udržitelnému způsobu života, by měl být s plnou invencí naší doby změněn.“ Dále pak vyjmenovávají, kde je potřeba chránit krajinný ráz. KR zejména chráníme tam, kde:

1. je dobře zachován
2. důležitost dobře dochovaného KR v našem životě
3. se nacházejí cenné pozůstatky KR
4. místní občané bojují o zachování KR

Löw a Míchal (2003) z toho usuzují, že všechny tyto přístupy ochrany krajinného rázu musí být diferencované dle příslušného zkoumaného území. Sklenička (2003) k diferenciaci uvádí: „V důsledku nestejnorodosti krajinných atributů se krajina diferencuje na jednotlivé skladebné součásti.“

Kromě významných krajinných prvků je také potřeba chránit i jednotlivé složky krajiny. Krajinné složky považují Forman a Gorgon (1993) za základní, v čase téměř neměnné prvky krajiny, a to bez rozdílu toho, jestli je vytvořil člověk nebo příroda. Může se jednat například o les, pole, vodní nádrž apod. Tyto složky mají obvykle velikost od několika desítek metrů čtverečních až po stovky ha a jsou lehce rozlišitelné zejména na leteckých fotografiích. Jednotlivé složky tvoří takzvané matrice a dávají krajině její charakteristický ráz. Tyto složky mají dle Martiše (1998) také významnou stabilizační funkci.

Co to jsou matrice? Sklenička (2003) popisuje matici jako „nejrozsáhlejší a prostorově nejspojitější skladebnou součást krajiny“. Krajinu můžeme tak rozdělit na matici, enklávy neboli plošky a koridory, které je spojují. Koridory mají převážně liniový charakter, délka je mnohem větší než šířka. A to vše obklopuje matrice. Všechny tyto prvky tvoří strukturu krajiny. Forman a Gordon (1993) zmiňují, že rozloha krajiny může být různá podle toho, co chceme pozorovat. Může mít rozlohu jak Severní Ameriky, tak i obyčejného akvária.

Matrice velmi často spojují koridory. Jsou to také poměrně úzké pásy, které slouží k přechodu živočichů z jednoho území na druhé. Jsou tak z ekologického, ale i krajinného hlediska velmi důležité a je potřeba je chránit. Jakékoli jejich přerušení např. dálnic, železnic může mít negativní vliv na celé společenství v daném území (Forman a Godron 1993). Sklenička (2003) uvádí, že „zachování, případně obnovení migračního, disperzního potenciálu krajiny musí být cílem krajinného plánování“.

#### **4.1.3 Krajinný ráz a estetika**

Přírodní, kulturní nebo přeměněná krajina vždy zanechá v pozorovateli určitý dojem. Vizuálně na něho působí podobně, jako pohled na obraz nebo člověka, se kterým neverbálně komunikujeme. Jedná se o subjektivní dojem pozorovatele. Tvrdí Löw a Míchal (2003) Co jeden vnímá jako krásné, druhý může mít za šeredné. A člověk dlouhodobě nemůže a nechce žít v něčem škaredném, ať už je to dům nebo krajina, potřebuje krásu. Jay Appleton (1975) popsal krajinu ve své knize Zkušenosti z krajiny jako: „estetické uspokojení zakoušené při pohledu na krajinu vychází ze spontánního vnímání vlastností krajiny, která prostřednictvím svých tvarů, barev, prostorového uspořádání a jejich dalších viditelných atributů působí jako indikátory podmínek prostředí vhodného k přežití, a to ať již skutečně k přežití jsou či nikoliv“.

Sklenička (2003) z toho usuzuje, že jde o určitou harmonii, která je hlavním estetickým atributem.

Ne každý dokáže vnímat krásy krajiny, umět v ní vyčíst veškeré její hodnoty, míní Löw a Míchal (2003). Citlivému pozorovateli se při pohledu na krajinu nepromítají pouze památky, lesy, kaple apod., ale i lidé, kteří v ní žijí a žili. Při takovémto vnímání krajiny získáváme požitek, který nás obohacuje. Vnímání krajiny, krajinného rázu je velmi individuální. Každý návštěvník krajiny ji vnímá podle svých znalostí, přesvědčení a cílů, které jsou základem pro další jednání člověka tvrdí Rappaport (1979). Pohled místního obyvatele, který bydlí v oblasti celý život se bude lišit od pouze procházejícího poutníka. Jak místní obyvatelé nebo turisté a poutníci mohou velmi napomoci k zachování a ochraně krajinného rázu. Löw a Míchal (2003) poznamenávají, že lidé s rozdílným vkusem vnímají estetickou stránku krajiny odlišně a dále píše o: „posunu hodnotících kritérií a tedy subjektivních hodnot, které lidé na krajině preferují“. Ohromnou roli v ochraně přírody a krajiny hrají právě místní obyvatelé. Löw a Míchal (2003) zjistili, že: „Čím déle žije v dané krajině určité společenství lidí, tím lépe si v ní uspořádá svá individuální teritoria do konsensuální podoby, tím vyváženěji se terciální krajinná struktura vyvíjí a je lépe ošetřována, hájena a kráslena.“

Hodnota krajiny může být materiální i nemateriální tvrdí Sklenička (2003). Les, zemědělská půda nebo chovný rybník slouží převážně k produkci statků, mají materiální charakter. Stejně tak ale může les a rybník sloužit k odpočinku a rekreaci. Zde materiální hodnota je potlačena estetickou, nemateriální. U jakéhokoli rozhodování o osudu krajiny je důležité se na ni podívat jak z ekonomického hlediska, tak i ze sociálního a ekologického. Každá tato složka se řídí vlastními zákonitostmi a je nutné změnit k ní přístup (Löw a Míchal 2003). Pozitivní estetická hodnota je výsledkem kladného přístupu člověka ke krajině. Člověk v ní již našel svůj úkryt před deštěm, obživu a bezpečí. Dle Skleničky (2003) by měl mít člověk intuitivní vědomí, že existuje mez nároků člověka vůči přírodě. Krajina ale nemá hodnotu pouze pro člověka. Její pravá hodnota spočívá v harmonickém zastoupení jednotlivých ekosystémů, kterým poskytuje to samé jako lidem. Löw a Míchal (2003) poukazují na to, že dnešní moderní člověk zná krajinu a její projevy spíše z knih a televize, než aby do ní zašel. Ztrácí tak s krajinou kontakt, a to může vést až k ohrožení trvale udržitelného rozvoje krajiny. I když se člověk orientuje v krajině podle dopravních

značek, navigací apod. nesmíme zapomínat, že zvířata tyto vymoženosti nemají. Jednotlivé orientační body krajiny jsou pro zvěř velmi důležité. Lesy, meze, aleje, rybníky, to vše pomáhá zvěři jak vidět, ale nebýt viděna. Martiš (1998) upozorňuje na to, že kdyby meze, rybníky a další prvky zmizely, znamenalo by to přerušování míst a vazeb ekologické stability, která má mnohem širší rozsah než jen lokální. Cílek (2002) v těchto případech mluví o paměti krajiny, která je dána určitým reliéfem. Pokud je charakter krajinného rázu zásadně poškozen, tato paměť je nenávratně ztracena. I když je naše krajina hodně pozměněna oproti přírodní, člověk se nepodílel svým dílem jen v tom negativním slova smyslu. V naší zemi je velké množství krásných krajinných scenérií, kterým hodně napomohla lidská ruka. Člověk by si měl uvědomit, že i když nějaká krajina může působit jako monotónní pustina pro normálního člověka, tak takový biolog v ní může najít uspokojení a práci na několik let. Většinu práce zde zastala jistě příroda sama. Měli bychom za ní vidět i úsilí mnoha generací odborníků a široké veřejnosti, kterým není osud naší krajiny lhostejný. Jen málokterá země se může pyšnit takovou pestrostí krajinných scenérií na tak malém území, jako je tomu v české kotlině. Löw a Míchal (2003) usuzují, že by se krajina měla stát domovem, a ne místem, kam občas vyjdeme na návštěvu. Podle AOPK (2009) již na ní nejsme tak závislí, a podle toho k ní také přistupujeme.

## **4.2 Podmínky výstavby FVE v krajině**

V §2, zákona č. 114/1992 Sb. je vzhledem k výstavbě povinností ochrany přírody:

- Spoluúčastí v procesu územního plánování a stavebního řízení s cílem prosazovat vytváření ekologicky vyvážené a esteticky hodnotné krajiny
- Účastí na ochraně půdního fondu, zejména při pozemkových úpravách
- Ochranou krajiny pro ekologicky vhodné formy hospodářského využívání, turistiky a rekreace

Volných pozemků, které by dokázaly pojmout větší sluneční elektrárny, rychle ubývá. Ať již to je způsobeno masivní výstavbou městských satelitů, skladových hal nebo jiných zpevněných ploch. Pokud by někdo uvažoval o výstavbě FVE, je tu důležitá podmínka. V nezastavěném území musí být tato plocha vymezena

v územním plánu, který je závazný na několik let. Dále musí při povolovacím řízení stavby, po územním rozhodnutí nebo souhlasu následovat stavební povolení vydané příslušným stavebním úřadem. V některých případech je možné spojit územní a stavební řízení a to tehdy, pokud byl již schválen územní plán a nebyly námitky. Územní plán zpravidla pořizuje obecní úřad obce s rozšířenou působností. V plánu jsou zaznamenána zastavěná území a zastavitelné plochy. Pokud má obec územní plán, musí se jím také řídit, je pro ni závazný. Stavební úřady mohou také využít zjednodušeného stavebního řízení, které není tak administrativně náročné a je rychlejší (UUR 2007). K územnímu plánování Löw a Míchal (2003) dodávají: „Přiměřená ochrana, ale i tvorba krajinného rázu by měla být samozřejmou součástí územního plánování ve všech jeho aspektech.“

Pokud se například jedná o instalaci 2 kW FVE na střechu budovy, stačí toto zkrácené řízení. Fotovoltaická pole jsou samozřejmě jiným případem. Před začátkem stavby musí mít majitel v ruce územní rozhodnutí o umístění stavby nebo zařízení. Stavební úřad vymezuje využití stavebního pozemku, účel stavby, zpřístupnění stavby a jiné důležité informace. Jako podklad pro stavební povolení klade též zvláště stavební odbor důraz na věcnost projektové dokumentace. Stavební povolení už je konkrétnější. Blíže specifikuje účel a umístění stavby, technické nároky na stavbu a technickou infrastrukturu a zabývá se i provázáním se sousedními pozemky a stavbami (UUR 2007).

FVE slouží k výrobě elektrické energie a je posuzováno jako výrobní zařízení, které mění stávající využití pozemku, na němž stojí. Pozemky jsou vymezeny územním plánem obce, na jehož katastru má investor záměr stavět. Tyto plochy jsou v územním plánu označeny jako plochy určené k výrobě a skladování, technické infrastruktury nebo smíšeně výrobní (UUR 2007). Investor má dle §21, zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění (dále jen „Stavební zákon“) právo, aby se mu obec nejdříve vyjádřila k jeho záměru. Role územního plánování je velmi významná. Podle toho, jestli je v krajině dostatek nebo nedostatek krajinářsky hodnotných prostor, plán určuje, jaký bude další přístup ke krajině. Co se bude chránit a co ne (Löw a Míchal 2003).

Zákon č. 114/1992 Sb. (§87) také pamatuje na sankce a pokuty, pokud by došlo vlivem nějaké činnosti k poškození krajinného rázu nebo významného krajinného



prvku. S ochranou krajiny souvisí tyto sankce: Přehled sankcí dle závažnosti a subjektů je uveden v tab. č. 2.

Tab. č. 2 - Přehled sankcí

Sankce až do výše:	20 000,- Kč	100 000,- Kč	2 000 000,- Kč
	Pokud fyzická osoba sníží nebo změni svými činnostmi KR. Pokud jedná proti rozhodnutí orgánu ochrany přírody	Pokud fyzická osoba sníží nebo zničí význam krajinného prvku	Pokud podnikající fyzická osoba nebo právnický subjekt sníží nebo změni svými činnostmi KR

Pokud dojde k uvalení sankce správním orgánem, výnos si ponechá ten, kdo ji uložil. Může to být obec s rozšířenou působností nebo krajský úřad. Pokud se jedná o přidělení peněz ze sankce obci, mohou být použity pouze pro místní zlepšení ochrany přírody a krajiny.

Umístění hlavně obřích FVE má nesporný vliv zvláště na vizuální a estetické cítění krajiny. V krajině se FVE jeví jako plošné, horizontální dominanty, převážně geometrických tvarů (Vorel a kol. 2004). FVE zabírají plochu od několika stovek metrů čtverečních až po desítky hektarů.

Co se týká výkonu, pohybuje se od několika kW až po stovky MW. Investor musí k žádosti stavebního záměru doložit kromě zobrazeného umístění elektrárny v mapových podkladech, tak i stanovisko posouzení vlivu na životní prostředí. Pokud by mohlo dojít k ohrožení nebo snížení vzhledu krajinného rázu, tak i souhlas orgánů ochrany přírody a krajiny. Konečné závazné stanovisko však vydávají obce s rozšířenou pravomocí (§4, zákon č. 114/1992 Sb.).

Löw a Míchal (2003) k ochraně krajinného rázu uvádějí: „Ve věcech ochrany krajinného rázu chybí více než předpisy a finanční prostředky společenské ovzduší, v němž by bylo porušování jejich zásad vnímáno jako nemorální a jako opovržením hodné barbarství, které většinový soud společnosti odsoudí a nepřijme.“

## **4.3 FVE v nezastavěném území**

Díky dotacím a zvýhodněným cenám výroby energie z OZE se v roce 2008 začala prudce rozbíhat výstavba FVE. Cílem mnoha investorů se stalo maximálně využít této příležitosti. Ze strany EU byl vyvíjen tlak, abychom do roku 2010 využívali ve výrobě elektřiny z 8% OZE, a to znamená i zajištění podmínek pro výstavbu. Kdyby byla povolena výstavba FVE pouze na střeších budov, stěželi bychom svůj závazek naplnili. Od spuštění projektu na rozšíření OZE začalo také masově přibývat žádostí na dočasné odejmutí půdního fondu. O kolik se vlastně jedná FVE? Server iDNES uvádí následující: „V distribuční síti společnosti E.on bylo připojeno 1 355 výrobních fotovoltaických zdrojů a dá se říci, že téměř dvě třetiny z nich se nacházejí na území jižní Moravy.“ Většina těchto elektráren se nachází na zemědělské půdě.

### **4.3.1 Ochrana půdního fondu**

„Současná krajina je zpravidla vedlejším efektem dřívějších zemědělských aktivit a jen výjimečně výsledkem zvažování důsledků různých variant využití ve smyslu tvorby“ (Löw a Míchal 2003).

Naše krajina je charakterizována většinou jako zemědělská. Jedná se především o pěstování plodin, a to na pozemcích, které spadají pod takzvaný zemědělský půdní fond (dále jen „ZPF“). Negativní důsledky zemědělství se začaly zejména projevovat ke konci padesátých let, kdy začalo docházet ke kolektivizaci, scelování polí a jejich extenzivnímu využívání. Na naší krajině se negativně podepsal více jak čtyřicetiletý nezájem. Löw a Míchal (2003) popisují komunistickou éru jako „princip diktatury, který je založen na centrálním řízení diktováním všeho a na cílené likvidaci jakékoli samostatnosti měl a dosud má na naši krajinu zdrcující vliv“. Sklenička (2003) zde hovoří o „ideologickém znásilňování“ krajiny. Löw a Míchal (2003) k tomu dále dodávají: „Právě v rozvrácení teritoriálních vztahů v krajině je nutno vidět jeden z největších zločinů socializace u nás. Socializace programově zpřetrhala naše vazby na krajinu, a to vedle majetkových vztahů především a právě vztahy psychologické.“ Situace se začala zlepšovat až v 90. letech díky legislativní ochraně půdy, vysvětluje Sklenička (2003). Z §1 zákona č.334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního

fondu v platném znění vyplývá, že ZPF je nenahraditelný výrobní prostředek. V tomto zákoně je také uvedeno, jak ZPF chránit. Za posledních 20 let došlo na zemědělských pozemcích k velkým změnám. Zemědělství se muselo přizpůsobit novým tržním trendům (AOPK 2009). Došlo zejména ke snížení celkové produkce a plno zemědělských produktů se začalo vyplácet dovážet z okolních zemí. Nejen naše zemědělství se tak dostalo do krize a jedním z důsledků je i krajina bez lidí, usuzují Löw a Míchal (2003). V méně úrodných horských oblastech se již nevyplatilo půdu obdělávat a došlo převážně sukcesí k jejímu zarůstání trávou. Značná část půdy zůstala nevyužívána (AOPK 2009). Uvolnil se zde tak prostor pro jiné využití a podmínky pro výstavbu FVE se zlepšily. Nikdo tenkrát zřejmě nečekal, že rozmach výstavby FVE a tím pádem i zabírání ZPF bude tak narůstat. Půda patří mezi vzácné zdroje, vlastník FVE musí platit za její odejmutí ze ZPF správní poplatek. Výstavba FVE v nezastavěném území musí být také v souladu s územním plánem a je povolena pouze jako stavba dočasná. To znamená, že po ukončení životnosti by panely a konstrukce měly být demontovány a odstraněny (Vorel a kol. 2004).

#### **4.3.2 Podmínky výstavby FVE**

Protože hrozilo výrazné zdražení elektřiny pro koncové uživatele, vláda nechala prověřit efektivnost dotování výstavby FVE. Komise došla k návrhu, že výstavba FVE se musí velmi omezit. Vláda se následně usnesla na novelizaci zákona na podporu OZE, že od 1. ledna 2011 nebude podporovat výstavbu na zemědělských pozemcích a omezí se pouze na domovní instalace. Jako nástroj ke snížení výstavby FVE jí k tomu poslouží snížení dotací soudí ERÚ (2010). Pro investory to prakticky znamená znemožnění další výstavby, protože bez dotace nebo zvýhodněných výkupních cen se jim stavba finančně nevyplatí. Respektive se návratnost investice prodlouží natolik, že ztratí smysl. Pokud investoři chtějí stihnout využít dotační systém, musí být FVE připojeny do konce roku 2010. Pokud by byly teplotní podmínky příznivější, tak by to pravděpodobně většina z nich stihla. Prosinec roku 2010 byl ale neobvykle chladný, což značně zkomplikovalo nové instalace. V nízkých teplotách lze panely připevnit na konstrukce, ale zapojení elektroinstalace již možné není (Czech RE Agency).

FVE se většinou nacházejí v těsné blízkosti obcí nebo měst, a tak oproti jiným zdrojům výroby elektrické energie nemají velké nároky na napojení na technickou infrastrukturu. Jedná se zde o připojení k rozvodům elektrické energie, vody, kanalizace apod. Toto technické zázemí pro budoucí investory připraví většinou obce samotné. Je to také v jejich zájmu, protože malá část výtěžku většinou putuje na různé účely pro rozvoj obce. Jediným opravdu velkým problémem pro investory zůstává napojení na odběrnou síť. Jak je vidět, problematika ohledně výstavby FVE není jednoduchá. Každý účastník územního řízení by si měl uvědomit následující výhody a nevýhody umístování FVE na nezastavěném území (tab. č. 3).

Tab. č. 3 - Přehled výhod a nevýhod umístování FVE na nezastavěných pozemcích

Výhoda	Nevýhoda
<ul style="list-style-type: none"> <li>• neomezené využití plochy</li> <li>• možné použití polohovacích zařízení</li> <li>• instalace v ideální poloze a sklonu</li> <li>• snadný přístup k pozemku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• napojení na technickou infrastrukturu</li> <li>• odejmutí půdy ze ZPF</li> <li>• vliv na KR</li> <li>• údržba plochy (sečení nebo pastva)</li> <li>• zabezpečení objektu</li> </ul>

Při navrhování FVE nejen v nezastavěném území, je vždy potřeba seznámit se se stávajícími podmínkami. Jednou z nejdůležitějších hodnot je počet hodin a intenzita slunečního záření. Hodně zde záleží na okolní krajině. V horách může být tato doba až o 3 hodiny kratší než na rovině. Intenzita se také mění v závislosti na zeměpisné šířce a sklonu pozemku. Důležitým měřítkem je také stav atmosféry, okolní vegetace, stromy. Pokud by projektant nebral na tyto okolnosti zřetel, panely by nemusely být tak účinné.

#### **4.3.3 Nástin budoucnosti FVE v nezastavěném území**

V současné době nelze ani odhadovat, jestli se fotovoltaika po roce 2011 na zemědělskou půdu vrátí anebo ne. Ministr zemědělství Pavel Drobil k tomu na Aktuálně.cz poznamenává: „Byli bychom neradi, aby další zemědělská půda byla zabírána pro to, aby na ní někdo stavěl pole FV článků, ale i větrných elektráren,“ a dále dodává: „Chceme zpřísnit podmínky pro vyjmutí pozemků z půdního fondu.“

Snad nejdůležitější úlohu tu hrají vlastníci pozemků, tedy převážně zemědělci. Právě u nich se snižující produkční funkcí v zemědělství vzrůstá zájem pečovat o krajinu a měli by se snažit ji zachovat příštím generacím. Zákon č. 114/1992 (§68) k tomu uvádí: „Vlastníci a nájemci pozemků zlepšují podle svých možností stav dochovaného přírodního a krajinného prostředí za účelem zachování druhového bohatství přírody a udržení systému ekologické stability.“ „Nejen zemědělci ale všichni vlastníci pozemků jsou garanty budoucí krajiny,“ dodává Löw a Míchal (2003). Do popředí se dostává také mimoprodukční funkce zemědělství. K největším změnám došlo zejména v horských a podhorských oblastech zatravňováním orné půdy a zalesňováním (AOPK 2009).

#### **4.4 FVE v zastavěném území**

Výhled do budoucna předpokládá, že využití sluneční energie v zastavěných územích bude mnohem širší. Důvodem je to, že stát již od začátku roku 2011 přestane podporovat výstavbu solárních elektráren na zemědělské půdě (Aktuálně.cz). Bez zvýhodněných výkupních cen od státu se celková doba návratnosti vloženého kapitálu prodlouží a stane se pro investory stavba nevýhodnou. Ministr Drobil, dle Aktuálně.cz, k umístování FVE do zástavby, zmiňuje: „Nemyslím si, že obrovská pole fotovoltaických článků nějakým způsobem pomáhají krajinnému rázu a podobně. Myslím, že kam to patří, jsou střechy domů, střechy sídlišť, brownfieldy.“

##### **4.4.1 Podmínky pro provoz FVE v zastavěném území**

Výstavba FVE na budovách by měla být určitě jednodušší i co se týká různých povolení. Pokud by někdo chtěl instalovat panely například na střechu, jedná se o změnu dokončené stavby, a podle stavebního zákona zde není potřeba rozhodnutí o změně stavby nebo územní souhlas. Majiteli budovy stačí, když podá žádost o ohlášení změny stavby. Podle složitosti zásahu nebo úpravy následuje stavební povolení, ohlášení nebo také vůbec nic. Pokud se ale jedná o větší projekt, platí zde

stejně požadavky jako u nezastavěných území. U větších FVE se musí investor řídit územním plánem, ve kterém jsou pro výstavbu vymezeny plochy výrobní a skladovací, technické infrastruktury nebo smíšeně výrobní (UUR 2007).

FVE je možné dle stavebního zákona vnímat jako součást stavby. FVE může tak být umístěna na pozemcích určených k bydlení, rekreaci, občanského vybavení apod. O tomto výkladu stavební legislativy lze samozřejmě v mnoha případech diskutovat, stavební zákon slovo fotovoltaika nezná. Tento zákon popisuje v článku XXVI, §12 ochranu KR v zastavěném území takto: „Krajinný ráz se neposuzuje v zastavěném území a v zastavitelných plochách, pro které je územním plánem nebo regulačním plánem stanoveno plošné a prostorové uspořádání a podmínky ochrany krajinného rázu dohodnuté s orgánem ochrany a přírody.“ Pro orgány ochrany přírody a krajiny to znamená zajímat se více již o územně plánovací dokumentaci, a to v samém začátku (Vorel a Krupka, eds. 2009). Každý investor by měl zvážit uvedené výhody a nevýhody dle tab. č. 4.

Tab. č. 4 - Přehled výhod a nevýhod umístování FVE na zastavěných územích

Výhoda	Nevýhoda
<ul style="list-style-type: none"> <li>• využití volné plochy budov</li> <li>• zajištěná technická infrastruktura</li> <li>• využití energie v dané lokalitě</li> <li>• špatný přístup pro zloděje</li> <li>• bez stavebního povolení</li> <li>• zajímavý vzhled budov neruší KR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nedostatek volné plochy</li> <li>• ne vždy vhodná orientace budovy</li> <li>• nutný zásah do konstrukce budovy</li> <li>• panely se kvůli statice budovy nemohou natáčet za sluncem</li> <li>• vyšší množství aerosolů a tuhých částic</li> </ul>

Využití FV panelů je možné prakticky na všech možných budovách s dobrou orientací vůči slunci. Může jít o rodinné domy, školy, výrobní haly, sklady, banky atd. (Motlík 2007). I přes mnohé nevýhody se do budoucna integrace FVE do budov určitě vyplatí. Mnohé budovy, komplexy se stanou energeticky soběstačnými. Zabudováním FV panelů do plášťů budov vznikl nový obor architektury (Libra a Poulek 2010). Příklad umístění FVE na fasádě budovy je vidět v příloze č. 6. Zvláště

upravené FV panely mohou nahradit i některé klasické stavební materiály. Vyrobená elektřina může také sloužit jako záložní zdroj, při výpadku proudu v budově. FVE by tak mohly nahradit velmi nákladná zařízení jako jsou diesela agregáty nebo stanice UPS.

Velmi výhodná je také instalace FV panelů na střechy budov. Lze zde využít stávajícího náklonu střechy jižním směrem nebo u plochých střech položit konstrukci k uchycení panelů. Úplnou novinkou je využití FV panelů místo klasické krytiny. Cena za materiál a montáž se zde pohybuje kolem 8 000,- Kč/m<sup>2</sup>, což pro někoho může být značná částka. Pokud ale uvažíme to, že investorovi odpadnou náklady na konstrukci, zábor pozemku, pak cena není tak vysoká (Murtinger a kol. 2008).

Lepší podmínky pro instalaci FV panelů poskytují střechy rozsáhlejších objektů, jako jsou průmyslové haly, nádražní budovy nebo autobusové zastávky. Velké možnosti zde také nabízí využití ploch světlíků a stínidel budov. Budoucností zatím zůstává využití FV panelů místo skla oken. Pokud by bylo klasické sklo nahrazeno cenově přístupným světlopropustným FV materiálem s dobrými tepelnými vlastnostmi, znamenalo by to jistě převrat, soudí Motlík a kol. (2007).

Murtinger a kol. (2008) věří, že fotovoltaika má veliký potenciál právě ve městech, kde jiné OZE nemohou být zcela využity. FVE, které jsou integrovány do budov nebo postavené na zahradě v zastavěném území, většinou nemají negativní vliv na KR. Cenek a kol. (2001) si myslí, že v některých případech mohou vytvořit i díky zajímavému zbarvení panelů, nový estetický prvek budov. Ne do každé zástavby se FV panely můžou hodit. Asi se nikdy nestane součástí historických památek. Ochrana určitého rázu obcí je ale problematická. Löw a Míchal (2003) soudí, že ochrana by se měla týkat hlavně venkovských stavení, kde je každá menší změna znát, a může poškodit celkový vzhled obce.

Předpokládá se, že fotovoltaika se stane jedním z nejrychleji rostoucích oborů právě v městské zástavbě a stane se nedílnou součástí urbanistických a architektonických studií. V budoucnosti by se také mělo počítat s fotovoltaickými systémy ve všech bezpečnostních plánech všech měst na celém světě, píše Aitken (2003). Vorel a kol. (2004) tvrdí, že ochrana KR je důležitá i pro městskou zástavbu. Nejedná se pouze o ZCHÚ, NP a další chráněná území, ale i lesoparky, vodoteče, výrazné porosty, zemědělskou půdu apod. Vorel a Krupka, eds. (2009)

poznávají, že „ochrana krajinného rázu bývá přijatelná pouze do chvíle, pokud nedojde ke střetu s konkrétním investičním záměrem“.

## **4.5 Vyhodnocení vlivu FVE Šakvice a FVE Barchov na krajinný ráz**

Fotovoltaických elektráren se v naší krajině nachází již několik stovek. Velmi se mezi sebou liší ať už rozlohou, instalovaným výkonem, montážemi tak i umístěním. Pokud chceme srovnat vliv na KR jen u několika FVE, znamená to nevyhnout se značnému zjednodušení. Při průzkumu jsem zjistil, že u výstavby většiny FVE nebylo od správních orgánů vyžadováno vyhodnocení vlivu na KR. FVE jsou umístovány na pozemcích, které jsou v souladu s územním nebo regulačním plánem příslušné obce (UR 2007). Příklady jsou uvedeny v příloze č. 1. Pokud je plocha v územním plánu označena jako výrobní, technická infrastruktura apod., upouští orgány obce od vyhodnocení stavby na krajinný ráz. O vyhodnocení může požádat odbor životního prostředí příslušného úřadu. A to i pokud by se měla stavba nacházet například v chráněné krajinné oblasti nebo přírodním parku. To se však netýká jejich prvních zón, kde je umístování staveb zakázáno (§26, zákon č. 114/1992 Sb.). Dále se vyhodnocení zpracovává v případech, když jsou pochybnosti, že stavba může znehodnotit celkový KR. V těchto případech by se měly orgány ochrany přírody a krajiny aktivně zapojit v zpracování problémů týkajících se krajinného rázu do stávajících podkladů. Jedná se například o analytické podklady, územně plánovací dokumentaci dle nového stavebního zákona (Vorel a Krupka, eds. 2009).

Srovnávací studie se týká vyhodnocení dvou FVE. Jedná se o elektrárnu v Šakvicích a Barchově, které lze zařadit jejich výkonem a rozlohou mezi průměrné.

### **4.5.1 Fotovoltaická elektrárna Šakvice**

(Zimová a Hartl 2009)

Obec Šakvice se nachází uprostřed okresu Břeclav, vedle vodní nádrže Nové Mlýny. Jedná se o typickou vinařskou obec s téměř 1400 obyvateli. Vodní nádrž slouží nejen pro vodohospodářské účely, ale i pro rekreaci, sport a rybaření.



Stavba FVE o výkonu 4,7 MWh začala v březnu 2010 a byla dokončena v červenci téhož roku. Rozkládá se na ploše 11ha a bylo na ni použito přibližně 20000 FV panelů a 400 měničů, což znamená, že se jedná o poměrně velkou elektrárnu. Instalovaný výkon elektrárny je 1,8 MW. Umístění FVE je uvedeno na obr. č. 7. Studii FVE Šakvice je možné vidět v příloze č. 4.

Obr. č. 7 - Umístění FVE Šakvice



Zdroj: CUZK

Zpracování posouzení vlivu na KR předcházelo územní řízení. Bylo zahájeno 9.9. 2009 stavebním úřadem v Hustopečích. Prvním krokem byl požadavek na zhotovení přípojky o napětí 22 kV (kilovolt). Přizváni byli všichni majitelé sousedících pozemků. Jedná se převážně o obecní majetek, takže se účastnila obec Šakvice a blízká obec Zaječí. Mimo jiné je v rozhodnutí uvedena podmínka, že oblast umístění patří mezi archeologické naleziště. Stavitel musí tedy počátek stavby nahlásit archeologickému ústavu AV, a pokud by narazil na jakoukoli vykopávku, je povinen ji ohlásit. To by následně mohlo znamenat určité zpoždění celé stavby. Územní plán byl pozměněn o požadavek na vyhodnocení vlivu FVE na KR (Archiv úřední desky obce Zaječí 2009).

Na místě stávající FVE stálo několik desítek rekreačních chat, většinou na černo postavených. Obec si s nimi dlouhé roky nevěděla rady, dokud se neobjevil investor, který měl o celý pozemek velký zájem. Pronajal si pozemek a čekal, až vejde v platnost nový regulační plán. Pronájem činí milion šest set tisíc korun, což je pro obec výrazná pomoc. Starostka obce paní Brzobohatá přislíbila následně získání stavebního povolení. Do té doby obec nařídila chatařům chatky odstranit. Odstranit černé stavby a získat peníze do obecní pokladny se povedlo (Denik.cz).

Posouzení výstavby FVE bylo vypracováno v roce 2009 na žádost územního rozhodnutí. Skládá se ze tří částí. V úvodu je uvedeno odůvodnění požadavku na vypracování posouzení a stručné informace o elektrárně. Kapitola č. 2 se nazývá vyhodnocení krajinného rázu a poslední kapitola shrnuje poznatky a je závěrem celé zprávy.

Celá oblast kolem Šakvic patří mezi otevřené krajiny scelených polí. Stejně jako na většině území České republiky, tak i tady je půda zemědělsky využívána. V nejbližším okolí se nenachází žádný les a pouze několik dřevin tvoří meze a remízky. V okolí nádrže se nachází několik zajímavých porostů a alejí, které krajinu rozčleňují na menší díly. Pozůstatek scelených polí se tak opticky vytrácí. Nenachází se zde žádné význačné oblasti z hlediska biologické rozmanitosti nebo ekologické stability. Dle posudku je ve zkoumaném území poměrně nízká ekologická rozmanitost. Již dlouho je tato krajina využívána zemědělci, což také dokazují i archeologické nálezy. Předpokládá se, že krajina je obdělávána již 7 300 let. Díky kolektivizaci zemědělství došlo ve dvacátém století ke scelování pozemků a krajina ztratila svůj typický charakter. Jedinými hranicemi mezi pozemky jsou silnice a železnice.

Na místech, kde kdysi meandrovala řeka Dyje, lze vidět soustavu novomlýnských nádrží. Přeměnou původní krajiny na nádrže došlo tak k velkému zásahu do tamního ekosystému. Jak to ale bývá, příroda se asimilovala na nové podmínky a nyní jsou nádrže spolu s Pálavskými hřbety významným estetickým prvkem v krajině.

Z této charakteristiky vyplývá, že původní krajina byla člověkem značně pozměněna. KR je zde tedy málo dochovaný. Studie uvádí, že FVE Šakvice nebude stírat žádnou dominantu krajiny ani se jí nestane. Co se týká viditelnosti, lze ji zařadit mezi slabě viditelné. Důvodem je to, že se nachází poměrně blízko u vodní nádrže. I přes malou výšku FVE (3 - 4 metry), posudek doporučuje vysadit středně vysokou vegetaci, aby celkový pohled na Pálavské vrchy nebyl rušen větší tmavou plochou, a to hlavně směrem od nádrže.

Proti výstavbě FVE se ohradil vedoucí správy chráněné krajinné oblasti Pálava Jiří Matuška: „Je tam komplikace s územním systémem ekologické stability, určité

by tam mohla být komplikace s druhovou ochranou rostlin a živočichů a je to také záplavové území.“ (Deník.cz).

#### **4.5.2 Fotovoltaická elektrárna Barchov**

(Vraný, 2010)

Obec Barchov se nachází v Pardubickém kraji a leží 10 km od Pardubic. Jedná se o menší obec s 168 obyvateli. Nad obcí se nachází Veselské návrší a poblíž teče potok Podolka. Přímo v obci se nachází socha svatého Jána z roku 1862 a zvonička (Obec Barchov).

Obec Starý Matěřov sousedí s obcí Barchov. Počet obyvatel je 500 a nachází se zde několik památek a hezkých zákoutí. Kulturní život obce je poměrně bohatý, zejména díky místnímu dramatickému kroužku (Obec Starý Matěřov).

Obr. č. 8 - Umístění FVE Barchov



Zdroj: CUZK

Posudek na vliv stavby na KR zahrnuje pozemky mezi obcí Barchov a Starý Matěřov, které spadají pod katastrální území Barchov u Pardubic. Je zde posuzován vliv na krajinný ráz FVE a území pro sport, rekreaci a obytné plochy. Z těchto tří zkoumaných území se budu věnovat území určenému pro výstavbu FVE (Obr. č. 8).

Hodnocení se skládá z těchto částí:

- Úvod
- Předmět posouzení
- Vymezení dotčeného krajinného prostoru
- Identifikace znaků krajinného rázu
- Vyhodnocení míry vlivu záměru na KR
- Celkové vyhodnocení vlivů, návrh opatření

Hodnocená FVE bude mít rozlohu 27 ha a bude postavena na orné půdě. Přeměna orné půdy na jiné využití musí být nejdříve schválena změnou funkčního využití území. Celkový výkon elektrárny by měl dosahovat 12,4 MWh. Výška konstrukce včetně panelů bude mezi 2,5 až 2,8 metry s modrým zabarvením. Orientovány budou jižním směrem.

V první části vyhodnocení autor uvádí princip fotovoltaiky a použití slunečních panelů. U oplocení je uvedeno, že nejčastěji se výška pletiva volí kolem 2,5 metru a někdy bývá pod plotem 10 cm mezera pro průchod drobné zvěře.

V části C autor popisuje charakteristiky jednotlivých regionů. Dále se zaměřuje na vztahy mezi nimi. Všechny níže uvedené regiony jsou z místa záměru stavby viditelné, nebo mají na danou lokalitu vliv.

- Pardubický bioregion, se nachází ve středu východních Čech. Terén je především rovinný nepřesahující výšku 30 metrů. Výjimku tvoří Kunětická hora, která tvoří dominantu v krajině. V této oblasti převažují nivy a luhy, na které navazují terasy s borovými doubravami a slatinami. Celá oblast je převážně zemědělsky využívána jako orná půda. Velkou část plochy zabírají také zastavěná území.
- Chrudimský region má reliéf složený z plochých pahorkatin s výškou mezi 30-75 metry. Z geologického hlediska se nachází na Východolabské a Chrudimské tabuli. Co se týká vegetace, dá se tato oblast zařadit jako přechod mezi buko-dubovým a dubovo-bukovým stupněm. Hranici Pardubického regionu tvoří širší nivy, na severních svazích jsou to bučiny. Podobně jako u Pardubického regionu je i zde krajina zemědělsky využívána. V regionu se také nachází větší množství lesů, rybníků a vlhkých luk.

- Železnohorský region, který tvoří část obzoru z dotčeného místa se nachází na jihu východních Čech. Většinu regionu však tvoří rovina, která se mění na strmé svahy JZ okraje Železných hor. Charakter krajiny lze zařadit mezi harmonické kulturní krajiny. Jsou zde zastoupeny především smrkové a borové kultury.

Celkově lze zařadit tyto regiony jako krajiny s vyrovnaným vztahem mezi přírodou a člověkem. Je zde mnoho přírodních a zemědělských ploch, ale na druhou stranu málo sídel a průmyslu.

Další částí hodnocení jsou grafické podklady a fotodokumentace. Tyto podklady ukazují, v jakém území bude stavba umístěna a jaký by byl její potencionální vliv na okolní krajinu. Na fotografiích jsou dotčené plochy stavbou zvýrazněny jiným odstínem barvy.

V podkapitole týkající se viditelnosti posuzovaných lokalit je uvedeno, jak by záměr narušoval viditelnost okolní krajiny z jednotlivých směrů. Ze směru severního a severovýchodního by byla u FVE viditelná její severozápadní část. Ze směru severozápadního jsou změny v území dost patrné. Zde autor doporučuje odstínit stavbu ochrannou zelení. Výsadbou zeleně doporučuje autor umístit od směru ze Železných hor. Z ostatních stran by elektrárna neměla být viditelná.

Část D je věnována znakům krajinného rázu. Pozemek elektrárny by se nacházel na orné půdě. Obec odděluje od elektrárny liniová zeleň s keřovitými nálety. Od jihu je elektrárna ohraničena silnicí a ze severu lesem a zemědělským pozemkem. Nedaleko od dotčeného pozemku se nachází pardubické letiště. Plocha elektrárny by však měla být viditelná pouze při přistání nebo vzletech.

Vyhodnocení míry vlivu záměru na KR v části E se skládá z přehledu jednotlivých charakteristik v porovnání s klasifikací identifikovaných znaků.

Závěrečná kapitola F je souhrnným hodnocením vlivu záměru. Autor zde zmiňuje pozitivní znaky využití fotovoltaiky, především nulové znečištění životního prostředí. Píše zde také o vnímání fotovoltaiky jako do budoucna velmi důležitého zdroje energie. Závěrem vyhodnocení jsou návrhy opatření. Ze směru západního a východního autor doporučuje nezasahovat do již vzrostlé liniové zeleně. Otevřenou severozápadní část navrhuje osázet liniovou zelení, aby došlo k pohledovému zakrytí plotu a elektrárny. Od silnice k elektrárně (60 metrů) by měla být vysázená stromová a doprovodná zeleň, jejímž úkolem je zachovat nerušený výhled na Železné hory.

Stromy by měly být alespoň částečně vzrostlé, aby svoji funkci plnily co nejdříve. Při osazování zelení se musí dbát na to, aby nedošlo k zastínění plochy panelů. Výška stromů a zeleně se tak bude snižovat od silnice směrem k elektrárně. Přestože zásah do krajinného rázu je u tohoto projektu poměrně silný, vzhledem k opatřením, by měl být vyhovující. Autor věří, že místní obyvatelé si na nové dílo zvyknou. Srovnává také tento záměr s jinými, již realizovanými, kde zdaleka nebylo provedeno tolik opatření jako v tomto případě.

## **5. Diskuze**

### **5.1 Srovnání FVE Barchov a FVE Šakvice a použitých metodik vlivů na KR**

Výsledky srovnání příkladů vyhodnocení dvou FVE nelze vztahovat na všechny solární elektrárny. Jedná se pouze o malý vzorek, na kterém lze vidět, jak vyhodnocení vypadá. Postupy vyhodnocení vlivu stavby na KR by se lišily podle mnoha kritérií. Vliv stavby na KR se tedy nedá objektivizovat na celé území ČR. Úmyslně byly vybrány dvě FVE a každá z nich se nachází v rozdílné krajině. V rozdílných krajinách je potřeba změnit způsob hodnocení podle tzv. diferenciace, která rozděluje jednotlivé typy krajin podle společných charakteristik (Löw a Míchal 2003). Než se ale dotkneme hodnocení vlivu na KR, připomeňme si základní údaje o vybraných FVE (tab. č. 5).

Tab. č. 5 - Základní údaje o vybraných FVE

	Šakvice	Barchov
Kraj	Jihomoravský	Pardubický
Katastrální území	Šakvice 761915	Barchov u Pardubic 600903
Počet obyvatel	1 400	168
Celkový výkon FVE	4,7 MWh	12,4 MWh
Zastavěná plocha	11 ha	27 ha
Zpracovatel hodnocení	firma Löw a spol.	firma Farm Projekt
Termín zpracování	2009	2010

Zdroj: Vraný (2010), Zimová a Hártl (2010)

Obě dvě elektrárny se nacházejí v harmonické kulturní krajině, která dle Skleničky (2003) zaujímá 1/2 až 2/3 našeho území. Převažuje zde zemědělská výroba. Celkový reliéf obou zkoumaných území je také podobný. Právě reliéf předurčuje krajinu k tomu, jak bude využívána. Sklonitost obou zkoumaných území není větší než 7°, což znamená, že využití může být jakékoli.

Tab. č. 6 - Využití ploch v základních územních jednotkách ZÚJ (v ha)

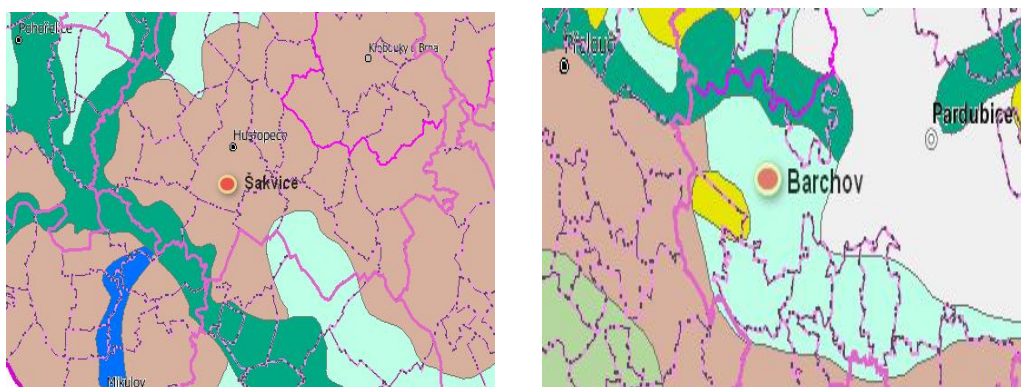
Využití ploch (Land use)	Barchov	%	Břeclav	%
Orná půda	367.7	91	13367.7	78
Trvalé kultury	13.0	3,2	2710.9	16
Louky	20.7	5,1	805.2	4,7
Pastviny	2.5	0,6	189.9	1,1
<b>Zemědělská půda</b>	<b>403.9</b>	<b>91</b>	<b>17073.7</b>	<b>62</b>
<b>Lesní plochy</b>	<b>9.5</b>	<b>2</b>	<b>5977.5</b>	<b>21</b>
Vodní plochy	2.7	0,6	1406.4	5
Zastavěné plochy	7.5	1,7	602.2	2,2
Ostatní plochy	17.9	4	2543.9	9,2
<b>Jiné plochy</b>	<b>28.1</b>	<b>6,3</b>	<b>4552.5</b>	<b>16</b>
<b>Celkem</b>	<b>441.5</b>	<b>100</b>	<b>27603.7</b>	<b>100</b>

Zdroj: [http://lucc.ic.cz/lucc\\_data/zuj/](http://lucc.ic.cz/lucc_data/zuj/)

Z databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka (tab. č. 6) je zřejmé, že oblast Šakvic není zdaleka tak zemědělsky využívána jako území Barchova. Je zde více lesních porostů a vodních ploch. Jedná se o systém Novomlýnských nádrží.

Dle morfometrických typů georeliéfu (obr. č. 9) se jedná o roviny s výškou do 30 metrů nebo ploché pahorkatiny, které mohou být až o 40 metrů vyšší (Sklenička 2003).

Obr. č. 9 - Porovnání dle krajinného reliéfu



Legenda:

Zdroj: CENIA

- Krajiny širokých říčních niv
- Krajiny rovin
- Krajiny bez zvlášť. reliéfu
- Krajiny vátých písků
- Krajiny plošin a pahorkatin

Dle projektu VaV 640/01/03 Typologie české krajiny lze zařadit obě oblasti do následujícího členění uvedených v tab. č. 7 (Vorel a Krupka, eds. 2009):

Tab. č. 7 - Typologie krajiny FVE Šakvice a FVE Barchov

Typologie krajiny	FVE Šakvice	FVE Barchov
Geologicko-morfologická stavba	Hercynská	Panonská
Rámcové typy využití krajiny	Z - zemědělské krajiny	Z - zemědělské krajiny
Rámcové typy reliéfu krajiny	1 - krajiny plošin a plochých pahorkatin	4 - krajiny rovin

Co se týká charakteristiky vegetačního stupně a podobnosti geologicko-morfologické stavby, tak lze Barchov zařadit do podprovincie panonské (4.3) a Šakvice do podprovincie Hercynské (1.8) (Löw a Míchal 2003).

Autoři vyhodnocení také navrhují výsadbu zeleně. Jednak proto, aby došlo k pohledovému zakrytí elektrárny a dále pak k neporušení zdejšího ekosystému. Sklenička (2003) ohledně vegetace uvádí: „Vegetace plní v krajině specifické a nezastupitelné funkce v koloběhu látek a toku energie.“ Funkce zeleně je zde tedy jak ekologická tak i estetická.



Posouzení vlivu na krajinný ráz by mělo být zpracováno podle určitého postupu, metodiky. Autoři obou zmíněných projektů FVE Šakvice a Barchov vypracovali své hodnocení na základě metodiky Vorel a kol. (2004) a metodiky podle knihy Krajinný ráz autorů Löw a Míchal (2003). V tab. č. 8 jsou uvedeny postupy výše uvedených autorů.

Tab. č. 8 Postupy metodik vyhodnocení KR u FVE Šakvice a FVE Barchov

Vorel a kol. (2004)	Löw a Míchal (2003).
Základní pojmy z oblasti KR	Popis důvodů kde a proč chránit KR
Princip metody s využitím diferenciacce posuzování na jednotlivé kroky a eliminace odchylek, aby bylo vyhodnocení co nejobjektivnější	Principy a proces hodnocení KR. Proces je zde konkrétnější, týká se konkrétní stavby, činnosti. Stanoví se hodnoty KR, význam KR a určí se způsob ochrany KR
Výstupy posouzení. V této části jsou uvedené textové výstupy, mapové podklady, fotografie apod.	Fáze hodnocení: 1. krok - určit celý výsek krajiny a zhodnotit vliv záměru na celek
Celkové vyhodnocení vlivů. Souhrn jednotlivých znaků a jejich cennosti, projevu a významu	2. krok - určit jednotlivé části krajiny a zhodnotit vliv na každou z nich
Anketa expertního teamu. Snaha o co největší objektivizaci Základ tvoří: 1, Vymezení hodnoceného území 2, Hodnocení KR dané oblasti, místa 3, Posouzení zásahu do KR	3. krok - určit přírodní, kulturní a historické hodnoty a zhodnotit vliv stavby na každou z nich 4. krok - celkové posouzení 1.- 3. kroku a určit vliv na KR 5. krok - Závěrečné hodnocení s návrhy doporučení

Metodiky jsou si v mnoha bodech podobné. V mnohém se však liší. V tab. č. 9 jsou uvedeny zásadní rozdíly.

Tab. č. 9 - Odlišnosti vyhodnocení FVE Šakvice a FVE Barchov

	FVE Šakvice	FVE Barchov
Funkce a použití FV panelů	- neuvedeno	- podrobně rozepsán princip fotovoltaiky a použití FV panelů
Oplocení	- zmínka o tom, že oplocení je potřeba	- popis doporučeného oplocení s fotografií
Klimatické podmínky	- podrobný popis podmínek	- neuvedeno

Vymezení dotčeného území	5. charakteristika vypracována také dle (Culek a kol. 1996). 6. navíc je zde podrobně rozpracován KR a informace o historii krajiny a osídlení	- charakteristika oblasti v širších souvislostech dle biogeografického členění ČR (Culek a kol. 1996)
Viditelnost FVE	- detailně nepopsáno, bez vyobrazení	- podrobný popis viditelnosti z různých světových stran, včetně vyobrazení
Vyhodnocení míry vlivu	- srovnání jednotlivých znaků neuvedeno	- vyhodnocení dle znaků podle §12. - posouzení dle projevu, významu a cennosti KR (Příloha č. 3). - následuje celkové vyhodnocení
Návrhy opatření	- doporučení vysazení doprovodné zeleně včetně uvedených druhů dřevin	- pouze doporučení bez uvedení druhů dřevin
Vliv na ÚSES	- uvedeno, že FVE nemá vliv na skladebné části ÚSES	- chybí zmínka o ÚSES

Neznamená to, že jedno vyhodnocení je správné a druhé není. Pokud ale nejsou posudky zpracovány podle jednotné metodiky, nebo jasného postupu, není možné je zcela objektivně porovnat. Při pečlivém porovnání obou vyhodnocení vlivu stavby na KR lze zjistit, že každá byla provedena podle jiné metodiky. Z přehledu metodik postupů (tab. č. 8) je zřejmé, že hodnocení vlivu FVE Barchov na KR bylo provedeno podle autorů Vorel a kol. (2004).

Metodika autorů Vorel a kol. koresponduje s metodikou MŽP (2009). Hodnocení KR FVE Šakvice podle metodiky Löw a Míchal (2003). Autor vyhodnocení vlivu FVE Šakvice uvádí jako podklad modifikovanou metodu zpracovanou firmou Löw & spol., s.r.o.. Nutno ale dodat, že oba přístupy se snaží dosáhnout maximální objektivizace.

## **5.2 Návrhy šetrného umístění FVE ke krajinnému rázu**

### **5.2.1 Brownfields**

Brownfields jsou opuštěná území často s chátrajícími budovami jejichž likvidaci brání soukromovlastnické vztahy nebo vynaložení značných finančních prostředků. V České republice se jedná zejména o opuštěná zemědělská družstva a průmyslové nebo skladovací haly. Nabízí se tu možnost výstavby FVE na prázdné zpevněné plochy, které sloužily jako komunikace, prostory ke skladování apod. Použití FV panelů na střechy budov bych z důvodů bezpečnosti nedoporučoval. Vliv FVE na krajinný ráz by byl zanedbatelný, protože většina brownfields je alespoň částečně oplocená. Krajinu spíše hyzdí opuštěné budovy než nízký soubor panelů. Je zde také příležitost pro obec samotnou. Dle mého názoru by část prostředků, které získá obec z pronájmu pozemku nebo poplatků za provoz FVE, mohla jít právě na úpravu a zkulturnění prostor po ukončení životnosti elektrárny. Právě příkladem využití brownfields je druhá největší FVE na světě, která vznikla v opuštěném vojenském prostoru v Braniborsku. Zpustošená půda, kontaminovaná chemickými látkami, jejíž rekultivace by byla velice nákladná, je nyní zakryta konstrukcemi s panely. Němci si od toho slibují, že z provozu FVE získají finanční prostředky na rekultivaci prostor a v budoucnu by na tomto místě měla být chráněná krajinná oblast.

Protože bude vždy pro investora snazší začít stavět na „zelené louce“ než na Brownfields, je potřeba, aby byl motivován. Ať už formou určitých úlev nebo dotacemi. Opuštěných nebo jinak dlouhodobě nevyužitých území je u nás tisíce, a pokud se nereaktivují, vyplatí se jejich využívání jiným způsobem.

### **5.2.2 Uzavřené, zrekultivované skládky**

Skládka je zařízení pro trvalé uložení odpadů. Použití skládky po uzavření její činnosti je problematické. Když provoz skládky skončí, skládka projde rekultivací. Poté se zpravidla nedá využít pro zemědělskou výrobu. Celé území bývalé skládky pak zůstává nevyužité a v krajině působí cize. Skládky se obvykle z hygienických důvodů nacházejí mimo zastavěné území a navíc v otevřeném prostoru. Umístění

FVE právě v otevřeném prostoru se krajináři mohou bránit. Na území ČR se nachází několik set skládek a jistě by některé z nich mohly být využity pro stavbu FVE. Myslím si, že využít by se daly hlavně jižní šikmé strany skládky, které jsou nejvíce osvětleny sluncem. Stejně jako v případě brownfields by záleželo na konkrétní lokalitě. V případě jakýchkoli pochyb o ohrožení KR, by mělo být vypracováno posouzení vlivu stavby.

### **5.2.3 Infrastruktura**

Velké rezervy ve využití fotovoltaiky se skrývají v technické a dopravní infrastruktuře. FVE by mohly být umístěny u protihlukových zábran silnic, dálnic a železnic, jejichž plocha je orientována jižním směrem. Například v Itálii je takové umístění panelů podél komunikací docela časté. Česká republika leží o pár stupňů výše a slunce zde tolik nesvítí. Co se tedy v Itálii vyplatí, u nás to tak výhodné být nemusí. FVE by musely být dobře zabezpečené proti zcizení drahých panelů. Ve světě se také začínají objevovat FV panely na střeších parkovišť, kde jednak chrání automobily před nepříznivým počasím a vyrábějí elektrickou energii. Do budoucna se počítá s tím, že by taková elektrárna mohla dobíjet i zaparkované elektromobily. Příkladem může být parkoviště v Los Angeles (příloha č. 7). Myslím si, že krajinný ráz by u těchto využití trpět neměl, protože ho již poškozují infrastruktura samotná. Naopak panely by mohly tvořit prvek, který infrastrukturu pohledově schovají.

### **5.2.4 Zastavěná území**

Instalace panelů do budov nebo přímo na střechy je velkou výzvou pro budoucnost. Na našem trhu je řada firem, které nabízejí instalace FV na fasády budov a ještě častěji na sedlové střechy. Zákazníci si dokonce mohou vybrat určitou barvu FV panelů, která by se nejvhodněji hodila k budově. Kolem velkých měst vyrostla velká logistická centra, sklady, které mohou využít ohromných většinou rovných střešních ploch. Využití by také našly na plochých střeších výškových budov (paneláků), kterých je u nás tisíce. Celá konstrukce panelů musí být precizně zakotvena, aby při velké bouři nedošlo k poškození nebo nehodě.

Provozovat OZE není pro investory jednoduchým rozhodnutím. Výdělků nejsou tak zaručené jako u provozování jiných činností, nebo efektivnějších zdrojů výroby energie. Proto si myslím, že obce nebo firmy by měly být motivovány používat OZE. Nemusí jít pouze o získání dotace jako spíše o zlepšení určité prestiže, pozice obce. Nejen, že by obec provozem OZE získala určitou náhradu za pronájem pozemku, ale mohla by se i dobře prezentovat veřejnosti jako „ekologická“ obec. Obce by vhodným využitím svého území mohly přilákat více turistů, ale i dalších investorů. Něco podobného by platilo i pro podniky. Podnik, který provozuje OZE, by mohl navenek vůči zákazníkům a veřejnosti vystupovat jako přírodu podporující podnik. Využívání OZE v podnicích by tak mohlo být zahrnuto do rámce environmentálního managementu. Mnozí zákazníci by ocenili, že mohou nakupovat služby a zboží u firmy, která podporuje moderními způsoby využívání energie a zároveň chrání životní prostředí.

Nevhodně zvolené instalace domovních elektráren mohou mít negativní vliv na KR. Instalace na střeše, která bude pohledově omezovat estetický dojem VKP, může působit velice rušivě. Střešní FV panely mohou také odpoutávat pozornost od nějaké památky nebo VKP. U těchto případů, které by mohly mít negativní vliv na KR a okolí, je důležitá reakce nejen stavebního odboru obce, ale hlavně místních obyvatel. Jedná se o veřejnou záležitost a měla by být při těchto řízeních nalezena rovnováha mezi státním orgánem a veřejností. Je zapotřebí jednat včas a věcně. Bohužel se místní obyvatelé často ozývají až poté, co již je FVE v provozu, a pak je již těžké něco změnit. Je důležité, aby došlo k efektivní komunikaci mezi investorem, sousedy, stavebním úřadem, architektem a popřípadě památkovým úřadem. Velmi často se v takových případech těžko hledá společná řeč. Smyslem takové komunikace je však pokus o zachování celkového rázu a harmonie krajiny.

### **5.2.5 Nezastavěné území**

V případě České republiky slouží většina nezastavěných území k zemědělské činnosti. Myslím si, že vzhledem ke stále se zvyšující stavební činnosti bychom měli více zemědělskou půdu chápat jako neobnovitelný a limitovaný zdroj.

Za posledních dvacet let došlo k omezení zemědělské produkce i snížení její hodnoty pro nás samotné. Co se týká dalšího využití zemědělských pozemků pro stavbu FVE, bylo zde již rozhodnuto. Legislativní ustanovení vlády koncem roku 2010 řeklo jasné „ne“ umístování FVE na zemědělské půdě. Netýká se to samozřejmě již instalovaných elektráren.

Mnoha odborníkům však není jasné, proč se toto rozhodnutí týká všech pozemků. Zemědělské pozemky nejsou pouze orná půda, ale i hospodářsky nevyužité prostory, kde by FVE mohly najít využití. Doporučoval bych zde použít jižní holé svahy, které se nedají využít ani po zemědělské nebo lesnické stránce, pozemky, které leží ladem, louky apod. Zvláště u výstaveb FVE v nezastavěném území je důležité pečovat o přírodní biokoridory, místní ekosystémy a celkový krajinný ráz.

### **5.2.6 Zapojení správních orgánů a veřejnosti**

Další využívání fotovoltaiky bude zřejmě záležet na zástupcích měst a obcí, kam budou zřejmě přesunuty větší pravomoci. Důležitým článkem jsou ale i místní obyvatelé, kteří jsou, hlavně na venkově, čím dál tím více závislí na turistickém ruchu. Využívání OZE se jednou bude týkat nás všech. Ochrana krajiny není jednoduchá. Na jednu stranu chceme vyrábět „zelenou“ energii, ale zároveň nechceme přicházet o hodnotná území naší krajiny. Toto dilema pravděpodobně jen tak neskončí. Nejedná se o válku mezi milovníky krajiny a zastánci OZE, mezi dobrem a zlem.

Předpokládám, že mnozí horliví krajináři budou muset ustoupit, stejně jako investoři, kteří by chtěli jakkoli využít území bez ohledu na okolní krajinu. Venkov je a bude na turistickém ruchu velmi závislý. I do budoucna se předpokládá, že obyvatelé měst budou jezdit odpočívat mimo svá obydlí.

Turisté nevyjedou za krásou lesknoucích se solárních panelů v zapadajícím slunci, jako spíše za pohledem na příjemně působící krajinu. Mnozí lidé žijící na venkově si uvědomují hodnotu „jejich“ krajiny. Jak to ale bývá, jsou i tací, kteří dají přednost určité náhradě za možnost stavět kdekoli. Takto pak dochází k porušení konzistence krajiny. Tou náhradou může být příspěvek na zhotovení kanalizace,

kulturní akce nebo přímo určitá částka do pokladny obce. Je to něco, co přinese přímý užitek. Věřím, že v budoucnosti se i mezi těmito lidmi najdou ti, kteří zjistí pravou cenu krajiny, jejich domova. Chránit krajinu neznamena zastavit rozvoj, ale naučit se krajinu moudře využívat. V našem případě volit pro umístování FVE taková místa, která nebudou rušit okolní krajinu, i přestože je málo zachovalá.

Hodně záleží na komunikaci mezi mnoha účastníky každého stavebního záměru. Architekti, investoři, památkáři, pracovníci AOPK a správních orgánů si s sebou na jednání o umístění stavby přinášejí i své zájmy.

Doporučoval bych jim nejen řádně prostudovat veškeré podklady, společně je zhodnotit, ale také přímo se podívat na místo budoucí realizace. Každý z nich by si měl následně položit otázku, jak moc zkoumaná stavba pozmění okolní krajinu a její kulturní dědictví. Jak moc ovlivní životní prostředí, krajinný ráz, turismus, vztahy mezi lidmi, a na závěr se zeptat, jestli se nám rozvoj za tuto cenu opravdu vyplatí. Jistě, na to není jednoduché odpovědět.

Důležitou částí řetězu by měli být pracovníci ochrany přírody a krajiny. Tito pracovníci bohužel na většinu těchto jednání nejsou přizváni. Pokud je vše v souladu s územním plánem, jejich přítomnost není nutná. Pracovníci ochrany přírody a krajiny se tak často cítí být odstrčeni na vedlejší kolej. Sami nemají dostatek finančních prostředků na zpracování posouzení vlivu stavby na KR pro každou FVE. A přijít na jednání s tím, že se jim umístění stavby nelíbí, je bezpředmětné. Bohužel jsou časté i případy, kde se pracovníci AOPK nedostatečně orientují v problematice krajinného rázu nebo jsou příliš benevolentní k problematice vlivu staveb. Tady je potřeba, aby si zejména pracovníci AOPK vydobyli určitou prestiž, jak v očích ostatních správních orgánů, tak i veřejnosti.

Na naší krajině se negativně podepsal více jak čtyřicetiletý nezáměr. Bohužel dodnes nenabyla ochrana krajiny valného významu. Za posledních dvacet let ochrany krajiny se udělalo hodně práce. Přesto zde dodnes chybí legislativní zakotvení ochrany krajiny. S legislativou je spojen rozvoj hodnotových norem ve společnosti. Důležitou roli v ochraně přírody a krajiny by měla hrát Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP), jejímž úkolem je mimo jiné zjišťovat a evidovat případy ohrožení přírody a krajiny.

## **6. Závěr**

FVE Šakvice a FVE Barchov jsou dle hodnocení umístěny na zemědělských pozemcích. Dle srovnávací studie vlivu FVE Barchov a FVE Šakvice splňují obě elektrárny veškeré legislativní požadavky na KR. Porovnáním jednotlivých metodik vyhodnocení vlivu těchto FVE jsem zjistil, že se jednotlivé postupy liší, což vede k nejednotnosti výstupů. Zde bych doporučil propracovat sjednocení dvou nejpoužívanějších metodik, aby celkové vyhodnocení bylo transparentní a maximálně objektivní.

V budoucnosti dojde vlivem vládních opatření ke značnému omezení výstavby FVE v nezastavěném území. Předpokládám, že výstavba spíše menších FVE se tak pravděpodobně přesune z venkova do měst a obcí. Bude se jednat zejména o menší ostrovní systémy do výkonu 30 kW. FV panely budou tedy spíše využity na fasádách, střeších budov nebo v přilehlých zahradách. Příklady takového využití je možno vidět v příloze č. 5. a 6. Tyto elektrárny budou sloužit pro výrobu elektrické energie pro vlastní spotřebu. Obce a města ale mohou využít některých větších ploch v zástavbě. V ČR se nachází několik území, která mohou být využita k postavení FVE, aniž by poškodila zdejší KR. Níže jsou uvedené možnosti k výstavbě FVE, aniž by došlo k poškození KR. I přesto, že stát již nebude poskytovat dotace na výstavbu velkých FVE, nemusí to nutně znamenat „STOP“ fotovoltaice. Přírodních zdrojů k výrobě energie bude stále ubývat, a pokud nenalezneme jinou cestu, budeme muset více využívat OZE. A větší využívání OZE nemusí nutně znamenat větší poškozování KR. Naopak, využitím níže uvedených území a ploch mohou být spokojeni nejen investoři do OZE a krajináři, ale tak i místní obyvatelé a turisté. Před přípravou každé realizace bude ale vždy záležet na kvalitním a objektivním vyhodnocení vlivu stavby na krajinný ráz. Vyhodnocení samotné nestačí. Myslím si, že je potřeba, aby orgány ochrany přírody a krajiny lépe komunikovali s jinými orgány státní správy a hlavně mezi sebou. Právě nejednotnost názorů a metodik hodnocení zavádí do správních jednání nedůvěru a pochybnosti.

Jedním z nejdůležitějších úkolů ochrany krajiny je informovat širokou veřejnost o fotovoltaice a jejím vlivu na krajinu. Jsem přesvědčen, že fotovoltaiku je zapotřebí více popularizovat, aby lidé dokázali objektivně posoudit její světlé, ale i stinné



stránky. Lze k tomu využít jednak informační média, jako jsou televize, tisk, ale tak i FVE, které slouží k demonstrativním účelům. O využívání energie ze slunce, by se měli dozvídat už i žáci základních škol. O krajině to platí také. Veřejnost by také měla mít přístup k datům o vyhodnocení vlivu určité stavby na KR dle zákona č. 123/1998 Sb. o právu na informace o životním prostředí. Právě určitá participace odborníků s veřejností by měla hrát při hodnocení krajinného rázu hlavní roli.

Touto prací jsem se snažil přiblížit čtenáři jak možnosti, které nám dnes fotovoltaika nabízí, tak i její využití v naší krajině. Způsoby umístění FVE do krajiny jsou popsány na dvou příkladech spolu s metodikami vyhodnocování vlivů na KR. Na těchto dvou FVE jsem chtěl vysvětlit dva nejčastější postupy vyhodnocování vlivů na KR. Aby ale nezůstalo pouze u postupů uvádím i několik příkladů, kde by mohly být FVE umísťovány a to bez poškození KR.

Výsledky této práce mohou být využity pro jak pro širokou veřejnost, která se čím dál tím více o FVE a jejich umísťování v krajině zajímá, tak i pro pracovníky státních orgán, kterých se tato problematika dotýká.

## **7. Přehled literatury a použitých zdrojů**

- AITKEN D., 2003: Bílá kniha ISES: Přechod k obnovitelným zdrojům energie budoucnosti. P-274/03 MŽP ČR, Praha, 92 s.
- AKTUALNĚ.CZ: Ekologický ministr: Sluneční elektrárny už nepodpoříme. [online]. [Cit. 15.11.2010]. Dostupné na www: <[http://www.mzp.cz/cz/articles\\_100725\\_aktualne](http://www.mzp.cz/cz/articles_100725_aktualne)>
- AKTUALNE.CENTRUM.CZ: Deset největších solárních elektráren. [online]. [Cit. 22.1.2011]. Dostupné na www : <<http://aktualne.centrum.cz/domaci/grafika/2011/01/12/deset-nejvetsich-solarnich-elektren-v-zemi/?cid=687824>>
- AOPK, 2009: Příroda a krajina České republiky, zpráva o stavu 2009. Praha, 114 s.
- APPLETON J., 1975: The experience of landscape. Wiley, London, 69 s.
- BERNER J., 2010: Drinking from the sea. Sun&Wind energy, 09/2010. BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co KG, 70-73 s.
- IDNES.CZ: Solární elektrárny na jihu Moravy. [online]. [Cit. 23.01.2011]. Dostupné na www: <[http://brno.idnes.cz/solarni-elektarny-na-jihu-moravy-boduji-stavebni-spech-ale-hyzdi-krajinu-15t-/brno-zpravy.asp?c=A100901\\_1442706\\_brno-zpravy\\_bor](http://brno.idnes.cz/solarni-elektarny-na-jihu-moravy-boduji-stavebni-spech-ale-hyzdi-krajinu-15t-/brno-zpravy.asp?c=A100901_1442706_brno-zpravy_bor)>
- BROŽ K., ŠOUREK B., 2003: Alternativní zdroje energie, 1. vyd.. ČVUT, Praha, 213 s.
- CENEK M. a kol., 2001: Obnovitelné zdroje energie, 2. upr. FCC Public, Praha, 208 s.
- CENIA: Mapové služby. [online]. [Cit. 12.01.2011]. Dostupné na www: <<http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/>>
- CÍLEK V., 2002: Krajiny vnitřní a vnější. Dokořán, Praha, 269 s.
- DENIK.CZ: Černé stavby ze břehů Novomlýnských nádrží nahradí obří solární elektrárna. [online]. [Cit. 15.12.2010]. Dostupné na www: <[http://www.denik.cz/ekonomika/solarni\\_elektrarna\\_novomlynske\\_nadrze20090527.html](http://www.denik.cz/ekonomika/solarni_elektrarna_novomlynske_nadrze20090527.html)>
- Czech RE Agency: Fotovoltaika pro každého. [online]. [Cit. 15.12.2011]. Dostupné na www: <<http://www.czrea.org/cs/druhy-oze/fotovoltaika>>
- ČHMI: Atlas podnebí ČR. [online]. [Cit. 14.12.2010]. Dostupné na www: <<http://old.chmi.cz/meteo/ok/atlas/uvod.html>>

- CUZK: Publikace dat ISKN. [online]. [Cit. 26.01.2011]. Dostupné na www: <<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/>>
- ERÚ, 2010: Tisková zpráva, ERÚ vydal cenové rozhodnutí pro rok 2011. [online]. [Cit. 02.01.2011]. Dostupné na www: <[http://www.eru.cz/user\\_data/files/tiskove%20zpravy/Elektro\\_%20tiskzprava\\_30\\_11\\_2010%20FIN2opr.pdf](http://www.eru.cz/user_data/files/tiskove%20zpravy/Elektro_%20tiskzprava_30_11_2010%20FIN2opr.pdf)>
- ERÚ: Sluneční elektrárny. [online]. [Cit. 22.1.2011]. Dostupné na www: <<http://www.eru.cz/>>
- FORMAN, R.T.T., GORDON, M., 1993: Krajinná ekologie. Praha, Academia, 583 s.
- FYZMATIK: Historie zrcadel. [online]. [Cit. 12.11.2010]. Dostupné na www: <<http://fyzmatik.pise.cz/110226-historie-zrcadel.html>>
- HERBST W., 2010: Driving down PV costs. Photovoltaic production 8/2010, číslo 3, Hüthig GmbH, 16 - 18 s.
- HYBRID.CZ: Solární elektrárny. [online]. [Cit. 12.13.2010]. Dostupné na www: <<http://www.hybrid.cz/tagy/solarni-elektrarny>>
- IDNES.cz: Projev amerického prezidenta Obamy v Praze. [online]. [Cit. 12.2.2011]. Dostupné na www: <http://zpravy.idnes.cz/dokument-projev-americkeho-prezidenta-obamy-v-praze-f9b->
- KŘENEK V., 2006: Člověk a energie, 1. vyd. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, 208 s.
- LIBRA M., POULEK V., 2010: Fotovoltaika. Teorie i praxe využití solární energie. ILSA, Praha, 165 s.
- LÖW J., MÍCHAL I., 2003: Krajinný ráz. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 552 s. + CD
- MARTIŠ M., 1988: Člověk versus krajina. Horizont, Praha, 264 s.
- MÍCHAL I. A kol., 1999: Hodnocení krajinného rázu a jeho uplatňování ve veřejné správě. AOPK, Praha, 19 s.
- MOTLÍK J., ŠAMÁNEK L., ŠTEKL J., VÁŇA J., BAŘINKA R., ŠAFAŘÍK M., 2007: Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice. ČEZ a.s., Praha, 181 s.

- MPO, 2009: Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2009. [online]. [Cit. 05.01.2011]. Dostupné na www: <<http://www.mpo.cz/dokument25358.html>>
- MURTINGER K., BERANOVSKÝ J., TOMEŠ M., 2008: Fotovoltaika - elektřina ze slunce, 2. vydání. ERA vydavatelství, Brno, 80 s.
- MURTINGER K., TRUXA, J., 2005: Solární energie pro váš dům, 1. vyd. ERA vydavatelství, Brno, 91 s.
- MŽP, 2009: Věstník Ministerstva životního prostředí 11/2009. Ročník XIX, MŽP, Praha, 52 s.
- OBECNÍ ÚŘAD BARCHOV: Barchov. [online]. [Cit. 11.01.2011]. Dostupné na www: <<http://www.obecbarchov.cz/>>
- OBECNÍ ÚŘAD STARÝ MATĚŘOV: Starý Matěřov. [online]. [Cit. 11.01.2011]. Dostupné na www: <<http://www.starymaterov.cz/>>
- OBEC ZAJEČÍ: Archiv úřední desky 2009. [online]. [Cit. 19.12.2011]. Dostupné na www: <[http://www.zajeci.cz/urad/archivud\\_2009.htm](http://www.zajeci.cz/urad/archivud_2009.htm)>
- RAPPAPORT R.A., 1979: Ecology, meaning, and Religion. Berkeley, North Atlantic Books, 259 s.
- ŘEHÁK J., BÁRTEK J., BAŘINKA R., Fotovoltaika a fotovoltaické systémy v podmínkách ČR a jejich navrhování. Česká energetická agentura, Praha, 61 s.
- SHELL 2008: Scénář spotřeby energie do 20150. [online]. [Cit. 15.01.2010]. Dostupné na www: <[http://static.shell.com/static/public/downloads/brochures/corporate\\_pkg/scenarios/shell\\_energy\\_scenarios\\_2050.pdf](http://static.shell.com/static/public/downloads/brochures/corporate_pkg/scenarios/shell_energy_scenarios_2050.pdf)>
- SKLENIČKA P., VOREL I., 2009: Metodický návod - vyhodnocení možnosti umístění větrných a fotovoltaických elektráren z hlediska ochrany přírody a krajiny. MŽP, 14 s.
- SKLENIČKA, P. 2003: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha, 321 s.
- UUR, 2007: Stavby a zařízení pro výrobu energie z vybraných obnovitelných zdrojů, metodický pokyn k jejich umístování, Ministerstvo pro místní rozvoj, 40 s.
- VOREL I., BUKÁČEK R., MATĚJKA P., CULEK M., SKLENIČKA P., 2004: Metodický postup posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz. Nakladatelství Naděžda Skleničková, Praha, 22 s.

- VOREL I., KRUPKA J. [eds.], 2009: Aktuální otázky ochrany krajinného rázu 2009. Centrum pro krajinu, Praha, 66 s.
- VRANÝ M., 2010: Posouzení vlivu na krajinný ráz, změny č. 2 územního plánu obce Barchov. [online]. [Cit. 11.01.2011]. Dostupné na www: <<http://www.obecbarchov.cz/file.php?nid=1077&oid=1876209>>
- Zákon č. 17/1992 Sb. - o životním prostředí, v platném znění. In: Úplné znění č. 797. Sagit a.s., Ostrava
- Zákon č. 114/1992 Sb. - o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. In: Úplné znění č. 797. Sagit a.s., Ostrava
- Zákon č. 123/1998 Sb. - o právu na informace o životním prostředí, v platném znění. In: Úplné znění č. 797. Sagit a.s., Ostrava
- Zákon č. 180/2005 Sb. - o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, v platném znění. [online]. [Cit. 11.11.2010]. Dostupné na www: <<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/>>
- Zákon č. 183/2006 Sb. - o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění. [online]. [Cit. 11.11.2010]. Dostupné na www: <<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/>>
- Zákon č. 185/2001 Sb. - o odpadech, v platném znění. Úplné znění č. 797. Sagit a.s., Ostrava
- Zákon č. 334/1992 Sb. - o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění. [online]. [Cit. 11.11.2010]. Dostupné na www: <<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/>>
- Zákon č. 458/2000 Sb. - energetický zákon a související předpisy, v platném znění. [online]. [Cit. 11.11.2010]. Dostupné na www: <<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/>>
- ZIMOVÁ E., HARTL P., 2009: Posouzení fotovoltaické elektrárny z hlediska krajinného rázu v k.ú. Šakvice. [online]. [Cit. 20.12.2011]. Dostupné na www: <[http://www.hustopece-city.cz/user\\_data/region/Sakvice/sa-rp-z1-kraz.pdf](http://www.hustopece-city.cz/user_data/region/Sakvice/sa-rp-z1-kraz.pdf)>

## 8. Legenda

AOPK	Agentura ochrany a krajiny
ERÚ	Energetický regulační úřad
FV	Fotovoltaický
FVE	Fotovoltaická elektrárna
CHKO	Chráněná krajinná oblast
KR	krajinný ráz
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NP	národní park
OZE	Obnovitelné zdroje energie
ÚPD	územně plánovací dokumentace
ÚSES	územní systém ekologické stability
VKP	významný krajinný prvek
ZCHÚ	Zvláště chráněné území

## 9. Přílohy

- Příloha č. 1: Příklady komunikace s úředníky správních orgánů
- Příloha č. 2: Příloha č. 2 - Postup hodnocení KR
- Příloha č. 3: Tabulka identifikace a klasifikace znaků KR a určení míry vlivu
- Příloha č. 4: FVE Rakvice
- Příloha č. 5: Příklad umístění FVE na střeše průmyslové budovy v Liberci
- Příloha č. 6: Příklad FVE na fasádě průmyslové budovy v Liberci
- Příloha č. 7: Příklad FVE na střeše parkoviště

## **Příloha č. 1 – Příklady komunikace s úředníky správních orgánů**

- **Dotaz na vyhodnocení vlivu stavby na KR**

V rámci objektivní studie jsem oslovil celkem 15 městských úřadů pod které spadají vybrané FVE. Čekal jsem, že odpovědí nebude mnoho, ale úředníci zabývající se životním prostředím a krajinou mě mile překvapili. Co mě nemile překvapilo, byla informace, že pro výstavbu většiny fotovoltaických elektráren nebylo potřeba posouzení o vlivu na KR. Všechny odpovědi jsou si velmi podobné. Pracovníci státní správy se odkazují na územní plán obce, ve kterém jsou vymezeny pozemky pro výrobu, skladování apod. A to bohužel i v případech, kde rušivý vliv na cennou dominantu krajiny evidentní je. Ve své práci jsem se tedy nezabýval pouze dvěma příklady, ale patnácti. Pracovníci správních úřadů reagovali na tento text:

„Dobrý den,

jsem studentem třetího ročníku Fakulty životního prostředí ČZU v Praze. Jako námět své bakalářské práce jsem si vybral téma Vliv tří vybraných fotovoltaických elektráren na krajinný ráz. Velmi mě zaujalo umístění FVE ve xxxxx, která spadá pod váš odbor. Chtěl bych Vás požádat, jestli byste mi mohli zapůjčit, zaslat Vyhodnocení vlivu elektrárny na krajinný ráz. Toto vyhodnocení by bylo použito pouze jako podklad pro bakalářskou práci.

Děkuji za vstřícnost. Příjemný den “

Stanislav Štumpf

Z přijatých odpovědí:

- **FVE Myštěves**

FVE se nachází na okraji obce Myštěves, okres Hradec Králové. Elektrárna se nachází na ploše 11 ha a její instalovaný výkon je 1,8 MW.

„Dobrý den,

Na FVE Myštěves nebylo vedeno řízení o zásahu do krajinného rázu.

Proto, pokud vím, nebyla pořizována ani dokumentace vlivu stavby a krajinný ráz. Zde se hlavně řešil zábor půdy. Umístění FVE bylo v souladu s platným

územním plánem obce. Informace o územním plánu Vám poskytne ing. Rejthárek. Informace o životním prostředí získáte u mne.“

Žáková Milena, Vedoucí oddělení životního prostředí, MěÚ OVŽP Nový Bydžov“

- **FVE Jaroslavice**

Obec Jaroslavice se nachází v Jihomoravském kraji zhruba 20 km od Znojma. Elektrárna zaujímá plochu 2 ha a její výkon činí 0,9 MW.

„Dobrý.den,

jsem referentkou na odboru ŽP MěÚ Znojmo, odd. ochrany přírody. Pozemky jižně od obce v Jaroslavicích, na nichž v současné době stojí fotovoltaické elektrárny, byly schváleným územním plánem obce a změnou ÚP vymezeny jako plochy pro výrobu a jsou součástí zastavěného území obce. Při realizaci stavby byly dodrženy regulativy stanovené pro plochy výroby. Z těchto důvodů orgán ochrany přírody souhlasil ve vyjádření s umístěním stavby. Odborné hodnocení vlivu stavby FVE na krajinný ráz nebylo požadováno ani nebylo vydáno závazné stanovisko ke změně krajinného rázu dle § 12 zákona č. 114/1992 Sb. Tolik k Vaší žádosti. Docela by mě zajímalo, co Vás vedlo zrovna k jaroslavické FVE. V našem územním obvodu je v současné době již v provozu několik FVE, u nichž jsem si v době záměru neuvědomovala, jak nevhledně a rušivě budou v krajině působit. V některých případech jsem sama hodně nemile překvapena (přiznám se, že jaroslavická mi nevadí). Vzhledem ke skutečnosti, že tady máme též hojně záměrů na výstavbu větrných elektráren (např. záměr větrného parku při hranicích se 180 vrtulemi), pozornost a odborná posouzení byla soustředěna zejména na tyto monstrózní objekty. Ale to by asi bylo na delší diskuzi. Asi jsem Vám moc nepomohla, i tak přeji hodně úspěchů.“ Šilhavá Ing. Jaroslava Šilhavá, odbor životního prostředí, Městský úřad Znojmo

- **FVE Blšany u Loun**

FVE se nachází poblíž Loun pod Blšanským kopcem. Elektrárna má výkon 1 MW.



„Dobrý den, pod Blšanským chlumem se nacházejí 2 FVE. Obě se nacházejí v místech určených územním plánem pro podnikání a průmysl. V jednom případě byly přímo v ÚP stanoveny podmínky pro zachování krajinného rázu. Vzhledem k charakteru stavby a jejich umístění nebylo hodnocení podle § 12 požadováno.“  
Ing. Olga Salačová, vedoucí odd. státní správy MěÚ Louny, OŽP

- **FVE Triangl Žatec**

Jedná se o jednu z největších elektráren u nás. Její výkon je 6,8 MW

„Dobrý den, k Vámi jmenované stavbě nebylo zpracovávána studie vlivu stavby na krajinný ráz, nicméně vydávala jsem závazné stanovisko k zásahu do krajinného rázu. Stavba FVE je situována v prostoru PZ Triangle, pro záměr přípravy PZ Triangle proběhlo zjišťovací řízení EIA „Průmyslová zóna Triangle - letiště Žatec“; žádné podmínky ve vztahu ke krajinnému rázu nebyly uplatněny. Mohu Vám přeposlat naše ZS pokud Vám to bude stačit.“

Kateřina Podaná, referent ochrany přírody a krajiny, MěÚ Žatec- odbor ŽP

**Příloha č. 2 - Postup hodnocení KR**  
(Vorel a kol. 2004)

KROKY POSTUPU HODNOCENÍ	VYSVĚTLENÍ POSTUPU	PODKLADY	
<b>ETAPA A. VYMEZENÍ HODNOCENÉHO ÚZEMÍ</b>			
1.	<b>POPIS NAVRHOVANÉ STAVBY NEBO NAVRHOVANÉHO VYUŽITÍ ÚZEMÍ, DEFINOVÁNÍ CÍLE A KLÍČOVÝCH OTÁZEK</b>	Popis z hlediska možného ovlivnění krajinného rázu navrhovanou stavbou nebo navrhovaným využitím území, konfliktů; definování cíle a klíčových otázek hodnocení na základě obecné charakteristiky území a očekávaného vlivu navrhované stavby nebo využití území	Projektová dokumentace (PD) navrhované stavby, územně plánovací podklad (ÚPP) navrhovaného využití území - např. urbanistická studie (US), územně-plánovací dokumentace (ÚPD)
2.	<b>VYMEZENÍ DOTČENÉHO KRAJINNÉHO PROSTORU (DOKP)</b>	Vymezení dotčeného krajinného prostoru (místa nebo několika míst krajinného rázu) jakožto území skutečně nebo potenciálně zasaženého vlivem navrhované stavby nebo využití území; vymezuje se především pomocí bariér očekávané viditelnosti stavby (terénní horizonty, okraje lesních porostů, hmoty nelesní zeleně, horizonty a okraje zástavby) a pomocí okruhů předpokládaných vlivů (vizuálního, hlukového apod.)	Terénní průzkum, topografická mapa, analýza fotopanoram, řezu terénem a diagramy viditelnosti
<b>ETAPA B. HODNOCENÍ KRAJINNÉHO RÁZU DANÉ OBLASTI A MÍSTA</b>			
3.	<b>VYMEZENÍ OBLASTÍ A MÍST KRAJINNÉHO RÁZU</b>	Obecná charakteristika širšího území (oblasti krajinného rázu) a jeho zařazení do krajinných souvislostí (biogeografie, geomorfologie, vegetační kryt, osídlení, kultura, historie); vymezení míst krajinného rázu v dotčeném krajinném prostoru; nejjednodušším případem je situace, kdy DoKP je totožný s jediným místem krajinného rázu	Terénní průzkum, letecké snímky, biogeografické členění ČR, geomorfologické členění ČR, vodní toky, krajinářské hodnocení (TERPLAN 1972) geologická mapa, mapa potenciální vegetace, údaje o sídlení, historická charakteristika území
4.	<b>IDENTIFIKACE ZNAKŮ KRAJINNÉHO RÁZU A JEJICH KLASIFIKACE</b>	Identifikace rysů a hodnot jednotlivých charakteristik krajinného rázu v dotčeném krajinném prostoru (DoKP), v místě (nebo v jednotlivých místech) KR – znaky přírodní, kulturní a historické charakteristiky, přítomnost estetických hodnot, harmonického měřítka a vztahů; klasifikace z hlediska významu jednotlivých znaků krajinného rázu dané oblasti nebo místa	Terénní průzkum, letecké snímky, hranice ZCHÚ, VKP, ÚSES, biogeografické členění - biochory, seznam kulturních nemovitých památek, hranice MPR, MPZ, VPR, VPZ, KPZ, historické mapy a literatura, historická fotodokumentace

ETAPA C. – POSUZOVÁNÍ ZÁSAHU DO KRAJINNEHO RÁZU			
5.	POSOUZENÍ Vlivu NA IDENTIFIKOVANÉ ZNAKY	Posouzení míry vlivu navrhované stavby nebo navrhovaného využití území na identifikované znaky jednotlivých charakteristik krajinného rázu	Výsledky předchozích kroků hodnocení
6.	URČENÍ SNESITELNOSTI ZÁSAHU NA ZÁKLADĚ ZJIŠTĚNÉ MÍRY Vlivu, ZÁVĚR	Shrnutí výsledků předchozího hodnocení, určení ušnosni zásahů do jednotlivých znaků, zvážení významu a cennosti jednotlivých znaků (zásadní, spoluurčující, doplňující, jedinečné, význačné), vysloveni závěru (přijatelný, nepřijatelný, na hranici přijatelnosti), event. podmínek pro minimalizaci zásahu do krajinného rázu	Výsledky předchozích kroků hodnocení

**Příloha č. 3 - Tabulka identifikace a klasifikace znaků KR a určení míry vlivu**  
(Vorel a kol. 2004)

TABULKA IDENTIFIKACE A KLASIFIKACE ZNAKŮ KRAJINNEHO RÁZU A URČENÍ MÍRY Vlivu NAVRHOVANÉHO ZÁMĚRU NA TYTO ZNAKY		Klasifikace identifikovaných znaků			Posouzení míry vlivu na identifikované znaky
		Dle pozitivních či negativních projevů	Dle významu v KR	Dle cennosti	
Znaky dle § 12	Konkrétní identifikované znaky a hodnoty	Pozitivní Neutrální Negativní	Zásadní Spoluurčující Doplňující	Jedinečný Význačný Běžný	Pozitivní zásah Žádný zásah Slabý zásah Středně silný zásah Silný zásah Stírající zásah
Znaky přírodní charakteristiky vč. přírodních hodnot, VKP a ZCHÚ					
Znaky kulturní charakteristiky vč. kulturních dominant					
Znaky historické charakteristiky					
Znaky estetických hodnot vč. měřítka a vztahů v krajině					

**Příloha č. 4 - FVE Šakvice**



Zdroj: Deník.cz

**Příloha č. 5 - Příklad umístění FVE na střeše průmyslové budovy v Liberci**



Zdroj: Deník.cz

**Příloha č. 6 - Příklad FVE na fasádě průmyslové budovy v Liberci**



Zdroj: [www.solartec.cz/cs/reference/skoly.html](http://www.solartec.cz/cs/reference/skoly.html)

**Příloha č. 7 - Příklad FVE na střeše parkoviště**



Zdroj: Hybrid.cz