

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Katedra geografie

Adam PROUSEK

**Obnovitelné zdroje energie a lokální konflikty na příkladu  
fotovoltaických elektráren v okrese Hradec Králové**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Tatiana Mintálová, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením RNDr. Tatiány Mintálové, Ph.D. a veškeré použité zdroje jsem uvedl v seznamu literatury.

V Olomouci dne 10. 5. 2012

.....

podpis

Mé poděkování patří RNDr. Tatianě Mintálové za vedení bakalářské práce, panu RNDr. Bohumilu Frantálovi z Ústavu Geoniky AV ČR za poskytnuté informace k problematice a ochotnou pomoc a také doc. Jiřímu Ceralovi za cenné rady a trpělivý přístup. Práce vznikla díky podpoře grantu Energetika v krajině: inovace, dynamizace a internacionalizace výzkumu (CZ.1.07/2.3.00/20.0025). Děkuji také společnosti AMOS energo, s.r.o., která zpřístupnila data o své činnosti a umožnila exkurzi ve fotovoltaické elektrárně Králíky.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Adam PROUSEK**  
Osobní číslo: **R09059**  
Studijní program: **B1301 Geografie**  
Studijní obor: **Regionální geografie**  
Název tématu: **Obnovitelné zdroje energie a lokální konflikty na příkladu fotovoltaických elektráren v okrese Hradec Králové**  
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

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

1. Vývoj a současný stav využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) v ČR.
2. Problematika politické a sociální akceptace projektů OZE na regionální a lokální (komunální) úrovni. Faktory ovlivňující postoje lidí k OZE a realizaci projektů.
3. Případová studie - Analýza (SWOT) vybraného projektu OZE.
4. Dotazníkový výzkum: motivační faktory k realizaci projektu, percepce dopadů na kvalitu života a životní prostředí z pohledu lokální komunity. Hlavní poznatky z výzkumu.

Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**  
Rozsah pracovní zprávy: **5 000 - 8 000 slov**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

**DEVINE-WRIGHT, P. (2009): Rethinking NIMBYism: the role of place attachment and place identity in explaining place-protective action. In: Journal of Community and Applied Social psychology, 19, s. 426-441..**

**FRANTÁL, B. (2010). Percepce a image větrných elektráren. In: Cetkovský, S. et al.: Větrná energie v České republice: hodnocení prostorových vztahů, environmentálních aspektů a socioekonomických souvislostí. Brno: Ústav geoniky AV ČR, s. 156-175.**

**RAVEN, R. et al. (2009): ESTEEM: Managing societal acceptance in new energy projects. A toolbox method for project managers. In: Technological forecasting & social change, 76: s. 963-977.**

**WÜSTENHAGEN, R., WOLSINK, M., BÜRER, M.J. (2007): Social acceptance of renewable energy innovation: an introduction to the concept. In: Energy Policy, 35 (5): s. 2683-2691.**

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Tatiana Mintálová, Ph.D.**  
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **25. května 2011**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2012**

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.  
děkan

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 25. května 2011

## **Abstrakt**

Obnovitelné zdroje energie (OZE) splňují podmínky energetické udržitelnosti a bezpečnosti. Jsou však méně koncentrované – vyžadují větší prostor než klasické zdroje. Proto vyvolávají politické i sociální konflikty. Mezi cíle práce patřilo zhodnocení solárního potenciálu a současného stavu využívání OZE v okrese Hradec Králové s důrazem na fotovoltaické elektrárny (FVE). Dále Percepce těchto projektů místní komunitou a pokus o vymezení faktorů, které názory občanů ovlivňují. Byly pojmenovány nejpodstatnější výhody a nevýhody vybraného projektu FVE.

S přihlédnutím na množství globálního záření a kvalitu půd je solární potenciál okresu Hradec Králové v rámci ČR mírně podprůměrný. Dotazníkové šetření se zaměřilo na percepci projektů FVE místní komunitou. Bylo vyhodnoceno 64 dotazníků (32 muži, 32 žen). Názor místní komunity na projekt před výstavbou byl spíše neutrální, často i pozitivní. Po osobní zkušenosti se změnil v negativní (tzv. dynamický NIABY syndrom). Mezi faktory ovlivňující názor občanů na projekt FVE patří: vzdálenost bydliště od elektrárny, velikost instalace, použitá technologie a původ investora.

Přesto, že je solární potenciál okresu podprůměrný, došlo k výraznému rozvoji výroby elektrické energie z FVE v letech 2008 – 2011. Brzdou dalšího rozvoje je náročná byrokracie, mění se legislativní podmínky provozu a negativní přístup místních obyvatel k FVE.

## **Klíčová slova**

Obnovitelné zdroje energie, fotovoltaické elektrárny, percepcie projektů, okres Hradec Králové.

## **Abstract**

Renewable energy sources (RES) satisfy the conditions of sustainability and energy security. However, they are less concentrated - require more space than traditional sources. Therefore, they are causing political and social conflicts. Between the objectives of work included evaluation of solar potential and the current state of use of RES in the district of Hradec Kralove, with emphasis on photovoltaic (PVP). Perception of projects by local community and attempt to define the factors that influence people's views. The most important advantages and disadvantages of the selected project PVP were named.

Taking into account the amount of global radiation and soil quality, the solar potential of the District Hradec Kralove in the CR is slightly below average. The questionnaire survey focused on perceptions of local community projects PVP. 64 questionnaires were evaluated (32 males, 32 females). View of local communities to the project before the construction was rather neutral, and often positive. After personal experience it turned into a negative (so-called dynamic NIABY syndrome). Factors that influence people's views on photovoltaic power project: distance from power plants, installation size, technology used and the origin of the investor.

Despite of the fact that the solar potential of the district is below average, there was a significant development of electricity generation from photovoltaic power plants in the years 2008 - 2010. Brake on further development is consuming bureaucracy, changing legislative conditions for the operation and the negative attitude of local residents to PVP.

## **Keywords**

Renewable energy, solar power, perception of projects, District of Hradec Králové.

## **Použité zkratky**

CZREA – Czech RE Agency (Česká asociace pro obnovitelné zdroje)

ČBA – Česká bioplynová asociace

ČR – Česká republika

ČSVE – Česká společnost pro větrnou energii

EU – Evropská unie

CEP – Centrum pro ekonomiku a politiku

ERÚ – Energetický regulační úřad

FVE – fotovoltaická elektrárna

FV panel – fotovoltaický panel

HK – Hradec Králové

kú – katastrální území

MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR

OZE – obnovitelné zdroje energie

VE – větrná elektrárna



## Obsah

Úvod.....	10
1 Cíle práce.....	11
2 Metodika.....	12
2.1 Použité výzkumné metody .....	12
2.2 Rešerše literatury.....	13
3 Potenciál a využívání OZE v ČR.....	17
3.1 Definice a vývoj OZE v ČR.....	18
3.2 Legislativní ukotvení využívání OZE v ČR.....	22
3.3 Programy na podporu rozvoje.....	23
3.4 Současný stav využívání OZE v České republice.....	25
4 Solární energie.....	27
4.1 Solární termika .....	27
4.2 Fotovoltaické elektrárny.....	27
4.3 Solární potenciál ČR a jeho využití .....	31
5 Problematika politické a sociální akceptace projektu OZE na lokální úrovni. ....	34
6 Charakteristika okresu Hradec Králové se zaměřením na solární potenciál .....	36
6.1 Vymezení a stručná charakteristika území.....	36
6.2 Solární potenciál okresu HK a jeho využití .....	37
7 Případová studie vybraného projektu FVE.....	43
7.1 Percepce projektu FVE Králíky .....	45
8 Dotazníkový výzkum.....	47
8.1 Motivační faktory k realizaci projektů FVE .....	48
8.2 Přijímání projektu FVE .....	48
8.3 Percepce přínosů a dopadů realizovaných projektů.....	51
8.4 Percepce jednotlivých druhů výroby energie komunitou.....	54
8.5 Závěry výzkumu a faktory ovlivňující percepci FVE.....	55
8.5.1 Objektivní faktory.....	55
8.5.2 Subjektivní faktory .....	56
9 Závěr.....	57
10 Použité zdroje informací .....	58
Seznam příloh.....	61
11 Přílohy.....	62

## Úvod

Fosilní paliva umožnila dynamický rozvoj především v devatenáctém a dvacátém století. Jejich využívání s sebou ale přináší i několik úskalí, která začala být řešena v sedmdesátých letech dvacátého století. Jednalo se zejména o jejich vyčerpatelnost, později také o dopady na životní prostředí. Energetika se proto v současné době zabývá otázkami energetické udržitelnosti (vyčerpatelnost tradičních zdrojů, emise skleníkových plynů, apod.) a energetické bezpečnosti (závislost na fosilních palivech koncentrovaných v politicky nestabilních zemích, nebezpečí jaderné havárie, apod.). Z těchto důvodů se v posledních desetiletích začínají masivně využívat alternativní, obnovitelné zdroje energie. Tyto vyžadují ve srovnání s tradičními zdroji více prostoru – jsou méně koncentrované, mají estetický i funkční vliv na krajinu, apod.. Proto vyvolávají sociální a politické konflikty o využití území. K výrobě tepla a elektrické energie v podmínkách ČR se využívá především spalování biomasy, výroby bioplynu a využívání větrné, vodní a sluneční energie.

Bakalářská práce popisuje současné využití území okresu Hradec Králové pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů, především z fotovoltaických elektráren. Bydliště autora práce v této části České republiky, zájem o přírodní zdroje i přírodu jako takovou a zejména vytvoření názoru na opodstatněnost výstavby fotovoltaických elektráren na půdách s vysokou bonitou, byly hlavní důvody výběru tématu.

# TEORETICKO – METODOLOGICKÁ ČÁST

## 1 Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude zhodnocení současného stavu využití obnovitelných zdrojů energie v okrese Hradec Králové s důrazem na problematiku fotovoltaických elektráren. Bude sledován potenciál a rizika rozvoje tohoto zdroje v daném území s ohledem na přírodní, technické a především socio – ekonomické podmínky. Budou zmíněny brzdy rozvoje FVE i technologie, které by mohly rozvoj oboru urychlit.

Bude zkoumána politická i sociální akceptace projektů jak na regionální, tak lokální úrovni. Následně budou hledány faktory ovlivňující postoje obyvatel a motivační faktory k realizaci projektů OZE. Pokusíme se o pojmenování nejpodstatnějších výhod a nevýhod vybraného projektu FVE.

## 2 Metodika

### 2.1 Použité výzkumné metody

#### **Studium odborné literatury**

Pro potřeby práce bylo nezbytné seznámení s literaturou vědeckou a technickou, mezinárodní a národní, teoretickou a aplikační, zabývající se obnovitelnými zdroji energie. Zvláštní důraz byl kladen na problematiku fotovoltaických elektráren, které zaznamenaly v okrese Hradec Králové, stejně jako v mnoha jiných oblastech ČR, v poslední době dynamický rozvoj a značné rozšíření.

#### **Dotazníkové šetření a řízené rozhovory**

Terénní výzkum ve formě dotazníkového šetření proběhl s představiteli obcí a s občany obcí, v jejichž těsné blízkosti se tyto elektrárny nacházejí. Dotazníky byly převzaty z projektu Ústavu Geoniky Akademie věd ČR o bioplynových stanicích s laskavým svolením RNDr. Bohumila Frantála, který se dále podílel na jejich úpravě k potřebám tématu a rozsahu bakalářské práce. Formuláře byly sestavovány tak, aby byly srozumitelné v obou verzích (příloha 1 a 2). S provozovateli fotovoltaických elektráren byly provedeny řízené rozhovory. Následně byla provedena případová studie FVE v Řehotech u Nového Bydžova.

Dotazníky byly distribuovány několika způsoby. Občanům obcí, v jejichž katastru se nachází FVE, byly předány osobně v jejich bydlišti. Po uplynutí dostatečné doby proběhl sběr vyplněných formulářů. Výhodou byla větší ochota respondentů dotazník vyplnit než při oslovení občanů na ulici. Slabou stránkou metody je nemožnost konzultace se zadavatelem, pokud nastane jakýkoliv problém s vyplňováním. O problematice fotovoltaických elektráren byly také vedeny neformální rozhovory s místními obyvateli. Z těchto dialogů vyplynuly souvislosti, které zřejmě jinou cestou získat nelze. Pro validitu výzkumu bylo osloveno široké spektrum respondentů (věk, vzdělání).

Představitelům obcí byly formuláře zaslány elektronickou formou po předchozí telefonické dohodě. Tento způsob sběru dat byl poměrně málo efektivní. Stanoviska obcí byla tedy většinou získána po osobní urgenci na obecních úradech. Názory starostů obcí se prakticky shodovaly s názory občanů, proto byly vyhodnoceny společně s nimi.

Setkali jsme se s neochotou provozovatelů FVE, podílet se na výzkumu. Výjimkou byla společnost AMOS energo, která nám umožnila exkurzi v elektrárně.

Vyhodnocování dotazníkového šetření proběhlo především pomocí programu Microsoft Excel 2007. Jeho pomocí byly vytvořeny tabulky a grafy opírající se o data z výzkumu.

### **Tvorba grafických prvků práce**

Tabulky, grafy a mapy byly zpracovávány a upravovány především v programech Microsoft Excel 2007, Word 2007, ESRI ArcGis 10 a Adobe Photoshop CS4. Jako zdroje dat byly využity weby ERÚ (přístup k databázi byl umožněn RNDr. Bohumilem Frantálem) a ČHMÚ, odborná literatura a terénní výzkum.

## **2.2 Rešerše literatury**

Důležitým zdrojem informací pro seznámení se s problematikou byly práce obecně-teoretického charakteru, jako např. Obnovitelné zdroje energií (Quaschnig, 2010), Obnovitelné zdroje energie (nejen) pro knihovny (Oravová, 2010) a Energie pro 21. století (Bacher, 2000). Obecná, ucelená práce, zaměřující se na území České republiky, chybí. Byly tedy využity i publikace skupiny ČEZ, které však lze označit spíše za brožury či popularizační práce než odbornou literaturu. Přesto jsou velmi dobře zpracovány. Například Obnovitelné zdroje energie a skupina ČEZ (ČEZ, 2010) poskytuje velmi ucelený přehled největších výroben energie z obnovitelných zdrojů v ČR. Představuje jednotlivé typy OZE, které jsou využitelné v ČR, jejich základní charakteristiku a perspektivu jejich dalšího použití na našem území. K lepší orientaci v problematice energetiky slouží publikace Energie ze všech stran (ČEZ, 2003), která má být „první obrazovou encyklopedií energetiky“. Zaměřuje se spíše na technické vysvětlení výroby energie z obnovitelných zdrojů. Celkově se však nezdá být dostatečně ucelená a vyčerpávající.

Na problematiku větrných elektráren se zaměřuje Větrná energie v České republice (Cetkovský a kol., 2010). Kniha hodnotí vývoj využívání větrné energie především pro výrobu elektřiny na území ČR. Autoři uvádějí zkušenosti z evropských zemí s aplikací na naše území. Snaží se popsat silné i slabé stránky této energetické výroby, bere si za cíl vyvrátit některé předsudky, které poškozují image větrné energetiky (například odlétávání ledu od rotoru). Kniha popisuje metodiku výzkumu dopadu

větrných elektráren na krajinu i život lidí. Klade důraz především na hodnocení větrné energie z pohledu obyvatel, kteří mají zkušenosti s větrnou elektrárnou v blízkosti svých domovů. Publikace je doplněna výzkumy, studiemi a dalšími praktickými výstupy, což ji dělá velice přínosnou. Větrná energie současnosti (ČSVE, 2009) je spíše popularizační publikací, která vysvětluje vhodnost využití větru v porovnání s ostatními zdroji energie.

Problému fotovoltaických elektráren se věnuje kniha Fotovoltaika: teorie i praxe využití solární energie (Libra, Poulek, 2009). Publikace přináší informace o problematice především z technického a fyzikálního pohledu. Byla podstatná pro pochopení fungování přeměny slunečního záření na využitelné teplo nebo elektřinu. Kniha porovnává podmínky pro využití solární energie v celé Evropě, udává příklady největších evropských instalací. Obsahuje například i technické nákresy statických fotovoltaických panelů i panelů s pohyblivým stojanem. Představuje některé uskutečněné projekty na území České republiky a poukazuje na světové novinky v tomto oboru, mezi které patří například flexibilní fotovoltaické panely.

Další užitečnou publikací je Fotovoltaika: elektřina ze slunce (Murtinger a kol., 2008). Přehledně popisuje především nové technologie fotovoltaických systémů. Odhaduje další vývoj využívání FVE. Součástí knihy je ekonomické zhodnocení jednotlivých typů fotovoltaických elektráren. Publikace má sloužit jako zdroj informací pro čtenáře, kteří chtějí investovat do výstavby FVE.

Ucelené zhodnocení současného stavu fotovoltaiky v ČR a zejména pak v okrese Hradec Králové se zaměřením na percepce projektů z pohledu místních obyvatel však chybí. Proto bylo třeba využít textů v periodikách a sborníků textů o dané problematice. K tomuto účelu byl sledován časopis o alternativních zdrojích Energie 21 (Profi Press, 2008 - současnost), ve kterém jsou publikovány články předních českých energetiků, ekologů, ekonomů, projektantů OZE i významných představitelů firem a organizací, které se zabývají touto tematikou. Časopis reaguje na nové trendy v „zelené energetice“. Dalším užitečným periodikem je Mladá Fronta DNES, kde zejména v letech 2009 a 2010 vycházely články řešící problematiku fotovoltaických elektráren (př. Truhlička, Ivan. Je jich moc, nebo málo?, 03/2010).

Velmi užitečný byl sborník textů Centra pro Ekonomiku a Politiku, Fotovoltaika a růst cen elektřiny (CEP, 2010). V této publikaci se ke špatné dotační politice ČR vyjadřují

Martin Kocourek (ministr průmyslu a obchodu), Jan Světlík (generální ředitel Vítkovice, a.s.), Josef Fiřt (předseda ERÚ), Pavel Drobil (ministr životního prostředí), Pavel Bém (bývalý primátor Prahy) a další. Martin Kocourek vysvětluje postoj svého rezortu k dané problematice a považuje za adekvátní, zastavit podporu fotovoltaických elektráren k 1.3.2012. Od tohoto data prosazuje podporu instalací pouze na střeších (max. výkon 30 kW). V období 2009 – 2010 klesly podle Jana Světlíka investiční náklady fotovoltaických elektráren asi o 40 %. Návratnost tedy činí 5 – 6 let, zatímco garantovaná podpora investorů je 20 let. (CEP, 2010) Přes to, že v zákoně č. 180/2005 sb. je tato podpora stanovena na 15 let. Josef Fiřt poukazuje na značné chyby v tomto zákoně: *„Původní zákon neumožňoval Energetickému regulačnímu úřadu adekvátně reagovat na prudký pokles cen solárních technologií a ERÚ mohl snížit meziročně výkupní cenu elektřiny z fotovoltaiky pouze o 5 %. Tato skutečnost vyvolala investorský fotovoltaický boom.“* (Josef Fiřt, předseda ERÚ) Pokud by tento požadavek v zákoně nebyl, snížil by podle svého bývalého předsedy Energetický regulační úřad výkupní ceny elektřiny z FVE v letech 2008 a 2010 o 25 – 30 %. Tyto srážky by zabránily dynamickému nárůstu velkých instalací ve fotovoltaice a ostatní obnovitelné zdroje by nebyly vůči ní znevýhodněny. Ministr životního prostředí ČR Pavel Drobil také vyjadřuje nesouhlas s masivní podporou FVE a poukazuje na to, že by se prostředky určené pro obnovitelné zdroje měly využívat mnohem hospodárněji. Tím by se otevřely dveře pro špičkové technologie spalování biomasy a podobně. Jako možné řešení navrhuje zdanění diskutované dotace výkupní ceny elektřiny. Tento způsob by byl však právně napadnutelný a hrozily by žaloby ze strany investorů a provozovatelů fotovoltaických parků. Pavel Bém přichází se soupisem chyb, kterých se stát ve fotovoltaice dopustil, s konkrétním řešením však nepřichází. Základní chybou je podle něj už samotný zásah do tržního prostředí v České republice. Dále tvrdí, že je prakticky jisté, že by fotovoltaické elektrárny, stejně jako ostatní OZE, neměly bez dotací žádnou šanci na úspěch.

Družstvo Fontes Rerum vydalo sborník Fotovoltaika: Kde se stala chyba (2011). Jde o přepis semináře z 9. listopadu 2010. Tomáš Baroch (mluvčí České fotovoltaické asociace, a.s.) řeší především problém únosnosti neregulovatelných zdrojů pro přenosovou soustavu. Udává, že je schopna přijmout 2,2 GW této elektřiny, zatímco v listopadu 2010 bylo vyráběno kolem 1 GW neregulované elektřiny. Spatřuje výhody tzv. STOP stavu zejména v tom, že se tím otevírá možnost pro střešní instalace.

1 MW na poli totiž brání připojení až dvou set instalací na rodinných domech. Jan Macháček (novinář, časopis Respekt) navrhuje zpětné zdanění fotovoltaiky, stejně jako to proběhlo u stavebního spoření. Zavedení daně podle něj není ve světě neobvyklé, pokud daný stav ohrožuje ekonomiku státu. Jan Rovenský (vedoucí klimatické a energetické kampaně Greenpeace Česká republika) vidí v OZE i fotovoltaické výrobě elektřiny samé velký dlouhodobý potenciál. V roce 2050 může prý Česká republika vyrábět 100 % elektrické energie z OZE. Fotovoltaika je pak ze všech obnovitelných zdrojů nejperspektivnější, avšak v současné době také nejdražší. Navrhuje podporu pěstování biomasy pro spalování, FVE vidí jako perspektivní řešení ve vzdálenější budoucnosti (po roce 2025). Za hlavní problémy označuje maximální meziroční pokles garantované ceny z FVE 5 %, jednotnou výši podpory pro FVE bez ohledu na typ plochy, snížení výrobních nákladů a ceny FVE, pomalou reakci legislativy na vzniklý problém a další. Michal Šnobl (energetický analytik) nevěří, že je reálná šance vyrobit 13,5 % spotřeby energie v roce 2020 z OZE. Podle Michala Šnobla je toto číslo vzhledem k poloze ČR nadhodnocené. V našich podmínkách nevidí výrobu energie z obnovitelných zdrojů jako perspektivní.

*„Na rozdíl od nás Němci mají 90 % veškerých instalací solárních elektráren na pláštích, na střeších, na brownfieldech a pouze necelých 10 % na polích. U nás je ten poměr přesně obrácený. ” (Šnobl, 2010)*

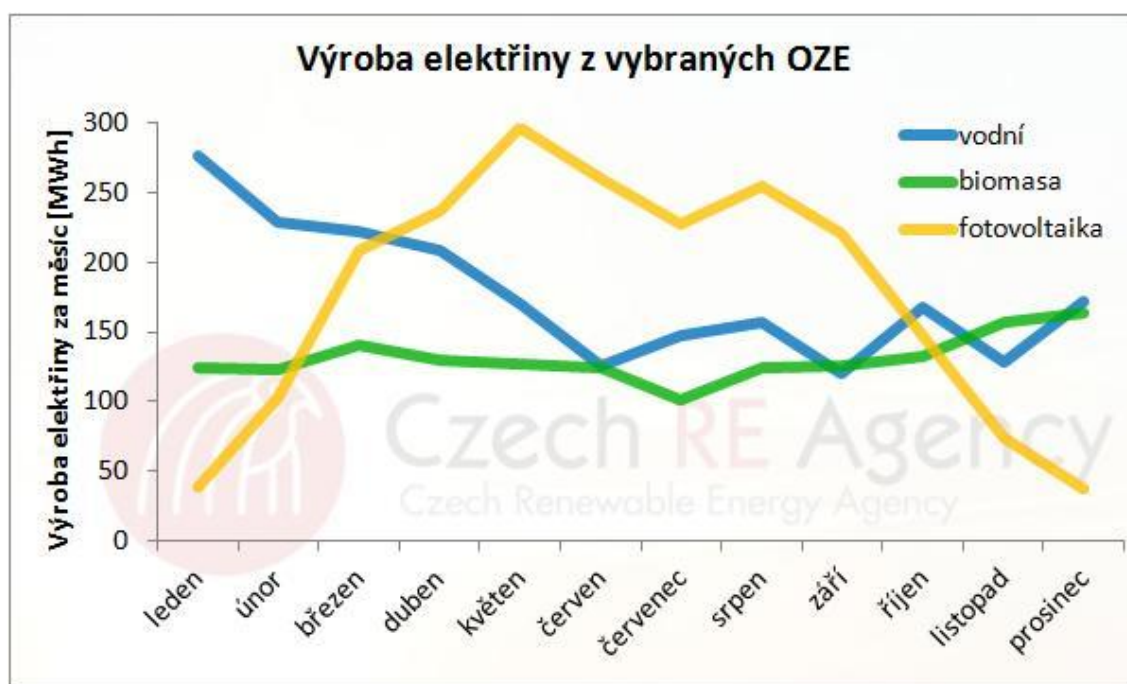
Dále byly využity bakalářské a diplomové práce, například Kamila Lukáška (2010), Petra Holuba (2007) a Petry Němcové (2011).

Internetové zdroje jsou neméně důležité při zpracovávání prací podobného typu. Byla využita data ze stránek Českého statistického úřadu, Ministerstva průmyslu a obchodu, Energetického regulačního úřadu a dalších. Právě portál ERU byl nejproblematictější pramenem informací. Je především nepřehledný. Pověřená pracovnice úřadu po žádosti o radu, kde přesně data najít, odkáže na web eru.cz, čímž se bludný kruh uzavírá.



### 3 Potenciál a využívání OZE v ČR.

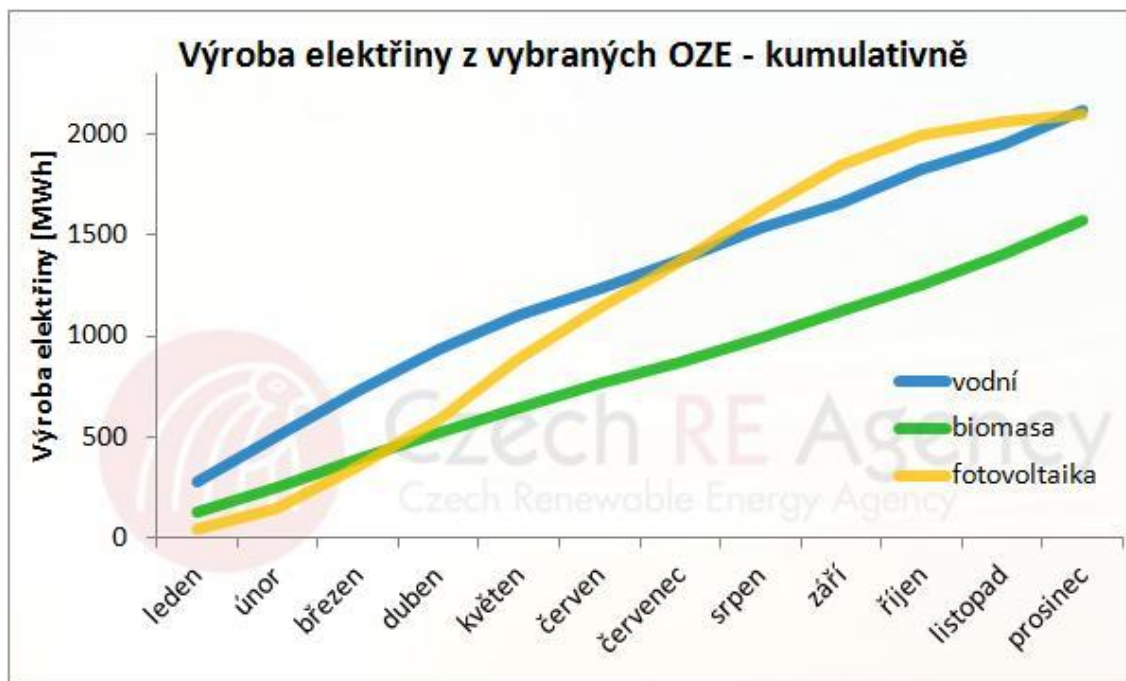
Odborníci z Římského klubu a ze Světové rady pro energii odhadují, že se do roku 2050 zvýší spotřeba energie 1,6 – 3 krát. Tato hypotéza nutí lidstvo k tomu, aby našlo způsoby, jak energii co nejefektivněji a s co nejmenšími následky vyrobit. Bude také velmi důležité, do jaké míry se podaří zvyšovat efektivitu spotřebičů v domácnostech i strojů v průmyslové výrobě. Největší nárůst poptávky po energii se čeká v dynamicky se rozvíjejících zemích, mezi které patří Čína či Indie. Vývoj situace v těchto zemích považuje Pierre Bacher (2003) za nejpodstatnější. Důležitým faktorem bude množství skleníkových plynů vypouštěných do ovzduší těmito státy. Tyto látky způsobují (nebo spíše urychlují) vědecky doložené změny klimatu. Oxid uhličitý je plyn, který největší měrou způsobuje skleníkový efekt. Posuzují se různé způsoby, jak tento plyn omezit. Jedním z nich je využívání OZE v energetice.



Obr. 1: Množství vyrobené elektřiny z vybraných OZE v roce 2011. Zdroj: Fotovoltaika stejně jako voda, CZREA 2012.

Pokrytí narůstající spotřebu energie a zároveň snížit množství vypouštěných skleníkových plynů do ovzduší, to jsou hlavní úkoly energetiků v ČR. Důležité je vytvoření bezpečného a udržitelného energetického mixu při dosažení co možná největší nezávislosti na cizích zdrojích energie (především z rizikových oblastí).

Obnovitelné zdroje energie mají být nedílnou součástí vyváženého energetického mixu ČR. Výroba elektrické energie z OZE (především z FVE) však v průběhu roku není konstantní (obr. 1). Nejvíce energie se v roce 2011 vyrobilo z vodních a fotovoltaických elektráren (obr. 2).



Obr. 2: Množství vyrobené elektřiny z vybraných OZE v roce 2011. Zdroj: Fotovoltaika stejně jako voda, CZREA 2012.

### 3.1 Definice a vývoj OZE v ČR

„Obnovitelnými zdroji se rozumí obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu a energie bioplynu.“ (zákon č. 180/2005 Sb.)

Kromě přímého využití je sluneční záření původcem mnoha jiných OZE (využití vody, větru, biomasy, energie mořských vln apod.). Dále se pro výrobu el. energie v ČR využívá geotermální energie Země.

**Vodní energie** - se pro výrobu energie v zásadě využívá dvěma způsoby. Využitím velkých vodních děl nebo tzv. malých vodních elektráren, které se vyznačují výkonem do 10 MW. Velká vodní díla byla budována především na řece Vltavě (např. Lipno, Orlík, Slapy). S přihlédnutím na mnohem menší zásahy do krajiny při jejich budování a provozu jsou nyní preferovány malé vodní elektrárny.

Velkou výhodou vodních elektráren je možnost jejich pohotové regulace. Spuštění těchto zařízení trvá jen několik minut, stejně jako vyřazení z provozu. Převládá názor, že vodní elektrárny nikdy nebudou mít příliš velký podíl na vyrobené energii. Pro udržení stability dodávek elektrické energie jsou však velmi žádoucí a užitečné. Nevýhodou je nutnost stálého průtoku a spádu vodního toku. Právě z tohoto důvodu jsou budovány v blízkosti jezů, přehrad a dalších vodních děl. Dle říčních parametrů průtoku a spádu je pak volen ideální typ turbíny, která vyrábí elektřinu. Kaplanova turbína je určena pro malé spády a velké průtoky, Peltonova turbína potřebuje pro maximální výkon naopak velký spád a malý průtok. Francisova turbína je tzv. střední variantou.

Specifickou formou vodní elektrárny jsou tzv. přečerpávací elektrárny, skládající se ze dvou nádrží. Do dolní nádrže je říčním tokem nebo kanálem přiváděna voda, která je při přebytku energie v síti, nebo při snížené sazbě ceny elektřiny, čerpána do horní nádrže. Při nedostatku energie v síti je pak tato voda vpouštěna přes turbínu zpátky do dolní nádrže, čímž se vyrábí elektřina. Největší přečerpávací elektrárnou v ČR jsou Dlouhé Stráně. *Elektrárna má tři „nej“: největší reverzní vodní turbínu v Evropě - 325 MW, elektrárnu s největším spádem v České republice - 510,7 m a největší instalovaný výkon v ČR - 2 x 325 MW.* (Přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé stráně, ČEZ 2011)

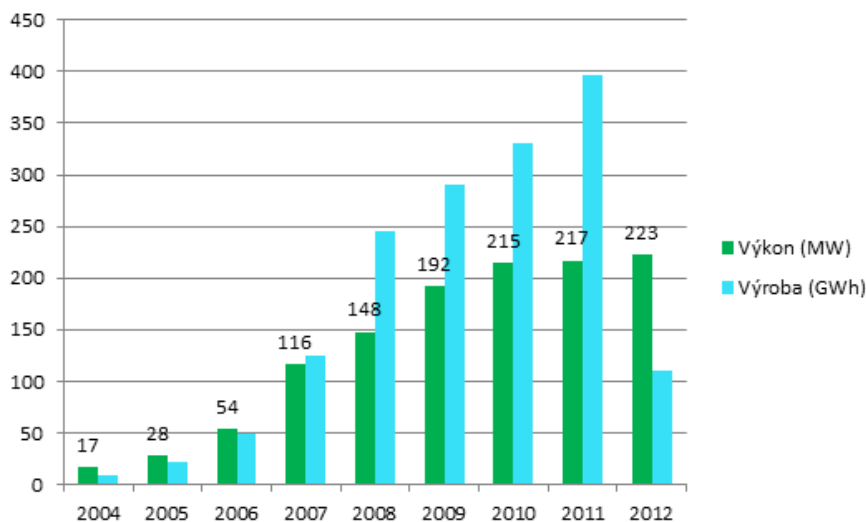
Na území okresu Hradec Králové jsou tradiční zejména malé vodní elektrárny, především na řece Labi (např. Smiřice, Předměřice, Hradec Králové). Čistá výroba z vodních elektráren v ČR za rok 2011 činila 2124,40 GWh (téměř stejně jako z fotovoltaických elektráren).

**Větrná energie** - se pro výrobu elektřiny využívá po staletí. Vývoj dospěl k použití třílopatkových rotorů. Z ekonomických důvodů se dává přednost výstavbě větrných farem (5 až 30 elektráren, i více) před samostatně stojícími větrníky. V problematice budování větrných elektráren stále probíhá živá diskuze mezi zastánci a odpůrci těchto zařízení. Mezi výhody větrné energie patří rychlá energetická návratnost (3 – 6 měsíců plného provozu) a také relativně nulové emise skleníkových plynů, tepla, či jiného nežádoucího odpadu. Dále pak k provozu nepotřebuje vodu.

Velkou nevýhodou je proměnnost množství vyprodukované energie. Z tohoto důvodu se musí budovat tzv. záložní zdroje, které pokrývají spotřebu při nevhodné rychlosti

proudění větru. Česká republika nemá ideální podmínky pro výstavbu větrných elektráren. „Pro výstavbu větrných elektráren je v České republice vzhledem ke členitosti povrchu a četnosti chráněných území vhodná pouze plocha o rozloze 880 km<sup>2</sup> (1,1 % našeho území).“ (Oravová, 2010)

Rozsáhlou studií však Stanislav Cetkovský a kol. (2010) dokazuje, že reálný potenciál k výstavbě větrných elektráren se rovná výkonu 2 500 MW. Roční výroba elektřiny z větrných elektráren by se tak rovnala asi 5,5 TWh. Instalovaný výkon i množství vyrobené elektřiny stále rostou (obr. 3). Je také zřejmé, že se výroba zvyšuje větším tempem než instalovaný výkon elektráren. Je to dáno zlepšující se kvalitou zařízení (přizpůsobení rychlosti větru, vyšší účinnost a odolnost technologie).



Obr. 3: Instalovaný výkon a výroba energie ve VE v ČR 2004 – 2012. Zdroj: Větrné elektrárny v ČR vyrobily v roce 2011 energii pro 113000 domácností, ČSVE 2012.

**Geotermální energie** - tepelnou energii z hlubin Země lze čerpat přímo nebo ji přeměnit na energii elektrickou. Nejlépe je využitelná v oblastech styku litosférických desek. Oblast střední Evropy tedy není pro tento způsob získávání energie příliš příhodná.

### Tepelná čerpadla

Tato zařízení čerpají teplo z nižší hladiny na vyšší, využívají se především v budovách s vyšší spotřebou energie. Jejich účinnost se zvyšuje s teplotou nízkoteplotního zdroje. Tím může být spodní voda, půda (tepelný výměník nebo podzemní vrt) nebo okolní ovzduší. K přenosu energie se ve většině případů využívá vody nebo nemrznoucí směsi. Nejrozšířenějším typem tepelného čerpadla je kompresorové čerpadlo, méně

se využívají absorpční a adsorpční tepelná čerpadla. Největším problémem tepelných čerpadel jsou chladiva, obsahující fluorované uhlovodíky. Jejich nahrazení je podle Volkera Quaschninga podmínkou většího rozšíření.

**Biopaliva** - mezi biopaliva patří především bioolej, bionafta, bioethanol, paliva BTL a bioplyn.

**BTL (Biomass To Liquid)** – jde o tzv. druhou generaci biopaliv. Hlavní předností je využitelnost široké škály surovin (př. sláma, biologický odpad, zbytky dřeva, energetické plodiny). Nevýhodou zůstává vysoká cena těchto paliv v důsledku náročné výroby.

**Bioplyn** – základním výrobním dějem je anaerobní fermentace (kvašení). Probíhá ve vlhké biomase bez přístupu vzduchu. Biomasa se mění na vodu, oxid uhličitý a metan. „Získaný bioplyn sestává z 50 – 75 % hořlavého metanu a z 25 – 45 % CO<sub>2</sub>.“ (Quaschning, 2010) Z jedné tuny kukuřičné siláže lze získat asi 200 m<sup>3</sup> plynu. V okrese Hradec Králové tato zařízení fungují v obcích Lhota pod Libčany a Králíky.

V roce 2011 jsme zaznamenali oproti roku předešlému zvýšení podílu výroby elektrické energie z bioplynu o 0,9 procentního bodu z 10,2 % na 11,1 % (ze všech OZE), tj. přes 868 GWh. Jen za měsíc prosinec bylo v minulém roce vyrobeno 90,5 GWh elektřiny, což je historické maximum. Větrné a sluneční elektrárny poskytly v tomto období dohromady 100,2 GWh, což značí vzrůstající důležitost bioplynu – zejména v zimním období. (Výroba elektrické energie z OZE v roce 2011, ČBA 2012)

**Biomasa** - je hmota z organického materiálu. Podle Volkera Quaschninga (2010) byla biomasa nejdůležitějším zdrojem energie až do 18. století, kdy ji vystřídal uhlí. Největší výhodou biomasy je obecně fakt, že při růstu rostliny je pohlceno přibližně stejně oxidu uhličitého, jako je vypuštěno do atmosféry při jejím spalování. Samozřejmě v závislosti na druhu a kvalitě biomasy. Tato paliva mohou být využita pro výrobu tepla, elektrické energie, pohon dopravních prostředků a další.

Nejvíce se využívá dřevěné biomasy, tedy palivového dřeva, briket a pelet. Podmínkou dobré účinnosti spalování dřeva je správná příprava a kvalitní kotel. Výhřevnost bukového dřeva s obsahem vody 15 % je 4,15 kWh/kg. Výhřevnost čerstvého dřeva s obsahem vody 50 % je 2,16 kWh/kg. Nejlepší kotle na štípané dřevo

se zásobníkem mají účinnost asi 90 %, naložené dřevo hoří několik hodin. (Quaschnig, 2010)

Výhodou spalování pelet je automatický provoz. Zapalování kotle, doplňování paliva i čištění kotle probíhá bez přímého zásahu provozovatele. Nevýhodou je potřeba skladovacího prostoru, který musí být suchý a odvětrávaný. Při nesplnění těchto podmínek se pelety znehodnocují.

V elektrárnách se spálením dřevěných zbytků, štěpky nebo slámy vyrobí pára, která pohání kondenzační turbínu. Získaná energie je vedena na elektrický generátor. Výkon těchto elektráren zpravidla nepřesahuje 20 MW, díky dobré regulovatelnosti slouží jako doplňkový, vyrovnávací zdroj energie.

### **3.2 Legislativní ukotvení využívání OZE v ČR**

Důležitým mezníkem v rozvoji využívání obnovitelných zdrojů energie v České republice bylo přijetí zákona č. 180/2005 Sb. o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Byl schválen po roční intenzivní debatě v řadách odborníků, politiků i široké veřejnosti. Mezi hlavní důsledky tohoto ustanovení patří fixní výkupní ceny „zelené energie“ a garance výše zisků z jednotky elektřiny po dobu 15 let. Celý systém si dává za cíl splnit závazek států Evropské unie 20% zastoupení energie z obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě v roce 2020. Pro naši republiku byl vzhledem ke klimatickým a ekonomickým podmínkám požadavek určen na 13 %. V poslední době se však ukazuje, že bude i tento cíl velmi obtížné naplnit. (Energetika a suroviny, MPO 2012)

V září 2010 byla přijata novela zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, která omezuje výhody pro nově připojené zdroje. Tato novela vstoupila v platnost 1. 1. 2011. Mezi její hlavní body patří 26% daň z příjmu fotovoltaických elektráren na 3 roky. Tato část zákona se neshoduje s původním zákonem, který garantoval pětileté osvobození od daně. V březnu 2011 byla senátory podána stížnost k Ústavnímu soudu (na popud provozovatelů FVE). Do dnešního dne však nebylo rozhodnuto. Zároveň se projednává nový zákon, ve kterém je zahrnuto další prodloužení daně. Tím by ústavní stížnost zanikla, protože by byla novela z roku 2010 nahrazena jinou. Musela by se podat stížnost nová, což by bylo velmi složité a podle mnohých provozovatelů FVE nereálné.

V návrhu novely zákona je také zmiňován Národní akční plán ČR pro energii z obnovitelných zdrojů. Podle Bronislava Bechníka (Czech RE Agency) je v evropském kontextu málo ambiciózní. Česká republika byla v roce 2010 na dvanáctém místě v celkové výrobě energie z OZE (z členských zemí EU). Podle tohoto plánu bude v roce 2020 na místě osmnáctém. Důležitější než celková výroba jsou podle našeho názoru podíly jednotlivých druhů OZE na výrobě z obnovitelných zdrojů. V Národním akčním plánu je pro rok 2020 stanoven limit 1 659 MW instalovaného výkonu FVE. Tento limit byl již překročen. Proto byl v roce 2010 vyhlášen tzv. STOP stav, který zastavil připojování všech instalací.

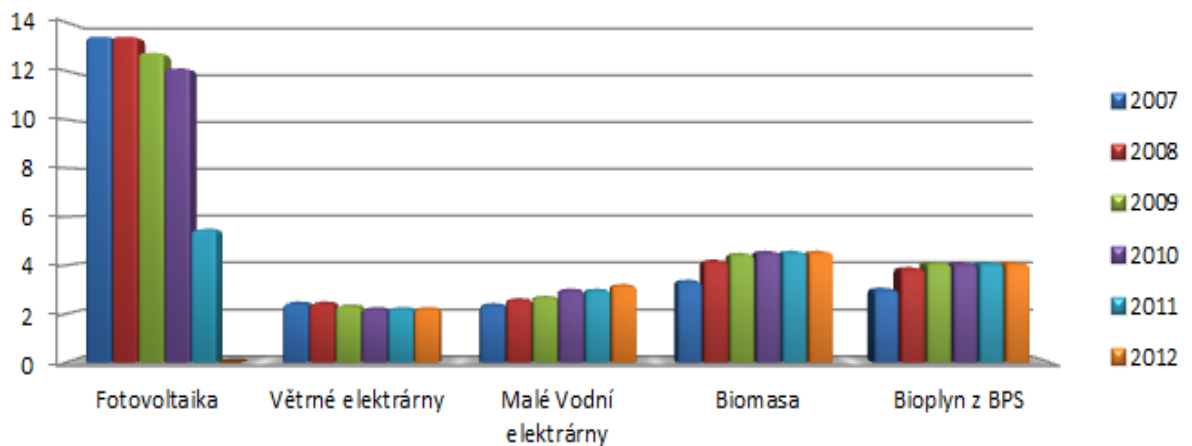
### **3.3 Programy na podporu rozvoje**

V České republice existují dva programy na podporu rozvoje OZE. Výkupní ceny elektrické energie z OZE a zelené bonusy. V zákoně č. 586/1992 Sb. je zmíněna také pětiletá úleva od daně. Tato byla však k 1. 1. 2011 zrušena.

#### **Výkupní ceny elektrické energie z OZE**

Pokud výrobce el. energie zvolí využívání tohoto programu, má garantovanou pevnou výkupní cenu po dobu patnácti let. Tento způsob je výhodný především pro velké instalace, protože zajišťuje povinnost výkupu vyrobené elektrické energie bez ohledu na potřeby přenosové soustavy. Dle vyhlášky ERÚ č. 150/2007 Sb. se v době fungování elektrárny výkupní ceny meziročně zvyšují o 2 až 4 %. Pro rok 2012 je výkupní cena elektřiny z FVE 6,16 Kč/kWh. Výroba energie z fotovoltaických elektráren je dlouhodobě podporována nejvíce ze všech OZE (obr. 4). Je to také jediný druh OZE, u kterého se výrazně snížily výkupní ceny elektrické energie od roku 2007. Je to dáno snižujícími se náklady na vybudování FVE. K výraznému poklesu výkupní ceny elektrické energie z FVE mělo podle odborníků dojít již v roce 2010. Jako důvod zpoždění v úpravě legislativy jsou často zmiňovány osobní zájmy politické reprezentace (podnikání v oboru).

## Srovnání výkupních cen elektrické energie z obnovitelných zdrojů v ČR v Kč/kWh



Obr. 4: Výkupní ceny el. energie z OZE v letech 2007 – 2012. Zdroj: Vývoj výkupních cen, ČSVE 2012.

*„Zejména fotovoltaické elektrárny se setkávají s kritikou, že na ně připadá největší část podpory obnovitelných zdrojů a velkou měrou se tak podílejí na zdražení elektřiny. Z celkových ročních nákladů na obnovitelné zdroje ve výši 36 miliard korun připadá na fotovoltaiku přes 22 miliard. Stát tuto částku, která se projevuje v cenách elektřiny, však kompenzuje dotací necelých 12 miliard korun. Příspěvek na fotovoltaiku podle ERÚ tvoří více než 60 procent plateb za obnovitelné zdroje. Ze všech obnovitelných zdrojů se však solární elektrárny podílí na výrobě proudu jen z 11,5 procenta. Dotace na bioplynové stanice naproti tomu tvoří například 12,4 procenta všech příspěvků na obnovitelné zdroje, na výrobě proudu se podílejí z devíti procent.“ (Výroba elektřiny z fotovoltaiky roste, Agroweb 2. 1. 2012)*

### Zelené bonusy

Pokud výrobce elektrické energie zvolí využívání systému zelených bonusů, musí si odběratele vyrobené elektřiny sjednat sám. Toto rozhodnutí s sebou nese větší podnikatelská rizika (nadbytek energie v síti, kolísající ceny). Výhodou však je, že odběratel vykupuje el. energii za sjednanou tržní cenu a výrobce obdrží od správce přenosové soustavy zelený bonus. V roce 2012 činí zelený bonus pro elektřinu vyrobenou z FVE 5,08 Kč/kWh. Tento systém je povinný pro investory, kteří produkují elektřinu pro svou potřebu. Je nastaven tak, aby byl pro investora vždy o něco výhodnější než pevné výkupní ceny.



### 3.4 Současný stav využívání OZE v České republice

V listopadu 2010 byl schválen zákon o podpoře obnovitelné energie, prakticky nahrazuje zákon z roku 2005. Vláda ČR plánuje v roce 2012 uvolnění částky 11,7 mld Kč, která odpovídá hodnotě podpory v roce 2010. Důležitá je avizovaná podpora instalací FVE do 30 kW (především na střechách a fasádách budov) a naopak pokračování „STOP stavu“ v případě instalací na polích. U těchto „malých“ elektráren je počítáno s výkupní cenou 7,65 Kč/kWh, nad 100 kW je to 5,61 Kč/kWh. (Fotovoltaika v roce 2012, Fotovoltaika 2012)

Dle tiskové zprávy Energetického regulačního úřadu z 24. listopadu 2011 budou výkupní ceny elektřiny z OZE uvedené do provozu v roce 2012 v takové výši, aby byla zajištěna patnáctiletá návratnost investice. Výkupní ceny u stávajících zdrojů se navýší o 2 procenta. Co se týče nových instalací, k navýšení výkupní ceny dojde pouze u malých vodních elektráren. ERÚ zdůvodňuje tento krok růstem cen technologie a postupným vyčerpáním nejvhodnějších lokalit pro výstavbu. (Tisková zpráva, ERÚ 23. listopadu 2011)

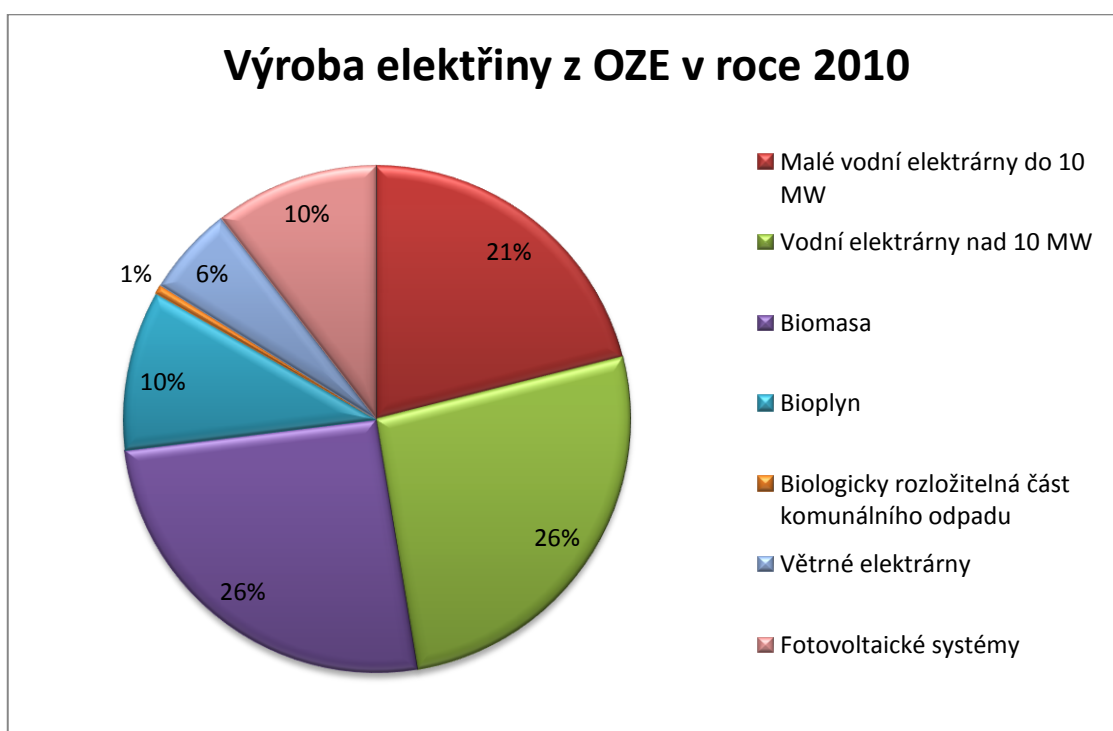
V tiskové zprávě z 22. února 2012 se k problému vyjadřuje předsedkyně ERU Alena Vitásková: *„Plně souhlasím s úměrnou podporou FVE na střechách rodinných domků, plně souhlasím s podporou malých bioplynových stanic pro zemědělce. Ale co se v posledních letech odehrálo v oblasti podpory OZE, kdy pár jedinců bohatne na úkor nás všech, či přivádí české firmy na pokraj konkurenceschopnosti, dál nelze tolerovat. Primární náklad na OZE vyvolává sekundární potřebu investic do distribuční a přenosové soustavy. Následné vynucené investice v řádech miliard korun opět uhradí český zákazník.“* Ze zprávy dále vyplývá, že se ERÚ pokusí postupně zastavit podporu nově instalovaných zdrojů OZE (především FVE). Právě pro energii vyrobenou z fotovoltaických elektráren byly totiž překročeny hodnoty, kterých měla ČR dosáhnout v roce 2020.

Podle České bioplynové asociace v loňském roce vzrostla celková výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie z 5 886,9 GWh v roce 2010 (8,30% podíl na hrubé domácí spotřebě) na 7 821,8 GWh za rok 2011. (Výroba elektrické energie z OZE v roce 2011, ČBA 2012)

Tab. 1: Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů v roce 2010

	Výroba (GWh)	Podíl na výrobě z OZE (%)	Podíl na celkové spotřebě (%)
Fotovoltaické elektrárny	615,7	10,5	0,9
Vodní elektrárny	2792,7	47,7	3,9
Větrné elektrárny	335,5	5,7	0,5
Spalování biomasy	1513,5	25,9	2,1
Bioplynové stanice	597,1	10,2	0,8
<b>Celkem z OZE</b>	<b>5854,5</b>	<b>100</b>	<b>8,3</b>

Vlastní tvorba, zdroj: Energetická politika, TZB 2011.



Obr. 5: Výroba elektřiny z OZE v roce 2010. Vlastní tvorba. Data: Tisková zpráva, ERÚ, 23. 6. 2011.

V roce 2010 měly největší podíl na výrobě el. energie z OZE vodní elektrárny, téměř 50 % (tab.1 a obr. 5). Fotovoltaické elektrárny se na produkci podílely asi z 10 %. V roce 2011 už byla situace zcela jiná a oba tyto zdroje vyrobily přibližně stejně energie (přes 2 000 GWh). Výroba z vodních elektráren meziročně klesla, z fotovoltaických elektráren prudce stoupla.

## 4 Solární energie

Prosklené jižní strany budov, sluneční kolektory a fotovoltaické panely jsou jen některé z mnoha příkladů využití slunečních paprsků k našemu užítku.

### 4.1 Solární termika

Jednu z nejjednodušších cest, jak využít slunečního záření, skýtají sluneční (nejčastěji ploché) kolektory. Svrchní prosklenou částí kolektoru projde sluneční záření, které je zachyceno tzv. solárním absorbérem (černá plocha). Většina záření je takto pohlcena a ohřívá teplotonosné médium. Tím bývá obvykle voda nebo olej, méně často vzduch nebo sůl. Médium je dále čerpáno do akumulčního zásobníku, ze kterého je přenášeno na místo spotřeby. Nejčastěji se takto získané teplo využívá k ohřevu pitné vody nebo k vytápění. Účinnost kolektorů je dána hodnotou optických a tepelných ztrát. Podle Volkera Quaschninga (2010) se pohybují optické ztráty kolem 20 %, tepelné ztráty závisí na teplotě okolí. Pokud je velký rozdíl teplot kolektoru a prostředí, jsou i velké tepelné ztráty a naopak. Při rozdílu teplot 130 °C je výkon kolektoru nulový. Vedle plochých existuje řada dalších typů slunečních kolektorů, např. vzduchové a vakuové trubicové. Práce je však zaměřena spíše na fotovoltaickou přeměnu solární energie, proto nejsou tyto typy kolektorů dále rozebrány.

### 4.2 Fotovoltaické elektrárny

Ve světě registrujeme velké množství typů solárních elektráren. Mezi nejrozšířenější patří dle Volkera Quaschninga parabolické žlabové, věžové, komínové elektrárny, dále solární elektrárny s diskovým koncentrátorem se Stirlingovým motorem a koncentrátorové fotovoltaické elektrárny. V podmínkách ČR jsou však nejrozšířenější fotovoltaické systémy bez koncentrátoru, na které se i tato práce v největší míře soustředí.

Provoz první fotovoltaické elektrárny v ČR byl spuštěn v roce 1998 na hoře Mravenečník. Nyní je umístěna v Informačním centru jaderné elektrárny Dukovany. Instalovaný výkon byl 10 kW na 75 m<sup>2</sup>.

## **Fyzikální podstata fotovoltaické výroby elektrické energie**

Elektromagnetické záření je přeměněno tzv. fotoelektrickým jevem na elektrickou energii. Tato transformace je uskutečněna prostřednictvím fotovoltaických článků, které dělíme na tenkovrstvé a krystalické. Tenkovrstvé články jsou nanášeny přímo na skleněnou podložku. Výhodou je úspora materiálu, slabou stránkou použití prvků ohrožujících životní prostředí.

Nejčastější jsou však články krystalické, které jsou vyrobeny na polovodičových, především křemíkových deskách. Je zde využito dvou rozdílně vodivých vrstev. V N vrstvě převažují elektrony, v P vrstvě díry, tedy volná místa, na která se elektrony vážou. Na PN přechodu tak vzniká elektrické pole. Články jsou zapojovány sériově do panelů, panely do velkých fotovoltaických systémů, které vyrábějí stejnosměrný proud. Ten je následně pomocí měničů transformován na proud střídavý, který je dodáván do sítě. Při této přeměně dochází ke ztrátám kolem čtyř procent. (Quaschnig, 2010)

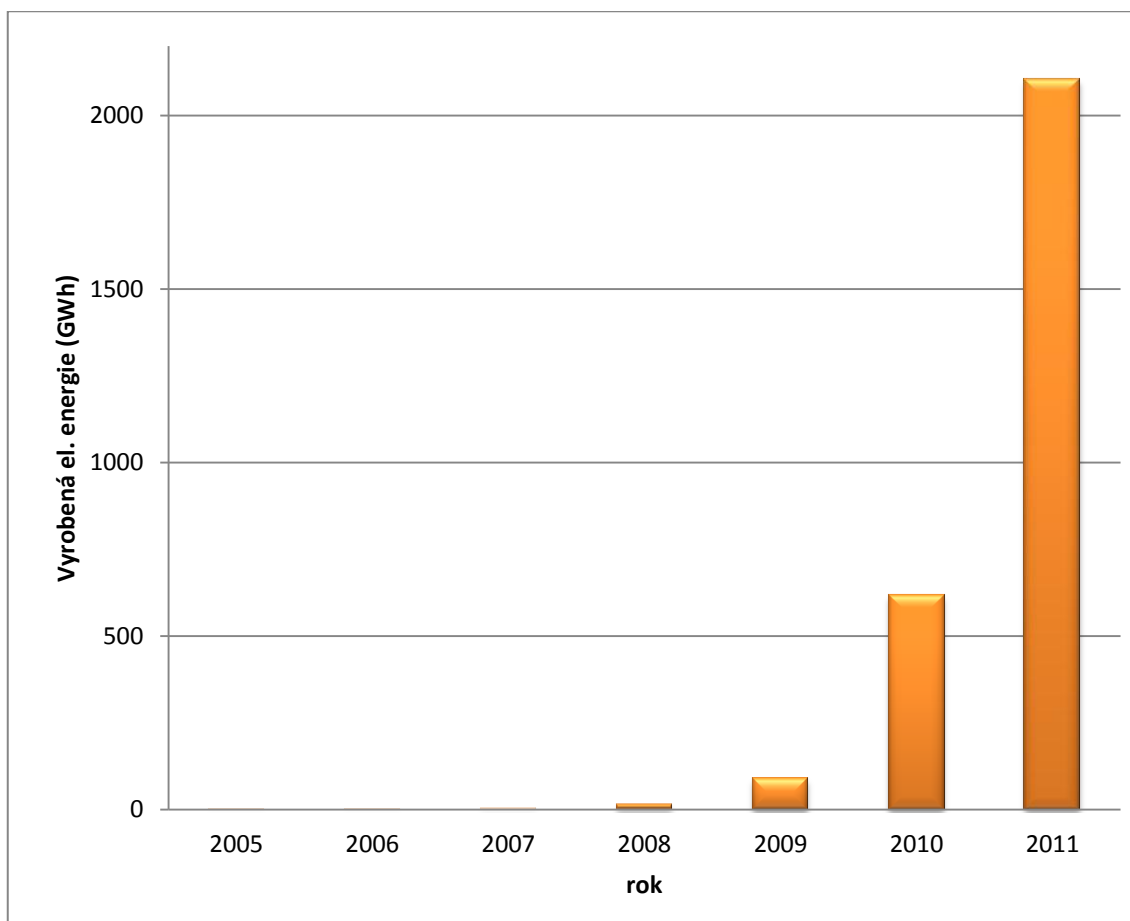
V podmínkách ČR se výkon FVE pohybuje od několika kW až po desítky MW. Dle informací provozovatelů fotovoltaických elektráren se nejvyššího výkonu dosahuje nejčastěji v květnu. Je to dáno ideální vlnovou délkou dopadajícího světla, nižší teplotou vzduchu a „dlouhým dnem“.

Fotovoltaické elektrárny jsou ostrovní a síťové. Ostrovní systémy nejsou napojeny na rozvodnou síť a zásobují elektřinou zpravidla jen malou oblast, či dokonce jen jeden spotřebič. Ostrovní instalace mohou přispět k nezávislosti celých objektů na dodávkách elektrické energie. Jejich podpora je však v ČR nedostatečná. Síťové systémy jsou propojeny s rozvodnou sítí, je tak umožněn oboustranný přesun elektřiny (ze systému do sítě i naopak).

## **Současný stav a možný vývoj využití FVE**

Na obr. 6 pozorujeme vývoj množství elektrické energie, kterou dodaly fotovoltaické elektrárny v letech 2005 – 2011 do sítě. K výraznému nárůstu dochází od roku 2009, kdy se začaly připojovat velké elektrárny. V roce 2010 byl vyhlášen tzv. STOP stav, tj. nepřipojování nových zdrojů z důvodu strachu z příliš velkého zatížení distribuční a přenosové soustavy ČR. Bohužel bylo zastaveno také připojování malých zdrojů,

kteře podle energetiků naopak tuto soustavu stabilizují a výrazně snižují ztráty při přenosu energie (spotřeba v místě výroby nebo v jeho těsné blízkosti).



Obr. 6: Vyrobená elektrická energie z fotovoltaických elektráren v ČR. Vlastní tvorba. Data: Tiskové zprávy, ERÚ 2011.

V důsledku exponenciálně se zvyšující výroby fotovoltaických panelů vyvstává problém s nedostatkem křemíku. Tím vzniká tlak na vývoj technologií, využívajících jiného materiálu. Pokud se křemík používá, je snaha o co nejmenší spotřebu materiálu a minimum odpadu. (Murtinger, 2008)

Jako novinku lze označit panely složené z monokrystalických křemíkových kuliček se sférickým přechodem. Díky této technologii lze vytvořit tzv. flexibilní panel, který můžeme srolovat jako fólii. Podle Martina Libry (2009) patří mezi výhody zejména skladnost, nízká váha, přizpůsobení se podkladu a sedmkrát nižší spotřeba křemíku při výrobě než u klasických fotovoltaických panelů. Účinnost těchto panelů je přibližně 14 %, zhruba o čtyři procentní body nižší než u klasických křemíkových panelů. Dynamický vývoj technologie naznačuje, že se účinnost flexibilních panelů

brzy vyrovná standardním panelům. Další moderní technologie se pokouší využít organické látky (barviva). Jejich největší výhody spočívají v nízké ceně, pružnosti a ohebnosti. Zvláště v ČR se řeší možné využití nanostruktur, účinnost se však zatím pohybuje jen kolem 3 %. Nadějná se zdá být technologie vícepřechodových struktur. Je založena na vytvoření vícevrstevných struktur, jejichž každá část je optimalizována pro určitou část slunečního spektra. Tím je možné dosáhnout podstatně lepšího využití energie dopadajícího záření. Třívrstvé články jsou již dostupné, pracuje se na čtyřvrstevných, pětivrstevných i šestivrstevných člancích. Nevýhodou technologie je zatím vysoká cena. (Murtinger, 2008)

Podle našich zjištění je často limitujícím faktorem střešních fotovoltaických instalací vysoká váha panelů. Tento problém by byl jistě použitím flexibilních panelů vyřešen. Podle jednatele společnosti AMOS energo, jsou dnes již bez problému dostupné. Jejich cena je dokonce nižší než cena klasických FV panelů. Problémem je obsah nebezpečných, velmi obtížně recyklovatelných látek (př. kadmium).

Největší bariérou rozvoje FVE v celé Evropě je přebujelá byrokracie. Podle Bronislava Bechníka (Czech RE Agency) je její omezení jedinou cestou, jak zvýšit podíl střešních instalací.

### **Životnost a následná likvidace panelů**

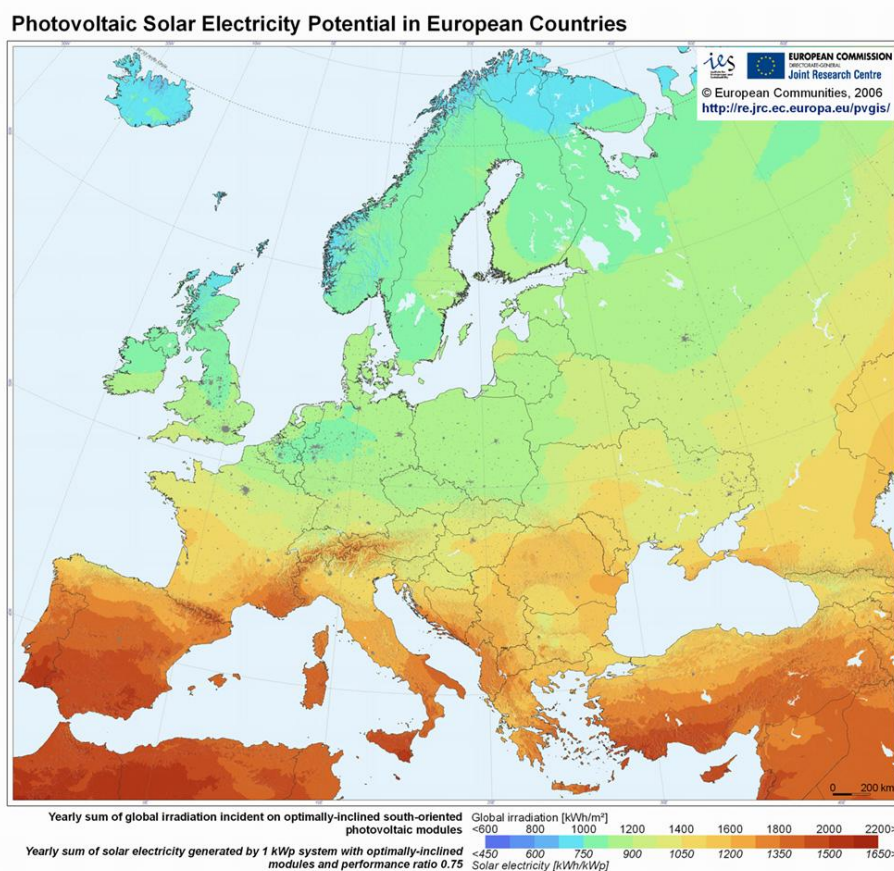
Problematická je otázka likvidace starých, „vysloužilých“ panelů. Odpůrci FVE poukazují na nevyřešenou technologii recyklace panelů, která způsobuje vysokou energetickou náročnost procesu a značné zatížení životního prostředí. Většina odborníků na recyklaci odpadu však tvrdí, že likvidace panelů nebude problémem. Bronislav Bechník (České agentura pro obnovitelné zdroje) vysvětlil: „*Desky se vloží na paletě do pece, zahřejí se na teplotu 500 °C, plastové materiály vyhoří a zbytek se rozpadne na jednotlivé komponenty.*” Životnost fotovoltaických panelů se pohybuje nejčastěji kolem 25 – 30 let. Je tedy možné, že bude objevena i ekologicky šetrnější likvidace. Nižší je garance na střídače a další elektronické komponenty FVE (obvykle dva roky), jejich výměna či oprava tvoří značnou část provozních nákladů.

Finanční podpora podnikání však v oblasti výroby energie ze slunce způsobila, že byl v České republice instalován nekvalitní materiál (zejména čínské výroby), který má podle některých odborníků pouze pětinou využitelnost oproti normálu. Zda-li jsou

jejich prognózy reálné, ukáže až čas. V literatuře se uvádí, že energetická návratnost klasických křemíkových panelů je přibližně 5 – 6 let. Zkrácení energetické návratnosti je jedním z hlavních cílů výzkumu. Důraz je kladen na menší energetickou náročnost výroby (minimální spotřeba materiálu), nižší výrobní cenu, vyšší účinnost a životnost panelů (více než 30 let).

### 4.3 Solární potenciál ČR a jeho využití

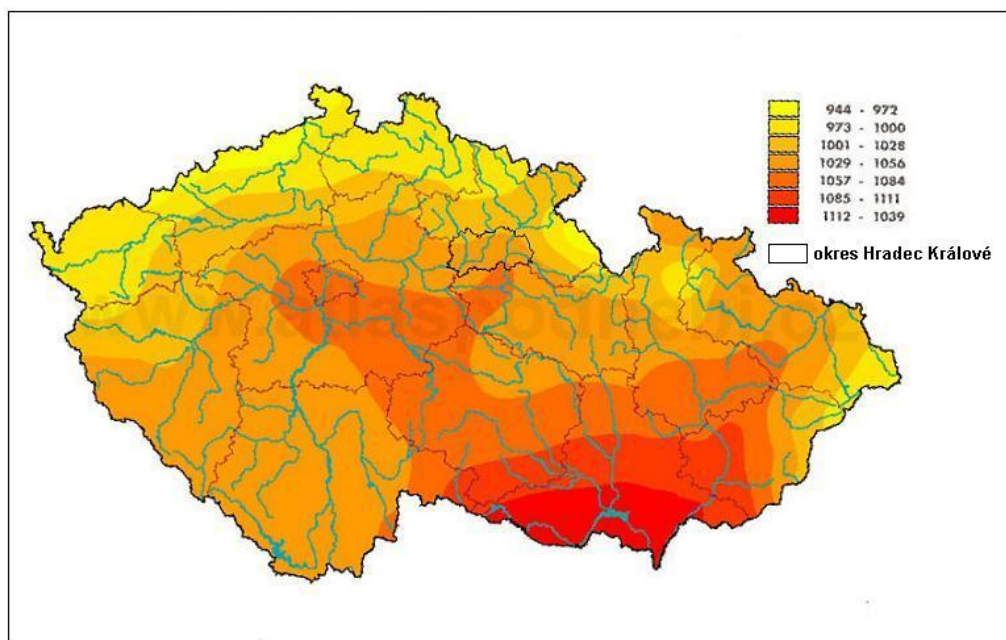
Česká republika má v rámci Evropy spíše podprůměrný potenciál využití slunečního záření (obr. 7). Naopak největší možnosti jsou na Pyrenejském poloostrově. Pro tuto oblast je určena většina technologií fotovoltaických elektráren. Tento fakt s sebou přináší některá úskalí. Konstrukce stojanů včetně elektronického vybavení nejsou často připraveny na vlhčí a chladnější klima střední Evropy. Zařízení se stávají poruchovými a nespolehlivými. Technologie je vyvíjena především v Německu, kde využívání OZE dynamicky roste (především podíl vyrobené energie z větrných elektráren). Trh s FV panely ovládli čínští výrobci.



Obr. 7: Roční úhrn slunečního záření v Evropě. Zdroj: Solar Power In Spain, Climatelab 2011.



Průměrný úhrn slunečního záření pro ČR činí 1081 kWh/m<sup>2</sup>. V rámci ČR (obr. 8) má největší solární potenciál oblast Jižní Moravy (okresy Znojmo, Břeclav, Hodonín). Tato oblast by měla být využita pro realizaci projektů malých fotovoltaických elektráren na střechách budov. Proti zastavování polí fotovoltaickými panely hovoří jednoznačně vysoká bonita půd a celkové příhodné podmínky pro zemědělství. Výjimku tvoří využití brownfieldů – např. haldy po těžbě černého uhlí u obce Oslavany (okres Brno-venkov).

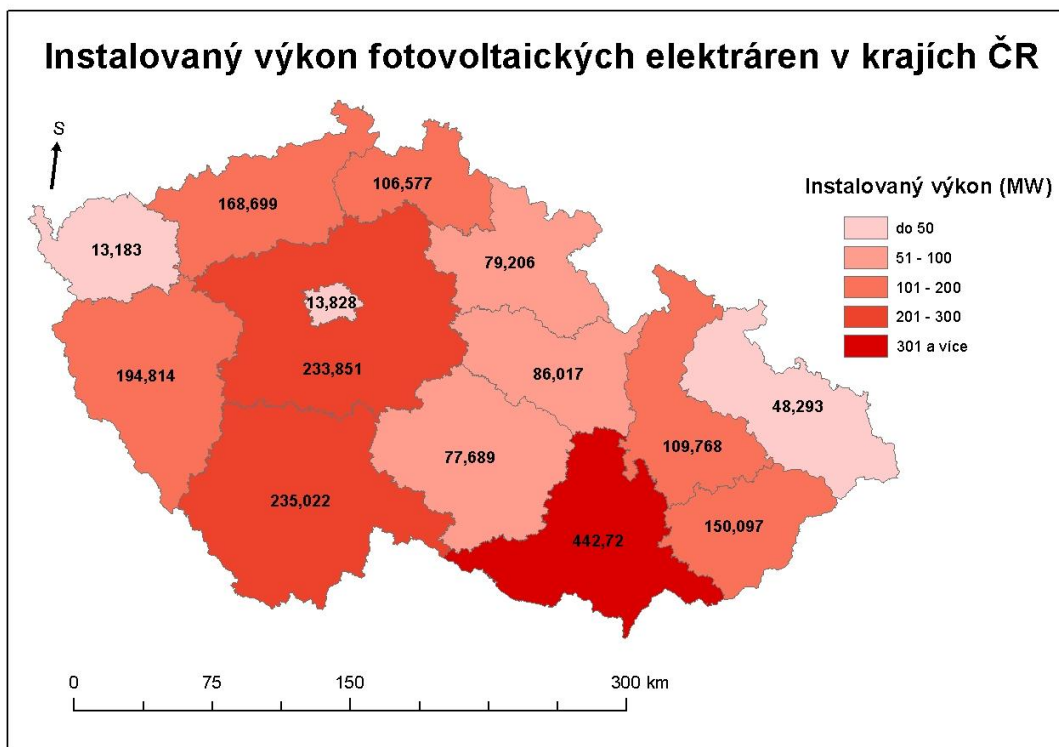


Obr. 8: Roční úhrn slunečního záření s vymezením okresu Hradec Králové. Vlastní úpravy. Zdroj: ČHMÚ.

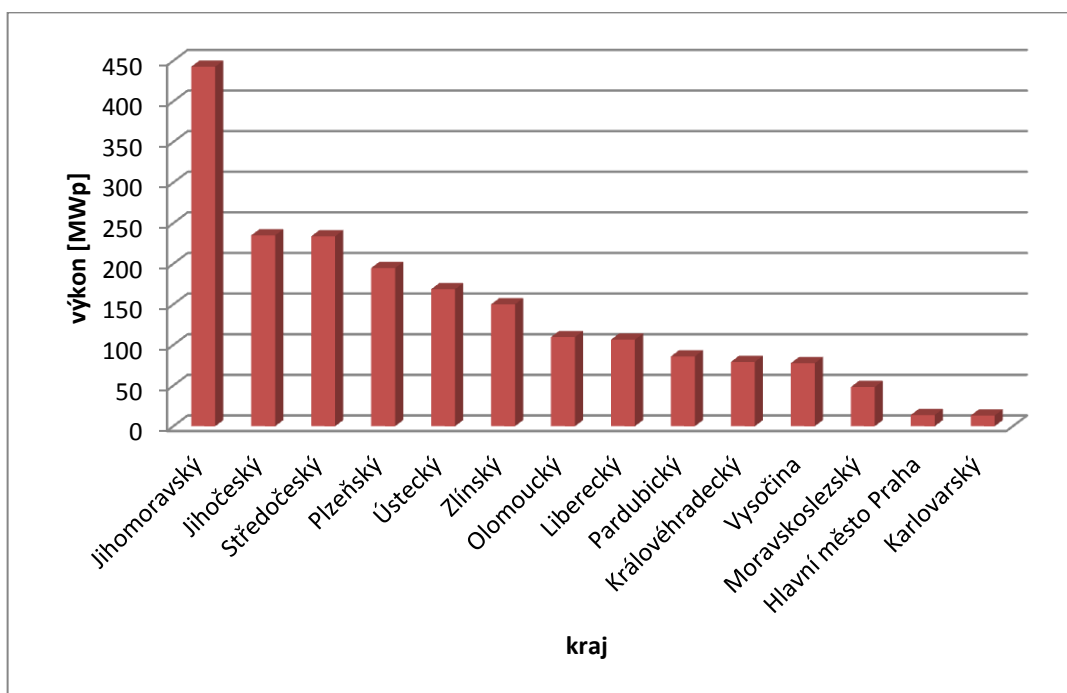
### Využívání solárního potenciálu v ČR

Solární potenciál není jediným ovlivňujícím faktorem lokalizace FVE. Dalším, velmi významným, je politická akceptace tohoto způsobu výroby elektrické energie. Je dobře znatelné, že například kraj Vysočina zdaleka nevyužívá svého solárního potenciálu do takové míry, jako například kraj Jihočeský (obr. 9 a 10). Jihomoravský kraj dosahuje největšího celkového instalovaného výkonu FVE (442,72 MW) ze všech krajů ČR a využívá tak svého největšího solárního potenciálu.





Obr. 9: Instalovaný výkon FVE v krajích České republiky. Vlastní tvorba. Data: Tisková zpráva, ERÚ 2011.



Obr. 10: Instalovaný výkon FVE v krajích ČR [MWp]. Vlastní tvorba. Zdroj: Tisková zpráva, ERÚ 2011

## 5 Problematika politické a sociální akceptace projektu OZE na lokální úrovni.

Podle Stanislava Cetkovského a kol. (2010) je důležitým faktorem kromě klimatických, fyzicko – geografických a technologických podmínek také sociální a politická akceptace projektů. V této publikaci je názor vztažen k větrným elektrárnám, podle našich zjištění se ale může aplikovat i v problému fotovoltaických elektráren. Každý větší energetický projekt ovlivňuje ráz krajiny. Například u větrných elektráren jsou problémem velké vertikální rozměry, hluk, vizuální ovlivnění krajiny a další. Značný vliv v této oblasti měla medializace problému. Pro rozvoj obnovitelných zdrojů pozitivní (prezentace moderních technologií, úspěšné zahraniční projekty, informace o nutnosti rozvoje OZE), tak i negativní (odlétávání ledu od rotoru větrných elektráren, jejich hlučnost, nebezpečí pro migrující ptáky, zdražování elektřiny apod.).

Často zmiňovaným přístupem lidí k výstavbě fotovoltaických elektráren i jiných OZE je NIMBY („Not-In-My-Backyard”) syndrom, tedy „ne na mém dvorku”. Pro tento jev je typická obecná podpora výroby elektřiny z FVE, elektrárnu si ale v blízkosti svého bydliště obyvatelé nepřejí. NIMBY syndrom se ve větší míře na našem území objevoval v počátcích rozvoje fotovoltaických elektráren. Dynamický NIABY (Not-In-Anyone’s-Backyard) postoj je mnohem aktuálnější. Názor je charakterizován počáteční podporou projektu i fotovoltaické výroby elektřiny jako takové. Po osobních zkušenostech obyvatel se však názor mění v negativní.

V literatuře se objevuje několik faktorů, ovlivňujících percepci OZE. Richard Douthwaite (1996) zmiňuje příklad města Hatherleigh. Místní obyvatelé odmítají projekt investora „zvenčí“ (vybudování větrné elektrárny). Pokud by však šlo o místní společnost či městské vlastnictví, postoj by se změnil. Jako příklad rychlého rozvoje OZE je zmiňováno Dánsko, kde je většina nových instalací větrných elektráren vlastněna místními lidmi, popřípadě družstvy. (Holub, 2007)

Budování velkých větrných farem sice snižuje náklady na provoz, pro místní obyvatele je ale mnohem hůře akceptovatelné. (Cetkovský a kol. 2010) Tyto projekty mají budoucnost na hladině mělkých moří, pokud se technologicky uspokojivě vyřeší technologie použitých materiálů (především odolnost vůči působení slané vody).

Při lokalizaci jednotlivých OZE je nutné přihlédnout na mnoho aspektů. Výstavbou větrných elektráren je třeba nenarušovat biocentra a biokoridory s důrazem na chráněná území. Fotovoltaickými elektrárnami není žádoucí zastavovat zemědělsky využitelnou půdu. Bioplynové stanice by měly být budovány s přihlédnutím na dostupnost surovin pro výrobu, atd. V tomto ohledu by odborná veřejnost měla vyvíjet neustálý tlak na to, aby byly OZE budovány v nejvhodnějších lokalitách v rámci ČR a jejich umístění bylo co nejméně ovlivněno politickým prostředím.

V problematice fotovoltaických elektráren by se dle našeho názoru měl klást co možná největší důraz na střešní instalace na úkor elektráren na polích. Tento trend se v České republice bohužel příliš neprosazoval. Lze to považovat za jeden z problémů současné energetiky. Na našem území se v letech 2008 – 2010 objevil obrovský boom zakládání fotovoltaických elektráren na „zelené louce“.

Na závěr je nutno konstatovat, že pokud mají být projekty OZE obecně sociálně i politicky akceptovatelné, musí se při lokalizaci a výstavbě dbát na respektování několika důležitých bodů:

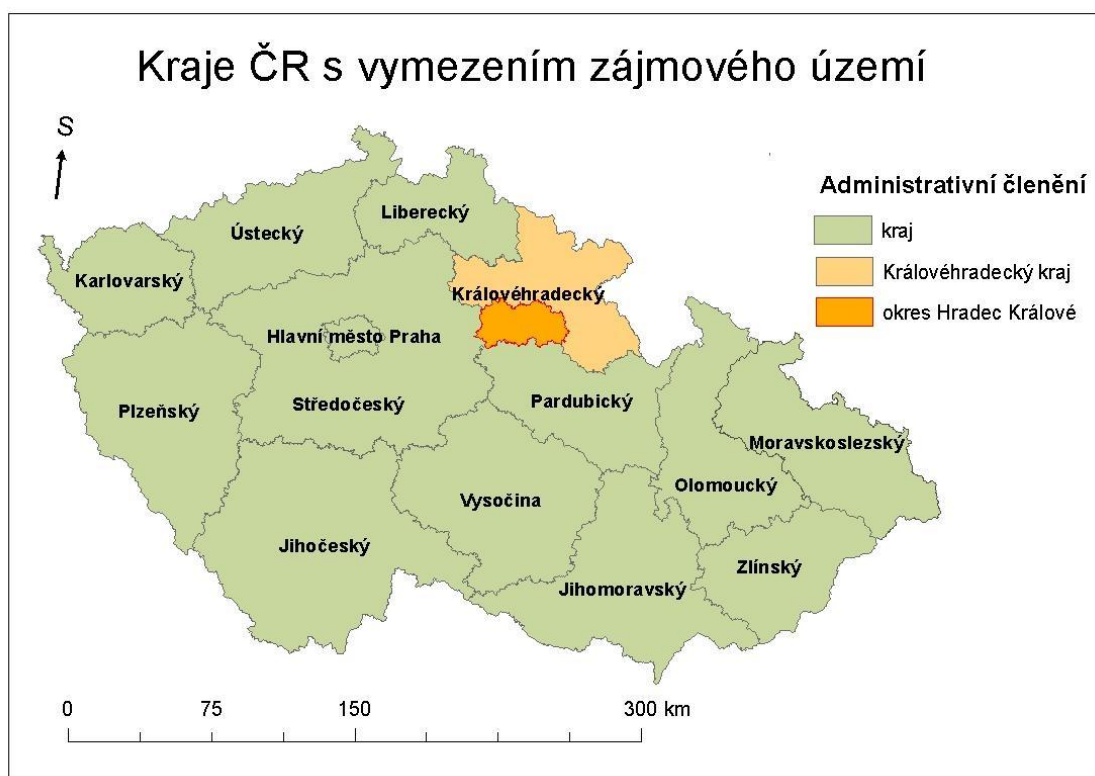
1. Akceptace územní i druhové ochrany prostředí
2. Zábor hlavně nezemědělské půdy (např. brownfields)
3. Dobrá dostupnost a napojení do sítě
4. Solární potenciál lokality
5. Komunikace s místními obyvateli

## ANALYTICKÁ ČÁST

### 6 Charakteristika okresu Hradec Králové se zaměřením na solární potenciál

#### 6.1 Vymezení a stručná charakteristika území

Okres Hradec Králové se nachází ve východních Čechách, v jihozápadní části Královéhradeckého kraje. Na obr.11 je vyznačena jeho poloha vůči ČR, na obr. 12 v rámci Královéhradeckého kraje. Sousedí tedy s okresy Jičín, Trutnov a Náchod na severu, s okresem Rychnov nad Kněžnou na východě. Na jihu sousedí s Pardubickým krajem a na západě s krajem Středočeským.



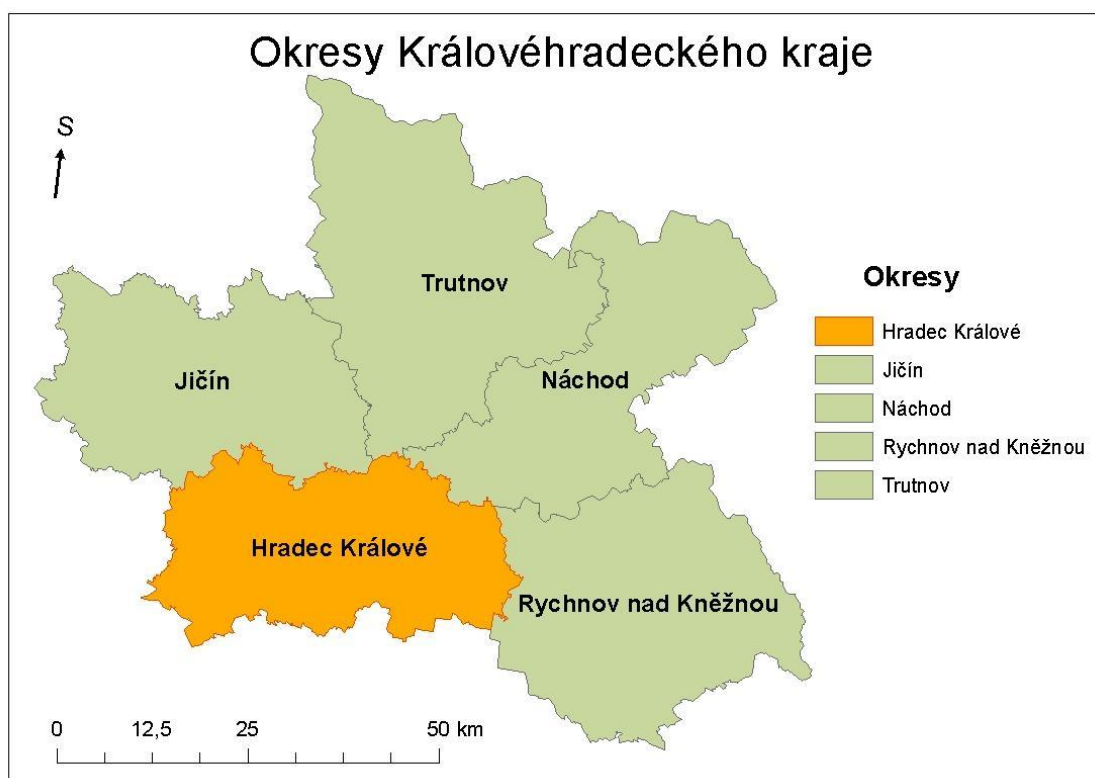
Obr. 11: Kraje ČR s vymezením okresu Hradec Králové. Vlastní tvorba.

Rozloha okresu je 892 km<sup>2</sup>, tedy necelá pětina rozlohy kraje. Z hlediska počtu obyvatel je však okres Hradec Králové v kraji největší. V zájmovém území žije téměř třetina všech obyvatel kraje.

Jedná se o členitou pahorkatinu, která (zejména na jihu) přechází v rovinu. Klimatické podmínky lze označit za příznivé. Jižní část území patří do oblasti teplejší a sušší, severní část do oblasti mírně teplé a mírně vlhké. (Tolasz, 2007) Z hydrologického

hlediska je pro okres nejdůležitější řeka Labe, protékající východní částí území. V minulosti se využívala především pro potřeby obchodu, dopravy, rybníkářství, energetiky, cestovního ruchu a dalších odvětví hospodářství. Největšími přítoky na území okresu jsou Orlice a Cidlina. Soutok s říčkou Trotinou je přírodní rezervací díky značné biodiverzitě. Především množství vodních druhů rostlin je v této lokalitě výjimečné. Vodní plochy zabírají přibližně 2 % rozlohy území.

Okres patří do řepařské oblasti. Díky příhodným klimatickým podmínkám je zde pěstována například kukuřice, pšenice, cukrová řepa, řepka olejka a další náročné plodiny. Je také významnou ovocnářskou oblastí ČR. Zemědělská půda tvoří přes 70 % rozlohy okresu (83,8 % orná půda, 11 % travní porosty). Lesy pokrývají jen 16,6 % plochy území, což je nejméně ze všech okresů Královéhradeckého kraje. (Charakteristika okresu HK, ČSÚ 2011)

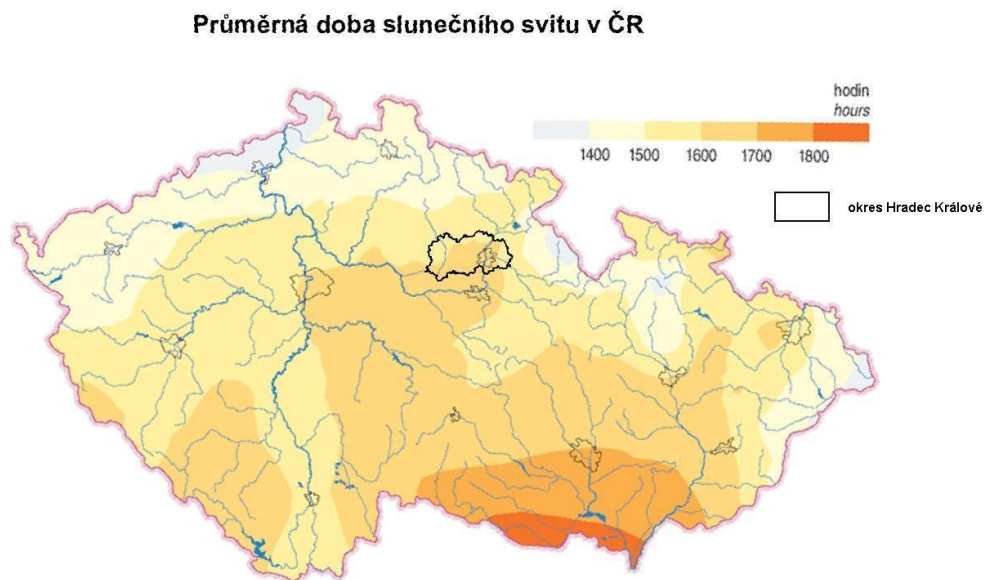


Obr. 12: Okresy KH kraje s vymezením okresu Hradec Králové. Vlastní tvorba.

## 6.2 Solární potenciál okresu HK a jeho využití

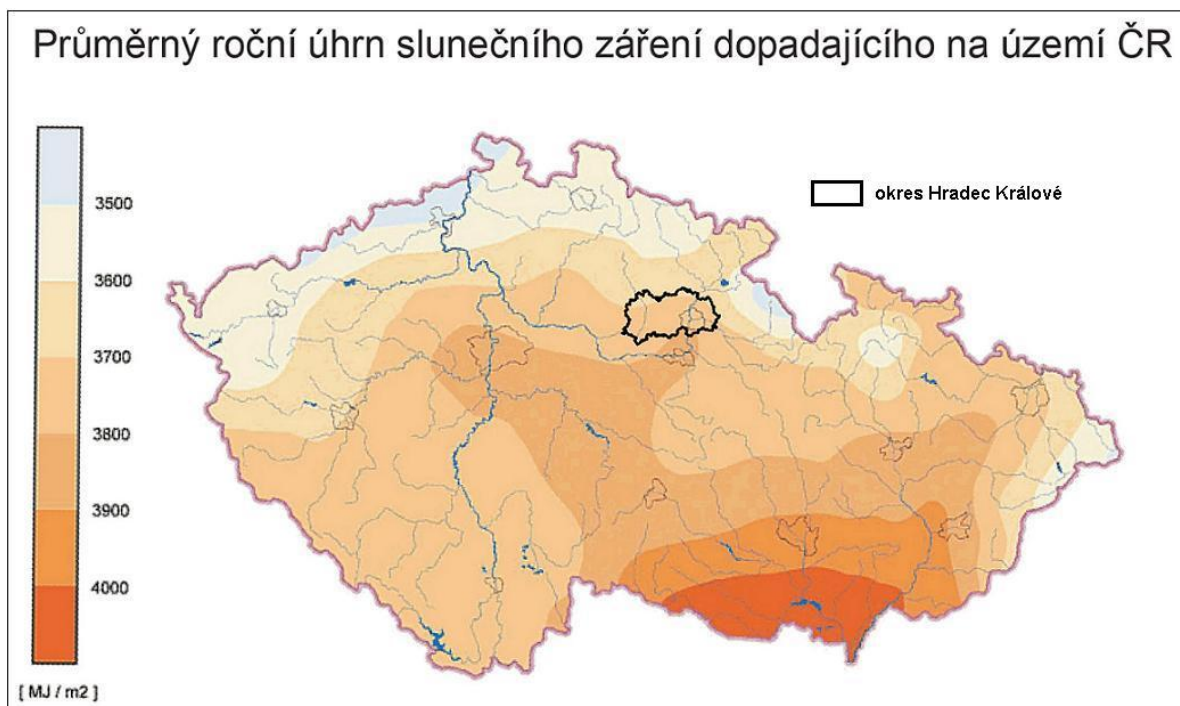
Podle informací ČHMU na území okresu Hradec Králové ve sledovaném období 1961 až 2000 svítlo průměrně slunce 1559 – 1673 hodin ročně. Spodní hranice tohoto

intervalu je dosahováno v severozápadní části území, naopak nejvíce hodin slunce svítí ve střední a jižní části okresu (obr. 13). Tento ukazatel je jedním z těch, které jsou pro výstavbu fotovoltaických elektráren zásadní.



Obr. 13: Průměrná doba slunečního svitu s vymezením okresu Hradec Králové. Vlastní úpravy. Zdroj: Atlas podnebí Česka (2007).

Dalším důležitým faktorem je průměrný úhrn slunečního (globálního) záření, který pro ČR činí  $1081 \text{ kWh/m}^2$ . Na sledované území dopadá průměrně asi  $1040 \text{ kWh/m}^2$ , lze ho tedy označit za mírně podprůměrný (obr. 14). V podmínkách okresu je podle provozovatelů fotovoltaických systémů možné vyrobit přibližně 1 000 - 1400 kWh/rok elektrické energie na 1 kW výkonu. Dalšími faktory, které ovlivňují vhodnost lokalizace fotovoltaické elektrárny, jsou např. počet dní se sněhovou pokrývkou, počet dní bez oblačnosti a podobně. Je třeba také přihlídnout na kvalitu (bonitu) půdy v daném místě.



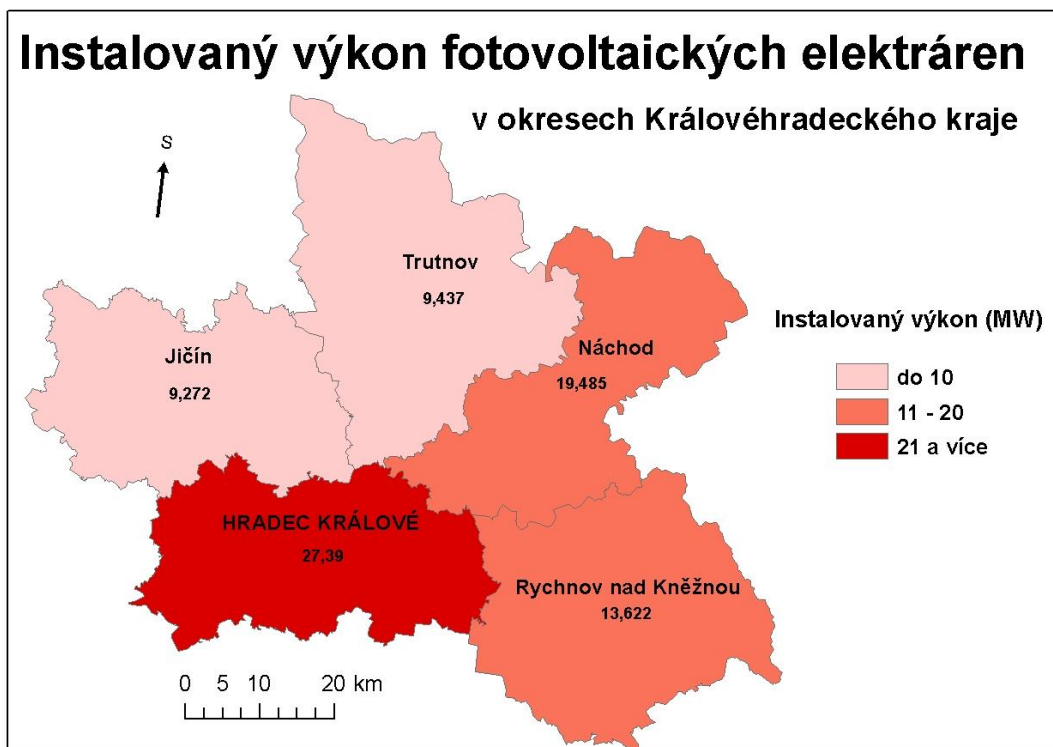
Obr. 14: Roční úhrn slunečního záření s vymezením okresu Hradec Králové. Vlastní úpravy. Zdroj: Atlas podnebí Česka (2007).

### **Analýza využívání solárního potenciálu v okrese HK**

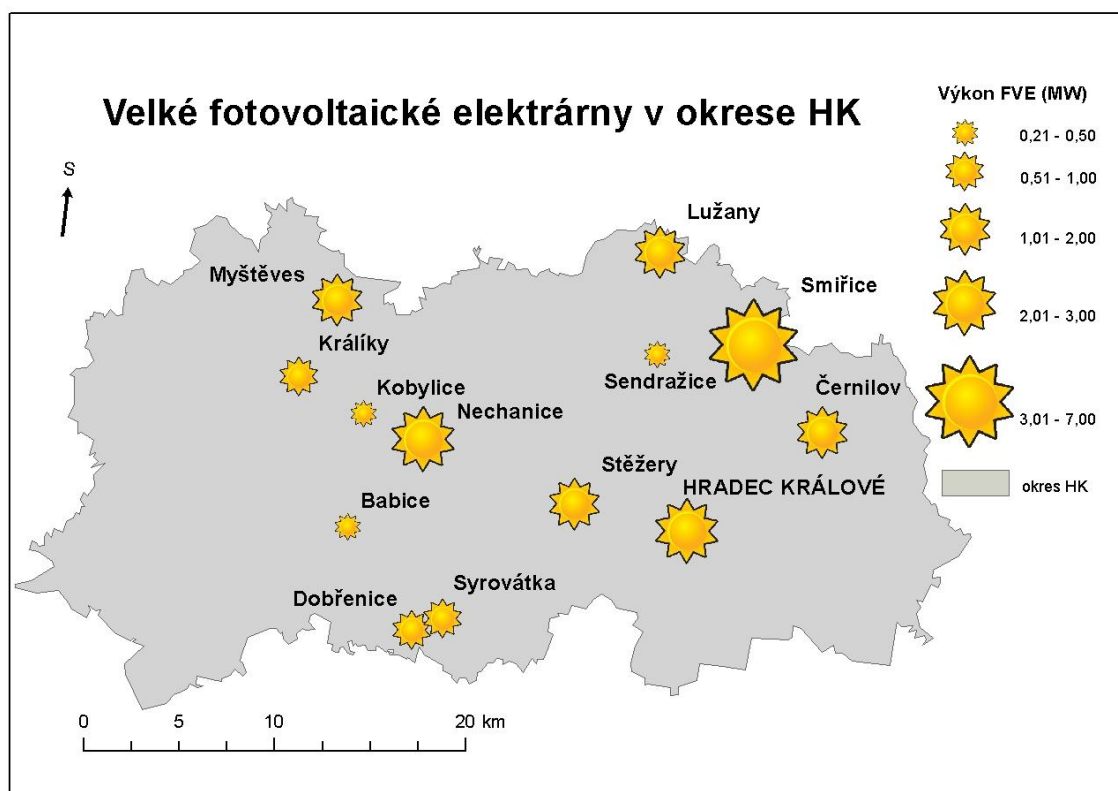
Průměrná roční spotřeba elektrické energie na osobu v české domácnosti je 1 100 MWh. Na území okresu mají FVE celkový výkon 27,39 MW. Na 1000 obyvatel okresu tak připadá asi 168 kW instalovaného výkonu FVE (170 – 235 kWh vyrobené energie na osobu/rok). Ideální je umístění fotovoltaických systémů jihozápadním směrem se sklonem 45°. V Myštěvsi a v Králíkách, nedaleko Nového Bydžova, vznikly systémy s pohyblivou konstrukcí. Pomocí počítače tak panely sledují zdánlivý pohyb Slunce po obloze. Tím se zvyšuje výkon celé instalace, problémem jsou výrazně vyšší pořizovací i provozní náklady.

Z okresů Královéhradeckého kraje je jednoznačně největší instalovaný výkon FVE v okrese Hradec Králové (obr. 15 a 17). Naopak nejnižší v okresech Trutnov a Jičín. Je to dáno především malými úhrny slunečního záření (okres Trutnov) i postojem místní správy k FVE (okres Jičín). Na obr. 16 jsou vyobrazeny největší fotovoltaické instalace ve sledovaném území. Na celkovém instalovaném výkonu 27,39 MW se více než jednou pětinou podílí FVE Smiřice s instalovaným výkonem 6,086 MW.



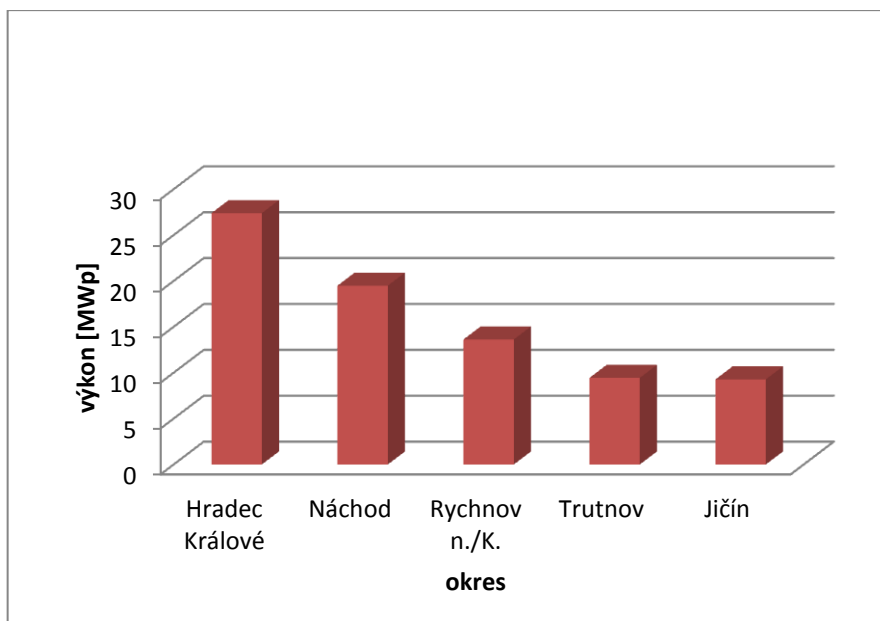


Obr. 15: Instalovaný výkon fotovoltaických elektráren v okresech Královéhradeckého kraje. Vlastní tvorba. Data: Databáze ERÚ 2011.



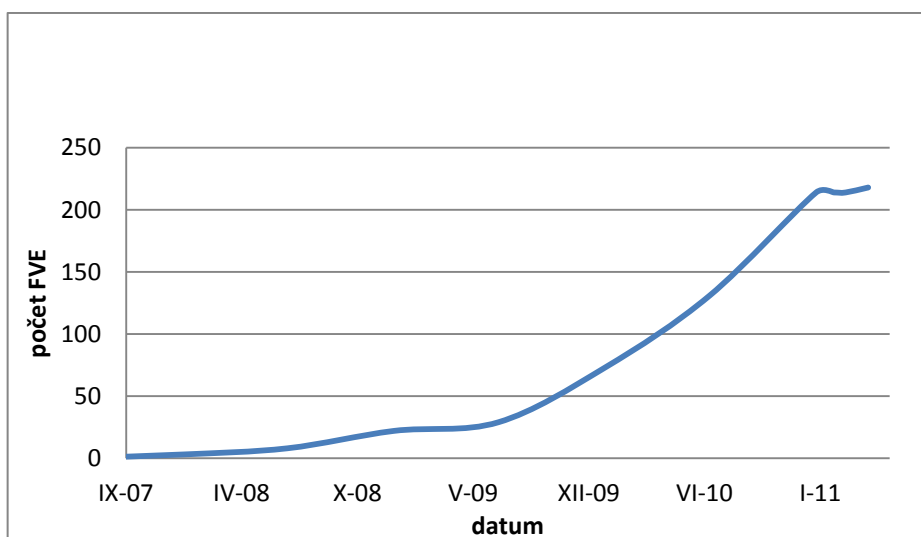
Obr. 16: Největší fotovoltaické elektrárny na volné ploše v okrese Hradec Králové. Vlastní tvorba. Data: Databáze ERÚ 2011.





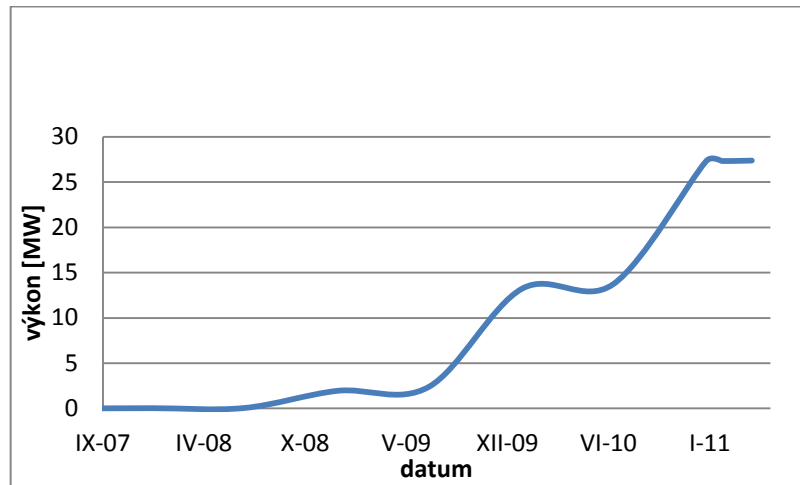
Obr. 17: Instalovaný výkon FVE v okresech Královéhradeckého kraje. Vlastní tvorba. Zdroj: Databáze ERÚ,2011.

Zvyšování počtu FVE v okrese HK v letech 2007 – 2011 nebylo plynulé (obr. 18.). V září 2007 byly připojeny první FV panely ve Smiřicích (ul. Žižkova, výkon 7 kW). Až do května 2009 (27 instalací) byl nárůst počtu instalací pozvolný. Poté však přišel dynamický rozvoj oboru, takže k 31. 12. 2010 bylo instalováno 215 projektů. Od 1. 1. do 31. 3. 2011 byly připojeny pouhé čtyři FVE. Je to dáno změnou podmínek připojování nových zdrojů.



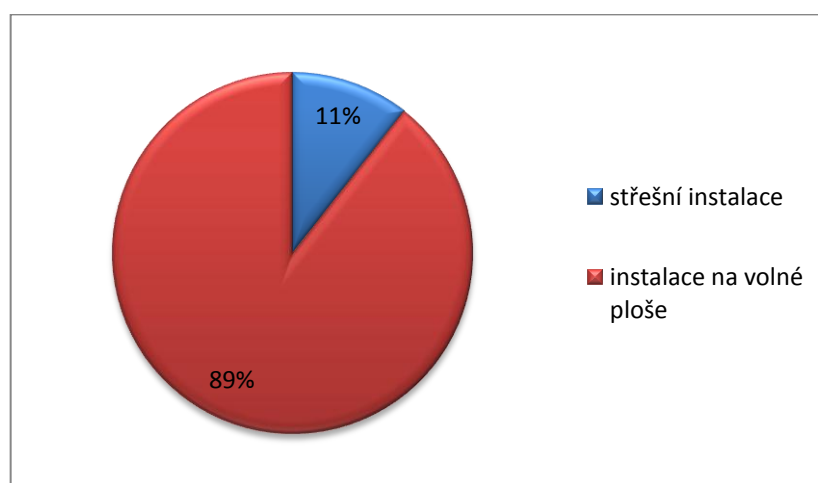
Obr. 18: Vývoj počtu FVE v okrese Hradec Králové. Vlastní tvorba. Zdroj: Databáze ERÚ,2011.

Na obr. 19 je zobrazen vývoj instalovaného výkonu ve stejném období. Z grafu je patrné, v jakém období byly připojeny velké instalace na volných plochách (např. připojení FVE Smiřice 18. 8. 2009).



Obr. 19: Vývoj instalovaného výkonu FVE v okrese Hradec Králové. Vlastní tvorba. Zdroj: Databáze ERÚ,2011.

Dle našich zjištění je na území okresu instalováno 89 % výkonu na volných plochách, střešní instalace tvoří pouze 11 % (obr. 20). Celorepublikový poměr instalací na volné ploše a střešních instalací je přibližně shodný. Naopak v Německu nebo Japonsku jsou tyto hodnoty zcela opačné. Je to dáno zcela rozdílnou legislativou v Německu (výrazně vyšší podpora malých zdrojů, současně nízká podpora velkých) a vysokou cenou pozemků v Japonsku.



Obr. 20: Instalovaný výkon FVE v okrese HK. Vlastní tvorba. Zdroj: Databáze ERÚ,2011.

# APLIKAČNÍ ČÁST

## 7 Případová studie vybraného projektu FVE

SWOT analýza (tab. 2) byla zhotovena k projektu FVE Řehoty (část obce Králíky).

Tab. 2: SWOT analýza, FVE Králíky/Řehoty. Vlastní tvorba.

SWOT analýza, FVE Řehoty		
	Silné stránky	Slabé stránky
vnitřní prostředí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obnovitelný zdroj energie</li> <li>Vysoká účinnost výroby</li> <li>Podpora ze strany obce</li> <li>Finanční podpora obci</li> <li>Technická úroveň provozovatele</li> <li>Špatná bonita půdy</li> <li>Vyspělost technologie (elektronika, kamerový systém, apod.)</li> <li>Udržovaný pozemek</li> <li>Finanční zajištění (pronájem panelů, dvě různé technologie)</li> <li>Bydliště vlastníka v obci Řehoty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výška instalovaných konstrukcí</li> <li>Vzdálenost od obytné zóny</li> <li>Současný názor místních občanů</li> <li>Zavedení 26% daně z příjmu na 3 roky</li> <li>Poruchovost</li> <li>Vysoká investice (100 mil Kč)</li> <li>Byrokracie</li> </ul>
	Příležitosti	Hrozby
vnější prostředí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Úspěšná stížnost u Ústavního soudu</li> <li>Dostatek slunečního svitu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Změny legislativy</li> <li>Vandalství</li> <li>Porucha konstrukcí</li> <li>Přírodní živly (silný vítr, přivalové srážky, apod.)</li> <li>Méně slunečního svitu</li> </ul>

Elektrárna sestává ze dvou částí. První byla připojena do sítě 10. 12. 2009 (0,5 MW; příloha 10 a 17), druhá 15. 9. 2010 (0,5 MW; příloha 11). Celkový instalovaný výkon je tedy 1 MW. Původní podnikatelský záměr měl být uskutečněn na jiném pozemku, pro vysokou bonitu půdy nebyla výstavba schválena. Proto byl projekt přesunut na pozemky v bezprostřední blízkosti obce Řehoty, které nemají tak kvalitní půdu. V historických mapách se můžeme setkat s označením oblasti „Na Půlnočním“. Pro úspěch projektu bylo zřejmě velmi důležité, že majitel FVE pochází právě z této obce. O změnu územního plánu bylo zažádáno v roce 2007, rozhodnutí trvalo téměř dva roky. V roce 2009 pak byla elektrárna postavena a uvedena do provozu. Bylo instalováno asi osmdesát otočných stojanů, na každý z nich bylo umístěno 42 m<sup>2</sup> polykrystalických panelů. Z důvodu velkých rozměrů mají konstrukce vysoký odpor větru (příloha 13,14 a 16). Při rychlosti 30 km/h a vyšší se tak sklopí kolmo ke stojanu, čímž se odpor sníží, výroba energie stále pokračuje. Tento proces je řízen automaticky, počítačem. Pokud by došlo k výpadku elektřiny, využije se záložního zdroje energie. Malá část byla ukotvena na pevnou dřevěnou konstrukci. Panely jsou čínské výroby.

Technologie stojanů pochází z Německa a byla původně určena pro španělský trh. Z důvodu klimatických podmínek v ČR byl velký problém především s elektronickým vybavením této technologie. V prvním roce provozu se v důsledku vlhkosti muselo vyměnit 23 z celkových 78 instalovaných elektronických ovládaní. Provozovatel FVE byl tak nucen předělat na vlastní náklady elektronické komponenty a umístit je z vrchní strany konstrukce do spodní, čímž se značně zlepšila servisní dostupnost. V roce 2010 vyrobila první část instalace 730 MWh elektřiny. Druhá polovina instalovaného výkonu byla uvedena do provozu 15. 9. 2010. Tentokrát bylo využito monokrystalických panelů na pevných hliníkových konstrukcích. V roce 2011 distribuovala elektrárna do sítě 1320 MWh. Výroba byla nejvyšší v květnu, naopak v červenci ji negativně ovlivnila nepřízeň počasí. Účinnost fotovoltaických panelů se snižuje o půl procentního bodu při zvýšení teploty o 1 °C. Teplota je tedy dalším faktorem ovlivňujícím množství vyrobené energie.

Zajímavostí je, že jsou na pozemku elektrárny dvoje „elektrohodiny“, tj. zařízení pro měření vyrobené elektřiny. Jedny využívá výhradně ČEZ Distribuce. Tato společnost má přímé připojení na konkrétní hodiny, může tak odečíst kdykoliv potřebnou hodnotu. Provozovatel do jejich provozu nesmí jakýmkoliv způsobem zasahovat. Další jsou pro potřeby provozovatele, který však musí poskytovat on-line

informace (výkon, síla větru, sluneční svit apod.) společnosti ČEZ Měření. ČEZ Distribuce totiž není oprávněn poskytovat informace firmě ČEZ Měření. Provozovateli se tak nesmyslně navyšují náklady.

## **7.1 Percepce projektu FVE Králíky**

Pro bližší výzkum byl vybrán projekt FVE v Králíkách u Nového Bydžova. Elektrárna je zajímavá technologií otočných fotovoltaických konstrukcí a malou vzdáleností od obytné zóny. To byly hlavní důvody výběru tohoto projektu.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo 7 místních obyvatel, starosta obce a jednatel společnosti AMOS energo, která tuto elektrárnu provozuje (5 mužů, 4 ženy). Jejich názory byly sumarizovány v této části práce.

### **Pohled místní samosprávy**

Pro potřeby výzkumu byl dotazníkový výzkum proveden se starostou obce. Jeho postoj k projektu je velmi negativní, i když přiznává, že v době plánování výstavby FVE vedení obce se stavbou souhlasilo. Dokonce nesouhlasí s tvrzením, že fotovoltaická elektrárna vyrábí čistou a obnovitelnou energii. Z negativních dopadů na místní život zdůrazňuje především vizuální narušení krajiny, zábor orné půdy a rozvrat mezi obyvateli. Pokud by mohl rozhodnout znovu o výstavbě projektu, určitě by jej nepodpořil.

### **Pohled realizátora projektu**

S jednatelem společnosti AMOS energo, a.s. byl proveden řízený rozhovor, následně byla uskutečněna exkurze ve FVE Králíky, která byla velmi poučná a přínosná.

Provozovatel vnímá rozvoj fotovoltaických elektráren velmi pozitivně. Přiznává ekonomickou motivaci pro uskutečnění projektu. Zároveň však dodává, že je pro něj velmi důležitá šetrnost výroby k životnímu prostředí. Jako pozitiva projektu zmiňuje ekonomickou pomoc obci, propagaci a zviditelnění obce. Elektrárna podle něj dává krajíně nový rozměr a identitu místa. Zdůrazňuje, že je postavena na neúrodné půdě, kterou není možné efektivně využívat k zemědělské výrobě. To však odporuje názoru starosty obce. Pozitiva podle provozovatele převládají nad negativními dopady projektu. Celou investici považuje za velmi úspěšnou. Zároveň přiznává, že se mezi místní komunitou již v době výstavby často objevovaly negativní ohlasy a postoj občanů

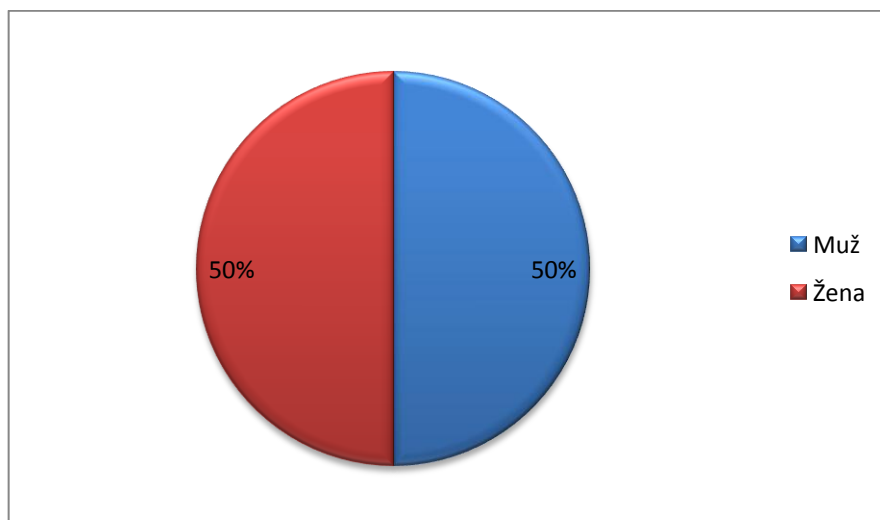
se od té doby ještě zhoršil. Jako největší brzdu dalšího rozvoje považuje nevyhovující a nestabilní legislativní ukotvení podpory OZE a odpor společnosti k těmto zdrojům (předsudky, konzervativní myšlení).

### **Pohled místní komunity**

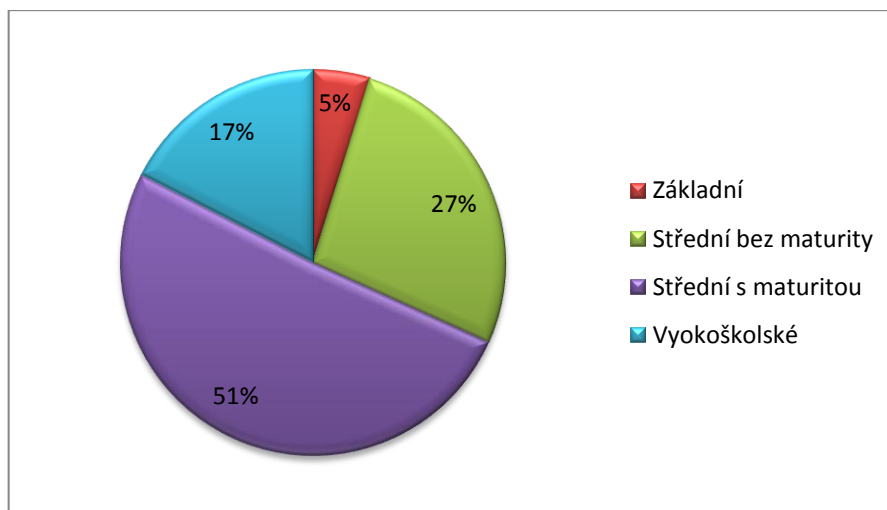
Postoj obyvatel obce Králíky v otázce fotovoltaické elektrárny lze označit pojmem dynamický NIABY syndrom (Not-In-Anyone's-Backyard). Občané totiž z počátku podporovali projekt, což dokázali v anketě, ve které se vyjádřili ve prospěch výstavby FVE. Tento postoj se však změnil v negativní po osobních zkušenostech s projektem. Důvody současného odporu vůči projektu se prakticky shodují s těmi, které uváděli občané ostatních obcí v okrese Hradec Králové, ve kterých proběhl dotazníkový výzkum. Zajímavá je závislost na vzdálenosti bydliště respondentů od FVE. V části Řehoty, nacházející se v těsné blízkosti elektrárny, je názor občanů zcela negativní. Nepřipouštěli žádný pozitivní přínos projektu. V nedaleké obci Králíky byl postoj lidí smířlivější, přesto stále negativní.

## 8 Dotazníkový výzkum

Dotazníkový výzkum byl uskutečněn v březnu a dubnu 2012 v sedmi obcích okresu Hradec Králové, v jejichž katastrálním území se nachází fotovoltaická elektrárna na volné ploše (Černilov, Dobřenice, Kobylice, Králíky, Myštěves, Smiřice a Syrovátka). Výsledky byly vyhodnoceny z 64 vyplněných dotazníků (32 mužů, 32 žen – obr. 21). Osm z nich vyplnili starostové obcí nebo jejich zástupci. Průměrný věk respondentů byl 41 let, v dané obci žijí průměrně 27 let. Více než polovina respondentů uvedla jako své nejvyšší dosažené vzdělání střední s maturitou, asi čtvrtina střední bez maturity, 17 % dotázaných vysokoškolské a 5 % základní (obr. 22).



Obr. 21: Pohlaví respondentů. Vlastní tvorba.



Obr. 22: Vzdělání respondentů.

## 8.1 Motivační faktory k realizaci projektů FVE

Nejvíce dat a názorů tak bylo získáno rozhovory se zástupci provozovatelů a majitelů fotovoltaických elektráren. Hlavním motivačním faktorem realizace projektů FVE v okrese Hradec Králové byla jednoznačně vidina finančního zisku. Zákon o obnovitelných zdrojích energie z roku 2005 přiměl svou výhodností mnoho společností investovat do projektu fotovoltaické elektrárny. V počátcích rozvoje FVE byla důležitým motivačním faktorem i podpora obnovitelných zdrojů energie jako prostředek ochrany životního prostředí. U novějších projektů však investoři sledují výhradně finanční stránku věci.

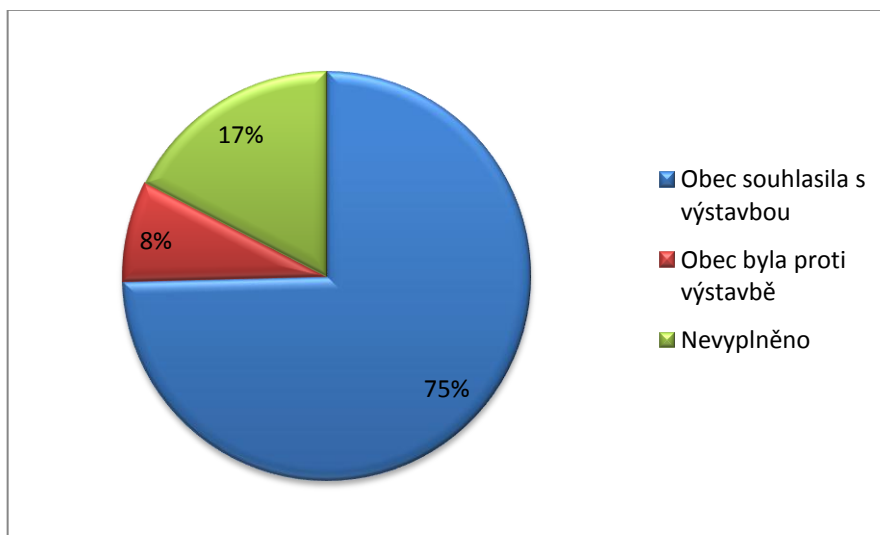
## 8.2 Přijímání projektu FVE

Přijímání projektu FVE závisí dle našich zjištění na mnoha faktorech. Zejména pak na použité technologii a umístění elektrárny. Nejlépe jsou vnímány fotovoltaické elektrárny na nízkých, pevných stojanech, umístěných na neúrodné, špatně využitelné půdě (př. FVE Smiřice). Naopak značný odpor vzbuzují především mohutné konstrukce otočných stojanů na jinak dobře využitelné zemi (př. FVE Myštěves). Značnou roli hraje také velikost instalace, tj. u menších projektů jsme se nesetkali s tak silným odporem.

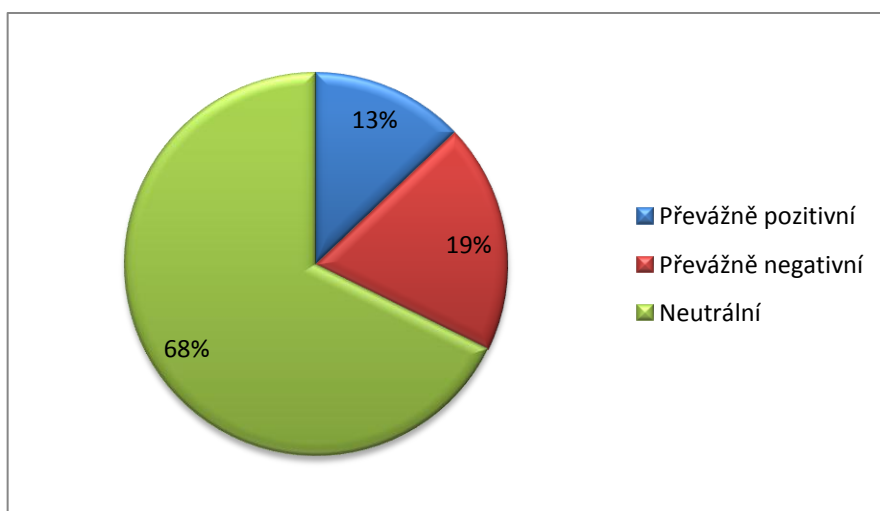
Podle 75 % respondentů obec souhlasila s výstavbou elektrárny v době plánování projektu. Je to logické, vzhledem k nutnosti schválení územního plánu pro výstavbu



FVE. Asi šestina dotázaných neuměla na tuto otázku odpovědět (obr. 23). Reakce občanů na projekt v době jeho plánování a výstavby byla většinou neutrální (68 % dotázaných). Zejména v začátcích „fotovoltaického boomu“ se FVE setkávaly s pozitivní reakcí občanů, u novějších instalací pozorujeme negativnější ohlasy obyvatel (obr. 24).

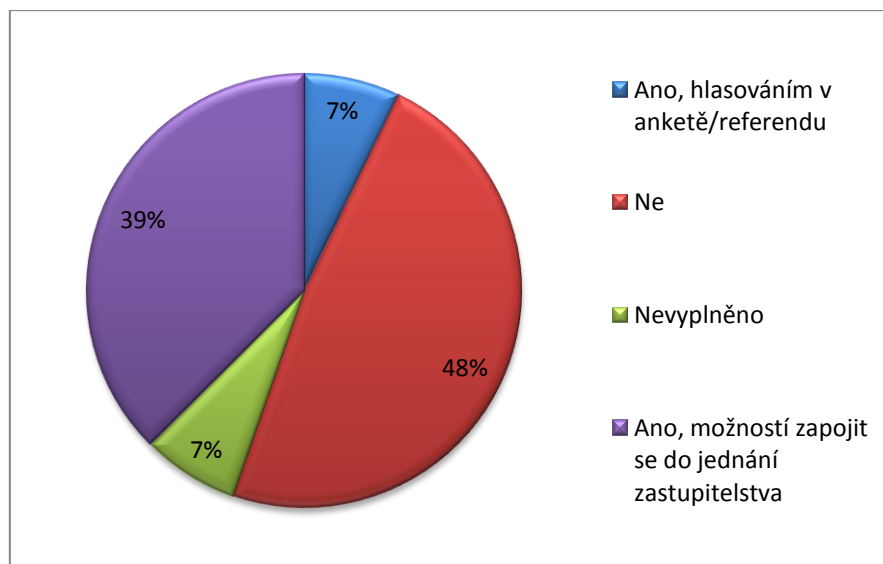


Obr. 23: Postoj vedení v době plánování výstavby FVE. Vlastní tvorba.



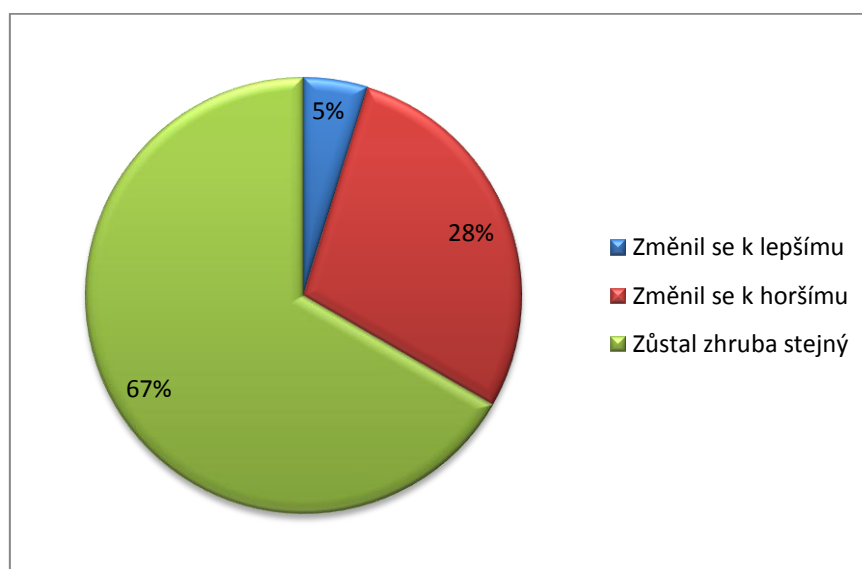
Obr. 24: Reakce občanů na FVE v době plánování výstavby FVE. Vlastní tvorba.

O názory dotázaných se však vedení obcí dle našich zjištění příliš nezajímala (obr. 25). Pouze v obci Králíky byla provedena anketa v době plánování projektu. Respondenti většinou uváděli, že se nemohli k projektu vyjádřit (48 %). Tento údaj je dle našeho názoru zkreslen. Zasedání obecních zastupitelstev jsou totiž veřejná. Každý občan by tedy měl mít možnost účasti na tomto shromáždění a vyjádření svého názoru.

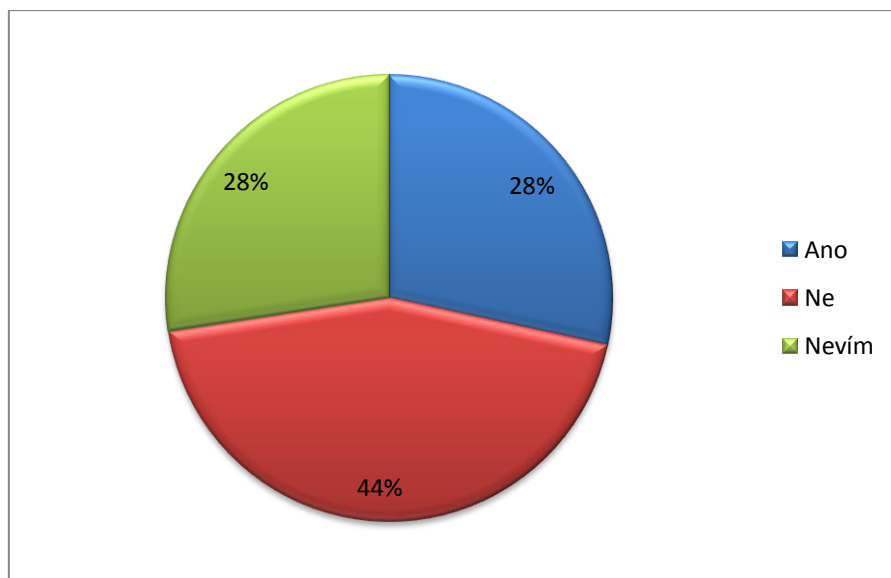


Obr. 25: Možnost občanů vyjádřit se k plánované výstavbě FVE. Vlastní tvorba.

U čtvrtiny respondentů se jejich názor na problematiku fotovoltaických elektráren změnil k horšímu, u dvou třetin zůstal stejný (většinou byl od začátku velmi negativní). Pouze 5 % dotázaných uvedlo, že se jejich postoj k FVE zlepšil (obr. 26). Po osobní zkušenosti s fotovoltaickou elektrárnou v katastrálním území obce, by téměř polovina dotázaných stavbu elektrárny nepovolila (obr. 27). Zarážející je poměrně vysoké procento těch, kteří by stavbu povolili (28 %), pokud zvážíme jejich celkově negativní postoj k projektu.



Obr. 26: Změna postoje občanů po osobní zkušenosti s FVE. Vlastní tvorba.

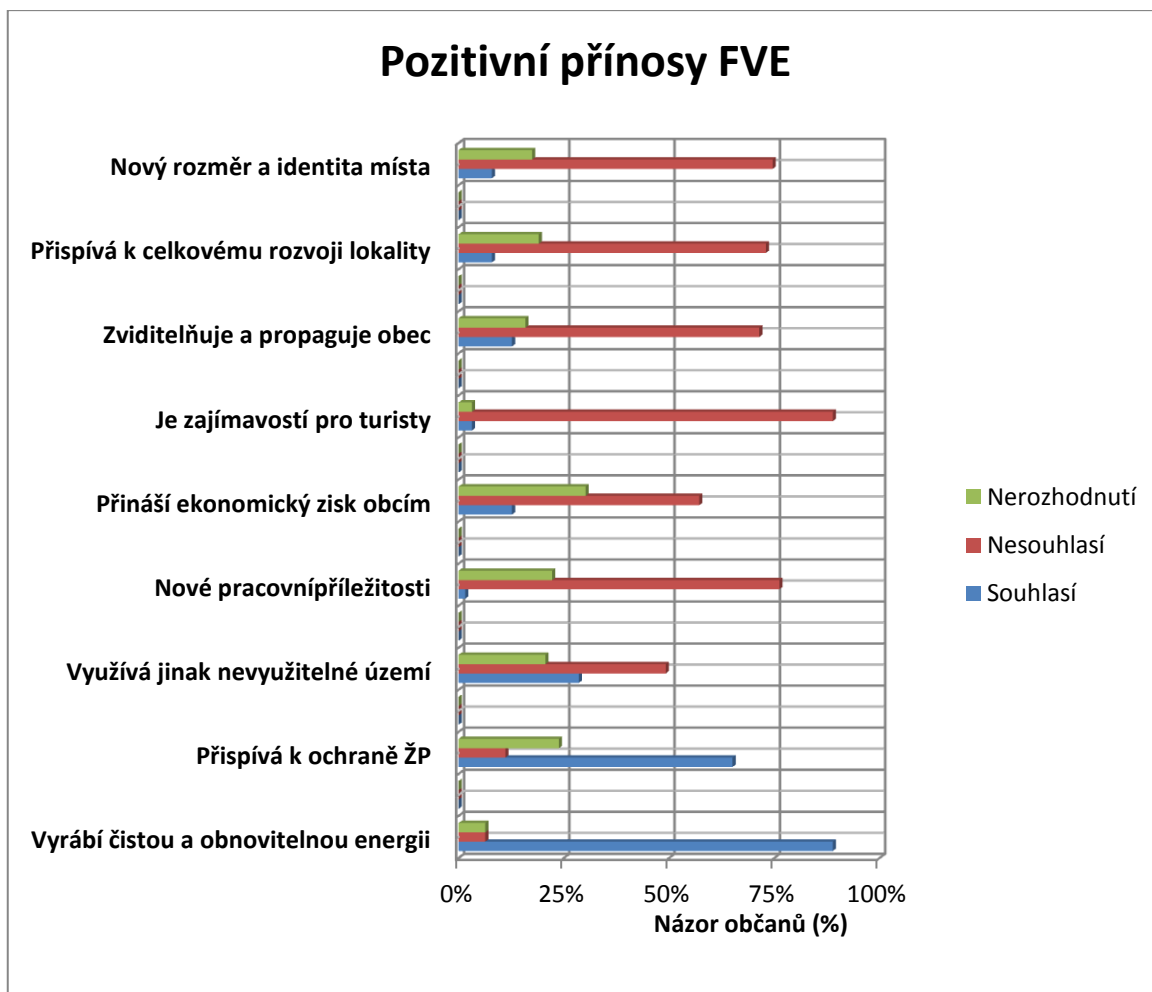


Obr. 27: Rozhodnutí občanů o povolení realizace projektu FVE po osobní zkušenosti. Vlastní tvorba.

### 8.3 Percepce přínosů a dopadů realizovaných projektů

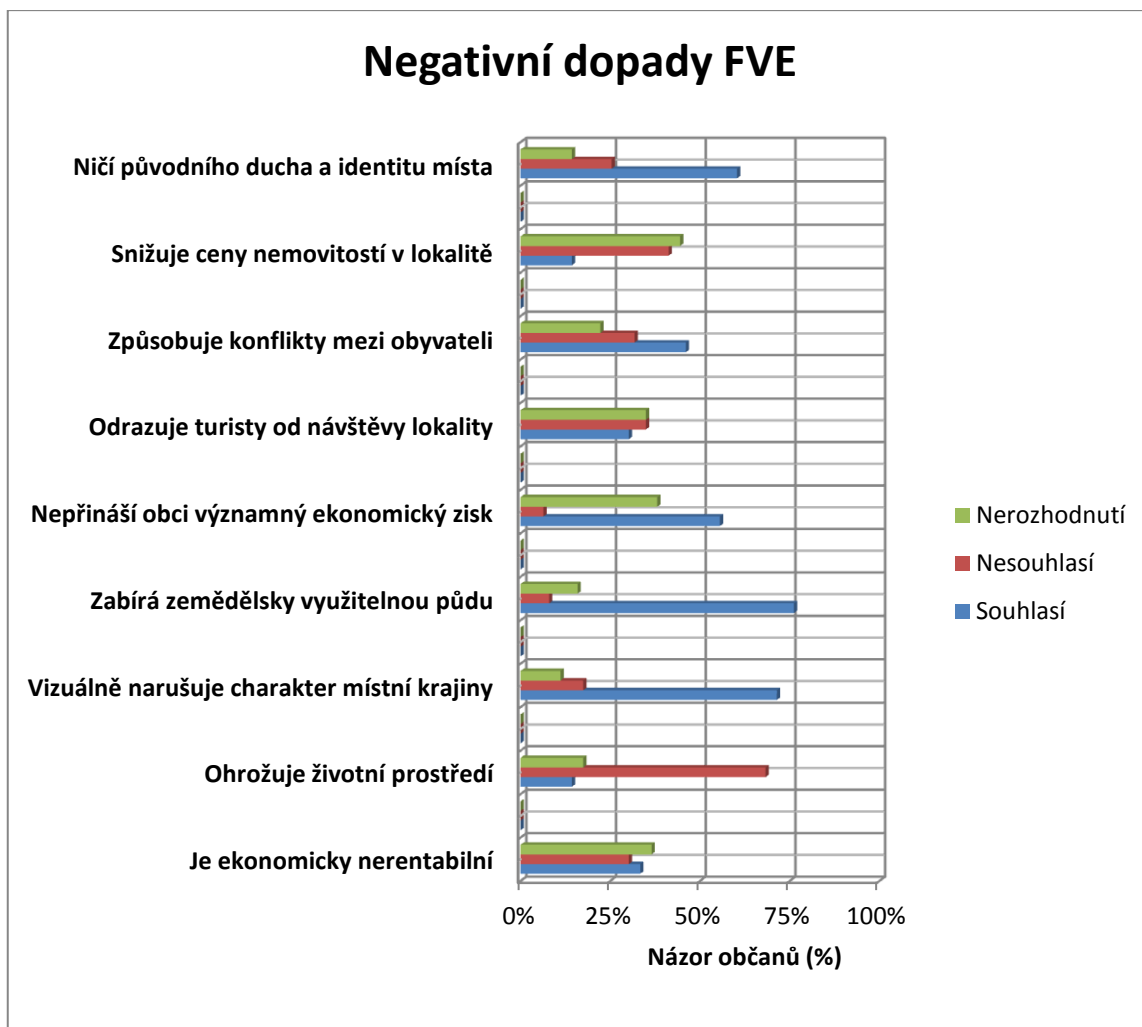
V dotazníkovém šetření byla respondentům předložena tvrzení o možných pozitivích a negativích FVE. Následně dotázaní vyjádřili svůj postoj k danému tvrzení.

Z obr. 28 je patrné, že dotázaní souhlasí jen s tím, že FVE přispívá k ochraně životního prostředí a vyrábí čistou a obnovitelnou energii. Se všemi ostatními zmíněnými přínosy lidé nesouhlasí. Ze všech dotázaných nikdo nevyplnil další pozitivní přínos. Tento graf jednoznačně ukazuje negativní postoj k FVE.

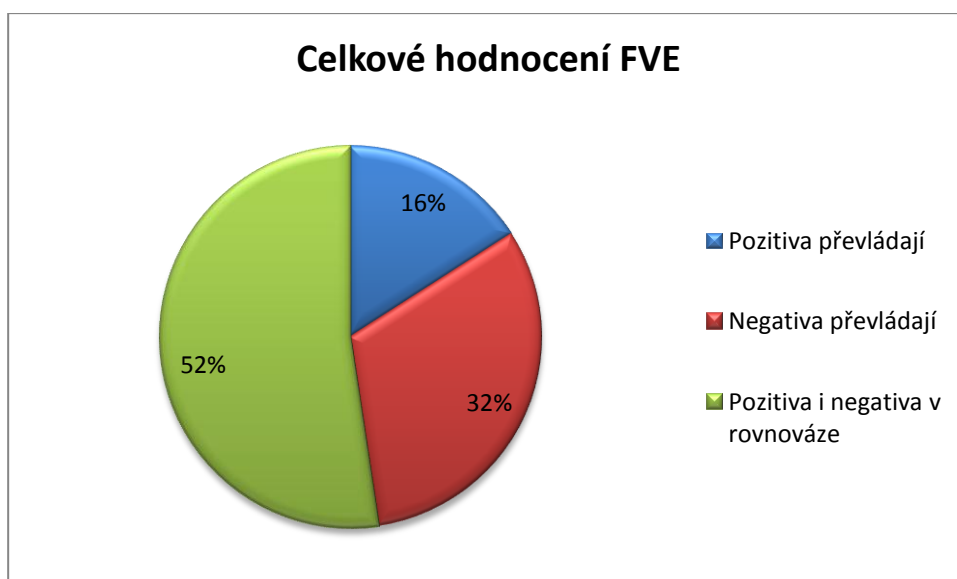


Obr. 28: Percepce pozitivních dopadů FVE. Vlastní tvorba.

Občané souhlasili s tím, že FVE ničí původního ducha a identitu místa, způsobuje konflikty mezi obyvateli, nepřináší obci významný ekonomický zisk, zabírá zemědělsky využitelnou půdu a především vizuálně narušuje charakter místní krajiny (obr. 29) V šesti případech bylo jako další negativní dopad zmíněno zdražování elektrické energie v důsledku podpory OZE. Tento dopad občané vnímají velmi negativně, což vyplynulo i s řízených rozhovorů s obyvateli obcí a jejich zastupiteli. Více než polovina respondentů soudí, že jsou pozitiva a negativa projektu zhruba v rovnováze (obr. 30). Třetina z nich vidí více negativních dopadů než pozitivních přínosů. Pouze 16 % dotázaných vidí v problematice fotovoltaických elektráren převahu pozitivních přínosů nad negativními dopady.



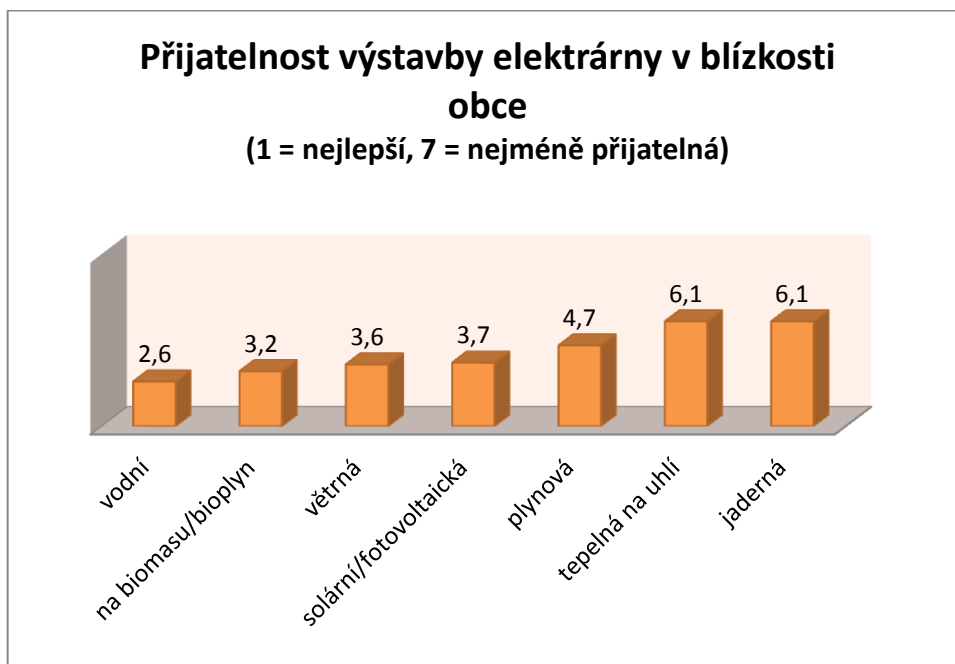
Obr. 29: Percepce negativních dopadů FVE. Vlastní tvorba.



Obr. 30: Celkové hodnocení FVE. Vlastní tvorba.

## 8.4 Percepce jednotlivých druhů výroby energie komunitou

Respondenti hodnotili přijatelnost výstavby sedmi různých typů elektráren v blízkosti obce (obr. 31). Je třeba zmínit skutečnost, že většinou nebylo přihlíženo k potenciálu využití jednotlivých druhů OZE v blízkosti obce. Občané například vyjadřovali souhlas s vodní elektrárnou přesto, že v obci ani v její blízkosti není žádný vodní zdroj. Také se projevoval tzv. NIMBY syndrom, tj. typická odpověď: „*Tento způsob výroby elektrické energie se mi líbí a podporuji ho. Rozhodně bych ale takovou elektrárnu nechtěl v blízkosti obce – hodnotím číslem 7*“. Nejpřijatelněji se pro občany jeví vodní elektrárna. Největší odpor jsme zaznamenali k případné výstavbě jaderné a tepelné elektrárny na uhlí. Fotovoltaická elektrárna byla s hodnotou 3,7 uprostřed pomyslného žebříčku.



Obr. 31: Přijatelnost výstavby elektrárny v blízkosti obce. Vlastní tvorba.

## 8.5 Závěry výzkumu a faktory ovlivňující percepci FVE

Před zahájením výzkumu jsme předpokládali, že budou mít lidé v okolí fotovoltaických instalací negativní postoj k celé problematice fotovoltaických elektráren. Tato hypotéza byla naplněna. Především v rámci neformálních rozhovorů se dokonce ukázalo, že lidé mají často velmi negativní postoj k OZE obecně. Toto stanovisko bylo ovlivněno velkým rozmachem fotovoltaických elektráren na volných plochách, které podle nich hyzdí krajinu a neúměrně zvyšují cenu elektrické energie. Nečekaným závěrem výzkumu je poměrně častá ignorace problému, někdy i veškerého veřejného života. Např. v obci Černilov (příloha 3,4) několik dotázaných nevědělo, že se v katastrálním území obce nachází FVE (po více než jednom roce provozu při výkonu téměř 2 MW).

### 8.5.1 Objektivní faktory

#### **Velikost instalace**

Soukromé fotovoltaické instalace na střechách rodinných domů nevzbuzují téměř žádné negativní reakce. Menší projekty na polích (př. FVE Kobylice, výkon 228 kW; příloha 5 a 6) jsou také lépe přijímány než elektrárny nad 1 MW (př. FVE Černilov). Neméně podstatné jsou vertikální rozměry. Instalace na pevných stojanech zpravidla nepřesahují výšku dvou metrů. Vnímání místních obyvatel se značně zhoršuje s výškou stojanů (př. FVE Myštěves,  $h \approx 7$  m; příloha 7, 8, 9).

#### **Umístění OZE**

Umístění výroby elektrické energie je dalším z faktorů, ovlivňujících vnímání projektu. Jedná se především o kvalitu půdy, na které je elektrárna vystavěna a vzdálenost od obytné zóny. V obci Syrovátka je fotovoltaická elektrárna vnímána velmi negativně především v souvislosti s vysokou bonitou půdy, na které jsou FV panely umístěny.

## **Vzdálenost bydliště od OZE**

Vliv vzdálenosti bydliště občanů od FVE se v jejich názoru projevuje především ve větších sídlech. V obci Černilov někteří obyvatelé ani nevěděli, že se elektrárna v katastrálním území obce nachází. Se zmenšující se vzdáleností od FVE výrazně přibývaly negativní reakce místních lidí.

### **8.5.2 Subjektivní faktory**

#### **Vizuální narušení krajiny**

Podle našich zjištění nelze vizuální narušení krajiny výstavbou OZE objektivně hodnotit. Jde vždy o subjektivní názor, bez měřitelných aspektů. Několik „větrníků“ nebo fotovoltaických panelů může být součástí moderní, kultivované krajiny. Pro mnohé obyvatele je ale takový zásah do krajiny neakceptovatelný.

#### **Původ a znalost investora**

Dle našich zjištění je pro sociální percepci projektu FVE důležitý původ společnosti, která hodlá provozovat elektrárnu v katastrálním území obce. Například v obci Králíky byla vystavěna elektrárna, která by se dle objektivních faktorů percepce projektu setkala s negativními reakcemi místních obyvatel (rozměry, umístění). Jednatel společnosti, která zde projekt uskutečnila, však z obce pochází, což byl zřejmě hlavní důvod akceptace projektu. Naproti tomu u obce Smiřice vznikla FVE, která byla investována asijskou korporací. Tento fakt místní obyvatelé často uváděli jako rozhodující v jejich negativním stanovisku.



## 9 Závěr

V teoretické části práce je uvedena definice obnovitelných zdrojů energie dle české legislativy. Dále jsou popsány jednotlivé druhy výroby energie z OZE a programy na podporu jejich rozvoje v ČR.

V analytické části je zhodnocen solární potenciál okresu Hradec Králové a jeho využití. S přihlédnutím na množství globálního záření a kvalitu půd v okrese je (v rámci ČR) mírně podprůměrný. Sledovaný okres je pro výrobu elektrické energie z FVE využit nejvíce z okresů Královéhradeckého kraje. Dynamický nárůst instalovaného výkonu těchto zařízení proběhl především v letech 2008 – 2011. Odborná literatura také ukazuje další možný vývoj oboru. Mezi nejslibnější technologie patří flexibilní panely a vícepřechodové struktury. Brzdou dalšího rozvoje FVE je náročná byrokracie a měnící se legislativní podmínky provozu.

S přihlédnutím na použitou technologii, velikost instalace a její umístění byla zpracována SWOT analýza FVE v Řehotech u Nového Bydžova. Odhalila silné stránky projektu: udržovaný pozemek a technická úroveň provozovatele. Mezi slabé stránky patří rozměry stojanů, malá vzdálenost od obytné zóny a poruchovost technologie.

Dotazníkový výzkum ukázal negativní postoj k problematice fotovoltaických elektráren v okrese Hradec Králové. Hlavní faktory ovlivňující názory občanů jsou: velikost instalace, původ investora a vzdálenost bydliště od elektrárny.

## 10 Použité zdroje informací

Agroweb (2. 1. 2012). Výroba elektřiny z fotovoltaiky roste. In: *Internetový zemědělský portál* [online]. cit. 2012-03-15. Dostupné z: [http://www.agroweb.cz/zpravodajstvi/Vyroba-elektřiny-z-fotovoltaiky-roste\\_\\_s43x58564.html](http://www.agroweb.cz/zpravodajstvi/Vyroba-elektřiny-z-fotovoltaiky-roste__s43x58564.html).

Bacher, Pierre (2003): *Energie pro 21. století*. Praha: KRIGL. ISBN 80-902403-7-2.

Bechník, Bronislav (13. 3. 2012). Národní akční plán ČR pro energii z obnovitelných zdrojů. In: *TZBinfo* [online]. cit. 2012-04-11. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/8364-narodni-akcni-plan-ceske-republiky-pro-energii-z-obnovitelnych-zdroju>.

Centrum pro ekonomiku a politiku (2010): *Fotovoltaika a růst cen elektřiny*. Praha: Centrum pro ekonomiku a politiku., ISBN 978-80-86547-97-8

Cetkovský, Stanislav a kol. (2010): *Větrná energie v České republice: hodnocení prostorových vztahu, environmentálních aspektů a socioekonomických souvislostí*. Brno: Ústav geoniky Akademie věd ČR, ISBN 978-80-86407-84-5.

Climatelab (2011). Solar Power in Spain. In: *Climatelab* [online]. cit. 2012-05-04. Dostupné z: [http://climatelab.org/Solar\\_Power\\_in\\_Spain](http://climatelab.org/Solar_Power_in_Spain).

Česká agentura pro obnovitelné zdroje energie (22. 3. 2012). Fotovoltaika stejně jako voda. In: *Czech RE Agency* [online]. cit. 2012-05-04. Dostupné z: <http://www.czrea.org/cs/druhy-oze/fotovoltaika/fotovoltaika-stejne-jako-voda>.

Česká bioplynová asociace (2012). Výroba elektrické energie z OZE v roce 2011. In: *ČBA* [online]. cit. 2012-02-14. Dostupné z: <http://www.czba.cz/aktuality/vyroba-elektricke-energie-z-oze-v-roce-2011.html>.

Česká bioplynová asociace (2012). Výroba elektrické energie z OZE v roce 2011. In: *ČBA* [online]. cit. 2012-02-14. Dostupné z: <http://www.czba.cz/aktuality/vyroba-elektricke-energie-z-oze-v-roce-2011.html>.

Česká společnost pro větrnou energii (2009). *Větrná energie současnosti*. Praha: Česká společnost pro větrnou energii.

Česká společnost pro větrnou energii (13. 2. 2012). Větrné elektrárny v ČR vyrobily v roce 2011 energii pro 113000 domácností. In: *ČSVE* [online]. cit. 2012-04-14. Dostupné z: <http://www.csve.cz/cz/novinky/235>

Česká společnost pro větrnou energii (2012). Vývoj výkupních cen větrné energie a ostatních obnovitelných zdrojů. In: *ČSVE* [online]. cit. 2012-03-04. Dostupné z: <http://www.csve.cz/cz/novinky/235>

Český statistický úřad (2012). *ČSÚ* [online]. cit. 2012-03-14. Dostupné z: <http://czso.cz/>.

Český statistický úřad (2011). Charakteristika okresu HK. In: ČSÚ [online]. cit. 2012-03-14. Dostupné z: [http://www.czso.cz/xh/redakce.nsf/i/charakteristika\\_okresu\\_hradec\\_kralove](http://www.czso.cz/xh/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_hradec_kralove).

ČEZ (2003): *Energie ze všech stran*. Praha: ČEZ.

ČEZ (2010). *Obnovitelné zdroje energie a skupina ČEZ*. Praha: ČEZ.

ČEZ (2011). Přecherčpávací vodní elektrárna Dlouhé Stráně. In: *Skupina ČEZ: výroba elektřiny* [online]. [cit. 2012-02-20]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/obnovitelne-zdroje/voda/dlouhe-strane.html>.

ČEZ (2012). *Skupina ČEZ* [online]. cit. 2012-03-14. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/uvod.html>.

Devine-Wright, Patrick (2009): *Rethinking NIMBYism: the role of place attachment and place identity in expaining place – protective action*. In: *Journal of Community and Applied Social psychology*. s. 426-441.

Douthwaite, Richard (1996): *Energy Makes the World Go Round*. In: *Short Circuit*. s. 179-250, ISBN 1-87467-560-0.

Energetický regulační úřad (2012). ERÚ [online]. cit. 2012-03-14. Dostupné z: <http://eru.cz/>.

ERÚ (22. 2. 2011). *Tisková zpráva: ERÚ připravuje zastavit podporu OZE* [online]. cit. 2012-02-28. Dostupné z: [http://eru.cz/user\\_data/files/tiskove%20zpravy/2012/TZ%20NAP%20final%202022012.pdf](http://eru.cz/user_data/files/tiskove%20zpravy/2012/TZ%20NAP%20final%202022012.pdf).

ERÚ (28. 6. 2011). Vyhodnocení podílu výroby elektřiny z OZE v roce 2010. In: *ERU* [online]. cit. 2012-02-25. Dostupné z: [http://eru.cz/user\\_data/files/sdeleni\\_elektro2/Podil%20OZE%202010\\_final.pdf](http://eru.cz/user_data/files/sdeleni_elektro2/Podil%20OZE%202010_final.pdf).

ERÚ (23. 11. 2011). *Tisková zpráva k cenovému rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 7/2011* [online]. cit. 2012-02-25. Dostupné z: [http://eru.cz/user\\_data/files/tiskove%20zpravy/2011/TZOZE22%2011%202011.pdf](http://eru.cz/user_data/files/tiskove%20zpravy/2011/TZOZE22%2011%202011.pdf).

Fontes Rerum (2011): *Fotovoltaika: Kde se stala chyba?*. Dráčov: Fontes Rerum., ISBN 978-80-86 958-22-4.

Fotovoltaika (2012). *Fotovoltaika v roce 2012. Jaká bude výše dotací?*. In: *Fotovoltaika* [online]. cit. 2012-02-14. Dostupné z: <http://www.fotovoltaika-panely.com/fotovoltaika-2012/>.

Holub, Petr (2007): *Diplomová práce. Obnovitelné zdroje energie, decentralizace společnosti a komunitní život*, MU v Brně.

Libra, M., V. Poulek (2009): *Fotovoltaika: teorie i praxe využití solární energie*. Praha: ISLA., ISBN 978-80-904311-0-2

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (2012). Energetika a suroviny. In: *MPO* [online]. cit. 2012-03-14. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/cz/energetika-a-suroviny/>.

MPO (14. 11. 2011). Zpráva o plnění indikativního cíle výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů za rok 2010. In: *Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR* [online]. cit. 2012-02-09. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument92086.html>.

*Mladá fronta Dnes (2010-2012)*. Praha: MaFra., ISSN 1210-1168.

Motlík, Jan a kol. (2007) *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Praha: CRUX, s.r.o., ISBN 987-80-239-8823-9.

Murtinger, Karel (2008). *Fotovoltaika: elektřina ze slunce*. Brno: ERA, s.r.o., ISBN 978-80-7366-133-5.

Národní geoportál INSPIRE (2012). *Geoportal: mapový portál* [online]. cit. 2012-03-14. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>.

Oravová, Monika (2010): *Obnovitelné zdroje energie (nejen) pro knihovny*. Ostrava: Moravskoslezská vědecká knihovna v Ostravě, příspěvková organizace Ostrava., ISBN 978-80-7054-125-8.

Quaschnig, Volker (2010): *Obnovitelné zdroje energií*. Praha: Grada Publishing, a.s., ISBN 978-80-247-3250-3.

RAVEN, Rob et al. ESTEEM (2009): *Managing societal acceptance in new energy projects. A toolbox method for project managers*. In: *Technological forecasting & social chase*. s. 963-977.

*Sbírka zákonů České republiky : 180. Zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů)*. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2005. 8 s. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=2005&typeLaw=zakon&what=Rok&stranka=13>.

Srdečný, Karel a kol. (2009). *Obnovitelné zdroje energie: ekonomika a možnosti podpory*. Praha: Ministerstvo životního prostředí.

TOLASZ, Radim (2007). *Atlas Podnebí Česka*. 1. vyd. Praha: Český hydrometeorologický ústav. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

TZB (14. 3. 2011). Energetická politika. In: *TZB* [online]. cit. 2012-03-14. Dostupné z: <http://energetika.tzb-info.cz/energeticka-politika/7240-obnovitelne-zdroje-indikativni-cil-8-elektriny-v-roce-2010-splnen>.

Wüstenhagen, R., Wolsink, M., Bürer, M. J. (2009): *Social acceptance of renewable energy innovation: an introduction to the concept*. In: *Energy Policy*. 35 (5): s. 2683-2691.

## Seznam příloh

Příloha 1: Dotazník pro obyvatele obcí.

Příloha 2: Dotazník pro představitele obcí.

Příloha 3: FVE Černilov, Adam Prousek (03/2012).

Příloha 4: FVE Černilov, Adam Prousek (03/2012).

Příloha 5: FVE Kobylice, kú Kobylice. Adam Prousek (04/2012).

Příloha 6: Pohled z obce na FVE Kobylice, kú Kobylice. Adam Prousek (04/2012).

Příloha 7: Zrcadla soustředující sluneční záření na panely. FVE Myštěves, kú Myštěves (04/2012).

Příloha 8: Chov koní v bezprostřední blízkosti FVE Myštěves, kú Myštěves (04/2012).

Příloha 9: Využití pozemku k pastvě ovcí, FVE Myštěves, kú Myštěves. Adam Prousek (04/2012).

Příloha 10: Polykrystalický panel, FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).

Příloha 11: Monokrystalický panel, FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).

Příloha 12: Technické zázemí FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).

Příloha 13: Hydraulická konstrukce, FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).

Příloha 14: Otočný stojan polykrystalických panelů FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).

Příloha 15: Rozvodová skříň FVE Králíky, Adam Prousek (04/2012).

Příloha 16: Polykrystalické panely na otočných stojanech FVE Králíky, Adam Prousek (03/2012).

Příloha 17: Výstavba FVE Králíky, archiv AMOS energo, a.s.

Příloha 18: Letecký snímek FVE Králíky s obecní částí Řehoty, archiv AMOS energo, a.s.

Příloha 19: Letecký snímek FVE Králíky s obecní částí Řehoty, archiv AMOS energo, a.s.

## 11 Přílohy

Dobrý den,  
jsem studentem oboru Regionální geografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Dovoluji si Vás požádat o vyplnění dotazníku, který je součástí bakalářské práce na téma **Rozvoj obnovitelných zdrojů energie a lokální konflikty při využití krajiny v okrese Hradec Králové**. Účast v anketě je anonymní. Dotazníky budou využity výhradně pro tento výzkumný projekt a publikovány budou pouze souhrnné výsledky a obecné závěry. Vyplnění dotazníku by nemělo zabrat více než 10 minut Vašeho času.

**Děkuji Vám za spolupráci !**

Adam Prousek

### DOTAZNÍK PRO OBYVATELE OBCÍ

**[1] V katastru Vaší obce je provozována fotovoltaická elektrárna. Můžete, prosím, uvést, jaký byl postoj vedení obce k projektu v době plánování výstavby elektrárny?**

1 - obec byla proti výstavbě fotovoltaické elektrárny

2 - obec souhlasila s výstavbou

**[2] Pokud se vrátíme zpět v čase do doby, kdy se rozhodovalo o projektu a začalo se s výstavbou fotovoltaické elektrárny – jaká byla Vaše reakce na projekt?**

1- převážně pozitivní

2) neutrální (bylo mi to jedno)

3) převážně negativní

**[3] Zajímalo se vedení obce o názory občanů na výstavbu fotovoltaické elektrárny? Jak?**

1 – Ano, prostřednictvím hlasování v anketě/referendu

2 – Ano, možností zapojit se do diskuzí o projektu při jednání zastupitelstva

3 – Ano, jinak ..... 4 – Ne

**[4] Změnil se od té doby Váš postoj? Jak se na fotovoltaickou elektrárnu díváte dnes?**

1 – můj postoj se změnil k lepšímu (vnímám spíše pozitiva projektu)

2 – můj postoj zůstal zhruba stejný

3 – můj postoj se změnil k horšímu (vnímám spíše negativa projektu)

**[5] Jaké jsou podle Vás pozitivní přínosy fotovoltaické elektrárny? V každém řádku zaškrtněte variantu odpovědi, která nejlépe vyjadřuje Váš názor.**

	Určitě nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Nerozhodnutí	Spíše souhlasím	Určitě souhlasím
<b>Pozitivním přínosem fotovoltaické elektrárny je, že...</b>					
a) Vyrábí čistou a obnovitelnou energii	1	2	3	4	5
b) Přispívá k ochraně životního prostředí a globálního klimatu	1	2	3	4	5
c) Využívá území, které by jinak bylo bez užitku	1	2	3	4	5
d) Představuje nové pracovní příležitosti	1	2	3	4	5
e) Přináší ekonomický zisk obcím	1	2	3	4	5
f) Je zajímavostí pro turisty a návštěvníky	1	2	3	4	5
g) Zviditelňuje a propaguje obec	1	2	3	4	5
h) Přispívá k celkovému rozvoji lokality	1	2	3	4	5
i) Dávají krajině nový rozměr a identitu místa	1	2	3	4	5
j) Jiný přínos? Doplňte...	1	2	3	4	5

**[6] A jaké jsou podle vás negativní dopady fotovoltaické elektrárny? V každém řádku opět zaškrtněte tu variantu odpovědi, která nejvíce odpovídá Vašemu názoru.**

Negativním dopadem fotovoltaické elektrárny je, že...	Určitě nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Nerohodnutí	Spíše souhlasím	Určitě souhlasím
a) Je ekonomicky nerentabilní	1	2	3	4	5
b) Ohrožuje životní prostředí	1	2	3	4	5
c) Vizuálně narušuje obraz a charakter místní krajiny	1	2	3	4	5
d) Zabírá zemědělsky využitelnou půdu	1	2	3	4	5
e) Nepřináší obci významný ekonomický zisk	1	2	3	4	5
f) Odrazuje turisty od návštěvy lokality	1	2	3	4	5
g) Způsobuje konflikty a rozvrat mezi obyvateli	1	2	3	4	5
h) Snižuje ceny nemovitostí v lokalitě	1	2	3	4	5
i) Ničí původního ducha a identitu místa	1	2	3	4	5
j) Jiný dopad? Doplňte...	1	2	3	4	5

**[7] Pokud Vy osobně zohledníte všechna pozitiva a negativa projektu, jak celkově fotovoltaickou elektrárnu hodnotíte?**

- 1 - Pozitivní přínosy převládají nad negativními dopady.
- 2 - Pozitiva i negativa jsou celkem v rovnováze.
- 3 - Negativní dopady převládají nad pozitivními přínosy.

**[8] Kdybychom se vrátili v čase zpět a bylo by teprve před stavbou fotovoltaické elektrárny a Vy byste mohli rozhodnout, povolili byste v katastru vaší obce stavbu po stávajících zkušenostech?**

- 1 - určitě Ano    2 - spíše Ano    3 - nevím, nedokážu posoudit    4 - spíše Ne    5 - určitě Ne

**[9] Otázka využívání různých zdrojů energie (uhlí, jádro, vítr, slunce, biomasa) je v posledních letech stále aktuálnější. Každý zdroj má svá pro i proti (cena, efektivnost, dopady na životní prostředí). Pokud by se území v okolí vaší obce mělo využít ke stavbě zařízení vyrábějící elektrinu, které by to mělo být? Přiřaďte každému typu elektrárny číslo od pro Vás nejpříjemnějšího /1/ po nejméně přijatelný /7/)**

- jaderná     větrná     tepelná na uhlí     plynová     na biomasu/bioplyn  
 solární/fotovoltaická     vodní

**[10] Na závěr, můžete, prosím, uvést kolik je Vám let? .....**

**Jak dlouho již bydlíte ve Vaší obci? .....** let

**Jste:**                    1 - muž    2 - žena

**Vaše vzdělání:** 1 - základní 2 - střední bez maturity 3 - střední s maturitou 4 - vysokoškolské

**Děkujeme za Váš čas a ochotu !**

Příloha 1: Dotazník pro obyvatele obcí



Dobrý den,  
 jsem studentem oboru Regionální geografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Dovoluji si Vás požádat o vyplnění dotazníku, který je součástí bakalářské práce na téma **Rozvoj obnovitelných zdrojů energie a lokální konflikty při využití krajiny v okrese Hradec Králové**. Účast v anketě je anonymní. Dotazníky budou využity výhradně pro tento výzkumný projekt a publikovány budou pouze souhrnné výsledky a obecné závěry. Vyplnění dotazníku by nemělo zabrat více než 10 minut Vašeho času.  
**Děkuji Vám za spolupráci !**

Adam Prousek

### DOTAZNÍK PRO PŘEDSTAVITELE OBCÍ

**[1] V katastru Vaší obce je provozována fotovoltaická elektrárna. Můžete, prosím, uvést, jaký byl postoj vedení obce k projektu v době plánování výstavby elektrárny?**

1 - obec byla proti výstavbě fotovoltaické elektrárny

2 - obec souhlasila s výstavbou

**[2] Pokud se vrátíme zpět v čase do doby, kdy se rozhodovalo o projektu a začalo se s výstavbou fotovoltaické elektrárny - jak tenkrát na stavbu reagovala veřejnost (občané) ve vaší obci?**

1 - převážně pozitivně

2) neutrálně (lidem to bylo jedno)

3) převážně negativně

**[3] Změnil se podle Vás od té doby postoj místních lidí? Jak se na fotovoltaickou elektrárnu dívají dnes?**

1 - postoje se změnily k lepšímu (lidé vnímají spíše pozitiva projektu)

2 - postoje zůstaly zhruba stejné

3 - postoje se změnily k horšímu (lidé vnímají spíše negativa projektu)

**[4] Jaké jsou podle Vás pozitivní přínosy fotovoltaické elektrárny? V každém řádku zaškrtněte variantu odpovědi, která nejlépe vyjadřuje Váš názor.**

Pozitivním přínosem fotovoltaické elektrárny je, že...	Určitě nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Nerozhodnutí	Spíše souhlasím	Určitě souhlasím
a) Vyrábí čistou a obnovitelnou energii	1	2	3	4	5
b) Přispívá k ochraně životního prostředí a globálního klimatu	1	2	3	4	5
c) Využívá území, které by jinak bylo bez užitku	1	2	3	4	5
d) Představuje nové pracovní příležitosti	1	2	3	4	5
e) Přináší ekonomický zisk obcím	1	2	3	4	5
f) Je zajímavostí pro turisty a návštěvníky	1	2	3	4	5
g) Zviditelňuje a propaguje obec	1	2	3	4	5
h) Přispívá k celkovému rozvoji lokality	1	2	3	4	5
i) Dávají krajině nový rozměr a identitu místa	1	2	3	4	5
j) Jiný přínos? Doplňte...	1	2	3	4	5



**[5] A jaké jsou podle vás negativní dopady fotovoltaické elektrárny? V každém řádku opět zaškrtněte tu variantu odpovědi, která nejvíce odpovídá Vašemu názoru.**

Negativním dopadem fotovoltaické elektrárny je, že...	Určitě nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Nerohodnutí	Spíše souhlasím	Určitě souhlasím
a) Je ekonomicky nerentabilní	1	2	3	4	5
b) Ohrožuje životní prostředí	1	2	3	4	5
c) Vizualně narušuje obraz a charakter místní krajiny	1	2	3	4	5
d) Zabírá zemědělsky využitelnou půdu	1	2	3	4	5
e) Nepřináší obci významný ekonomický zisk	1	2	3	4	5
f) Odrazuje turisty od návštěvy lokality	1	2	3	4	5
g) Způsobuje konflikty a rozvrat mezi obyvateli	1	2	3	4	5
h) Snižuje ceny nemovitostí v lokalitě	1	2	3	4	5
i) Ničí původního ducha a identitu místa	1	2	3	4	5
j) Jiný dopad? Doplňte...	1	2	3	4	5

**[6] Pokud Vy osobně zohledníte všechna pozitiva a negativa projektu, jak celkově fotovoltaickou elektrárnu hodnotíte?**

- 1 - Pozitivní přínosy převládají nad negativními dopady.
- 2 - Pozitiva i negativa jsou celkem v rovnováze.
- 3 - Negativní dopady převládají nad pozitivními přínosy.

**[7] Kdybychom se vrátili v čase zpět a bylo by teprve před stavbou fotovoltaické elektrárny a Vy byste mohli rozhodnout, povolili byste v katastru vaší obce stavbu po stávajících zkušenostech?**

- 1 - určitě Ano    2 - spíše Ano    3 - nevím, nedokážu posoudit    4 - spíše Ne    5 - určitě Ne

**[8] Otázka využívání různých zdrojů energie (uhlí, jádro, vítr, slunce, biomasa) je v posledních letech stále aktuálnější. Každý zdroj má svá pro i proti (cena, efektivnost, dopady na životní prostředí). Pokud by se území v okolí vaší obce mělo využít ke stavbě zařízení vyrábějící elektrinu, které by to mělo být? Přiřaďte každému typu elektrárny číslo od pro Vás nejpříjemnějšího /1/ po nejméně přijatelný /7/)**

- jaderná     větrná     tepelná na uhlí     plynová     na biomasu/bioplyn  
 solární/fotovoltaická     vodní

**[9] Na závěr, můžete, prosím, uvést kolik je Vám let? .....**

**Jak dlouho již bydlíte ve Vaší obci? .....** let

**Jste:**                    1 - muž    2 - žena

**Vaše vzdělání:** 1 - základní    2 - střední bez maturity    3 - střední s maturitou    4 - vysokoškolské

**Děkujeme za Váš čas a ochotu !**

Příloha 2: Dotazník pro představitele obcí.



Příloha 3: FVE Černilov, Adam Prousek (03/2012).



Příloha 4: FVE Černilov, Adam Prousek (03/2012).



Příloha 5: FVE Kobylice, kú Kobylice. Adam Prousek (04/2012).

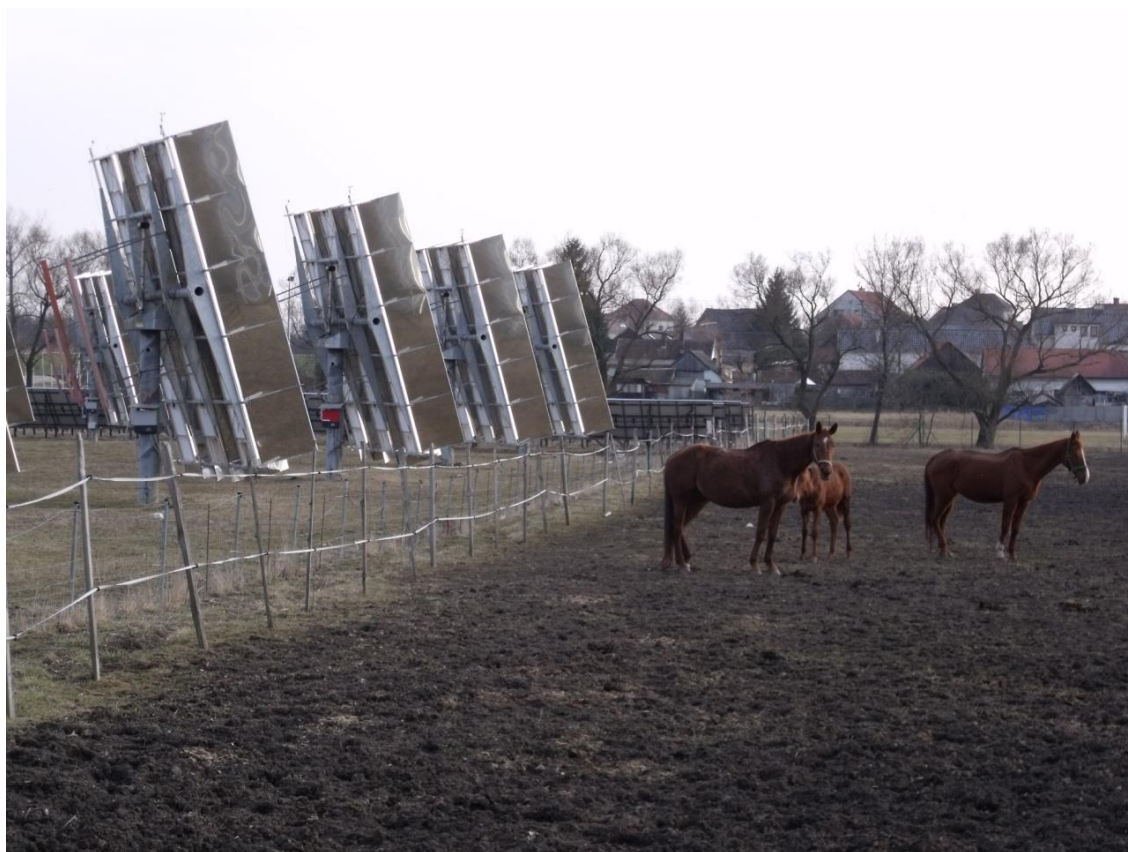


Příloha 6: Pohled z obce na FVE Kobylice, kú Kobylice. Adam Prousek (04/2012).





Příloha 7: Zrcadla soustředující sluneční záření na panely. FVE Myštěves, kú Myštěves (04/2012).



Příloha 8: Chov koní v bezprostřední blízkosti FVE Myštěves, kú Myštěves (04/2012).



Příloha 9: Využití pozemku k pastvě ovcí, FVE Myštěves, kú Myštěves. Adam Prousek (04/2012).



Příloha 10: Polykrystalický panel, FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).





Příloha 11: Monokrystalický panel, FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).



Příloha 12: Technické zázemí FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).

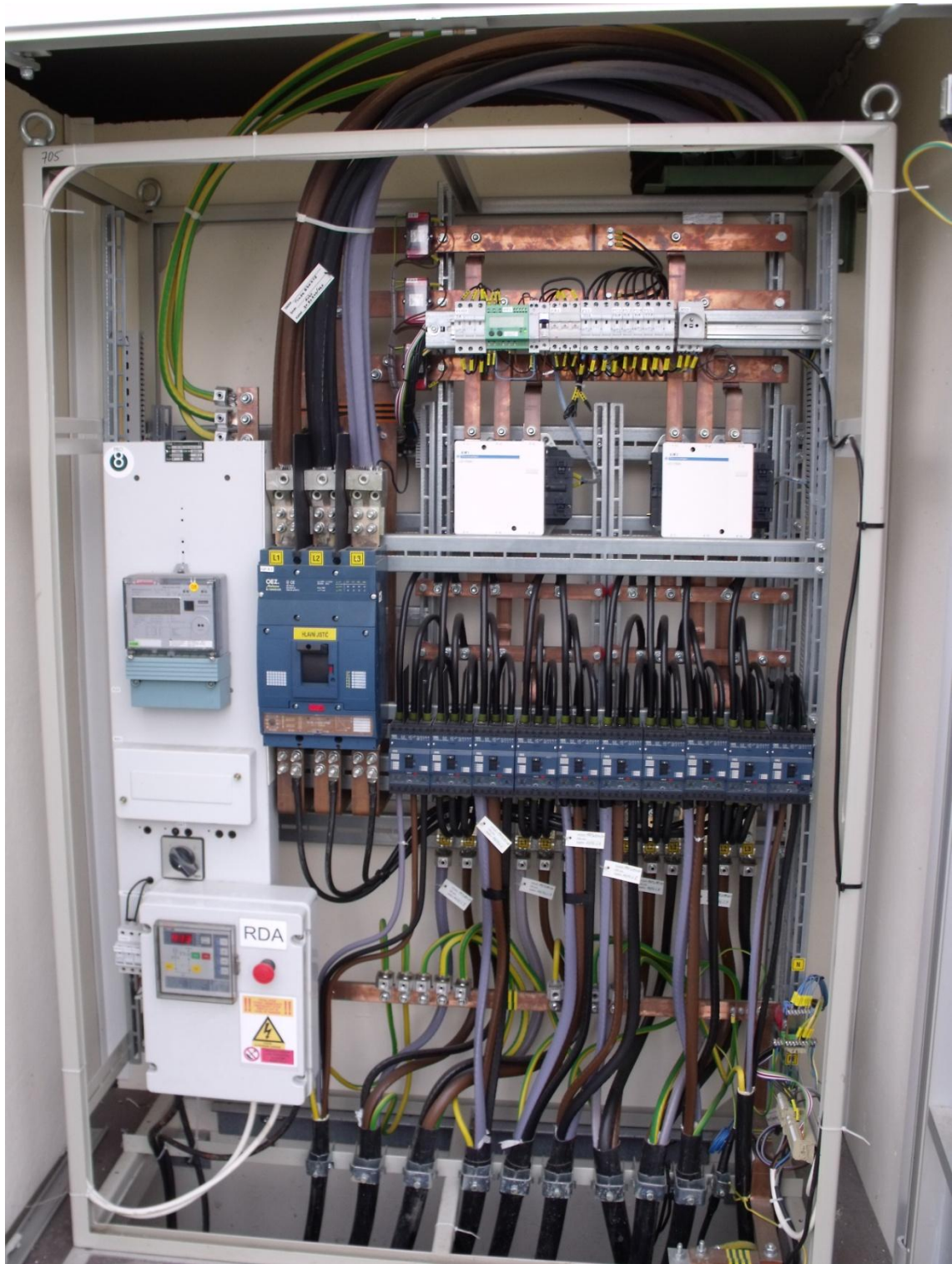


Příloha 13: Hydraulická konstrukce, FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).



Příloha 14: Otočný stojan polykrystalických panelů FVE Králíky, kú Králíky. Adam Prousek (04/2012).





Příloha 15: Rozvodová skříň FVE Králíky, Adam Prousek (04/2012).



Příloha 16: Polykrystalické panely na otočných stojanech FVE Králíky, Adam Prousek (03/2012).



Příloha 17: Výstavba FVE Králíky, archiv AMOS energo, a.s.





Příloha 18: Letecký snímek FVE Králíky s obecní částí Řehoty, archiv AMOS energo, a.s.



Příloha 19: Letecký snímek FVE Králíky s obecní částí Řehoty, archiv AMOS energo, a.s.