

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra biotechnických úprav krajiny**



**Bakalářská práce**

**Fotovoltaika v ČR, její současný stav a možný vývoj  
na příkladu FVE Vepřek**

**Vojtěch Douda**

© 2020 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vojtěch Douša

Rozvoj venkova a zemědělství  
Územní plánování

Název práce

**Fotovoltaika v ČR, její současný stav a možný vývoj na příkladu FVE Vepřek.**

Název anglicky

**Photovoltaics in the Czech Republic, current status and potential developments based on example of the Vepřek plant.**

---

### Cíle práce

Vypracujte predikci dalšího možného vývoje fotovoltaických elektráren v ČR, zejména na zemědělské půdě. Zpracujte i roli obyvatelstva okolních obcí. Řešte na příkladu FVE Vepřek.

### Metodika

Teoretickou část zpracujte jako rešerši. Analyzujte současný technický a legislativní stav. Vypracujte jednoduché varianty možného vývoje. Vztah obyvatel zjistěte formou dotazníkového šetření, data statisticky vyhodnoťte.

**Doporučený rozsah práce**

40 stran včetně příloh

**Klíčová slova**

fotovoltaika, fotovoltaický článek, fotovoltaická elektrárna, solární energie, solární panely, recyklace solárních panelů, FVE Vepřek, zemědělský půdní fond, životní prostředí

---

**Doporučené zdroje informací**

BERANOVSKÝ, J. – EKOWATT (ORGANIZACE), – MURTINGER, K. – TOMĚŠ, M. *Fotovoltaika, elektřina ze slunce*. Brno: ERA, 2007. ISBN 978-80-7366-100-7.

NUNVÁŘOVÁ, S. *Veřejná politika a územní správa a samospráva : distanční studijní opora*. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2006. ISBN 80-210-3958-2.

QUASCHNING, V. *Obnovitelné zdroje energií*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3250-3.

SÝKORA, J. *Venkovský prostor. 2. díl, Územní plánování vesnice a krajiny*. Praha: ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01810-5.

Zákon č. 334/1992 Sb. Zákon České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu

---

**Předběžný termín obhajoby**

2019/20 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Dr. Ing. et Ing. Miroslav Kravka

**Garantující pracoviště**

Katedra biotechnických úprav krajiny

---

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2020

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2020

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 17. 06. 2020

---

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Fotovoltaika v ČR, její současný stav a možný vývoj na příkladu FVE Vepřek" vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 30.6.2020

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou vyjádřil poděkování Dr. Ing. et Ing. Miroslavu Kravkovi za jeho cenné rady, doporučení a neutuchající trpělivost při vedení mé bakalářské práce. Poděkování patří i všem respondentům, kteří se podíleli na mém šetření a napomohli tak úspěšnému dokončení této práce.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá fotovoltaickými elektrárnami v ČR se zaměřením na jejich vliv vůči životnímu prostředí a životu obyvatel. Pomocí dotazníkového šetření a SWOT analýzy jsou zhodnoceny vlivy konkrétní fotovoltaické elektrárny Vepřek se zacílením na obyvatele dané obce. Část teoretická se věnuje problematice obnovitelných zdrojů se zaměřením na solární energii, legislativu a související pojmy. Výsledným zakončením práce je odhad budoucího vývoje fotovoltaiky v ČR, shrnutí současných problémů a rizik a nastínění jejich řešení.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** fotovoltaika, fotovoltaický článek, fotovoltaická elektrárna, solární energie, solární panely, recyklace solárních panelů, FVE Vepřek, zemědělský půdní fond, životní prostředí

## **ABSTRACT**

The bachelor's thesis deals with photovoltaic power plants in the Czech Republic with a focus on their impact on the environment and the lives of the population. Using a questionnaire survey and SWOT analysis, the effects of a specific photovoltaic power plant Vepřek are evaluated with a focus on the inhabitants of the village. The theoretical part deals with the issue of renewable sources with a focus on solar energy, legislation and related concepts. The conclusion of the work is an estimate of the future development of photovoltaics in the Czech Republic, a summary of current problems and risks and an outline of their solutions.

**KEYWORDS:** photovoltaics, photovoltaic cell, photovoltaic power plant, solar energy, solar panels, recycling of solar panels, PV Vepřek, agricultural land fund, environment

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. CÍL PRÁCE</b> .....	<b>2</b>
<b>3. LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>2</b>
3.1    Obnovitelné zdroje energie .....	2
3.1.1    Solární energie .....	2
3.1.2    Historie.....	3
3.1.3    Základy fotovoltaiky .....	3
3.1.4    Dělení fotovoltaických článků .....	4
3.2    Fotovoltaické systémy .....	5
3.2.1    Dělení systémů dle připojení k síti .....	5
3.2.2    Dělení systémů dle umístění .....	6
3.2.3    Solární energie na území České republiky .....	7
3.3    Vlivy fotovoltaiky na životní prostředí .....	10
3.3.1    Vlivy na ovzduší .....	10
3.3.2    Vlivy na půdu.....	11
3.3.3    Recyklace fotovoltaických panelů .....	14
3.3.4    Srovnání fotovoltaiky s biopalivy .....	15
<b>4. METODIKA</b> .....	<b>17</b>
4.1    Charakteristika území.....	17
4.2    Charakteristika FVE Vepřek .....	18
4.3    Postupy použité pro SWOT analýzu .....	22
4.4    Postupy použité pro zjištění vzájemných vztahů .....	23
4.5    Postupy použité pro syntézu a závěr .....	23
<b>5. VÝSLEDKY</b> .....	<b>24</b>
5.1    SWOT analýza FVE Vepřek .....	24
5.2    Průzkum vnímání FVE Vepřek obyvateli obce .....	26
5.3    Budoucí vývoj fotovoltaiky v ČR .....	35
<b>6. DISKUZE</b> .....	<b>37</b>
<b>7. ZÁVĚR</b> .....	<b>39</b>
<b>8. PŘEHLED LITERATURY</b> .....	<b>40</b>
8.1    Odborné publikace .....	40
8.2    Legislativní zdroje.....	41
8.3    Internetové zdroje.....	41

<b>9. PŘÍLOHY .....</b>	<b>43</b>
-------------------------	-----------



# 1. ÚVOD

Dnes si již zřejmě nikdo žijící v civilizovaném světě nedokáže představit život bez elektrické energie. S nástupem a osvojením nových technologií je stále významnější součástí naší společnosti a její potřeba bude pravděpodobně dále stoupat. Její výroba, především v uhelných a jaderných elektrárnách, je ovšem obrovskou zátěží pro životní prostředí (ŽP) a nespadá do dlouhodobě udržitelných zdrojů (Quaschnig, 2010).

Je tedy nutné zaměřit pozornost na využití alternativních zdrojů, které zatěžují ŽP minimálně - tzv. obnovitelné zdroje. Jedním z nejvíce využívaných jsou dnes v této oblasti fotovoltaické elektrárny (FVE), které svou výrobou, provozem a správnou recyklací nezatěžují ŽP ani zdaleka tolik jako energie ze zdrojů neobnovitelných (Quaschnig, 2010).

Vlivem dotačního programu Energetického regulačního úřadu (ERÚ) na podporu obnovitelných zdrojů energie došlo v České republice (ČR) v letech 2008–2010 k tzv. „solárnímu boomu“, kdy vznikla většina velkých FVE. Obvykle ale byly vystavěny na zemědělské půdě, čímž se dostaly do povědomí občanů spíše v negativním světle než jako čistý zdroj čisté energie, který fotovoltaika reprezentuje (Ďurica a kol., 2010).

V současné době se garantovaná životnost těchto FVE blíží k polovině a téma prodloužení nebo ukončení jejich provozu bude velmi aktuální. Svoji roli zde hraje kromě celospolečenského hlediska i pohled vlastníka/podnikatele a stanovisko místních obyvatel z okolí FVE, kterým se v práci zabývám.

To, zda využívat zemědělský půdní fond (ZPF) právě pro FVE, je v dnešní době stále kontroverzním tématem. Optimálním místem pro stavbu FVE jsou obecně plochy ležící ladem a plochy na kterých nelze pěstovat biomasu tzn. průmyslové a zemědělské areály, staré lomy, zrekultivované skládky anebo střechy a fasády budov (Ďurica a kol., 2010).

Uvedené téma mě, jako studenta fakulty Životního prostředí, velmi zaujalo a rád bych tímto přispěl k rozšíření informací týkajících se využití solární energie a dopadů na ŽP. Přesto, že názory na fotovoltaiku se v současnosti různí, domnívám se, že díky převažujícím pozitivům se stane do budoucna velmi využívaným zdrojem energie.

## **2. CÍL PRÁCE**

Cílem bakalářské práce je na základě zpracované literární rešerše vypracování predikce možného vývoje fotovoltaických elektráren v ČR, se zaměřením na zemědělskou půdu. Jako příklad bude použita fotovoltaická elektrárna Vepřek a zpracována bude i role obyvatelstva.

Cílem je rovněž zpracovat rešerši vybrané odborné literatury zaměřené na využití fotovoltaických článků a jejich možných vlivů na ŽP. Následně charakterizovat hlavní pojmy spojené s touto problematikou a její základní principy.

Na základě literární rešerše je dále cílem vyhodnocení dopadů FVE Vepřek pomocí SWOT analýzy a dotazníkového šetření v rámci sociální skupiny obyvatel Nové Vsi, žijící v těsné blízkosti této rozlohou největší fotovoltaické elektrárny v ČR.

## **3. LITERÁRNÍ REŠERŠE**

### **3.1 Obnovitelné zdroje energie**

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí říká, že obnovitelné přírodní zdroje mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka. Tyto zdroje blíže specifikuje zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, který obnovitelné zdroj energie (OZE) charakterizuje jako 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.

#### **3.1.1 Solární energie**

Solární energie je mezi OZE považována za ekologicky nejvýhodnější. Provoz FVE je jednoduchý, bezhlučný, bez produkce CO<sub>2</sub> a flexibilní z hlediska umístění a velikosti. Zároveň jde o jediný zdroj energie, který má dlouhodobě dostatečný potenciál na pokrytí veškerých energetických potřeb lidstva s minimálními vedlejšími negativními následky. Díky dostupnosti sluneční energie téměř kdekoli na Zemi zde nehraje významnou roli preference lokalit. Vlivem zatím relativně malé hustoty sítě FVE je fotovoltaika využívána spíše pro výrobu

v decentralizovaných zdrojích. Výhodou je možnost výroby elektrické energie přímo na místě spotřeby i bez nutnosti připojení k rozvodné síti (Murtinger a kol. 2007).

LADENER a SPÄTE (2003) uvádí, že existují dvě formy využití solární energie:

**Fototermické panely** koncentrují sluneční světlo na kapaliny, které ohřevem následně pohánějí turbínu, generující elektrickou energii.

**Fotovoltaické panely** přeměňují sluneční světlo přímo na elektrickou energii.

### 3.1.2 Historie

Vývoj fotovoltaiky začal r. 1839, kdy při experimentování s kovovými elektrodami a elektrolytem zjistil fyzik A. E. Becquerel, že jejich vodivost stoupá za přítomnosti světla. První fotovoltaický článek byl vytvořen r. 1877 Ch. Frittsem a první patent na jeho výrobu získal r. 1946 R. Ohl. Autor nejkompexnější vědecké práce o fotovoltaickém jevu z r. 1904, A. Einstein, získal r. 1921 za jeho teoretické vysvětlení Nobelovu cenu. Až r. 1941 byl zhotoven první monokrystalický křemíkový článek. Panely na bázi křemíku se ukázaly jako nejvhodnější, ale pro vysokou nákladnost jejich výroby zůstalo dlouho pouze u výzkumu.

Další vývoj fotovoltaiky přichází v období kosmického výzkumu po r. 1957, kdy byly fotovoltaické články jediným způsobem napájení družic ve vesmíru; nejintenzivnější výzkum však nastal v 70. letech 20. století v době celosvětové ropné krize. Svět si tehdy uvědomil jeho absolutní závislost na fosilních palivech a začal do výzkumu fotovoltaiky investovat velké finanční částky (Ďurica a kol., 2010).

### 3.1.3 Základy fotovoltaiky

Fotovoltaika je založena na přímé přeměně elektromagnetické energie na energii elektrickou za pomoci polovodičového prvku (křemík) tvořící zpravidla 120 x 120 mm velké články. Článek samotný nemá téměř žádné praktické využití, neboť jeho napětí i výkon jsou příliš nízké. Z toho důvodu jsou spojovány do panelů, které následně tvoří velké celky, nazývané fotovoltaické elektrárny. Výkon FVE je uváděn v jednotkách kWp (kilowatt-peak je jednotka špičkového výkonu elektrárny, p=peak). Obecné pravidlo uvádí, že na 1 kWp je

potřeba 8–10 m<sup>2</sup> plochy panelů, která je schopna vyrobit kolem 1 MWh za kalendářní rok (Murtinger a Truxa, 2005).

Přestože jsou panely tvořeny převážně z křemíkových polovodičů a křemík samotný není výrazně drahý materiál, tak vývoj a výrobní technologie drahé jsou. Výsledkem jsou relativně vysoké pořizovací ceny, přestože za posledních 10 let došlo k jejich poklesu. Cena panelů se nyní pohybuje v rozpětí 2 500–5 000 Kč/m<sup>2</sup>. Rozdíl v ceně způsobuje použitá technologie a samotný prodejce (Murtinger a kol. 2007).

Výrobce garantovaná životnost panelů je 25–30 let, záruka se pohybuje kolem 12 let. Dále je garantován maximální pokles účinnosti o 10 % v průběhu 10–12 let a zároveň maximálně 20 % v průběhu 25 let. Praxe ale ukazuje, že po 25 letech klesla účinnost panelů o 6–8 %. Je tak zřejmé, že kvalitní panely budou schopné sloužit 40 nebo i 50 let, než dosáhnou hranice poklesu účinnosti 20 % (Libra a Poulek, 2009).

### 3.1.4 Dělení fotovoltaických článků

Rozdělení jednotlivých typů fotovoltaických článků je schematicky znázorněno na následujícím obrázku.



Obr. 1: Dělení fotovoltaických článků (Brož a Šourek, 2003, upravil Douđa)

Zdaleka nejčastěji využívaný typ panelů pro účely velkých FVE ale i malých fotovoltaických systémů na rodinných domech je typ klasický, a to z důvodu nižší ceny a dobré účinnosti (Poulek a Libra, 2006).

## Článek z polykrystalického křemíku

S účinností mezi 12–17 % jsou polykrystalické solární panely často považovány za lepší ekonomickou volbu, zejména pro majitele domů (Noskievič a Kaminský, 1996).

## Článek z monokrystalického křemíku

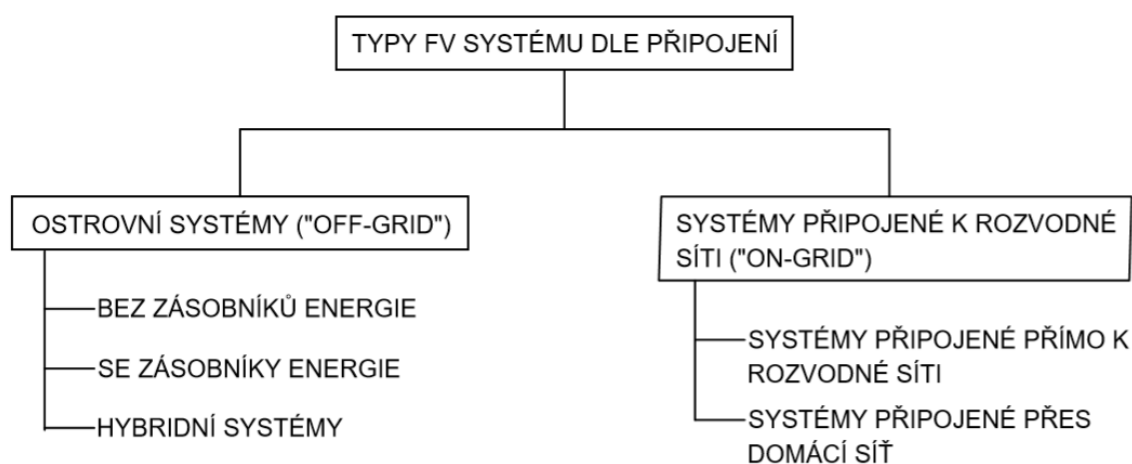
Je neúčinnější z fotovoltaických článků s účinností 14–18 %, proto je monokrystalický křemík zároveň i dražší variantou. Vyžadují však méně místa než jiné články, jelikož produkují více energie (Noskievič a Kaminský, 1996).

## Články z tenkovrstvého křemíku

Při účinnosti pouhých 7 % jsou tenkovrstvé panely řazeny mezi nejméně účinné na trhu, ale jsou však nejlevnější variantou. Fungují velmi dobře za šera nebo dokonce i při měsíčním světle a jsou vyrobeny z nekrystalického silikonu, který lze použít v tenkém filmu na jiný materiál jako je sklo (Quaschnig, 2010).

### 3.2 Fotovoltaické systémy

#### 3.2.1 Dělení systémů dle připojení k síti



Obr. 2: Dělení FV systémů dle připojení k síti (Brož a Šourek, 2003, upravil Douda)

### Ostrovní fotovoltaické systémy

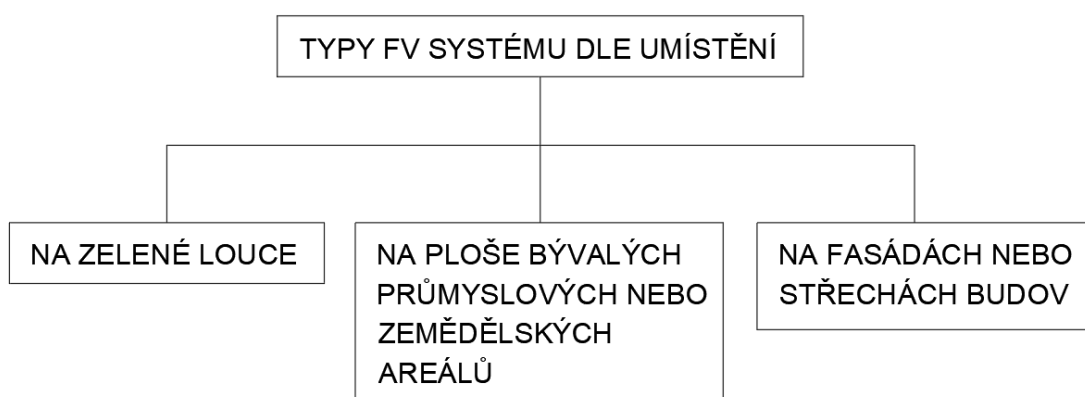
Tyto systémy jsou nezávislé na rozvodové síti a jsou označovány jako „off-grid“ systémy. Elektrická energie vygenerovaná z fotovoltaických panelů je uchována v připojeném akumulátoru, který pak funguje jako zdroj pro spotřebič sítě (Brož a Šourek, 2003).

### Fotovoltaické systémy připojené k síti

Systémy, připojené přímo k síti jsou zapojeny tak, že rovnou odvádějí veškerou vyrobenou energii do veřejné sítě. Jsou označovány jako systémy „on-grid“. Jde o systémy velkých rozloh, v ČR dosahujících až 80 ha a výkonu v desítkách MW, nebo malé domácí elektrárny připojené do domácí sítě, která je následně napojená do distribuční veřejné sítě (Brož a Šourek, 2003).

#### 3.2.2 Dělení systémů dle umístění

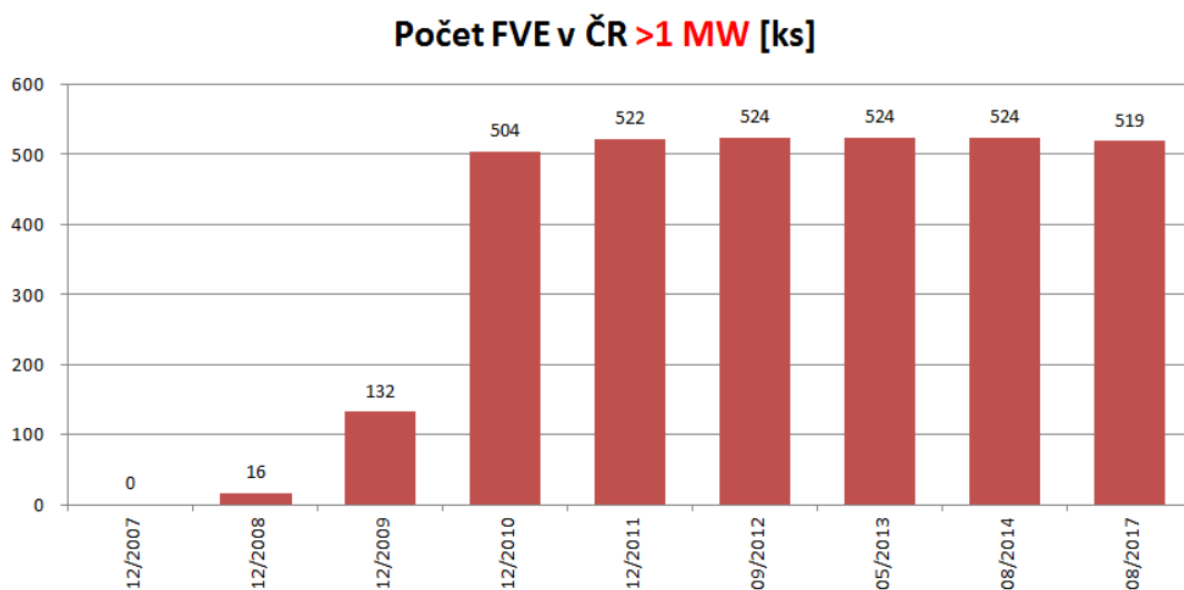
V dnešní době umožňují geografické podmínky ČR tři základní způsoby výstavby FVE. Největšího možného rozměru dosahují elektrárny postavené přímo na „zelené louce“, což znamená na zemědělské půdě. Další možností jsou výstavby elektráren na místě opuštěných průmyslových nebo zemědělských areálů, tzv. „brownfieldech“, a v neposlední řadě se výstavba elektráren realizuje např. na střeších a fasádách hal nebo rodinných domů (Motlík, 2007).



Obr. 3: Dělení FV systémů dle umístění (Motlík, 2007, upravil Douda)

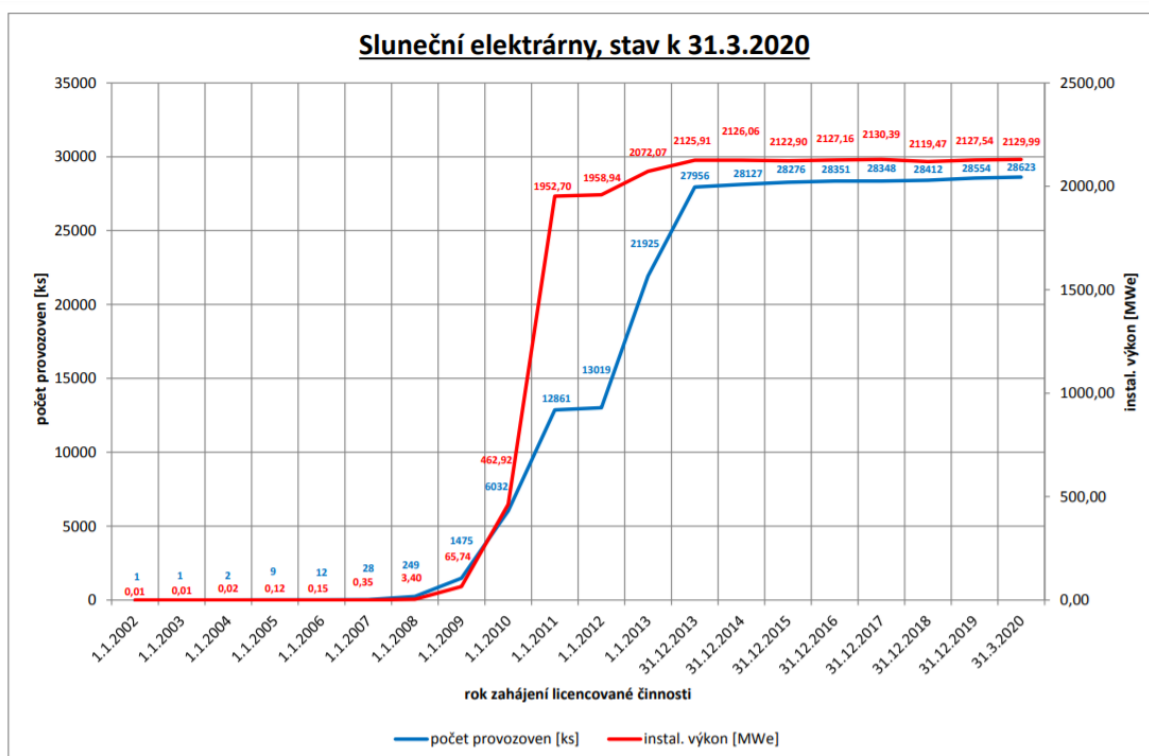
### 3.2.3 Solární energie na území České republiky

V rámci EU se ČR zavázala do r. 2020 vyrábět 13 % elektrické energie z OZE (MPO, ©2019a). Díky státní finanční podpoře v letech 2007–2010 a dobré návratnosti FVE s výkonem nad 1 MW došlo k prudkému nárůstu jejich výstavby (celkem 504 nových FVE), viz obr. 4 (Motlík, 2007).



Obr. 4: Počet FVE v ČR s výkonem nad 1 MW (JV Project, ©2014)

Po stop stavu v letech 2010–2011 došlo znovu k prudkému nárůstu počtu FVE, a to na základě legislativních změn vlády a ERÚ, kdy bylo od r. 2012 opět možné získat finanční podporu na výstavbu malých FVE do výkonu 30 kWp. Této situace využili zejména menší podniky a fyzické osoby, ale celkový výkon se zvedl minimálně. V r. 2013 se vláda rozhodla pro ukončení výhodných zelených bonusů, což mělo za následek stabilizaci počtu nových FVE, viz obr. 5 (Motlík, 2007).



Obr. 5: Současný počet FVE v ČR (ERÚ, ©2020)

V r. 2014 však vznikl jako náhrada předešlého zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů nový operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014–2020 pod záštitou řídicího orgánu ministerstva průmyslu a obchodu (MPO). V rámci tohoto programu vyhlásilo MPO postupně tři výzvy za účelem podpory fotovoltaiky v ČR. Jedná se ale pouze o jednorázové příspěví na výstavbu a s ní spojené náklady. Program nezaručuje výši ani dobu výkupu elektrické energie, jak tomu bylo v období „solárního boomu“ (MPO, ©2019b).

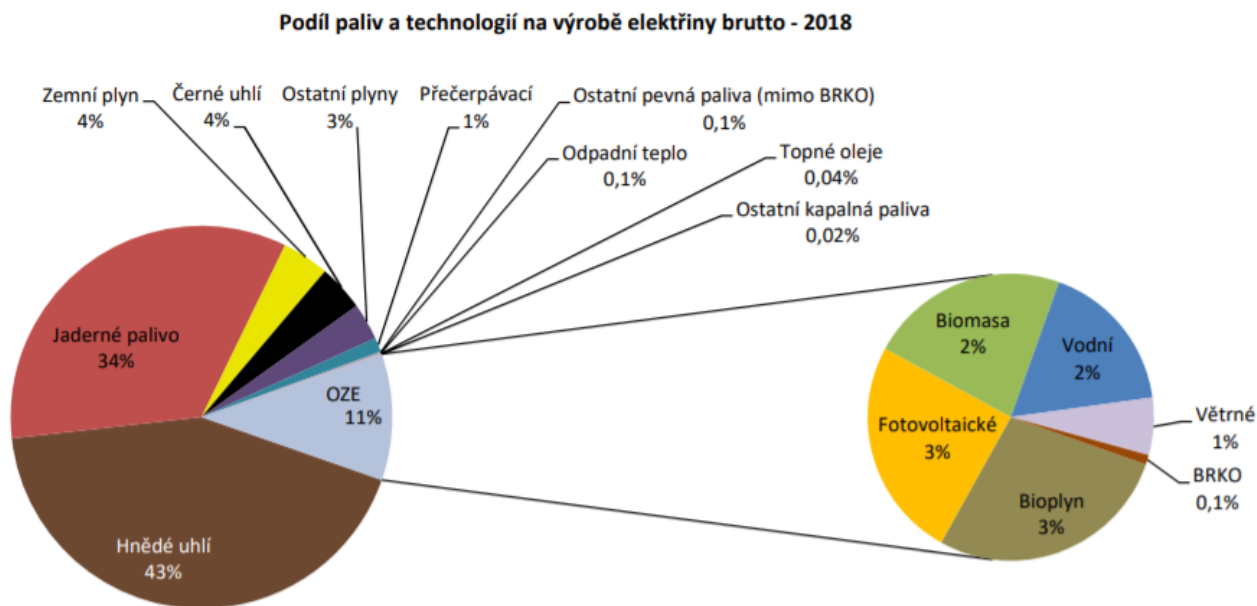


**Výzva III. programu podpory Úspory energie Fotovoltaické systémy s/bez akumulace pro vlastní spotřebu v kostce**

<b>Dotace na fotovoltaické systémy pod OPPIK</b>	
<b>specifikace dotací</b>	<b>podmínky</b>
<b>příjem žádostí</b>	od 13. 1. 2019 do 31. 8. 2020
<b>výše dotace</b>	od 2 do 50 milionů Kč
<b>žadatelé</b>	malý podnik, střední podnik, velký podnik <b><u>ve vymezených sektorech podnikání</u></b>
<b>výše uznatelných nákladů</b>	40 až 80 % pro malý podnik, 35 až 70 % pro střední podnik, 30 až 60 % pro velký podnik
<b>předmět podpory</b>	Instalace fotovoltaických systémů s výkonem až 2 MWp včetně akumulace energie pro vlastní potřebu podniku
<b>plánovaná alokace financí v dotační výzvě</b>	500 milion korun
<b>územní realizace projektu</b>	Česká republika mimo NUTS 2 Praha
<b>další podmínky</b>	podpora jen pro projekty, kde bude prokázána poměrná doba ročního využití instalovaného výkonu alespoň ve výši 860 hodin/rok

Obr. 6: Podmínky a specifikace III. Výzvy programu podpory od MPO (Hamalčíková, 2020, upravil Douda)

V r. 2018 se podle roční zprávy Energetického regulačního úřadu (ERÚ) podílely OZE na 11 % hrubé výrobě elektrické energie. Samotné FVE vyrobily 2 339 GWh, což z celkové hrubé výroby elektrické energie v ČR 88 001 GWh činí 3 %, viz obr. 7 (ERÚ, ©2018).



Obr. 7: Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny brutto rok 2018 v ČR (ERÚ, ©2018)

Instalovaný výkon FVE se dle krajů velmi liší. Na pomyslné první příčce je Jihomoravský kraj s výkonem 446 MW, na druhé je s velkým odstupem kraj Středočeský s výkonem 245 MW. Poslední místo zaujímá kraj Karlovarský, který má instalovaný výkon pouhých 13 MW (ERÚ, ©2018).

### 3.3 Vlivy fotovoltaiky na životní prostředí

Pojmem životní prostředí se dle zákona č. 17/1992 Sb. rozumí „... vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie.“

#### 3.3.1 Vlivy na ovzduší

Provoz samotné FVE neprodukuje do ovzduší žádné emise ani jiné škodlivé látky. Ke škodlivým vlivům ovšem patří emise vznikající při těžbě a výrobě solárního křemíku a dále emise související s transportem materiálů, výrobou, výstavbou, demontáží a recyklací solárních panelů. Díky využívání vyspělých technologií se však tyto hodnoty pohybují v rámci povolených norem (Jůva a kol. 1977). Hodnoty emisí upravuje vyhláška č. 415/2012 Sb.

o přípustné úrovni znečištění a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

### 3.3.2 Vlivy na půdu

Získávání solární energie vyžaduje mnohonásobně větší výměru půdní plochy než jiné způsoby její výroby (tepelné a jaderné elektrárny). Potřeba záboru zemědělské půdy k zajištění provozu FVE bude vzhledem k navýšení podílu OZE dle Národního klimaticko-energetického plánu (NKEP) narůstat do r. 2030 až na 4násobek současného stavu. To může zvyšovat obavy z možných negativních dopadů na zemědělskou půdu (MPO, ©2019a).

Zemědělský půdní fond (ZPF) je definován jako právní pojem, který byl zaveden zákonem č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu. Celková plocha ZPF tvoří přibližně 54 % plochy ČR (78 886 000 ha). ZPF je tvořen zemědělsky obhospodařovanými pozemky – orná půda, vinice, chmelnice, zahrady, louky, pastviny, ovocné sady a dále rybníky, vodní nádrže a nezemědělská půda potřebná k zajištění zemědělské výroby, tj. polní cesty, závlahové nádrže, hráze, odvodňovací příkopy, terasy a jiné.

**Dle MZe (©2020) mezi závažná ohrožení kultivované zemědělské půdy patří obecně zejména:**

- urbanizace – úplné vyřazení půdy z přírodních cyklů,
- eroze (větrná a vodní) – narušení produkční funkce půdy,
- znečištění z ovzduší plynnými emisemi a prachem/pevnými částicemi – acidifikace půd, výskyt těžkých kovů,
- intenzivní zemědělská činnost – chemická zátěž půd (pesticidy, hnojiva), utužování půd těžkou mechanizací,
- likvidace/ukládání odpadů do půdy – čistírenské kaly, průsak ze skládek.

Dle oddělení pedologie ve Výzkumném ústavu meliorací a ochrany půdy, který vliv fotovoltaiky na půdu sledoval už v době před „solárním boomem“, si půda, pokud ji vlastník udržuje bez použití chemických prostředků, odpočine a po skončení životnosti FVE ji je možné bez větších problémů (tzn. rekultivací hloubkovou orbou a pohnojením) znovu využívat k produkci potravin. Nadále se dle Pohla ukazuje, že v dnešní éře opakovaných období sucha, není zastínění pozemku panely nutně kontraproduktivní (Brož, 2019).

## **Odnímání půdy ze ZPF**

K výstavbě FVE na ZPF je dle zákona č. 334/1992 Sb., nutné získat povolení k trvalému nebo dočasnému odnětí pozemku ze ZPF od příslušného orgánu ochrany ZPF pro nezemědělské účely.

„Lze velmi zhruba říct, že pro fotovoltaické elektrárny bylo ze zemědělského půdního fondu odňato asi 4 000 hektarů půdy,“ konstatoval mluvčí ministerstva životního prostředí (MŽP) Matyáš Vitík, který dále uvádí, že: „Ve většině případů půda nebyla z fondu vyňata trvale, fotovoltaické elektrárny by ale na ní měly stát až 30 let.“ (Brož, 2019)

## **Trvalé odnětí půdy ze ZPF**

Trvalé odnětí ze ZPF dle zákona č. 334/1992 Sb. znamená, že na půdě bude provedena nezvratná změna, která bude znemožňovat následné využití pro zemědělské účely. Mezi takové změny patří např. umístění staveb pevně spojených základy se zeminou, výstavba důlního nebo těžebního díla nebo provedení terénní úprava s odstraněním ornice.

Pro stavbu FVE není tato varianta potřeba díky způsobu upevnění fotovoltaických panelů bez provedení skrývky (Ladener a Späte, 2003).

## **Dočasné odnětí ze ZPF**

Dočasné odnětí definuje zákon č. 334/1992 Sb., který říká, že po ukončení doby odnětí musí být plocha rekultivována tak, aby mohla být do ZPF znovu začleněna. Pro schválení dočasného odnětí je třeba zpracovat vyhodnocení důsledků umístění FVE na ZPF. K tomuto vyhodnocení je povinně dokládán plán rekultivace, který musí být zvlášť schválen společně s rozpisem odstranění stavby. Za dočasné odnětí půdy se také stanovuje finanční odvod, který je hrazen na konci každého kalendářního roku až do doby ukončení odnětí.

## **Podmínky dané zákonem č. 334/1992 Sb. k dočasnému odnětí ze ZPF**

- 1) Vzhledem ke způsobu upevnění fotovoltaických panelů se tímto uděluje výjimka z povinnosti skrývky ornice v souladu s ustanovením § 8 odstavce 1, písmene a) zákona o ZPF.
- 2) Celá plocha pod konstrukcí bude zatravněna a pravidelně ošetřována po dobu provozu FVE.

3) Po ukončení provozu FVE a její demontáži bude v rámci rekultivace provedena hluboká orba, kterou se půda připraví na rekultivaci biologickou. V rámci biologické rekultivace bude proveden dvouletý osevní postup k zajištění obnovy produkčních schopností půdy.

4) Po dobu rekultivace bude povinně veden protokol, ve kterém bude zaznamenán celý průběh rekultivačního procesu, prací, použitých postupů a další podrobnosti pro posouzení jakosti, rozsahu a úplnosti provedené rekultivace.

5) Po ukončení poslední etapy biologické rekultivace bude oznámeno orgánu ochrany ZPF, který vydal rozhodnutí o odvodech za odnětí půdy ze ZPF, ukončení rekultivace a bude předložen protokol o provedené rekultivaci, aby mohla být ukončena povinnost platit odvody.

### **Způsoby péčování o půdu pod fotovoltaickými elektrárnami dle zákona č. 334/1992 Sb.**

Jedna z podmínek k dočasnému odnětí půdy ze ZPF je zajištění zatravnění celé plochy FVE. Pro zachování travního porostu je nutné dodržovat jeho správné obhospodařování a také zpracování vzniklé přebytečné travní masy, která nebude využita pro krmné účely.

Travní porosty zastávají důležitou roli z hlediska ochrany půdy před vodní a větrnou erozí a při ochraně kvality povrchových a podzemních vod. Do určité míry jsou schopné zabraňovat i odtoku povrchových vod a přispívají tak k množství vod podzemních (Janeček a kol. 2012).

#### **- Způsob kosení**

Jde o jednorázový zásah, kterým jsou všechny rostliny a porost postihnuty naráz. Následně dochází k opětovné adaptaci a regeneraci rostlin. Z důvodu pomalejší regenerace některých druhů rostlin se snižuje jejich konkurenceschopnost, dochází k poklesu vitality až k jejich úplnému vytlačení z porostu. Kosení se tak nepovažuje za zcela vhodný způsob údržby FVE areálů (VÚZT, ©2007).

#### **- Způsob spásání**

Způsob pasení je pro býložravce vhodná varianta a zároveň jde pro travní porost samotný o nejpřirozenější způsob jeho údržby. Vhodnější je spíše pro horské oblasti, kde jsou FVE v přímé blízkosti podniků zaměřenými na chov ovcí. Z hlediska opatření nutných k umožnění této varianty nejde o nejlepší způsob. Celé FVE areály, mnohdy desítky hektarů

rozlehlé, jsou běžně hlídány proti vniknutí cizích osob nebo zvířat pohybovými senzory. Ty je však při této variantě nutné nahradit ostrahou (Gaisler, ©2011).

#### **- Způsob kompostování**

O dost méně využívanou variantou využití travního porostu je kompostování. Travní hmota je z velké většiny svým chemickým složením vhodná ke kompostování. Jde o přirozený zdroj organické hmoty. K travnímu hmotě je však nutné přidat další suroviny, nejčastěji dřevní štěpku, listí a zeminu (VÚZT, ©2007).

#### **- Způsob mulčování**

Nejvhodněji se jevícím způsobem údržby travního porostu pod panely FVE je mulčování. Jde o proces obsypání nebo pokrytí rostlin jiným materiálem. Často je pro mulčování využíván samotný travní porost, který byl posečen a je následně rozprostřen. Účel tohoto způsobu spočívá v zamezení růstu plevelů rozprostřenou nastýlkou neboli mulčem (VÚZT, ©2007).

### **3.3.3 Recyklace fotovoltaických panelů**

Výrobce garantovaná životnost solárních panelů je 25–30 let, přičemž kvalitní panely mohou sloužit, při nižší účinnosti, i mnohem déle. I přes jejich dlouhou životnost však jednou doslouží a bude nutné je recyklovat, tj. ekologicky likvidovat. U panelů nižší kvality se předpokládá, že budou vyřazovány z provozu dříve. O jaké množství se jedná však nelze přesně určit a odhady od zástupců firem dodávajících panely mluví až o 30 % i více z celkového množství panelů v ČR (Klimek, 2008).

Většina hmotnosti krystalických panelů je tvořena převážně sklem (60–70 %), hliníkovým rámem (15–20 %) a samotným křemíkem (10–15 %). Tenkovrstvé panely jsou tvořeny sklem a hliníkem z 95 %. Sklo i hliník jsou běžně recyklovatelné materiály téměř ze 100 %. Zbýlých 5 % připadá na cenné suroviny a těžké kovy. Ty se vyskytují pouze v desetinách promile a nerecyklují se, ale pouze likvidují z ekologických důvodů (Bechník, 2011).

Současná evropská legislativa reaguje na fotovoltaiku směrnicí o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ, dříve známá jako direktiva WEEE), která vstoupila v platnost 13. 8. 2012 a členské státy EU měly povinnost ji zapracovat do národní

legislativy. Jedná se o přepracovanou směrnici, dříve známou jako 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních, která však nijak nenařizovala zpětný odběr či následnou ekologickou recyklaci, přestože jde o elektro zařízení (Bechník, 2011).

#### **V ČR udává nakládání s panely zákon č. 185/2011 Sb., o odpadech, který uvádí:**

- Za recyklaci solárních panelů uvedených na trh po 1. 1. 2013 zodpovídá výrobce. Recyklační poplatek u panelů uvedených na trh po r. 2012 bude automaticky obsažen v jeho ceně. (Tento poplatek byl později stanoven novelou na minimálních 8,5 Kč/kg).
- Za recyklaci solárních panelů uvedených na trh před 1. 1. 2013 zodpovídá provozovatel fotovoltaické elektrárny.
- Provozovatel musí prostřednictvím kolektivního systému zajistit, že panely z jeho elektrárny budou ekologicky zlikvidovány.
- Svou povinnost provozovatel fotovoltaické elektrárny splní prostřednictvím rovnoměrných dílčích plateb poskytovaných minimálně s roční periodicitou počínaje od 1. 1. 2014 tak, aby financování bylo plně zajištěno nejpozději do 1. 1. 2019.

Po zavedení novely, tedy po 1.1.2013, je financování recyklace fotovoltaických panelů obstaráno recyklačním poplatkem. Panely pořízené před touto novelou jsou zákonem označovány jako „historická zařízení“. Na tato zařízení novela také myslela – jejich majitelé budou muset svůj recyklační poplatek doplatit zpětně, nejpozději od 1. 1. 2014 (Bechník, 2011).

#### **3.3.4 Srovnání fotovoltaiky s biopalivy**

Pro srovnání vlivů fotovoltaiky na zemědělskou půdu byla vybrána v posledních letech tolik neoblíbená řepka olejka. Ta se podle Českého statistického úřadu (ČSÚ) pěstovala v r. 2019 na 380 tis. ha orné půdy a z jedné třetiny produkce byla využívána jako biopalivo. (ČSÚ, ©2019)

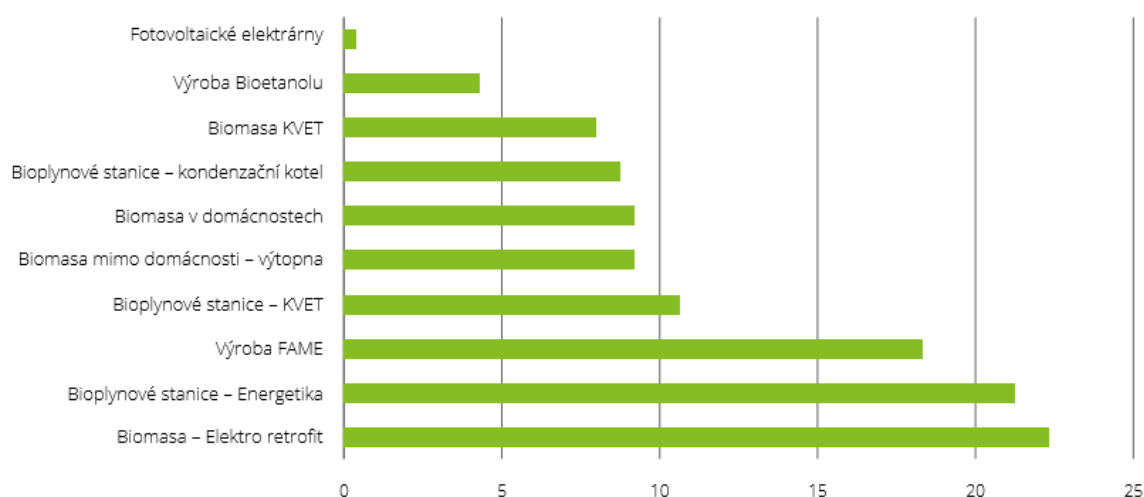
Verdikt dle Výboru pro udržitelnou energetiku (VUE), který je součástí Rady vlády pro udržitelný rozvoj, velmi jasně ukazuje, že biopaliva jsou v porovnání s fotovoltaikou až neuvěřitelně neefektivní (Brož, 2019).

„Fotovoltaika má 600krát vyšší účinnost než řepka v kombinaci se spalovacím motorem“, řekl Jiří Pohl, odborník na využití energie v dopravě (Brož, 2019).

Jak FVE, tak řepka olejka v podstatě využívají sluneční energii. Každý ji však získává jinak a s rozdílnou účinností. V ČR dopadne v průměru na 1 m<sup>2</sup> půdy ročně 1 100 kWh sluneční energie. Řepka dokáže z této hodnoty „vyrobit“ olej o tepelném obsahu 1,5 kWh, avšak po odečtení energie spotřebované při výrobním procesu, tj. obdělávání a zpracování a zároveň zohlednění účinnosti spalovacích motorů, se dostaneme na konečnou účinnost pouhých 0,3 kWh/m<sup>2</sup>. „Celková účinnost energetické přeměny slunečního záření na mechanickou práci je tedy zhruba jen 0,03 procenta,“ tvrdí Jiří Pohl (Brož, 2019).

Solární panely zatím také nejsou schopny 100% účinnosti při přeměně sluneční energie na elektrickou energii, ale jejich účinnost se pohybuje při použití křemíkových monokrystalických článků mezi 14–18 % (Brož, 2019).

Hektarová potřeba zdrojů na výrobu 1 TJ



Obr. 8: Hektarová potřeba zdrojů na výrobu 1 TJ (Deloitte, ©2019)

Z obr. 8 je jasně vidět vyšší účinnost, kterou poskytuje fotovoltaika oproti biopalivům. Plocha nutná pro pěstování energetické biomasy je násobně vyšší než plocha nutná pro instalaci FVE. Výhodnost fotovoltaiky navíc podporuje možnost instalace fotovoltaických panelů na tzv. „brownfieldy“, které pro pěstování biomasy vhodné nejsou (Deloitte, ©2019).



## 4. METODIKA

První část bakalářské práce, literární rešerše, seznamuje s danou problematikou a je tak věnována teoretické přípravě a studiu odborné literatury. V rámci literární rešerše jsou zpracovány základní pojmy fotovoltaiky, její dělení, recyklace a možné dopady na ŽP.

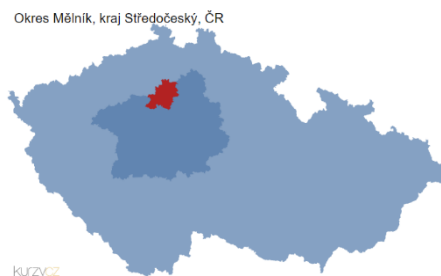
Druhá, praktická část bakalářské práce, vychází z dat zpracovaných v literární rešerši. Je zaměřena na aspekty vlivů výstavby a provozu FVE Vepřek (okres Mělník) na sociální skupinu obyvatel měst v nejbližším okolí elektrárny.

Výzkum byl proveden formou dotazníku, který byl vyplněn místními obyvateli. Dotazník tvořený 15 otázkami byl anonymně vyplněn v obci Nová Ves a její přilehlé části vesnici Vepřek. V každé oblasti bylo osloveno min. 10 % z celkového počtu obyvatel. Celkově bylo vyplněno 178 dotazníků. Obdržená výsledná data byla zpracována a následně vyhodnocena metodou statistického vyhodnocení relativní četnosti.

### 4.1 Charakteristika území

#### Okres Mělník – Střední Čechy

Okres Mělník se nachází v severní části středních Čech. Svou rozlohou zabírá území o ploše 701 km<sup>2</sup> s počtem obyvatel přibližně 108 tisíc. Celé území je většinou rovinaté, s nížinným charakterem. Krajinný ráz je ovlivněn velkým množstvím zemědělské půdy, která tvoří 65,7 % celé rozlohy okresu. Z hlediska kvality ŽP se řadí k těm více postiženým oblastem ve středních Čechách. Hlavní příčinou je výroba energie a chemický průmysl. V posledním desetiletí se ale situace zlepšuje (ČSÚ, ©2020).



Obr. 9: Okres Mělník, Středočeský kraj, ČR (Kurzy.cz, ©2020)

## **Nová Ves**

Nová Ves je malá obec s přibližně 1000 obyvateli, ležící na křižovatce současné i budoucí infrastruktury nadmístního významu, dálnice D8, silnice I/16 a II/608, vodního toku Vltavy, železniční trati č. 090 a plánované vysokorychlostní trati Praha – Drážďany. Nová Ves je pod správou Kralup nad Vltavou, obce s rozšířenou působností v okrese Mělník. Území je historicky dlouhodobě osídleno a z důvodu umístění na okraji pražské aglomerace je nyní vystaveno trvalému suburbanizačnímu tlaku. Ve všech částech obce je dle územního plánu snaha vytvořit podmínky pro rozvoj občanského vybavení a optimalizaci rozsahu zastavitelných ploch (Nová Ves, ©2019). Součástí obce je dnes také vesnice Vepřek, která se nachází asi 1 km od centra Nové Vsi. Od Nové Vsi je však Vepřek uměle oddělen dálnicí D8, která vede přesně mezi nimi. Přestože se jedná o velmi malou ves, žije zde pouhých 86 obyvatel, může se Vepřek pochlubit hned několika významnými kulturními památkami jako je stále funkční základní škola z 12. stol., středověký kostel Narození Panny Marie nebo unikátní dochovaný vodní mlýn, který má základy na bývalé středověké tvrzi. A právě nad touto vsí se zvedá vrch Škarechov, na kterém se rozkládá v ČR rozlohou 82,5 ha největší FVE Vepřek (Nová Ves, ©2020).

## **Krajinný ráz obce**

Polabská krajina, se nachází zhruba 30 km severozápadně od Prahy. Probíhá zde řešení skladby prvků ÚSES (Územního systému ekologické stability). Část obce leží v povodí Vltavy a čelí tak příležitostnému ohrožení záplavami, což značně ztěžuje podmínky pro rozvoj místní infrastruktury, která je v obci intenzivně zastoupena. Dle územního plánu je krajina obce rozdělena na tři části, a to na nivu Vltavy a údolí Bakovského potoka, svahy nad Vltavou a Bakovským potokem a plošinu nad těmito svahy (Nová Ves, ©2019).

### **4.2 Charakteristika FVE Vepřek**

FVE Vepřek se nacházející v katastrálním území Vepřek obce Nová Ves v okrese Mělník, východně od dálnice D8 na vrchu Škarechov. Její instalovaný výkon je 35,1 MW a v době svého spuštění (září 2010) byla největší i nejvýkonnější FVE v ČR. O její výstavbu se postarala firma DECCI, a.s., působící pod značkou FVE CZECH. Na výstavbu FVE Vepřek byl této

firmě poskytnut úvěr ve výši 2,2 mld Kč, ale celkové náklady dosáhly nakonec 2,7 mld. Čistý zisk elektrárny je ročně přibližně 150 mil. Kč, a firma počítá, že se během prvních 20 let provozu bude elektrárna schopná zaplatit a k tomu investorům vydělat téměř 2 mld. Kč (FVE CZECH NOVUM, ©2017) Tato elektrárna byla jako většina ostatních velkých solárních parků vybudována za doby tzv. „solárního boomu“, vyvolaného velmi výhodnou státní podporou, která ale skončila v r. 2010 (Decci, ©2020).

Výstavba samotné elektrárny započala 1.3.2010 a byla dokončena o pár měsíců později v srpnu 2010 společně s výstavbou nové trafostanice. Spuštění proběhlo o měsíc později v září 2010. FVE Vepřek se rozkládá na ploše 82,5 ha (pro představu cca 100 fotbalových hřišť) a tvoří ji celkem 26 samostatných bloků propojených do jednoho celku o 186 960 kusech panelů. Pro elektrárnu byly vybrány monokrystalické panely PhonoSolar 180 a 190 Wp a o řízení systému se stará PLC Tecomat Foxtrot CP-1004 (Decci, ©2020).



Obr. 10: Výstavba nosné konstrukce pro panely (Decci, ©2020)



Obr. 11: Instalace panelů na nosnou konstrukci (Decci, ©2020)



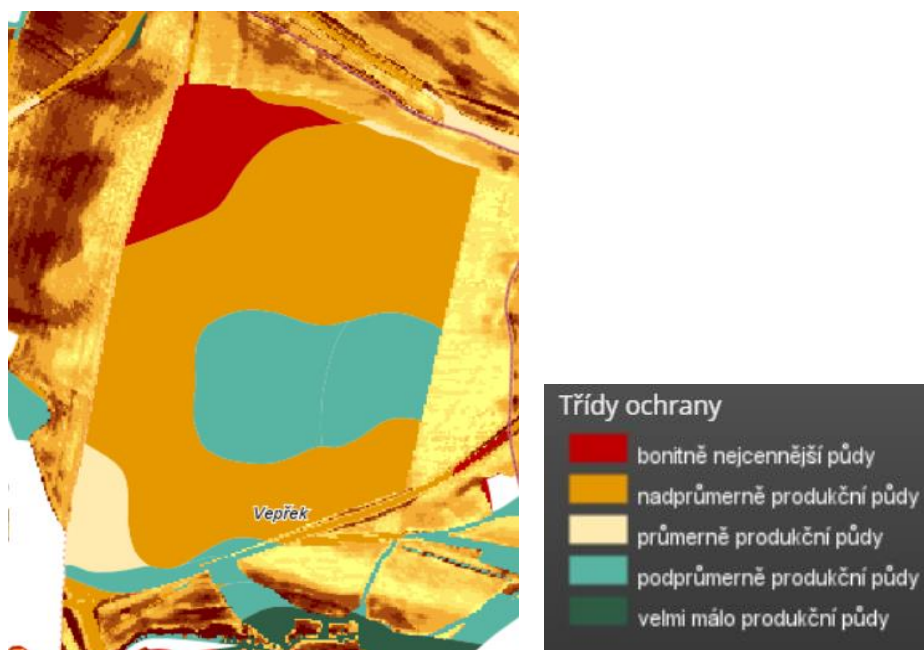
Obr. 13: Pohled ze silnice I/16 (Decci, ©2020)



Obr. 14: Pohled na FVE Vepřek (Decci, ©2020)

### Půda na území FVE Vepřek

Na následujícím obrázku je dobře vidět zastoupení půd z hlediska ochranných tříd, na kterých se FVE rozkládá. Převážně jde o půdy II. třídy ochrany a částečně také I., III. a IV. třídy.



Obr.16: Třídy ochrany půdy pod FVE Vepřek (VÚMOP, ©2020)



Obr. 12: Technika pro údržbu travního porostu (Decci, ©2020)

### 4.3 Postupy použité pro SWOT analýzu

Za účelem přehledného zmapování a vyhodnocení působení FVE Vepřek na její okolí byla použita komplexní metoda kvalitativního hodnocení, tzv. SWOT analýza. Tato metoda spočívá v rozdělení faktorů do čtyř kvadrantů (S – Strength, W – Weakness, O – Opportunity, T – Threat) zastupující silné a slabé stránky vnitřního prostředí a příležitosti a hrozby vnějšího prostředí. Na základě jejího vyhodnocení jsem následně detailně formuloval otázky do dotazníku i pro vedení obce a elektrárny.

Analýza byla zaměřena na postavení FVE Vepřek v krajině, kdy krajina byla vnímána v nejširším pojetí přes přírodní i socio-ekonomické aspekty, čímž je myšlena kulturní krajina v kombinaci přírody a kultury (vlivu člověka).

Jednotlivé faktory byly rozřazeny do příslušných částí SWOT analýzy. Faktory možné ovlivnit v místě (obyvateli, obcí, provozovatelem) jsou v horní části analýzy „Vnitřní prostředí“; do spodní části analýzy „Vnější prostředí“ byly řazeny faktory makroprostředí, které lze ovlivnit obtížně.

Faktory, které mohou mít na působení FVE pozitivní dopad nebo mohou pomoci FVE uspět či jsou vhodné pro komunikaci a vztah s veřejností, byly zařazeny do levé části analýzy. Do pravé části byly pak řazeny takové faktory, co mohou či již mají negativní dopad na FVE a je nutné je pojmenovat, snažit se je ovlivnit či se alespoň připravit na jejich důsledky.

#### **4.4 Postupy použité pro zjištění vzájemných vztahů**

Na základě vyhodnocení SWOT analýzy vyplynulo několik navzájem se ovlivňujících vztahů, a to konkrétně přímý vztah mezi obcí a FVE, obcí a obyvateli a v neposlední řadě obyvateli a FVE. Pro zjištění vztahů mezi občany, Novou Vsí a FVE Vepřek jsem sestavil dotazník, který složený z 15 různě tematicky zaměřených otázek. Dotazníky byly použity pouze v tištěné formě s osobním setkáním. Odpovědi a názory respondentů jsou graficky zpracovány a následně vyhodnoceny ve výsledcích. Použitý dotazník je v příloze této práce. Pro zjištění vztahů vedení Nové Vsi s jejími obyvateli a vztahem s provozovatelem FVE Vepřek jsem zvolil formu telefonického dotazování, jako náhradní varianta byla zvolena emailová komunikace. Odpovědi, zjištění a vyhodnocení těchto otázek jsou uvedeny ve výsledcích práce.

#### **4.5 Postupy použité pro syntézu a závěr**

Data zjištěná výše zmíněnou analýzou a dotazníkem uvedená v kapitole Výsledky jsem s cílem najít optimální a pravděpodobné řešení fotovoltaiky v ČR do budoucna diskutoval v kapitole Diskuze. Jedním z dalších cílů práce bylo zpracovat predikci možného vývoje fotovoltaiky zejména na zemědělské půdě. Data nutná k vytvoření této predikce jsou obsažena v literární rešerši. Jako možné predikce jsou zde naznačeny dvě cesty, a to optimální a pravděpodobná. Budoucí vývoj fotovoltaiky je podrobněji rozepsán v kapitole Budoucí vývoj fotovoltaiky v ČR a následně diskutován v kapitole Diskuze.

##### **- Optimální vývoj fotovoltaiky**

Za předpokladu poklesu výrobních cen fotovoltaických panelů, zvýšení jejich efektivity, vyšší státní podpory či jejich kombinace by mohl pokračovat trend solární energie, který – jak prokazuje literární rešerše – je správným krokem k obnovitelné energii. K tomu jsou ale nutné jisté úpravy v legislativě, zaměřené na umístění panelů mimo vysoce bonitní půdy

např. na brownfieldy, a nechemickou údržbu travních porostů pod panely. Z celospolečenského hlediska by tak za dodržení nových podmínek a transparentnosti mohla fotovoltaika vejít do povědomí jako čistý, efektivní obnovitelný zdroj energie, kterým i je.

#### - Praviděpodobný vývoj fotovoltaiky

Po provedených analýzách se ale ukazuje, že právě celospolečenský a lokální pohled na FVE je negativní a občané Nové Vsi jsou proti pokračování FVE Vepřek. Nedostatečná komunikace mezi obcí, provozovateli a občany tomuto nastavení jen dále napomáhá.

Ze strany státu se po r. 2013 vytratila iniciativa na podporování fotovoltaiky, a tak posledních 7 let zažívá ČR období stagnace s minimálním až nulovým růstem (viz obr. 5). Tento trend se s velkou pravděpodobností nezmění k výrazně lepšímu za předpokladu, že ČR neuskuteční kroky nutné ke změně.

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1 SWOT analýza FVE Vepřek

Na základě získaných informací z literární rešerše a poznatků z nich získaných, byla sestavena SWOT analýza. Ta popisuje silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby zkoumané FVE Vepřek.

Silné stránky (S)	Slabé stránky (W)
šetrnost provozu k životnímu prostředí	nákladná počáteční investice
finanční zisk z pronájmu půdy	zastavení zemědělské půdy
„neviditelnost“ elektrárny	závislost na intenzitě slunečního svitu
jistota následné rekultivace půdy před vrácením pozemku do vlastnictví obce	v důsledku stárnutí panelů snižování jejich výkonnosti
jednoduchost procesu odstranění všech částí elektrárny	narušení krajinného rázu



Příležitosti (O)	Hrozby (T)
využívání dotací zvýšení atraktivity obce vznik nových pracovních míst možnost spolupráce mezi obcí a elektrárnou	negativní postoj místních obyvatel a vedení obce – zamítnutí doby prodloužení pronájmu pozemku změna legislativy vandalismus/krádeže vývoj nových technologií/konkurence

Tab. 1: SWOT analýza FVE Vepřek (vlastní zpracování)

### Vyhodnocení SWOT analýzy

Jeden z nejsilnějších pozitivních faktorů řešené FVE Vepřek je zcela jistě její umístění za dálničním valem, čímž nijak nenarušuje život v obci Nová Ves, ani její druhé části Vepřek. Další silnou stránkou je bezhlučný provoz FVE, bez vypouštění emisí nebo škodlivých látek do ovzduší a půdy pod ní.

Nutné je také zmínit, že firma DECCI a.s. platí každý rok za pronájem zemědělské půdy obci 2 mil. Kč, které tak vedení obce může využít pro její potřeby a rozvoj. Z uvedeného plyne, že, pozemek nebyl majiteli elektrárny prodán, ale pouze pronajat. Tím se obec dostává do výhodné pozice, kdy je schopna kontrolovat nakládání s tímto pozemkem a ovlivňovat jeho budoucí využití. Stejně tak odpadá starost o navrácení pozemku do původního stavu, neboť tato povinnost náleží dle územního rozhodnutí majiteli FVE. Vzhledem k faktu, že FVE není pevně spojena se zemí, bude její odstranění po uplynutí doby vynětí ze ZPF v budoucnu velmi nenáročné.

Jedním z hlavních faktorů, které ovlivňují finální rozhodnutí investora, jsou vysoké počáteční náklady. Mezi další slabé faktory SWOT analýzy, patří narušení krajinného rázu a zábor velké části zemědělské půdy. Jako omezení lze vnímat i přímou závislost mezi slunečním svitem a výslednou produkcí FVE, stejně jako postupné snižování výkonnosti v důsledku stárnutí fotovoltaických panelů.

Existence FVE přináší však i příležitosti, např. spolupráci mezi majitelem elektrárny a vedením obce, která otvírá možnosti např. poskytnutí pracovních míst a tím přispívá k pozitivnějšímu vnímání obyvatel, kterým by tato místa byla nabídnuta.

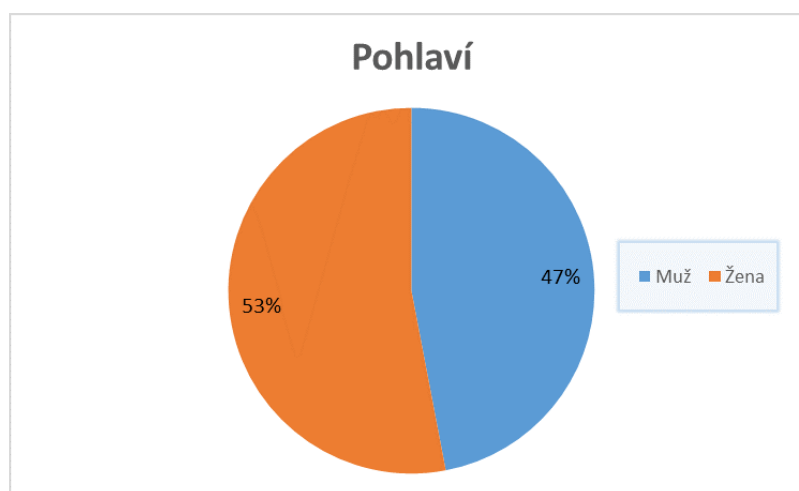
Stejnou měrou může přispět i samotná existence FVE, která může zvýšit atraktivitu obce. Možnou příležitostí je také čerpání finančních prostředků poskytovaných státem.

V budoucnu by ohrožujícím faktorem mohla být nemožnost prodloužení doby pronájmu, který se může odvíjet i dle postoje obyvatel a vedení obce. V neposlední řadě hrozí poničení částí elektrárny vandaly či náhlý technologický pokrok ve výzkumu fotovoltaických panelů.

## 5.2 Průzkum vnímání FVE Vepřek obyvateli obce

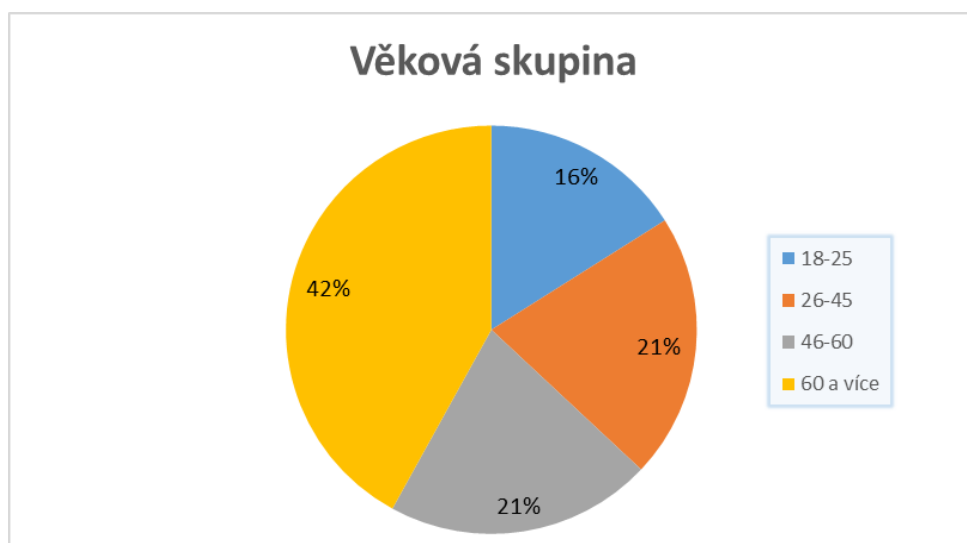
Za pomoci kvantitativní metody anonymního dotazníkového šetření byl zjišťován vztah místních obyvatel k FVE Vepřek. Průzkum proběhl v rozmezí měsíce února a března letošního roku, s osobní distribucí dotazníků. Respondenti odpovídali na celkem 15 otázek, které nabízely 2–5 možných odpovědí (viz příloha 1). Úspěšně bylo vyplněno celkem 178 dotazníků.

### Charakteristika respondentů a interpretace výsledků



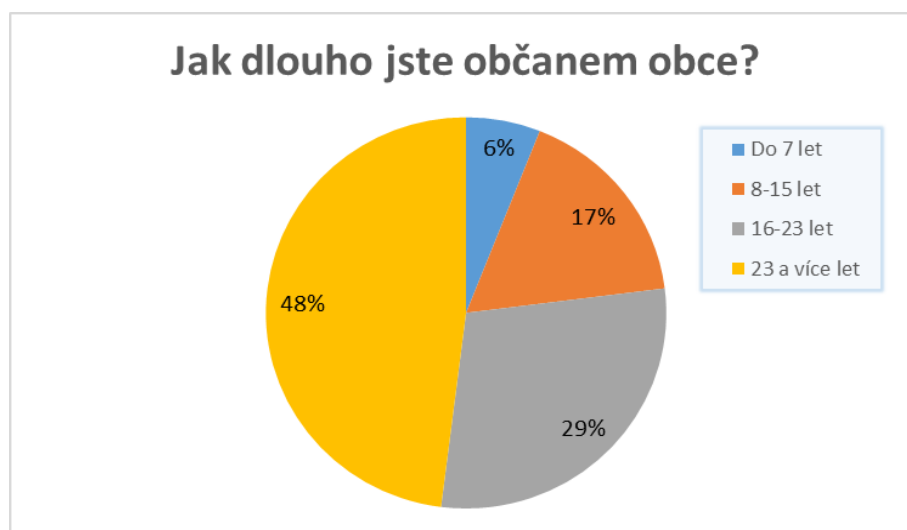
Obr. 17: Zastoupení pohlaví

Poměr dotazaných mužů a žen byl v nepatrný prospěch žen a to 53 %.



Obr. 18: Rozdělení respondentů dle věkových skupin

Věkové skupiny byly rozděleny od 18 do 60 a více let. Nejčastěji zastoupená skupina byla 26–45 let, která tvořila téměř polovinu dotazovaných (48 %).



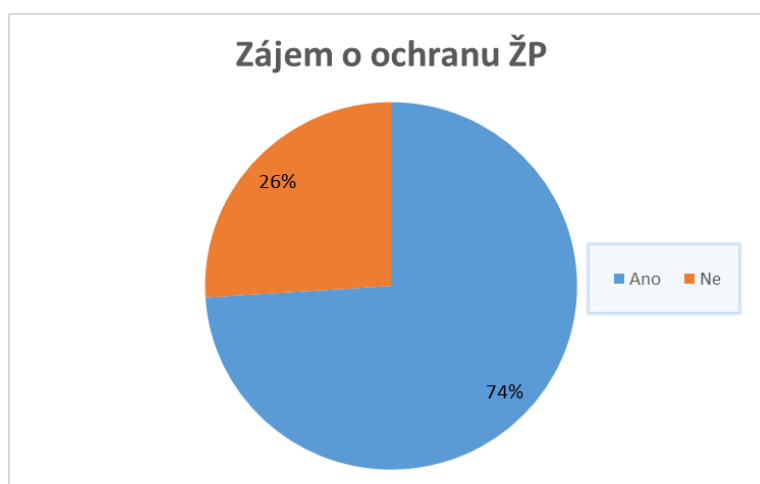
Obr. 19: Rozdělení občanů dle délky života v obci

Nejvíce dotazovaných v obci žije déle než 23 let, ti tvořili 48 % všech respondentů. Naopak nejmenší skupinou byla ta, která žije v obci méně než 7 let, pouze 6 %.



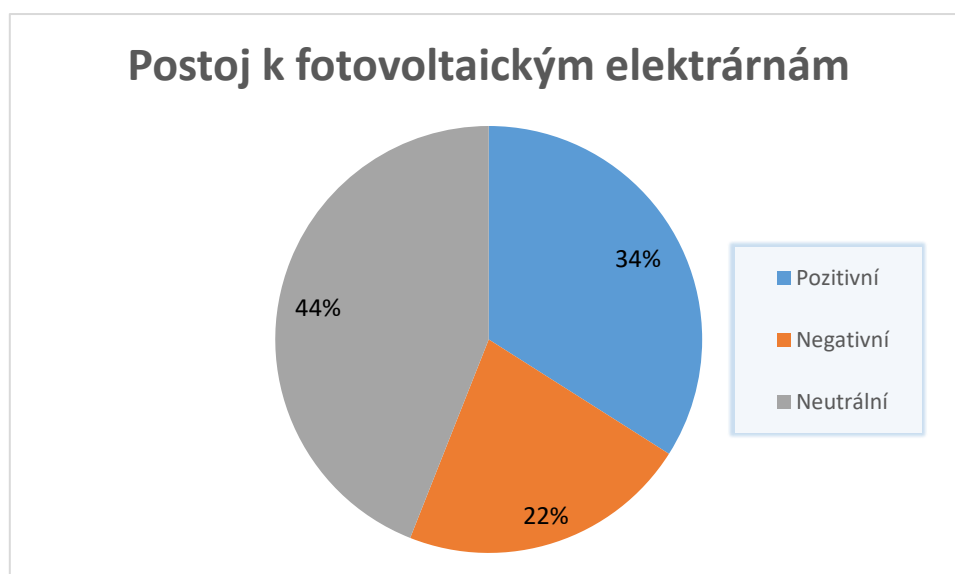
Obr. 20: Nejvyšší dosažené vzdělání

Více jak tři čtvrtiny dotázaných uvedlo jako své nejvyšší dosažené vzdělání středoškolské (82 %). Vysokoškolské vzdělání uvedlo pouze 6 % dotázaných a celých 12 % uvedlo vzdělání základní.



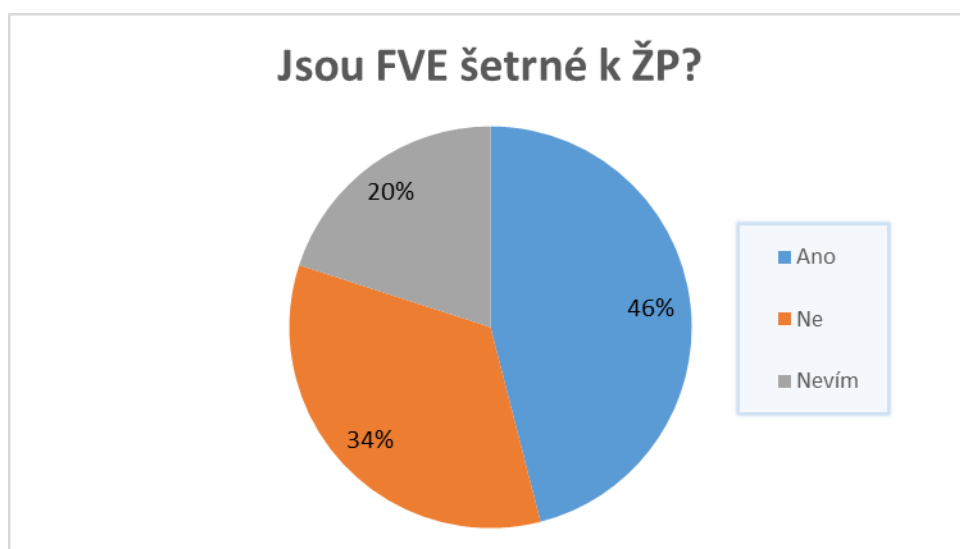
Obr. 21: Zájem o ochranu životního prostředí

Téměř tři čtvrtiny (74 %) dotázaných aktivně projevují zájem o ochranu ŽP.



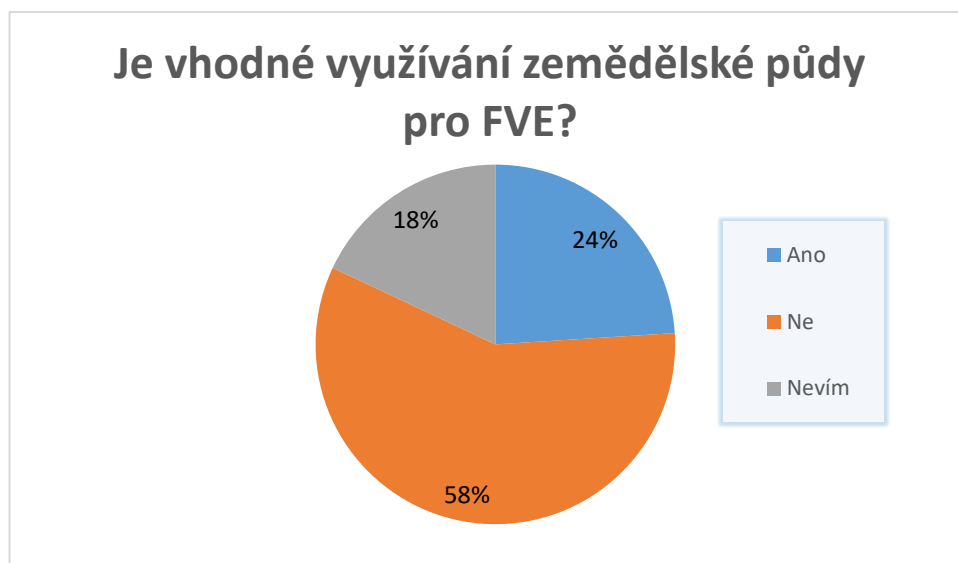
Obr. 22: Postoj k fotovoltaickým elektrárnám

Z tohoto grafu lze vyčíst, že pojem solární energie se postupně dostává do povědomí obyvatel buď jako pozitivní, nebo jako neutrální zdroj. Přibližně čtvrtina je však jasně proti.



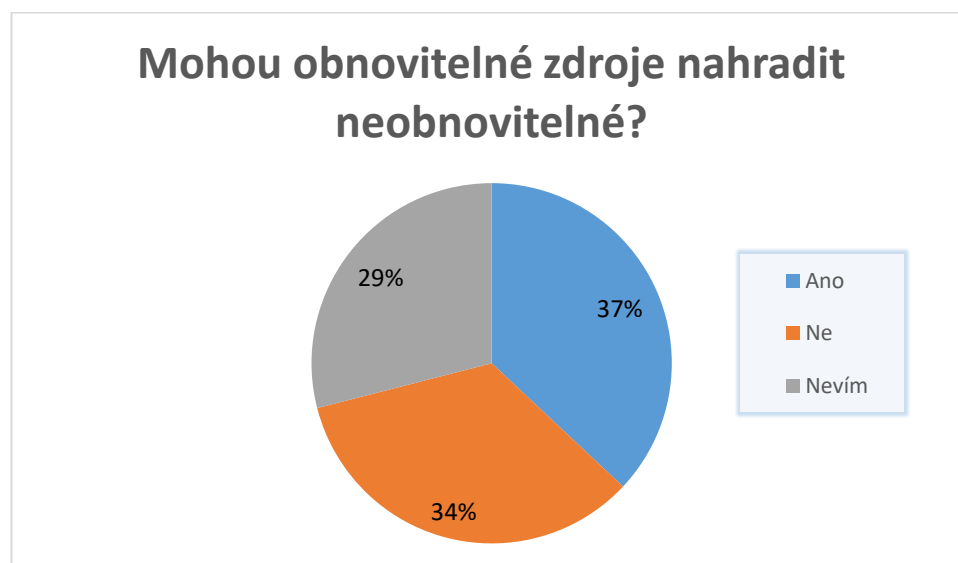
Obr. 23: Náзор na šetrnost vůči ŽP

Téměř polovina dotázaných (46 %) vnímá fotovoltaické elektrárny jako šetrné k přírodě, bez negativních vlivů. Opačně ale odpověděla také poměrně velká část dotázaných (34 %). Na otázku nedokázalo jasně odpovědět celých 20 % dotázaných.



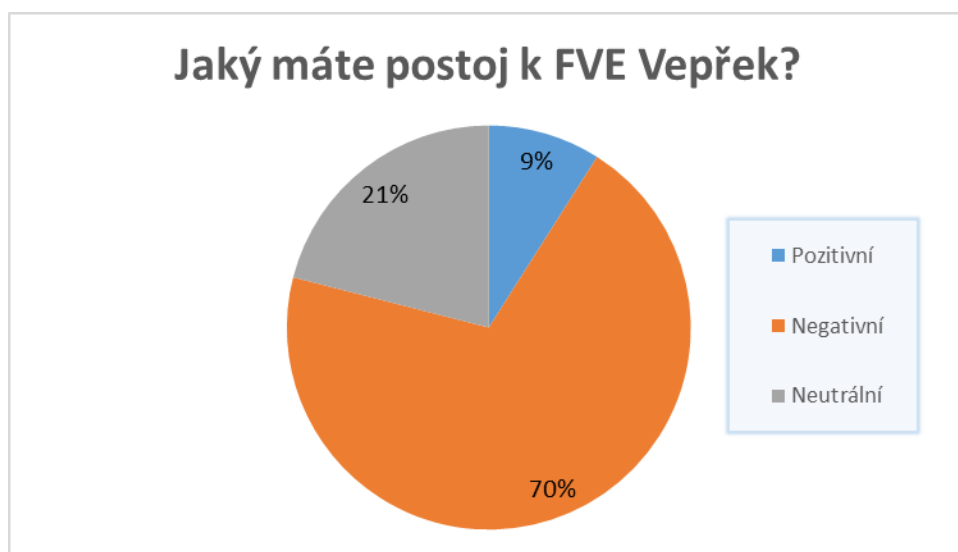
Obr. 24: Názor na využívání solární energie i za cenu záboru půdy

Fotovoltaické elektrárny zabírají velké plochy zemědělské půdy, a to jako nevhodné označilo 58 % dotázaných. Čtvrtina (24 %) vnímá toto využití pozitivně, s nejasnou odpovědí zůstalo 18 % dotázaných.



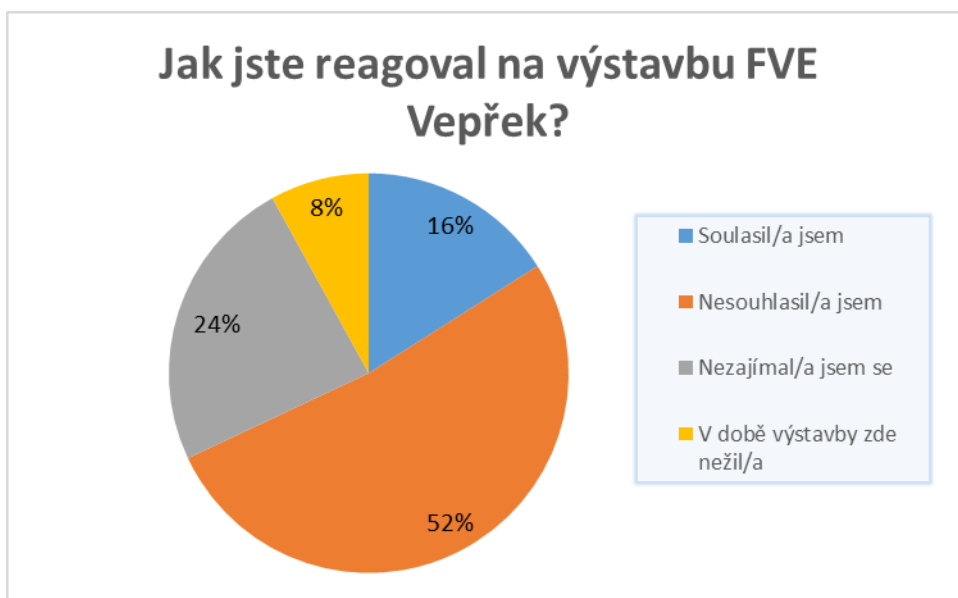
Obr. 25: Nahrazení zdrojů

Z obrázku můžeme vidět, že pro každou z odpovědí hlasovala přibližně třetina dotázaných.



Obr. 26: Postoj k FVE Vepřek

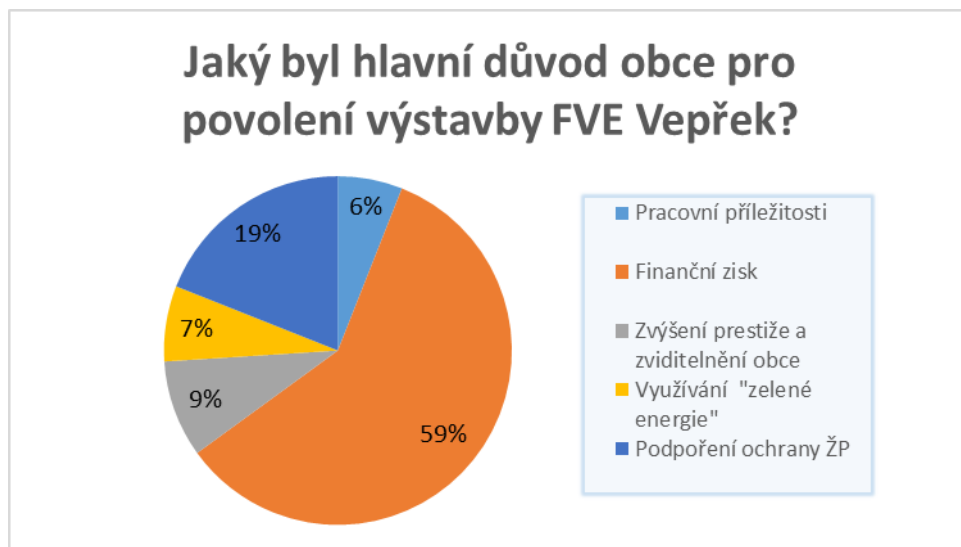
V tomto obrázku lze jasně vidět rozpor mezi postoji k solární energii. I přes fakt, že dotázaní v předchozích otázkách odpovídali spíše kladně ohledně jejího využívání, v případě elektrárny, která stojí v jejich obci, je tento postoj většinou negativní (70 %).



Obr. 27: Reakce na výstavbu FVE Vepřek

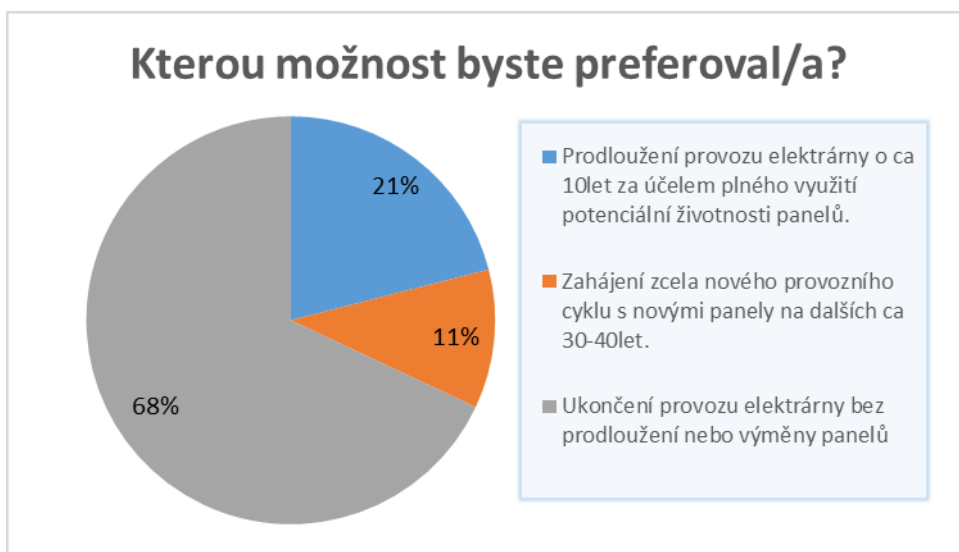
Zde vidíme další důkaz toho, že i přes kladný postoj k využívání OZE byla víc než polovina dotazovaných protivýstavbě FVE Vepřek právě v blízkosti jejich obce. Pouze 16 % dotázaných

s výstavbou tehdy souhlasilo. Zbylá část dotazovaných se pak nepřiklonila ani k jednomu ze stanovisek, nebo v době výstavby v obci nežila.



Obr. 28: Hlavní důvody povolení výstavby FVE Vepřek

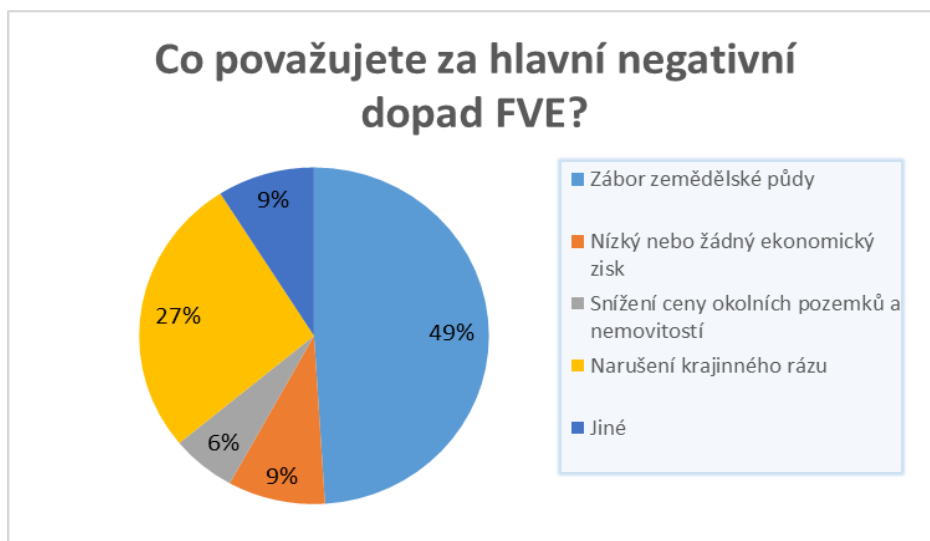
Přes polovinu (59 %) dotázaných odpovědělo, že hlavním důvodem k odsouhlasení výstavby FVE v obci byl finanční zisk. Druhou nejvíce zastoupenou odpovědí bylo podpoření ochrany ŽP (19 %). Ke zbylým možnostem se přiklonilo značně méně dotázaných.



Obr. 29: Preference možností pokračování FVE Vepřek

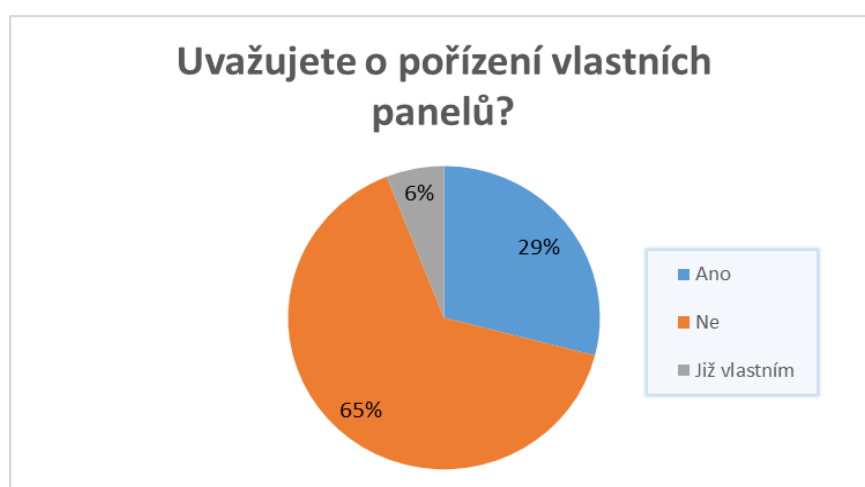


V otázce o tom, jak by měla pokračovat FVE Vepřek, mělo jasno téměř tři čtvrtě dotázaných. Jako nejčtetnější odpověď byla zvolena varianta ukončení provozu po skončení lhůty vyjmutí ze ZPF.



Obr. 30: Negativní dopad FVE

Téměř polovina dotázaných se přiklání k odpovědi, že hlavním negativním dopadem je zábor zemědělské půdy (49 %). Narušení krajinného rázu okolí bylo druhou nejčtetnější odpovědí (29 %). Zbytek dotázaných se rozdělil do tří skupin s podobným procentním zastoupením pro každou z nabízených odpovědí.



Obr. 31: Zájem o pořízení vlastních panelů

Většina dotázaných (65 %) není doposud přesvědčena o pozitivěch vlastní FVE a tak na otázku odpovědělo kladně pouze 6 % dotázaných. O pořízení do budoucna pak uvažuje 29 % dotázaných.

### **Vyhodnocení průzkumu vnímání FVE Vepřek obyvateli obce**

Moje hypotéza, která s ohledem na umístění elektrárny předpokládala, že místní obyvatelé budou zaujímat ve vztahu elektrárně spíše pozitivní nebo neutrální postoj, se nepotvrdila. Dotazníkové šetření ukázalo ohledně vztahu občanů Nové Vsi k této stavbě odlišný názor.

Fakt, že 48 % z celkem 178 dotazovaných žije v obci déle než 23 let, je v této souvislosti velmi příhodný. Tito lidé mají většinou k místu svého dlouhodobého bydliště hlubší vztah a o dění v obci jeví větší zájem, než je tomu u nově přistěhovaných, žijících v obci méně než let. Z hlediska pohlaví respondentů bylo dosaženo téměř rovnováhy. I okruh dotazovaných byl navržen tak, aby pokryl všechny věkové kategorie obyvatel, které se o toto téma mohou potencionálně zajímat. Pro doplnění profilu respondenta byla další otázka směřována na nejvyšší dosažené vzdělání, kdy víc než polovina respondentů dosáhla nejvýše vzdělání středoškolského. Co se ukázalo jako zásadním faktorem, který ovlivňuje postoj obyvatel k FVE obecně, je vzdálenost této stavby od místa jejich bydliště.

Čím vzdálenější stavba je, tím i pozitivnější vztah k ní. Jako překvapivý vnímám fakt, že v některých případech občané o existenci FVE na území jejich obce ani neví. Více než polovina všech dotazovaných se domnívá, že výstavba a provoz FVE nemá negativní vliv na ŽP. Domnívají se, že negativní dopad bude mít až následná recyklace fotovoltaických panelů.

Poměrně velká část respondentů (34 %) ovšem odpověděla, že podle nich negativní vliv na ŽP má už samotná výroba i následný provoz. Tuto odpověď volili zejména občané starší věkové kategorie, kteří se celkově na OZE nedívají příliš pozitivně. Důvody mohou být na jedné straně nízká informovanost o tomto tématu, nebo naopak informace, které jsou zavádějící a nepravdivé.

Ohledně současného vztahu občanů k elektrárně byly položeny dvě otázky. Výsledkem bylo zjištění, že téměř polovina respondentů v minulosti s výstavbou nesouhlasila, ačkoliv

paradoxně občané proti této výstavbě neprotestovali. Na základě neformálního rozhovoru se starostou obce je však nutné podotknout, že místní obyvatelé byli o projektu informováni velmi málo. Naopak pozitivní vztah k FVE Vepřek vyjadřovali zejména respondenti mladších věkových skupin, kteří mají k tzv. zelené energii obecně kladnější postoj.

S výstavbou FVE by souhlasilo na základě dosažení ekonomického zisku 59 % respondentů. Částka, kterou obec za pronájem půdy dostává, je velkou pomocí pro její rozvoj. Za nejvýznamnější dopad existence FVE na území své obce označili respondenti již několikrát zmíněný zábor zemědělské půdy, včetně faktu, že stavba není v harmonii s krajinným rázem může mít dopad na ceny pozemků v okolí elektrárny. Tato odpověď se během neformálních rozhovorů s obyvateli na toto téma opakovala častěji. Mnoho z místních občanů přiznalo, že jejich negativní postoj byl zapříčiněn zejména proběhlým solárním boomem v ČR, během něhož byly investorům (včetně FVE Vepřek) garantovány výkupní ceny elektrické energie na 20 let dopředu. Ti tak ještě profitují ze štedré podpory státu na úkor „běžných“ občanů. Jako poslední byli respondenti dotázáni, zda někdy uvažovali o pořízení vlastní FVE. Více než polovina ale odpověděla, že nikoliv. Z neformálních rozhovorů s těmi, co již takové zařízení vlastní, vyplynulo, že jsou s jeho užíváním spokojeni. O jejím pořízení uvažovalo 30 % všech dotazovaných.

### **5.3 Budoucí vývoj fotovoltaiky v ČR**

Převážná většina stávajících FVE byla postavena kolem r. 2010 a vyplácení jejich podpory tak bude kolem r. 2030 končit. Konec smluv pro nájem a odnětí pozemků ze ZPF bude končit zhruba o 5 let později. Díky Solární asociaci, která provedla veřejný průzkum mezi jejich zákazníky, a díky dalším veřejným průzkumům provedených NKEP, je už nyní vidět, jak chtějí se svými FVE naložit jejich majitelé (EGÚ Brno, ©2020):

- více než 95 % dotázaných předpokládá prodloužení provozu jejich FVE,
- rekonstrukci po 20 letech provozu zvažuje 40 % majitelů.

Na základě těchto zjištění lze předpokládat, že provoz většiny FVE bude zachován a majitelé budou mít zájem o prodloužení smluv na nájem a odnětí pozemků, na kterých FVE stojí. S tím by odpadly možné obavy z velkého množství panelů nutných k recyklaci.

Současný stav fotovoltaiky se ale zdá být podle počtu nově postavených FVE spíše v útlumu (viz obr. 5). Drtivá většina velkých investorů, kteří zvažovali vstup do fotovoltaiky, to udělala již dříve (do r. 2010), kdy končila podpora velkých projektů. Následný pokles zájmu o výstavbu FVE je naprosto zjevný. Jedním z faktorů limitujících rozvoj fotovoltaiky bez podpory státu je vysoká pořizovací cena. Ta od r. 2010 výrazně poklesla a do r. 2030 lze podle Solární asociace počítat s poklesem ceny až o 40 % oproti současnému stavu (35 tis. Kč/kW). Pomalu se tak dostáváme do bodu, kdy na trh s fotovoltaikou budou schopni vstoupit i noví investoři, kteří nedostanou od státu buď žádnou, nebo jen nižší finanční podporu, jak se již nyní ukazuje např. v sousedním Německu (EGÚ Brno, ©2020).

Dnešní postoj vlády zatím neumožňuje finanční podporu velkých projektů o celkovém výkonu nad 2 MW. Ze současného vývoje je však vidět nárůst max. výkonu FVE, na které lze získat dotace. Lze soudit, že do budoucna se toto číslo může zvýšit, nebo bude díky poklesu cen panelů stačit. Dalším faktorem pro budoucí vývoj určující výši podpory je stanovený cíl EU zvýšit podíl OZE na hrubé spotřebě elektrické energie státu až na 20,8 % (dnes 11 %). ČR má tedy 10 let na zdvojnásobení objemu vyrobené elektrické energie z OZE. Podle NKEP chce ČR tohoto stavu dosáhnout zejména solární energetikou. Cílový výkon FVE by měl být 9 GW (současný stav 2,1 GW). Jedná se tedy o zhruba 4násobný nárůst během 10 let, což může mít negativní následky jak pro krajinu, tak pro ekonomiku české vlády, pokud nebude proveden správně. (Deloitte, ©2019)

Dle dokumentu Národní strategie regenerace brownfieldů vydaného MPO je na území ČR lokalizováno 2 355 brownfieldů o min. rozloze 1 ha s celkovou rozlohou 13 326 ha (celkem cca 8,5–11,7 tis brownfieldů o ploše 27–38tis ha). Studie vypracovaná společností ENACO uvádí, že technický potenciál za určitých podmínek na těchto plochách je kolem 15,3 GWp. Kromě brownfieldů jsou za velmi vhodná místa považovány střechy a fasády budov, kde studie odhaduje možný potenciál dokonce až 23,7 GWp. Nutné je ale zmínit, že se jedná o čistě technický nikoli ekonomický potenciál, a uvedené hodnoty jsou značně zatíženy zjednodušením výpočtů, přičemž pro dosažení těchto hodnot by muselo být panely osazeno nejméně 2/3 z možných lokací.

Garantovaná cena výkupu, daňové úlevy a dotace zatím ale stále hrají klíčovou roli v rozhodování investorů o pořízení FVE. Situaci dobře ilustruje obr. 5, kde za příznivých, tehdy

až nepřiměřených, podmínek vzrostl počet FVE z téměř nuly na zhruba 28 tis. během pouhých 6 let (2007–2013), zatímco za méně příznivých podmínek mezi lety 2013–2020 činil nárůst jen necelých 700 FVE.

Přesný postoj vlády, státní podpory a její výši lze jen těžko odhadnout, ale díky závazkům ČR vůči EU lze očekávat, že podmínky pro investory by se v blízké době mohly obrátit k lepšímu.

## 6. DISKUZE

FVE postavené na „zelené louce“ v rámci ZPF byly a stále jsou pro investory z ekonomického hlediska nejlepším možným záměrem. V ČR tak byla valná většina FVE postavena kolem r. 2010 během tzv. „solárního boomu“ (Motlík, 2007). Z hlediska ochrany ZPF to ovšem nejlepší možné řešení není a umístování velkých FVE by se dnes mělo důkladněji zvažovat. Nevhodnými lokalitami jsou myšleny především ty s nadprůměrně úrodnou půdou I. a II. třídy, kdy se jako negativní jeví nejen zábor ZPF, ale zábor půdy kvalitní, vhodné k produkci potravin. Odnětí je však u většiny FVE, které jsou postavené na ZPF, ze zákona č. 334/1992 Sb. dočasné. Půda pod ní je tak na dobu životnosti FVE zakonzerována a pokud jsou travní porosty pravidelně udržovány (bez chemických přípravků) mulčováním nebo spásáním dobytka, je tak zaručen uzavřený koloběh živin a následně možnost půdu znovu použít pro zemědělské účely po zákonem dané rekultivaci (Jůva a kol. 1977).

V ČR se doba dočasného vynětí pohybuje zhruba kolem 25 let což je dáno garantovanou životností panelů udávanou výrobcem. Jak již bylo řečeno, většina pozemků byla vyňata kolem r. 2010 během „solárního boomu“. Kromě společného data vynětí ze ZPF mají FVE i přibližně stejné dobu ukončení smluv o vynětí a nájmu a to kolem r. 2035. Podle průzkumu Solární asociace, bude o prodloužení usilovat zhruba 95 % současných majitelů FVE (EGÚ Brno, ©2020).

V zájmu eliminace chyb z minulosti je tedy třeba se připravit na budoucí vývoj, který–jak ukazují studie Solární asociace či schválený návrh NKEP–směřuje k rozvoji OZE a fotovoltaiky. Pro fotovoltaiku, která v obecném povědomí často figuruje jako neefektivní a půdu ohrožující zdroj (přestože literární rešerše ukazuje opak) jsou zásadní určité kroky. Jako

např. zvýšené úsilí MPO či MŽP o změnu legislativy, která určuje podmínky pro umístění FVE a údržby půdy pod nimi. Umístění by mělo být přednostně směřováno na brownfieldy nebo na méně bonitní půdy a údržba travních porostů by měla zakazovat používání půdu ohrožujících herbicidů. Stejně tak jako zajištění transparentnosti podpor a výstavby elektráren, či řádnou komunikaci mezi FVE a občany. Tyto kroky ze strany státu jsou nutné hlavně z důvodu celospolečenského pohledu na fotovoltaiku, který jak ukázal průzkum, je v současné době negativní a do budoucna může být pro její rozvoj překážkou.

Za obecně vhodná místa pro umístění FVE jsou považována území, kde byl krajinný ráz již do jisté míry narušen (brownfieldy), dále svažité pozemky, kde při zemědělské činnosti dochází k vodní a větrné erozi nebo plochy bývalých skládek a lomů. FVE Vepřek na těchto plochách postavena není (viz obr. 16), ale jako pozitivum vidím umístění za dálničním valem. Díky tomu, přestože je velmi blízko intravilánu obce, ji není běžně vidět a nijak neomezuje každodenní život občanů. Jedinou možností jak elektrárnu spatřit je cestou po silnici vedoucí do vedlejší obce Vraňany nebo při okolní turistice. Tímto poměrně vhodným umístěním se FVE Vepřek tak alespoň liší od jiných elektráren, které jsou umístěny v blízkosti intravilánu obce a narušení krajinného rázu je tak pro obyvatele velmi citelné.

Pro obec je ale kromě dobrého umístění velkou výhodou i fakt, že firma provozující FVE Vepřek platí obci Nová Ves každoroční nájem ve výši 2 mil. Kč. V rámci obecních příjmů, které jsou přibližně 16 mil. Kč ročně, jde tak o významnou finanční částku, kterou vedení obce může využívat k jejímu rozvoji (Exner Martin, 2020, in verb).

## 7. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření predikce budoucího vývoje fotovoltaiky na území ČR i s ohledem na roli obyvatel. Podkladem byla zpracovaná SWOT analýza elektrárny s dotazníkovým šetřením, která byla vytvořena na základě poznatků z vypracované literární rešerše.

V metodické části byla přiblížena řešená lokalita, středočeská obec Nová Ves a FVE Vepřek, které jsou předmětem této práce.

Díky vytvořené SWOT analýze bylo možné definovat silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby řešené elektrárny. Zásadním silným faktorem FVE Vepřek bylo shledáno její vhodné umístění vzhledem k obci, i když faktem zůstává, že totéž umístění z pohledu bonitně hodnotné zemědělské půdy je zároveň její největší slabinou. Zábor této kvalitní půdy je spolu s významným narušením krajinného rázu, ke kterému výstavbou FVE nesporně došlo, největší nevýhodou.

Z dotazníkového šetření, jehož cílem bylo přiblížení postoje obyvatel k elektrárně, vyplynulo, že jsou převážně pozitivně nakloněni k využití solární energie jako takové. I přes toto zjištění a dobré umístění FVE Vepřek se však závěrem občané vůči elektrárně staví negativně a s možností prodloužením jejího provozu nesouhlasí. Pro budoucí vývoj této i ostatních FVE může být tento fakt významnou překážkou, kdy vedení obce po nátlaku ze strany jejích občanů nebude souhlasit s prodloužením nájemních smluv pro pozemky pod elektrárnami.

Díky stále se snižujícím cenám, vývoji nových technologií a snaze ČR dosáhnout vyšších hodnot výroby elektrické energie z OZE, bude kladen stále větší důraz na využití fotovoltaiky. Pro ČR je teď velmi důležité uskutečnit kroky správným směrem aby do budoucna předešla možným rizikům spojených s rychlým a nekontrolovaným vývojem FVE.

## 8. PŘEHLED LITERATURY

### 8.1 Odborné publikace

BROŽ, Karel a Bořivoj ŠOUREK. Alternativní zdroje energie. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02802-x.

ĐURICA, Dušan, Miloš SUK a Vladimír CIPRYS. Energetické zdroje včera, dnes a zítra. Brno: Moravské zemské muzeum, 2010. ISBN 978-80-7028-374-5.

GAISLER, Jan. Obhospodařování travních porostů ve vztahu k agro-environmentálním opatřením: (otázky a odpovědi). Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2011. ISBN 978-80-7427-084-0.

JANEČEK, Miloslav. Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika. Praha: Powerprint, 2012. ISBN 978-80-87415-42-9.

JŮVA, Karel, Václav TLAPÁK a Antonín HRABAL. Ochrana půdy, vegetace, vod a ovzduší. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1977. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství.

KLIMEK, P.: Deset dobrých důvodů pro fotovoltaiku. Alternativní energie. 2008, roč. 11, č. 4, s. 20-21. ISSN 1212-1673.

LADENER, Heinz a Frank SPÄTE. Solární zařízení. Praha: Grada, 2003. Stavitel. ISBN 80-247-0362-9.

LIBRA, Martin a Vladislav POULEK. Fotovoltaika: teorie i praxe využití solární energie. Praha: Ilsa, 2009. ISBN 978-80-904311-0-2.

MLÁDEK, Jan, ed. Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích: (metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi). Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, c2006. ISBN 80-865-5576-3.

MOTLÍK, Jan. Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice. Praha: ČEZ, 2007. ISBN 978-80-239-8823-9.

MURTINGER, Karel a Jan TRUXA. Solární energie pro váš dům. Brno: ERA, 2005. 21. století. ISBN 80-7366-029-6.



MURTINGER, Karel, Jiří BERANOVSKÝ a Milan TOMEŠ. Fotovoltaika, elektřina ze slunce. Brno: ERA, 2007. 21. století. ISBN 978-807-3661-007.

NOSKIEVIČ, Pavel a Jaroslav KAMINSKÝ. Využití energetických zdrojů. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 1996. Phare. ISBN 80-7078-378-8.

POULEK, Vladislav a Martin LIBRA. Solar energy: photovoltaics – promising trend for today and close future. Prague: CUA, 2006. ISBN 80-213-1489-3.

QUASCHNING, Volker. Obnovitelné zdroje energií. Praha: Grada, 2010. Stavitel. ISBN 978-80-247-3250-3.

Údržba TTP v marginálních podmínkách. Sborník přednášek z mezinárodní konference Praha: VÚZT, 2007. ISBN 978-80-86884-22-6.

## **8.2 Legislativní zdroje**

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, v platném znění.

Zákon České národní rady č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění.

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), v platném znění.

Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečištění a jejím zjištění a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, v platném znění.

## **8.3 Internetové zdroje**

Bechník, B., 2011: Recyklace fotovoltaických panelů na konci životnosti (online) [cit. 2019.12.15], dostupné z <<https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika/7868-recyklace-fotovoltaickych-panelu-na-konci-zivotnosti>>.

Brož, J., 2019: Esej: rána řepce na solar (online) [cit. 2020. 06.20], dostupné z <<https://www.euro.cz/byznys/rana-repce-na-solar-1443073>>.

ČSÚ, ©2019: Český statistický úřad: Vývoj ploch, hektarových výnosů a sklizní zemědělských plodin (online) [cit.2020.06.5], dostupné z [https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=ZEM02G&z=T&f=TABULKA&skupId=386&katalog=30840&pvo=ZEM02G&evo=v1442 ! ZEM02G-celek\\_1](https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=ZEM02G&z=T&f=TABULKA&skupId=386&katalog=30840&pvo=ZEM02G&evo=v1442 ! ZEM02G-celek_1)>.

ČSÚ, ©2020: Český statistický úřad: Charakteristika okresu Mělník (online) [cit. 2020.02.10], dostupné z [https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika\\_okresu\\_melnik](https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika_okresu_melnik)>.

Decci, ©2020: Realizace FVE Vepřek (online) [cit.2020.05.7], dostupné z <http://www.decci.cz/obnovitelna-energie/nase-fotovoltaicke-elektrarny/>>.

Deloitte, ©2019: Rozvoj obnovitelných zdrojů do roku 2030 Analýza zpracována pro Svaz moderní energetiky (online) [cit. 2020.06.15], dostupné z [https://www.modernienergetika.cz/wp-content/uploads/2019/09/rozvoj\\_obnovitelnych\\_zdroju\\_do\\_roku\\_2030\\_2.pdf](https://www.modernienergetika.cz/wp-content/uploads/2019/09/rozvoj_obnovitelnych_zdroju_do_roku_2030_2.pdf)>.

ERÚ, ©2018: Energetický regulační úřad: Roční zpráva o provozu ES ČR (online) [cit. 2020.02.15], dostupné z [http://www.eru.cz/documents/10540/4580207/Rocni\\_zprava\\_provoz\\_ES\\_2018.pdf/1420388b-8eb6-4424-9ad9-c06a57b5326c](http://www.eru.cz/documents/10540/4580207/Rocni_zprava_provoz_ES_2018.pdf/1420388b-8eb6-4424-9ad9-c06a57b5326c)>.

ERÚ, ©2020: Energetický regulační úřad: Současný počet FVE v ČR (online) [cit. 2020.03.20], dostupné z <https://www.eru.cz/cs/licence/informace-o-drzitelich>>.

EGÚ Brno, ©2020: Oponentní posudek k vybraným tématům z návrhu Národního Klimaticko-Energetického Plánu pro oblast FVE (online) [cit.2020.06.15], dostupné z [https://www.solarniasociace.cz/aktuality/20190107\\_oponentni-posudek-k-nkep-pro-fve.pdf](https://www.solarniasociace.cz/aktuality/20190107_oponentni-posudek-k-nkep-pro-fve.pdf)>.

FVE CZECH NOVUM, ©2017: Výroční zpráva (online) [cit.2020.06.13], dostupné z <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=53830811&subjektId=426671&spis=240946>>.

Hamalčíková, K., 2020: Podmínky a specifikace III. Výzvy programu podpory od MPO (online) [cit. 2020.01.30], dostupné z <https://www.elektrina.cz/dotace-na-fotovoltaiku-2020-a-nova-zelena-usporam>>.

JV Project, ©2014: Počet fotovoltaických elektráren v ČR větších než 1 MW (online) [cit.2020.05.15], dostupné z <<http://www.elektrarny.pro/grafy.php>>.

Kurzy.cz, ©2020: Mapy okresu Mělník – mapy počtu firem a podnikání (online) [cit.2020.02.20], dostupné z <<https://regiony.kurzy.cz/okres/melnik/mapy/>>.

MPO, ©2019a: Ministerstvo průmyslu a obchodu: Návrh vnitrostátního plánu v oblasti energetiky a klimatu České republiky (online) [cit. 2020. 05.20], dostupné z <<https://www.mpo.cz/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/navrh-vnitrostatniho-planu-v-oblasti-energetiky-a-klimatu-ceske-republiky--243377/>>.

MPO, ©2019b: Ministerstvo průmyslu a obchodu: Úspory energie – FVE systémy s akumulací/bez akumulace III. výzva (online) [cit. 2020, 04.17], dostupné z <<https://www.mpo.cz/cz/podnikani/dotace-a-podpora-podnikani/oppik-2014-2020/aktualni-informace/mpo-vyhlasilo-novou-vyzvu-v-programu-podpory-uspory-energie--podpori-fotovoltaicke-systemy--251519/>>.

MZe, ©2020: Ministerstvo zemědělství: Degradace půd (online) [cit.2020.05.5], dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/mze/puda/ochrana-pudy-a-krajiny/degradace-pud/>>.

Nová Ves, ©2019: Opatření obecné povahy – Územní plán (ÚP) - odůvodnění obce Nová Ves (online) [cit.2020.06.6], dostupné z <<https://www.nova-ves.cz/uzemni-plan/>>.

Nová Ves, ©2020: Charakteristika obce (online) [cit.2020.05.9], dostupné z <<https://www.nova-ves.cz/nova-ves/>>.

VÚMOP, ©2020: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy: Půda v mapách (online) [cit.2020.06.15], dostupné z <<https://mapy.vumop.cz/>>.

## 9. PŘÍLOHY

### Příloha 1: Dotazník