

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. Nikola Neubauerová

**Obnovitelné zdroje energie a jejich využívání
na Moravskotřebovsku**

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Irena Smolová, PhD.

Olomouc 2018

Bibliografický záznam

- Autor (osobní číslo):** Bc. Nikola Neubauerová (R16954)
- Studijní obor:** Učitelství geografie pro SŠ (kombinace Bi-Z)
- Název práce:** Obnovitelné zdroje energie a jejich využívání na Moravskotřebovsku
- Title of thesis:** Renewable energy resources and its application in the region Moravskotrebosko
- Vedoucí práce:** doc. RNDr. Irena Smolová, PhD.
- Rozsah práce:** 111 stran, 1 volná příloha, 1 vázaná příloha
- Abstrakt:** Diplomová práce se zaměřuje na obnovitelné zdroje energie v oblasti SO ORP Moravská Třebová. V práci je provedena typologie obnovitelných zdrojů energie a způsoby jejich využívání na úrovni jednotlivých obcí regionu. Hodnoceno je začlenění obnovitelných zdrojů energie do strategických dokumentů na úrovni obcí, SO ORP a kraje a jsou zhodnoceny environmentální důsledky využívání přírodních zdrojů v oblasti. V aplikační rovině je navrženo možné využití tématu v rámci výuky zeměpisu (vytvořeny jsou pracovní listy a návrh na projektovou výuku) na středních školách.
- Klíčová slova:** Obnovitelné zdroje energie, fotovoltaická elektrárna, bioplynová stanice, větrná elektrárna, SO ORP Moravská Třebová
- Abstract:** The master thesis is focused on the renewable energy resources in the area of SO ORP Moravska Trebova, the region of Svitavy, Czech Republic. The typology of renewable energy resources is discussed and the means of the resources utilisation in the regional municipalities are analyzed. The thesis also evaluates the integration of renewable energy resources into the strategic documents

of municipalities, SO ORP and the region. Moreover, the environmental impact assesment of the natural resources utilisation is provided.

Keywords:

Renewable energy resources, photovoltaic power plant, biogas plant, windy power plant, SO ORP Moravská Třebová

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením doc. RNDr. Ireny Smolové, PhD. a veškerou použitou literaturu a zdroje jsem řádně uvedla do seznamu použité literatury.

V Olomouci dne

Podpis

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce, paní doc. RNDr. Ireně Smolové, PhD. za odbornou pomoc při zpracování práce, za její cenné rady a připomínky. Také děkuji provozovatelům bioplynových stanic a ostatním pracovníkům za poskytnutí interních materiálů pro potřeby diplomové práce a v neposlední řadě své rodině za podporu při studiu.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Nikola NEUBAUEROVÁ**
Osobní číslo: **R16954**
Studijní program: **N1501 Biologie**
Studijní obory: **Učitelství biologie pro střední školy**
Učitelství geografie pro střední školy
Název tématu: **Obnovitelné zdroje energie a jejich využívání na Moravskotřebovsku**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

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

Cílem diplomové práce je charakterizovat současné využívání obnovitelných zdrojů energie na území Moravskotřebovska ve vymezení SO ORP Moravská Třebová. Součástí práce bude komplexní fyzikogeografická charakteristika území, která bude vycházet z rešerše literatury a vlastní inventarizace. Dílčím cílem bude provedení podrobné rešerše legislativních nástrojů a odborné literatury zabývající se problematikou obnovitelných zdrojů a jejich využívání se zřetelem na obnovitelné zdroje energie zastoupené v zájmovém území. Práce bude zaměřena i na aplikaci problematiky ve výuce zeměpisu na středních školách, kdy autorka navrhne zařazení tematiky obnovitelných zdrojů energie formou pracovních listů a projektové výuky s praktickými příklady ze zájmového regionu.

Doporučená osnova diplomové práce:

1. Úvod.
 2. Cíle práce.
 3. Metodika.
 4. Rešerše literatury
 5. Základní typologie obnovitelných zdrojů v zájmovém regionu a způsoby jejich využívání.
 6. Analýza a hodnocení základních strategických dokumentů
 7. Současné využívání obnovitelných zdrojů energie a perspektivy do budoucna.
 8. Environmentální důsledky využívání přírodních zdrojů pro krajinu.
 9. Aplikace tématu do výuky geografie na středních školách.
 10. Závěr
 11. Shrnutí Summary (česky a anglicky), klíčová slova key words
- Rozsah grafických prací: grafy, tematické mapy
Rozsah průvodní zprávy: 20 000 až 24 000 slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě

Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**
Rozsah pracovní zprávy: **20 000 - 24 000 slov**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury: **viz příloha**

Vedoucí diplomové práce: **doc. RNDr. Irena Smolová, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **29. listopadu 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2018**

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

L.S.

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 29. listopadu 2016

Příloha zadání diplomové práce

Seznam odborné literatury:

- DVOŘÁK, A. a kol.: Kapitoly z ekonomie přírodních zdrojů a oceňování životního prostředí. Praha: Oeconomica, 2007.
- MIŠKOLCI, S.: Environmental economics and natural resources management: introduction to the environmental economics and natural resources management. Brno: Mendel University in Brno, 2014.
- MIŠKOLCI, S.: Ekonomika a řízení životního prostředí a přírodních zdrojů: úvod do ekonomie životního prostředí a přírodních zdrojů. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013.
- NĚMEC, J., BARTOŠ, M.: Vodstvo a podnebí v České republice: v souvislosti se změnou klimatu. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR. Consult, 2009.
- NĚMEC, J., HLADNÝ, J., BLAŽEK, V.: Voda v České republice. Praha: Ministerstvo zemědělství. Consult, 2006.
- PROVAZNÍKOVÁ, R.: Financování měst, obcí a regionů: teorie a praxe. 3. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2015.
- PŮČEK, M.: Udržitelné finanční řízení obcí a regionů. Vyd. 1. Praha: Národní síť Zdravých měst České republiky, 2015.
- SVOBODOVÁ, E., BEČVÁŘOVÁ, V., VINOHRADSKÝ, K.: Intenzivní a extenzivní využívání přírodních zdrojů zemědělství ČR. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011.
- Zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon)
- Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování
- Další doporučené zdroje:
- Journal of landscape ecology. Brno: Czech Society for Landscape Ecology, Regional Branch of the International Association for Landscape Ecology (CZ-IALE), dostupný na:
<http://www.journaloflandscapeecology.cz/index.php?page=home>
- Posudky EIA.
- Hydrogeologické mapy zájmového regionu.
- Sborníky příspěvků z mezinárodních hydrogeologických kongresů.
- Rebilance zásob podzemních vod výsledky projektu (dostupné na <http://www.geology.cz/rebilance>)
- Zprávy o geologických výzkumech.
- Databáze geologických lokalit.
- Mapy ze souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů (1 : 50 000). ČGÚ, Praha.
-

Obsah

1	Úvod	10
2	Cíle práce	12
3	Metodika	13
4	Rešerše literatury	23
5	Vymezení území	27
6	Legislativní rámec využívání obnovitelných zdrojů energie v zájmovém území	42
7	Základní typologie obnovitelných zdrojů v zájmovém regionu a způsoby jejich využívání	52
7.1.	Větrná energie a její využívání	53
7.2.	Energie biomasy a její využívání	55
7.3.	Fotovoltaická energie a její využívání	75
7.4.	Vodní energie a její využívání	79
7.5.	Geotermální energie a její využívání	82
8	Environmentální důsledky využívání přírodních zdrojů pro krajinu	84
9	Návrh pracovních listů a projektové výuky pro ZŠ a SŠ	87
10	Závěr	98
11	Summary	101
12	Použité zdroje	102

1 Úvod

Den bez elektřiny nebo snad úplný nepřístup k elektrické energii? Tohle si snad pamatují už jen generace našich babiček či prababiček. Ale co dnešní svět? Dokázali by si v dnešní době lidé představit přežít týden bez jakéhokoliv zdroje elektrické energie, bez přístupu k internetu, odkázaní pouze na denní světlo?

Rozmach elektrické energie nastal s prvotním objevem fosilních paliv. Došlo tak k prudkému rozvoji nových technických možností pro celou naši společnost. Když si lidstvo zvyklo na to, že nám fosilní paliva umožňují rozvíjet a zvyšovat životní úroveň, neuvědomoval si však nikdo z nás, že fosilní paliva nejsou nevyčerpatelná, a tudíž s jejich zvýšeným využíváním se zároveň snižují světové zásoby. Navíc spalováním fosilních paliv dochází ke změně klimatu na naší planetě, což ohrožuje každého z nás, ale celý náš svět. Jak tedy zajistit, abychom mohli využívat elektrickou energii nadále, avšak se sníženou zátěží na přírodu. Ne však hlavně pro nás, ale především s ohledem na naše děti a budoucí generace, se kterými přichází zvyšující se nároky na životní úroveň?

K rozvoji energetické bezpečnosti a udržitelnosti se obrací celá energetická společnost. Jedním z možných řešení, pro které se obrací i Evropská Unie (EU), je využívání obnovitelných zdrojů energie. Jejím cílem je především podpora rozvoje nových a obnovitelných zdrojů. Prvním krokem bylo přijetí bílé knihy o obnovitelných zdrojích energie v roce 1997 (europarl.europa.cz, 2018). Nejprve byl stanoven cíl, že do roku 2010 bude EU vyrábět 12 % spotřeby energie a stejně tak i spotřeby elektřiny z obnovitelných zdrojů. V roce 2009 komise stanovila cíl, kterým se zavazuje, že do roku 2020 musí mít 20% podíl spotřeby energie z obnovitelných zdrojů. Navíc všechny členské státy mají povinnost do roku 2020 dosáhnout 10% podílu na obnovitelných zdrojích energie v palivech, které jsou určené pro dopravu.

Obnovitelné zdroje energie, ve zkratce OZE, se staly nedílnou součástí naší společnosti a popohnali náš svět dopředu. V dnešní době se využívání obnovitelných zdrojů energií pro výrobu elektrického proudu rozvíjí neustále dopředu a během několika desítek let se zrodili nové možnosti, jak vyrábět elektrický proud s ohledem na přírodu, na naši planetu – na místo, kde žijeme. Hlavně pro naše budoucí generace je rozvoj obnovitelných zdrojů důležitý. A proč? V dnešní moderní době, kdy se rozvíjí nové technologie, průmysl, dopravní infrastruktura, je pro naši společnost důležitý

snadno dostupný přístup k elektrické energii. Ze začátku se možná hovořilo o nějakém alternativním způsobu získání elektřiny ve světovém měřítku energií, avšak právě obnovitelné zdroje energie se postupně začínají tlačit do popředí a už dnes můžeme hovořit o jednom z hlavních zdrojů výroby energie. U nás, v České republice je nejvíce rozvinuta a využívána sluneční energie. Můžeme si všimnout, kolik fotovoltaických polí během několika let vyrostlo v blízkosti našich domovů nebo kolik novostaveb nyní na svých střechách má solární panely. Hned za sluneční energií je využívána také vodní energie, stejně tak i větrná. Pro výrobu tepla se stala velmi významným obnovitelným zdrojem biomasa.

V následujících kapitolách vás seznámím s využíváním obnovitelných zdrojů na území SO ORP Moravská Třebová. Je to území, ležící v Pardubickém kraji, v okrese Svitavy. Oblast leží na pomezí dalších dvou krajů, a to Olomouckého a Jihomoravského. Působí zde také MAS Moravskotřebovska a Jevíčska o.p.s. I přesto, že je vymezené území poměrně malé, nachází se zde hned několik typů obnovitelných zdrojů. V největším zastoupení jsou zde solární neboli fotovoltaické elektrárny. Celkově se jich zde nachází 95. Hned za nimi následují bioplynové stanice a v obci Žipotín jsou postaveny 3 větrné elektrárny. Vodní ani geotermální energie v zájmovém území zastoupena není.

2 Cíle práce

Cílem diplomové práce je blíže charakterizovat využívání obnovitelných zdrojů v zájmovém území v oblasti Moravskotřebovska ve vymezení SO ORP Moravská Třebová. Součástí diplomové práce bude také fyzicko-geografická charakteristika vymezeného území, která s využíváním obnovitelných zdrojů úzce souvisí a je důležitá také pro jejich efektivní umístění a výstavbu.

Hlavním cílem bude podrobná typologie obnovitelných zdrojů se zřetelem na obnovitelné zdroje zastoupené v zájmovém území a také způsoby jejich využívání na úrovni jednotlivých obcí zájmového území. Nedílnou součástí bude podrobná rešerše strategických dokumentů zabývajících se touto problematikou na úrovni obcí, SO ORP, mikroregionu i kraje. Zhodnoceny budou také environmentální důsledky využívání přírodních zdrojů v oblasti.

V aplikační rovině bude navrženo možné využití tématu ve výuce zeměpisu na středních školách v zájmovém území. Problematika obnovitelných zdrojů bude aplikována do výuky zeměpisu formou vytvoření pracovních listů a projektové výuky s praktickými případy ze zájmového regionu.

3 Metodika

Během zpracování diplomové práce bylo použito několik metod. Hlavní metodou, kterou bylo důležité před začátkem zpracování důkladně vypracovat, bylo studium odborné literatury, které mělo za cíl zjistit co nejvíce informací o dané problematice, obecně o obnovitelných zdrojích elektrické energie v České republice, a následně o rozmístění a využívání obnovitelných zdrojích v zájmovém území, v SO ORP Moravská Třebová. Využití čerpaných zdrojů je sepsáno v následující kapitole 4. rešerše literatury, která zahrnuje základní informační základnu.

Dalším krokem při zpracování, bylo důležité shromáždit základní charakteristické informace o obnovitelných zdrojích, které jsou konkrétně zastoupeny v zájmovém území. Jelikož se zde nachází velké zastoupení bioplynových stanic, bylo pro potřeby získání informací o jejich provozu, důležité domluvit si osobní schůzky s majiteli nebo provozovateli těchto stanic. Byl proveden řízený rozhovor, kdy majitelé odpovídali na předem vytvořené otázky, ohledně výstavby a celkového provozu dané bioplynové stanice, popřípadě bylo v několika případech možnost nahlédnutí do interních materiálů. V případě spalování biomasy v obci Gruna mi byly poskytnuty interní materiály od starosty obce.

Jelikož informace ke konkrétním bioplynovým stanicím v oblasti nejsou veřejně přístupné a není dostupná žádná literatura, sjednala jsem si schůzky na těchto stanicích a setkala se s majiteli nebo provozovateli osobně. Všichni mi ochotně odpovídali na mé otázky a snažili se mi ve všem vyhovět, pro potřebu zpracování informací do mé práce.

Na každé schůzce jsem, jak již bylo naznačeno v předchozím odstavci, hovořila buď přímo s majitelem bioplynové stanice, nebo pouze s obsluhou, která má jistou bioplynovou stanici na starosti. Proto se množství informací na každé z těchto stanic lišilo, ale i tak jsem se snažila držet několika otázek, které jsem si před samotnou schůzkou vytvořila, abych mohla následně jednotlivé stanice porovnat z několika hledisek.

Někteří měli vytvořené provozní deníky, ve kterých byly všechny informace o dané bioplynové stanici. Především obecné informace, ale také názvy technologií, motorů, celkového provozu nebo i množství surovin, které se do bioplynové stanice

denně dodávají. U jiných jsem ovšem neměla možnost do těchto deníků nahlédnout, proto jsem veškeré informace získala prostřednictvím vlastního rozhovoru s provozovatelem.

Na samotném začátku rozhovoru mě zajímalo, **kdy byla započata výstavba bioplynové stanice** a v kterém roce došlo ke spuštění do provozu? Dále mě zajímalo, **jak velký mají jednotlivé stanice instalovaný elektrický a tepelný výkon a také rozměry jednotlivých částí bioplynové stanice**. I tato hodnota se u všech bioplynových stanic měnila. Převážně z toho důvodu, který navazuje na moji další otázku, **jak využívají vyrobené teplo na těchto stanicích?** 4 otázkou jsem se zaměřila na to, **jaké suroviny se na jednotlivých stanicích používají?** Poslední hlavní otázkou, která mě zajímala, bylo to, **jestli řešili majitelé před výstavbou nesouhlas lidí v jednotlivých obcích, či jestli výstavba proběhla naprosto bez jakýchkoliv problémů**.

Pro zpracování fotovoltaických elektráren v zájmovém území byla poskytnuta pouze pro potřeby diplomové práce databáze fotovoltaických elektráren pro SO ORP Svitavy z Katedry geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, ze které bylo nutné vybrat pouze fotovoltaické elektrárny zastoupeny v SO ORP Moravská Třebová. Tyto elektrárny bylo nutné následně rozdělit do jednotlivých obcí a dále podle velikosti bylo vybráno 10 největších fotovoltaických elektráren v oblasti, pro které byly následně vytvořeny informační listy, které jsou součástí přílohy. V rámci zpracování těchto informačních listů bylo nutné zjištění informací o fotovoltaických elektráren. Pro tuto potřebu bylo nutné zjistit především základní informace o elektrárnách – název, jméno majitele, počet a typ panelů atd. Tyto informace byly u největších elektráren dostupné na webových stránkách firmy, která výstavbu těchto elektráren provedla, popřípadě bylo nutné kontaktovat přímo majitele elektrárny. Pro zjištění bonity a informací o parcelách, na kterých fotovoltaické elektrárny stojí, byl využit katastr nemovitostí na stránkách <http://nahlizenidokn.cuzk.cz>. Bonita půdy je vyjádřena bonitovanou půdně ekologickou jednotkou (BPEJ). Některé parcely jsou vymezeny jednou, dvěma či více BPEJ. Záleželo také na kolika parcelách elektrárny stojí a kolik BPEJ je pro tuto oblast vymezeno. Součástí informačních listů je charakteristika dané lokality, průběh výstavby a vlastní názor na lokalizaci. Letecké snímky slouží k vyjádření změny lokality fotovoltaické elektrárny před výstavbou a po

výstavbě, doplněné komentářem k tomu, jak byla tato lokalita využívána před výstavbou elektráren.

Ukázka struktury informačního listu pro FVE:

Název fotovoltaické elektrárny

Název lokality:

Základní identifikační údaje:

Název:	
Instalovaný výkon:	
Adresa:	
Zahájení provozu:	
Obec:	
Kraj:	
Technické parametry:	

Majitel elektrárny

Jméno majitele:	
IČ/IČO:	
Původ kapitálu/vlastnická struktura:	
Adresa:	
Obec:	
Kraj:	

Charakteristika lokality:

charakteristika lokality fotovoltaické elektrárny z hlediska vztahu k zástavbě, umístění v obci, charakter podloží, popřípadě orientace ke světovým stranám, klima lokality apod.

Informace o parcelách, bonita půdy:

Parcelní číslo	Majitel/ vlastník	Katastrální území	Plocha (m ²)	Druh pozemku	BPEJ				
					Číslo BPEJ	Výměra	Bodová výnosnos t půdy	Průměrn á cena (kč/m ²)	Třída ochrany ZPF

Dřívější využití lokality:

Dřívější (původní) využití lokality:

Letecké fotografie:

Ortofoto pro roky 2003, 2006, 2012, 2016

Informace k výstavbě:

Zajímavosti, petice či střety zájmů při výstavbě, situace před výstavbou.

Vlastní názor na lokalizaci FVE:

Informační list č. 1 – předloha pro charakteristiku fotovoltaických elektráren

Fotovoltaická elektrárna na území obce Borušov

Název lokality: Borušov

Základní identifikační údaje:

Název:	Borušov FVE
Instalovaný výkon:	0,6 MW
Adresa:	Borušov, Moravská Třebová 571 01
Zahájení provozu:	29. 09. 2010
Obec:	Borušov
Kraj:	Pardubický
Technické parametry:	Polykrystalické panely JA Solar 230 Wp Měniče SMA SMC 10000TL

Majitel elektrárny

Jméno majitele:	ENERGY - GOLD s. r. o.
IČ/IČO:	28774507
Původ kapitálu/vlastnická struktura:	Jednatel: Ing. Jaroslav Matocha, Teyschlova 1304/44, Bystrc-Brno 635 00 Ing. Simona Hanousková, Orlí 486/6, Brno-město, 602 00 Společník: Eko Invest JMS s.r.o., Kaštanová 617/141b, Horní Heršpice, 617 00 Brno
Adresa:	Jevíčko, Okružní I, 724, 569 43
Obec:	Jevíčko
Kraj:	Pardubický

Charakteristika lokality:

FVE Borušov se nachází v blízkosti obce Borušov, v okrese Svitavy, v Pardubickém kraji. Podle klimatických regionů v rámci České republiky se oblast Borušova řadí do T5, což je pátý klimatický region, který je charakteristický mírně teplým, mírně vlhkým klimatem. Fotovoltaická elektrárna je postavena na orné, velmi produkční půdě s převahou hnědozemě, v mírném kopci. Pro tuto oblast je typické hlinitopísčité či jílovitohlinité podloží. Je natočena JZ směrem. Mezi fotovoltaickou elektrárnou Borušov a nedalekým Rozstáním protéká řeka Třebůvka.

Informace o parcelách, bonita půdy

Parcelní číslo	Majitel/ vlastník	Katastrální území	Plocha (m ²)	Druh pozemku	BPEJ				
					Číslo BPEJ	Výměra (m ²)	Bodová výnosnos t půdy	Průměrná cena (kč/m ²)	Třída ochrany ZPF
126/4	Erste Group Immorent ČR s.r.o.	Borušov	4418	Orná půda	51100	4418	75	13,41	1
126/5	Erste Group Immorent ČR s.r.o.	Borušov	2739	Orná půda	51100	2739	75	13,41	1
126/3	Erste Group Immorent ČR s.r.o.	Borušov	447	Orná půda	51100	447	75	13,41	1
126/7	Erste Group Immorent ČR s.r.o.	Borušov	3810	Orná půda	51100	1923	75	13,41	1
					54210	1887	55	9,00	2
126/6	Erste Group Immorent ČR s.r.o.	Borušov	1744	Orná půda	51100	74	75	13,41	1
					54210	1670	55	9,00	2
126/7	Erste Group Immorent ČR s.r.o.	Borušov	3810	Orná půda	51100	1923	75	13,41	1
					54210	1887	55	9,00	2

Dřívější využití lokality:

Dřívější (původní) využití lokality:

Fotovoltaická elektrárna v obci Borušov se nachází mimo tuto obec. Je viditelná z hlavní silnice R35 na hlavním tahu Mohelnice – Hradec Králové. Panely fotovoltaické elektrárny jsou umístěny na původní orné půdě. Dříve tedy tato plocha byla využívána k zemědělské činnosti.

Letecké fotografie:

Rok 2003



Rok 2006



Rok 2012



Rok 2016



Informace k výstavbě

Výstavbu fotovoltaické elektrárny v Borušově provedla firma REGAM CZ s.r.o. na klíč. V územním plánu obce Borušov, z roku 2010, se s výstavbou této fotovoltaické elektrárny počítalo a tento pozemek pro ni byl přímo určen. Nakonec plocha, která byla určena pro výstavbu, byla využita pouze z 60 %, než bylo původně v plánu.

Vlastní názor na lokalizaci FVE

Fotovoltaická elektrárna v katastrálním území Borušov, byla postavena na původní orné půdě. Je postavena v blízkosti silnice R35, na hlavním tahu mezi

Mohelnicí a Hradcem Králové. Z této rychlostní komunikace jde velmi dobře vidět. Při průjezdu z Mohelnice, či v opačném směru tedy celkově narušuje krajinný ráz oblasti, avšak pár kilometrů od této fotovoltaické elektrárny se do krajiny tyčí 4 větrné elektrárny, které se nachází na katastrálním území Gruna – Žipotín. Proto fotovoltaická elektrárna nemá takový vliv na krajinný ráz, jako právě zmíněná větrná elektrárna na Žipotíně.

Avšak je pravdou, že na její ploše byly dříve pěstovány kulturní plodiny. Její výstavbou se tak snížily výnosy, které se na tomto pozemku dříve vypěstovaly. V územním plánu pro obec Borušov se s výstavbou této fotovoltaické elektrárny počítalo. Nakonec byla plocha, kterou vymezili zastupitelé pro výstavbu elektrárny, pokryta pouze cca 60 % než bylo v původním plánu. Elektrárna stojí mimo zástavbu obce, orientována na JZ, tudíž nemá žádný vliv na ráz obce a nezabírá pozemky, které by mohly být určeny pro stavbu rodinných domů, a tudíž pro zvětšování zástavby obce.

***Informační list č. 2 – Pro vybranou fotovoltaickou elektrárnu v oblasti, vlastní
zpracování, 2018***

Metody využití v aplikační části

V části zaměřené pedagogicky, je vytvořena projektová výuka, zaměřená na téma získávání elektrické energie. Projekt je vytvořen pro poslední dva ročníky základní školy a nižší stupeň gymnázií. V úvodu projektu je důležité, aby si žáci uvědomili, jak moc se vlivem zvyšování životní úrovně zvyšuje také spotřeba elektrické energie. Každý z nich by si měl uvědomit, kolik elektrických spotřebičů má každá domácnost a kolik musí být vyrobeno elektřiny pro provoz každého z těchto spotřebičů. Žáci se seznámí s pojmem ekostopa a také si spočítají ekostopu vyspělých a méně vyspělých zemí na naší planetě. Je důležité, aby si žáci uvědomili, a následně prodiskutovali, proč taková ekostopa pro daný stát vyšla. Jaké jsou tam životní podmínky a celková životní úroveň obyvatel.

V rámci dalšího úkolu žáci budou diskutovat a zaměří se na téma energie kolem nás. V tomto případě si musí uvědomit, že se na energii nezaměřuje pouze v rámci zeměpisu, ale musí také využít informace z biologie či fyziky nebo chemie. Součástí je i pracovní list, který ověřuje znalosti žáků a jejich obecný přehled. Prověřuje také práci a orientaci s atlasem a jinými zdroji informací.

Třetí úkol je zaměřen prakticky, a to konkrétně na jednotlivé spotřebiče, které každý z nás využívá každý den v našich domácnostech. Úkolem je, aby žáci vypočítali, kolik elektrické energie je potřeba pro provoz základních elektrických spotřebičů v našich domácnostech. Tyto hodnoty budou spočítány pro denní/měsíční/ roční spotřebu elektrické energie. Následně si žáci vyberou jakýkoliv obnovitelný zdroj energie v blízkosti školy či místa bydliště a vypočítají, jak dlouho tento zdroj musí pracovat, aby vyrobil elektřinu pro jednu domácnost a následně pro domácnosti všech žáků ve třídě.

Pro potřeby grafického znázornění, vytvoření mapových výstupů, které jsou součástí diplomové práce, bylo využito programu ArcGIS 10.2 od firmy ESRI. Letecké snímky, které jsou součástí informačních listů fotovoltaických elektráren, byly získány z portálu <http://www.mapy.cz>. Fotografie vybraných obnovitelných zdrojů jsou součástí textové části.

4 Rešerše literatury

Obnovitelné zdroje energie (OZE) jsou v dnešní době poněkud dost diskutované téma. Obecné informace o obnovitelných zdrojích získáme z odborných publikací, ale také z internetových zdrojů. Hlavním publikačním zdrojem informací je kniha *Energetické zdroje včera, dnes a zítra* (Ďurica, Suk, Cypris, 2010), která vysvětluje, co jsou to přírodní zdroje a jaký mají význam. Rozděluje je na energetické suroviny, které patří mezi neobnovitelné zdroje a pak na obnovitelné neboli, jak je v této publikaci nazýváno alternativní zdroje. Zaměřuje se na ně z hlediska světové energetické bilance, ale také na energetickou bilanci v rámci České republiky. Další publikací, která se věnuje obnovitelným zdrojům energie z obecného hlediska je *Energie pro 21. století* (Bacher, 2000). Tato publikace se zaměřuje na problematiku rostoucí potřeby energie, ale také na environmentální dopady využívání obnovitelných zdrojů. Quaschnig (2010) ve své knize *Obnovitelné zdroje energie* popisuje energetické zdroje v minulosti a dnes – od začátku využívání energetických zdrojů, plynu, uhlí či atomové energie po zásoby této energie. Zabývá se také otázkou klimatických změn, které mají dopad na celý náš svět. Podrobně pak popisuje všechny alternativní zdroje energie. Větrné, vodní elektrárny, geotermální energii, biomasu i solární energii. U každého z těchto obnovitelných zdrojů se zabývá principem, ekonomikou, ale také ekologií. V rámci projektu „Obnovitelné zdroje energie“ v Moravskoslezské vědecké knihovně v Ostravě byla zpracována publikace *Obnovitelné zdroje energie (nejen) pro knihovny* (Oravová, 2010). Nejen, že tato publikace popisuje a charakterizuje obnovitelné zdroje energie, navíc je doplněna o dostupné informační zdroje o obnovitelných zdrojích energie, a to jak z hlediska internetových odkazů, ale také map, časopisů či sborníků. Cenka, ed. (2001) se ve své knize *Obnovitelné zdroje energie* zaměřuje opět na obecné informace a perspektivy energetických zdrojů. Popisuje zde podstatu jejich využívání a následně se zaměřuje na každý alternativní zdroj energie zvlášť. Jednu kapitolu také věnuje legislativním podmínkám pro využívání obnovitelných zdrojů energie.

Problematikou jednotlivých obnovitelných zdrojů energie se zabývá i jedna z největších energetických společností v České republice, společnost ČEZ. Vytvořila několik druhů publikací, které byly vytvořeny jako publikace této problematiky. Je to například publikace *Obnovitelné zdroje energie a jejich uplatnění v České republice* (ČEZ, kolektiv autorů, 2007). Encyklopedie energetiky – *Energie ze všech stran* také

od společnosti ČEZ, byla vytvořena jako příručka pro vzdělávací účely a popisuje přeměnu energie a její využívání v domácnosti. České vysoké učení technické (ČVUT) ve spolupráci s Ministerstvem průmyslu a obchodu publikovalo knihu Obnovitelné zdroje elektrické energie (ČVUT, 2011), která se v první kapitole zabývá rozdělením energetických zdrojů na obnovitelné a neobnovitelné a druhotné zdroje energie a následně v dalších kapitolách se velmi podrobně zabývá o jednotlivé druhy obnovitelných zdrojů energií. Další publikací vydanou v roce 2017 Ministerstvem průmyslu a obchodu je kniha Obnovitelné zdroje energie v roce 2016, kde je opět popsána charakteristika jednotlivých obnovitelných zdrojů na území České republiky, doplněna o shrnující tabulky a grafy získané celkové energie z obnovitelných zdrojů v roce 2016. Na stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu, ale také Ministerstva životního prostředí lze nalézt také brožury, které seznamují čtenáře se základními charakteristikami OZE, s jejich využitím v rámci ČR. Součástí jsou také legislativní rámce či shrnující tabulky a grafy.

V rámci odborných publikací také najdeme knihy, které se zaměřují pouze na určitý typ či druh obnovitelných zdrojů energie. V rámci větrné energie stojí za zmínku kniha od kolektivu autorů Cetkovský, Frantál, Štekl a kol. z roku 2010 Větrná energie v České republice: hodnocení prostorových vztahů, enviromentálních aspektů a socioekonomických souvislostí. V první kapitole nás kniha seznamuje s historií a využíváním větrné energie v České republice, ale také ve světě. Příмым impulzem rozvoje byla energetická krize v roce 1973, vyvolaná embargem zemí OPEC na vývoz ropy do hospodářsky vyspělých států (Cetkovský, Frantál, Štekl a kol., 2010). Podle Štekla et al. (1993) se rozvoj větrné energetiky datuje od konce 80. let minulého století, kdy Dánsko začalo stavět větrné elektrárny jako první stát v Evropě. Kniha také charakterizuje větrný potenciál České republiky a seznamuje nás s legislativním rámce výstavby a provozu větrných elektráren v ČR. Zabývá se také hlukem, který je spojený s výstavbou a provozem větrných elektráren a také tím, jaký mají tyto elektrárny vliv na krajinu a živou přírodu. I přesto, že Česká republika nemá příliš mnoho vhodných lokalit pro výstavbu větrných elektráren, v přípravě je hned několik záměrů větrných elektráren či větrných parků, což má samozřejmě velký vliv na krajinný ráz. Hodnocení krajinného rázu můžeme rozdělit do dvou základních skupin (Arthur in Cetkovský, 1977) a to na metody popisné (*Description inventories*), což jsou metody, které používají experti, kteří ke krajinnému rázu přistupují objektivně. A druhé jsou metody

vizuálních preferencí (*Public preference models*), které vychází z dotazníkových šetření či řízených rozhovorů. Další knihou, která se zabývá větrnými elektrárnami, je kniha Šance pro vítr (Koč, 1996), která popisuje větrnou energii od samotné definice větru, až po vítr jako alternativní zdroj energie.

Nejvíce využívanou energií v posledních letech se stala fotovoltaická energie, tedy energie získávána ze Slunce. Díky tomu existuje velké množství odborných publikací, článků, ale také příruček o fotovoltaické energii. Jelikož tuto energii můžeme využívat i my na střeších našich domovů nebo menší podnikatelé na střeších svých firem, je nám tahle energie poměrně velmi blízké. Kniha Solární energie – Fotovoltaika – perspektivní trend současnosti i blízké budoucnosti (Libra, Poulek, 2005) popisuje solární energii od prvopočátku, tedy od podstaty světla až po ekonomiku solárních fotovoltaických systémů. S výstavbou fotovoltaických panelů úzce souvisí rozložení slunečního svitu v rámci České republiky. Maximální denní hodnota v ČR za jasného červencového dne je $6,8 \text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{den}^{-1}$, kdy nejvíce slunečního záření dopadá na jižní Moravě (Libra, Poulek, 2005). Fotovoltaikou se zabývá také kniha Solární energie pro váš dům (Murtinger, Truxa, 2005), která mimo charakteristiky a vlastností solární energie, se zaměřuje také na princip systémů pro využívání solární energie. Je tedy vhodná i pro zájemce, kteří mají, nebo přemýšlí o investici fotovoltaického systému na svůj dům.

Informace o bioplynových stanicích jsou zpracovány především v internetových zdrojích, nebo se jimi zabývají jednotlivé společnosti. Významným zdrojem, který se touto problematikou zabývá je internetová stránka biom. cz, což je České sdružení pro biomasu. Na jejich stránkách jsou odborné články, zabývající se touto problematikou, ale také projekty a novinky. Česká bioplynová stanice na portálu czba.cz zveřejňuje základní informace o bioplynových stanicích v České republice a aktualizuje síť bioplynových stanic interaktivně na mapě ČR, která slouží k jednoduššímu vyhledávání jakékoliv bioplynové stanice, která byla postavena na našem území. Dalším internetovým zdrojem, který na svých stránkách zpracovává informace o obnovitelných zdrojích, konkrétně i o bioplynu, je server oenergetice.cz. Najdeme zde různé články, informace a základní charakteristiku. Z knižních vazeb, které se zabývají touto tematikou zmíním knihu Bioplyn v akci (Schulz a kol., 2004) nebo Biomasa pro výrobu energie (Malat'ák, 2008). Na bioplynové stanice se zaměřila ve své diplomové práci Bioplynové stanice v České republice: nové trendy a regionální specifika Lucie

Trojanová (2017) nebo Ing. Jitka Šišková v disertační práci Vyhodnocení bioplynových stanic v zemědělských podnicích s ohledem na stabilitu zemědělské soustavy (2013).

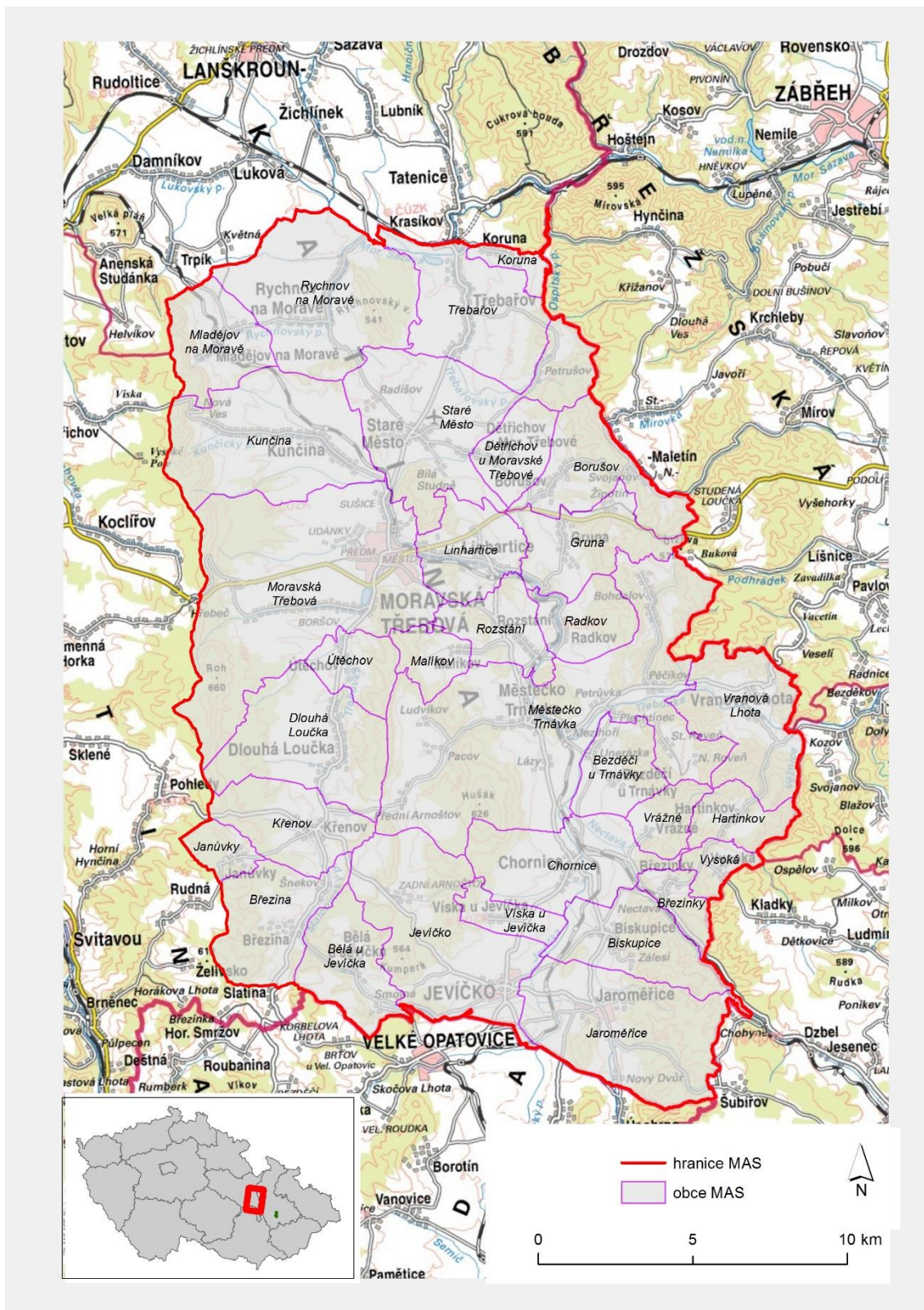
Velké množství informací o obnovitelných zdrojích nalezneme na internetových stránkách, kde jsou jak obecné, tak i konkrétní informace o základních termínech, o principu fungování alternativních zdrojů energie a jejich enviromentálních důsledcích. Legislativní podmínky obnovitelných zdrojů nalezneme na stránkách Evropské Unie europarl.europa.cz. Cenné informace a data byla získána z internetových stránek Ministerstva průmyslu a obchodu ČR mpo.cz nebo Ministerstva životního prostředí ČR mzp.cz. Pro zpracování fotovoltaických elektráren byla cenná data ze serveru ČÚZK nahlizeneridokn.cuzk.cz, posudky EIA portal.cenia.cz a také data z Energetického regulačního úřadu eru.cz. Využity byly také odborné články o problematice z internetové stránky osel.cz.

Obnovitelnými zdroji energie se zabývalo také spousta bakalářských a diplomových prací. Některé byly zaměřeny obecně na obnovitelné zdroje energie v rámci ČR či ve světě, některé se zabývaly konkrétními typy obnovitelných zdrojů na určitém území. Mimo již zmíněné diplomové či disertační práce zmíním ještě diplomovou práci Rozvoj obnovitelných zdrojů energie a lokální konflikty při využití krajiny na příkladu fotovoltaických elektráren v okrese Olomouc (Bc. Krampolová, 2013) nebo Obnovitelné zdroje energie na Uherskohradištsku (Bc. Oliva, 2014). Bakalářskou práci na téma Obnovitelné zdroje energie a jejich využívání v České republice (Niedobová, 2010).

5 Vymezení území

Zájmové území SO ORP Moravská Třebová se nachází ve východních Čechách, v jihovýchodní části Pardubického kraje, konkrétně v okrese Svitavy. Celá oblast se nachází v zajímavém území, které leží na hranicích 2 dalších krajů, a to kraje Olomouckého a Jihomoravského. V rámci geomorfologického členění České Republiky spadá do Českomoravské vrchoviny, která je ohraničena Hřebečovským hřbetem u Moravské Třebové, jež tvoří východní okraj podsoustavy Východočeské tabule. U Jevíčka přechází do Jevíčské sníženiny, které tvoří severní část podcelku Malé Hané v Boskovické brázdě, ležící již v sousedním okrese Blansko.

Pro potřeby diplomové práce bylo území vymezeno SO ORP Moravská Třebová. Hranice této oblasti přesně kopírují území mikroregionů Moravskotřebovska a Jevíčka (obr. 1), které jsou tvořeny 33 obcemi. Vymezeny jsou obcemi Rychnov na Moravě na severu a Jaroměřicemi v jižním cípu oblasti.



Obr. 1 Lokalizace zájmového území v rámci ČR

Zdroj: vlastní zpracování, mapový podklad Arc ČR 500 ®. WMS Základní mapy ČR

Rozdělení území dle geomorfologických jednotek České republiky (Demek, 2012)

Moravskotřebovsko:

Provincie: Česká Vysočina

Soustava: Krkonošsko-jesenická

Podstoustava: Orlická podsoustava

Celek: Podorlická pahorkatina

Podcelek: Moravskotřebovská pahorkatina

Okrsky: Moravskotřebovská kotlina

Lanškrounská kotlina

Malonínská vrchovina

Trnávecká vrchovina

Jevíčko:

Provincie: Česká Vysočina

Soustava: Českomoravská

Podstoustava: Brněnská vrchovina

Celek: Boskovická brázda

Podcelek: Malá Haná

V zájmové oblasti se střídá velké množství synklinál a antiklinál. Oblast našeho území, které začíná u Moravské Třebové, je součástí Orlické podsoustavy, která se dále dělí na Podorlickou pahorkatinu a do podcelku Moravskotřebovské pahorkatiny. Ta se rozděluje na Moravskotřebovskou, Lanškrounskou a Pacovskou kotlinu a Malonínskou a Trnáveckou vrchovinu.

Moravskotřebovská kotlina je synklinální snížená, která je protáhlá a nachází se při úpatí čela kuesty Hřebečovského hřbetu, jež patří k nejvýchodnějšímu cípu Východočeské tabule, podcelku Českotřebovské vrchoviny. Malonínská a Trnávecká vrchovina tvoří souvislá pásma hřbetů, která jsou rozdělena Pacovskou kotlinou a způsobují klínovitý útvar jihovýchodní části Moravskotřebovské pahorkatiny. Rozlehlá severní kotlina, která je přerušena pouze vrchem u Rychnova, se rozbíhá

do dvou cípů. Jeden směřuje západně ke Křenovu a druhý východně od Moravské Třebové do údolí Třebůvky k Městečku Trnávce. Tento cíp patří do Trnávecké vrchoviny. Je to druhé pásmo Malonínské hrásti. Skládá se ze spousty vrchů, které začínají v Městečku Trnávce malým vrchem Cimburk, také Doubravicí, Horkou, Ostrým, Strážnou a Křížovým vrchem u Moravské Třebové. Nejvyšším vrchem je Třebovské hradisko a Dubina. Třebovské hradisko se vyznačuje výrazným úpatím, které je zakončeno typickými trojúhelníkovými plochami, které se nazývají facety (Nekuda, 2002). Trnávecká vrchovina, také označovaná jako plochá vrchovina, v povodí Třebůvky má členitý povrch. Nad krajinu vystupuje hrást', na které se nachází nejvyšší bod tohoto podcelku, vrch Hušák.

Celá tato oblast leží na horninách letovického krystalinika a vyskytují se tu kerné a hrást'ové stavby s výraznými, strukturně podmíněnými tvary s tektonicky podmíněnými sníženinami vyplněnými mořskými sedimenty. Trnávecká a Malonínská vrchovina také rozděluje tuto širokou kotlinu na Moravskotřebovskou a Lanškrounskou, na kterou navazuje v údolí Třebůvky sníženina Boskovické brázdy. Ta je vymezena přítokem řeky Jevíčky. Přechází tu tedy do Českomoravské soustavy, konkrétněji podsoustavy Brněnské vrchoviny, ve které leží celek Boskovická brázda. Ta se dělí ještě dále na podcelek Oslavanská brázda, Žernovická hrást' a Malá Haná, která je rozdělena na okrsky. Jevíčko patří do Jevíčské sníženiny, která pokračuje až do sousedního okresu Blansko.

Nejvyšším bodem v této oblasti je vrch Hušák s nadmořskou výškou 626 m n. m. a dále Rychnovský vrch s výškou 541 m n. m. (Nekuda, 2002). Nejnižší bod, pouze 303 m n. m., se nachází v údolí řeky Jevíčky u Pěčíkova (Demek, 2012).

Celé podloží leží především na sedimentárních horninách, což náleží spíše k mladším etapám vývoje oblasti Českého masivu, ale svým geologickým vývojem by mohl sahat až do prekambria. Některé sedimenty jsou paleozoického stáří a náleží jak k devonu, tak kulmu, ale také k permu Orlické pánve. Ta hraničí v oblasti Malonínské hrásti s permokarbonem Boskovické brázdy. Horniny letovického krystalinika vystupují nad povrch, ale na západě území jsou známy pouze z vrtů. Objevují se tu také ve velké míře sedimenty druhohorního, třetihorního i čtvrtohorního stáří. Mezi Moravskou Třebovou a Jevíčkem se kříží dva zlomy. První ve směru Boskovické brázdy a druhý u Nectavy. Důsledkem je zvýšená seismická aktivita (Bohatý in Nekuda, 2002).

Zábřežské krystalinikum reprezentují metapelity, metaprachovce a amfibolity u obce Pěčíkov. Mohelnické souvrství devonského stáří zastupují tzv. cimburské vrstvy v okolí Městečka Trnávky a na úbočí Hušáku, tvořené břidlicemi, které se střídají s prachovci a droby. Dále se tu vyskytují mírovské slepence, které jsou tvořeny křemenem, a jsou středně až hrubě zrnité. V podloží těchto hornin se nachází trnávecká břidlice, která je řazená k devonu. V těchto břidlicích byla zjištěna fauna, odpovídající givetu.

Dále se u Mezihoří vyskytuje velké množství spraše a sprašové hlíny a místy také slepenec, brekcie a pískovec ze svrchního karbonu a permu. Prozrazuje se typickým červeným zbarvením půdy. Patří to ke sladkovodním sedimentům, které jsou říčního a jezerního původu (Houzar in Nekuda, 2002). Na vrcholu Doubravice můžeme narazit také na aplit a pegmatit a u Městečka Trnávky se vyskytují oblasti terciálních sedimentů, především vápnitého jílu z oblasti karpatské předhlubně. Jde patrně o zbytek rozsáhlejšího pokryvu, kdy moře z karpatské předhlubně pronikalo do nitra Českého masivu k severozápadu podél sníženin. Podloží v oblasti Městečka Trnávky a Mezihoří má hlinitý, šterkovitý a také písčitý charakter především z oblasti kvartéru, který se objevuje ve velké části celého říčního údolí Třebůvky a Jevíčky. Ojedinele se v této oblasti vyskytuje slínovec, jílovec a vápnitý pískovec ze svrchní křídly, především v oblasti Plechtince a Pěčíkova (Nekuda, 2002).

Křídové horniny se vyznačují nálezy fosilií, například ježovek a měkkýšů. Za zmínku stojí i opuštěný důl na grafit, který tu tvořil až 1 metr mocnou vložku v katastru Městečka Trnávky. Na svahu vrchu Hušáku leží opuštěné doly ložisek manganových rud, které se vytvořily z permských pískovců a slepenců. Tyto rudy byly těženy již v 18. století. Nyní jsou doly opuštěné (Nekuda, 2002).

Z geologického hlediska je oblast velmi rozmanitá. Na celém území se objevují půdy velmi produkční, avšak střídají se tu i s méně produkčními půdy. Z hlediska výstavby fotovoltaických elektráren, které se na tomto území nachází, se typ a bonita půdy také liší. Některé elektrárny jsou postaveny na orné půdě, která má několik bonitovaných, půdně ekologických jednotek. Mezi elektrárny, které jsou postaveny na nejproduktivnějších půdách, se řadí FVE v Chornicích, v Rozstání a Borušově. Naopak méně produktivní půdy jsou v oblasti Moravské Třebové, v Zadním Arnoštově a Kunčíně.



Obr 2 Geologická stavba zájmového území SO ORP Moravská Třebová

Zdroj: vlastní zpracování, mapový podklad Arc ČR 500 ®. WMS Základní mapy ČR

Jelikož mikroregion Moravskotřebovska a Jevíčska leží v mírně teplé oblasti, na struktuře a typu půd se podílí nadmořská výška. Půdy se liší u hřbetů a vrchovin

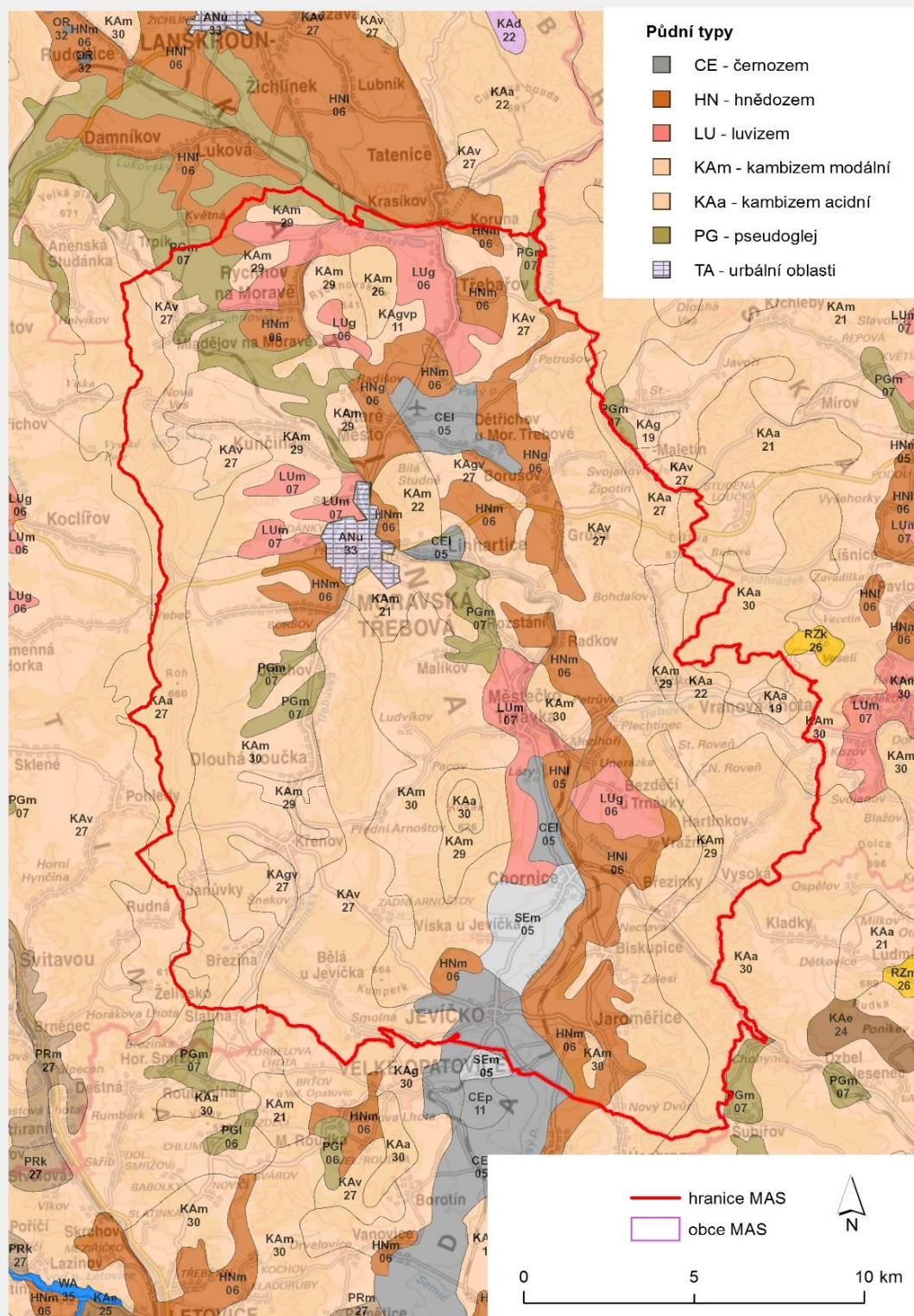
od půd v kotlinách a sníženinách. Hlavním typem, který se v této oblasti vyskytuje, je ilimerizovaná půda neboli luvizemě. Dále hnědé kyselé půdy, hnědé půdy, tedy kambizemě a pseudogleje. V nivách říčních toků se vyskytují fluvizemě.

Luvizemě jsou rozšířeny především ve středních výškách, v pahorkatinách a vrchovinách. Nejhojněji jsou zastoupeny především mezi 250–600 m n. m. Můžeme je tedy nalézt na nejvyšších vrchovinných pásmech, jako jsou Hřebečovský hřbet a Trnávecká vrchovina. Tady, především v okolí nejvyššího bodu Hušáku, a také na Doubravici. Tento typ půdy vzniká v kyselém prostředí, v přítomnosti doubrav a bučin. Matečným substrátem v tomto typu půdy převažují sprašové hlíny, středně těžké glaciální sedimenty, smíšené svahoviny, ojediněle zahliněné terasové sedimenty nebo hluboké zvětraliny.

Kambizemě neboli hnědé půdy jsou na území České republiky nejrozšířenějším půdním typem. Nejméně zastoupeny jsou pouze v nížinách. Vyskytují se převážně mezi 450 až 800 m n. m. v místech, kde je členitý reliéf. Na našem území to je v jižní části Moravskotřebovské kotliny (Nekuda, 2002). Matečným substrátem je většina hornin skalního podkladu (žula, čedič, pískovce, atd.). Hnědé kyselé půdy mají nižší obsah humusu s nízkým nasycením sorpčního komplexu. Tento typ půd se vyskytuje především v Malonínské a Pacovské kotlině.

Ve středních výškových stupních, kde se střídají s luvizeměmi, se nachází pseudogleje. Jsou velmi podobné ilimerizovaným půdám, proto jsou i u nich matečnou horninou především sprašové hlíny, ale také jíly, smíšené svahoviny, slínovce a zvětraliny. Pseudogleje jsou nejtypičtější pro pánve. Vyskytují se v nižší části Trnávecké vrchoviny a střední části Moravskotřebovské kotliny.

Fluvizemě vyplňují především plochá dna říčních údolí. Vyskytují se zejména v nížinách. Původním porostem byly lužní lesy a údolní louky. Nivní půdy můžeme řadit k vývojově nejmladším, protože půdotvorný proces jejich vzniku byl často periodicky přerušován záplavami. Matečným substrátem jsou převážně říční a potoční náplavy, tedy nivní uloženiny (Tomášek, 2007).



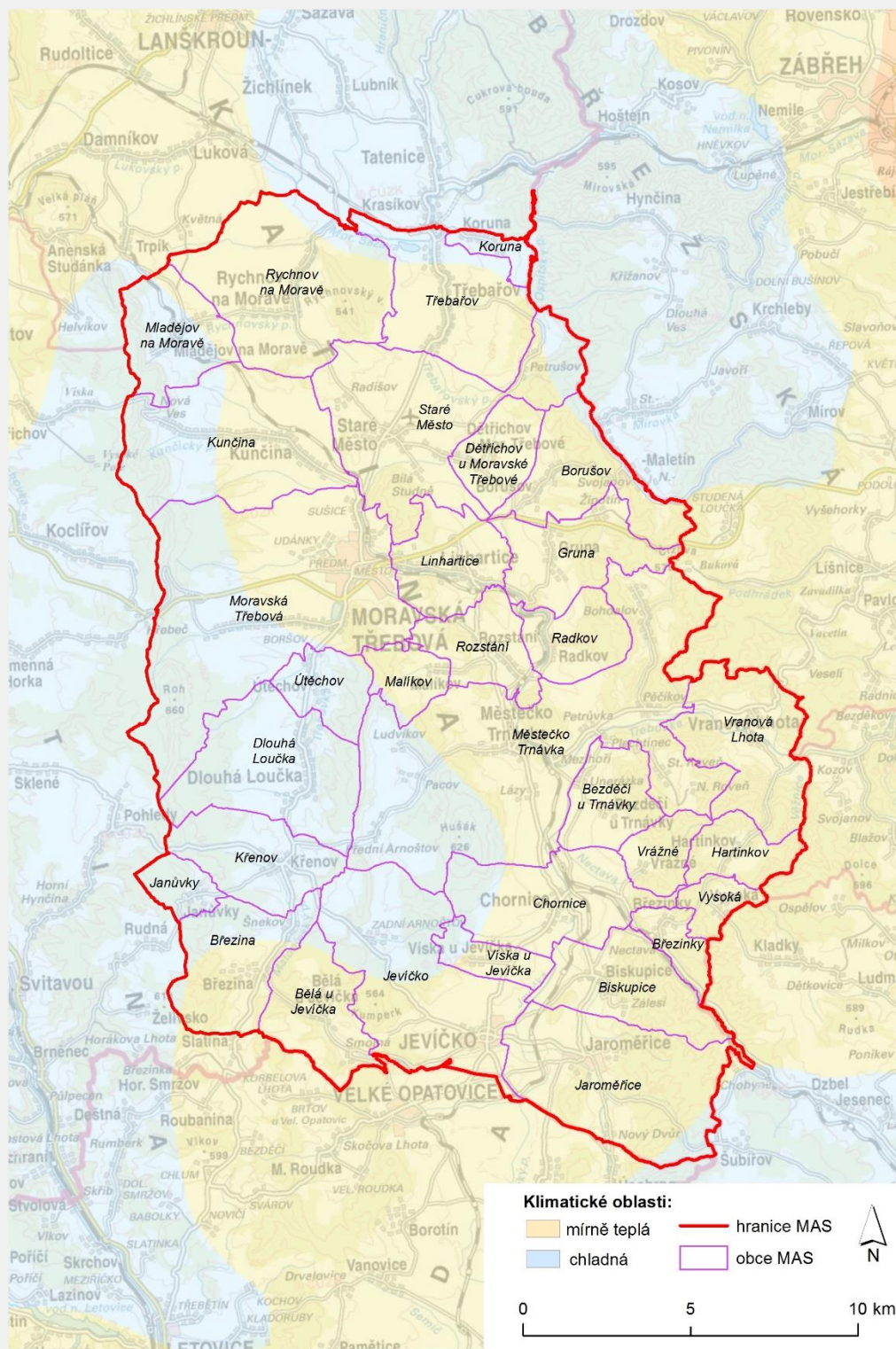
Obr. 3 Typologie půd zájmového území SO ORP Moravská Třebová
Zdroj: Vlastní zpracování, mapový podklad WMS Česká geologická služba
 (Půdní mapa 1:50 000)

Klima České republiky se řadí do oblasti mírného klimatu. Podle Quitta se rozlišují klimatické oblasti Česka do 23 klimatických jednotek v teplé, mírně teplé a chladné klimatické oblasti ve 14 klimatologických charakteristikách (CH1–CH7, MT1–MT11 a T1–T5). Klasifikace podle mapy Quitta z let 1961–2000 řadí oblast do mírně teplé oblasti, označované MW7, MW6 a MW4 a MW11.

MW6 neboli MT6 zabírá poměrným zastoupením 66,1 % plochy České republiky, konkrétně klimatická jednotka MW6 je však v rámci naší země zastoupena z hlediska klimatických jednotek, patřících do mírně teplé oblasti, nejméně (Květoň, Voženílek, 2011). Klimatický region je typický průměrnou roční teplotou mezi 8 - 9°C. Průměrná lednová teplota je -5 - -6°C, červencová 16 - 17°C, dubnová teplota je 6 - 7°C a říjnová teplota má stejné hodnoty jako dubnová. Průměrné roční srážky se v této oblasti pohybují kolem 500 mm (bpej.vumop.cz, 2018).

Velkou část zájmového území, především oblast kolem Moravské Třebové sahající až k Městečku Trnávce, zaujímá oblast označená dle Quitta jako MW7 neboli MT7. Průměrná lednová teplota této klimatické jednotky je -2 - -3°C, červencová 16 - 17°C, dubnová 6 - 7°C a říjnová 7 - 8°C. Průměrný úhrn srážek v této oblasti se pohybuje ve vegetačním období mezi 400 – 450 mm.

Od Lázů v pásu přes Chornice až do Jevíčka je oblast MW11, neboli MT11. Průměrné lednové teploty se pohybují mezi -1 - -3°C, červencové 17 - 18°C a říjnové a dubnové teploty jsou na stejných hodnotách 7 - 8°C. Průměrné srážky v oblasti jsou 300 mm (Květoň, Voženílek, 2011).



Obr. 4 Klimatické oblasti zájmového území SO ORP Moravská Třebová

Zdroj: Vlastní zpracování, mapový podklad Arc ČR 500 ®. WMS Základní mapy ČR

Zájmové území SO ORP Moravská Třebová patří do povodí Moravy. Je to 4. největší povodí na území České republiky. Má protáhlý tvar ve směru sever–jih s výběžkem na východu. Oblast sousedí na severovýchodě s oblastí povodí Odry, podél rozvodnice Severního (povodí Labe) a Černého moře (povodí Dunaje). Na jihozápadě sousedí s povodím Dyje.

Nejvýznamnější řekou protékající zájmovou oblastí je řeka Třebůvka. Pramení u Křenova a protéká Moravskou Třebovou, Radkovem, okrajovou částí Městečka Trnávky přes Mezihoří. Odsud dále pokračuje až k Litovli, kde se vlévá do řeky Moravy. Celková délka Třebůvky je 48 km a rozloha povodí je 582 km².

Celá oblast patří do SO ORP Moravská Třebová. Nachází se tu velké množství vodních nádrží. Malé vodní nádrže jsou budovány k různým účelům, a to především pro rekreaci, rybolov, akumulaci vody v krajině, vodní sporty nebo pro odběry vody pro malé odběratele. Dále se často setkáváme s nádržemi, které byly vybudovány jako ochrana před povodněmi, nebo jako zdroj energie pro elektrárny. Často také bývají nádrže kombinované pro více účelů. Můžeme je dělit na průtočné a neprůtočné a ty dále na obtokové, boční a hrázové.

V SO ORP Moravská Třebová je většina vodních nádrží kombinovaná, používají se především pro rybolov a k rekreaci. Z toho vyplývá, že spousta vodních ploch využívají rybáři, kteří je mají v nájmu nebo soukromníci pro svůj vlastní chov ryb.

Největší vodní nádrží v tomto území je vodní nádrž Smolno a přehrada v Moravské Třebové. Avšak obě nádrže se využívají pro rybolov či k rekreačním účelům. V oblasti se nenachází žádná malá vodní elektrárna, která by sloužila k výrobě elektrické energie.

Zájmové území patří do hercynské podprovincie, jež patří do provincie středoevropských listnatých lesů, oblasti středoevropské lesní květeny. Zahrnuje polovinu Moravy a Slezska a také celé Čechy. Patří do Mezofytiku, tedy do oblasti flóry a vegetace středních poloh. Celé území se nachází ve fytogeografickém okrese Českomoravské mezihoří a vyznačuje se velkou pestrostí, zvláště proto, že leží na styku 3 geomorfologických soustav České vysočiny, a to Krkonošsko-jesenické, Českomoravské a České tabule. Dále je ještě rozčleněna do 5 podokresů – Svitavský úval, Hřebečovská vrchovina, Lanškrounská vrchovina, Moravskotřebovské vrchy a Malá Haná. Hercynská podprovincie se dále dělí na 71 bioregionů. Konkrétně

studované území spadá do Svitavského bioregionu, jehož rozloha je 2 106 km² (Sopoušek in Nekuda, 2002).

Základní kostrou tohoto území byly lesy. Postupem času, hlavně vlivem člověka, se dnešní krajina přeměnila, a to především na zemědělskou krajinu, která je vyznačována poli, pastvinami a loukami. Velká část byla tedy odlesněna. Floristicky je toto území velmi bohaté. Základní soubor rostlin patří ke kosmopolitním, temperátním, cirkumpolárním, evropským a euroasijským areálům. Vyskytuje se tu velké množství významných i silně ohrožených druhů. Jedním z nich je například i tis červený, který se zde vyskytuje i ve formě keřů a roste na kopcích u Moravské Třebové. Jedna z posledních lokalit výskytu sněženky podsněžníku se nachází právě i v tomto území Svitavského bioregionu. Z xerothermních druhů se na stepích u Dlouhé Loučky nebo na vrchu u Rychnova vyskytuje zběhovec lesní, modřenec chocholatý nebo třešeň křovitá (Sopoušek in Nekuda, 2002).

U Jevíčka a Bělé nachází vrchoviny na opukách, které jsou výhradně na tektonicky vyzdvižených východních okrajových částech české křídové pánve. Tento typ je poměrně vzácný a rozhodující plocha leží právě ve Svitavském bioregionu. Můžeme ho najít i u Linhartic a Rychnově na Moravě. Svě zastoupení má také u Moravské Třebové a Kunčiny. Jsou tu převážně jehličnaté lesy s převažujícím podílem modřinu a borovice. Travnaté porosty se vyskytují především v teplejších částech zájmového území, v tomto případě u Dlouhé Loučky, kde jsou chráněny přírodní rezervací Dlouholoučské stráně (Culek a kol., 2003).

Velká část terénu leží mezi Ústeckou a Boskovickou brázdou. Díky těmto synklinálám se zájmová oblast stala podstatnou trasou pro migraci populací různých živočichů. Zejména populací hmyzu, ptáků, savců, ale také pavoukoců (Mach in Nekuda, 2002).

Podél potůčků žije řasnatka břichatá nebo síměnka nejmenší. U Pěčíkova, u řeky Teplice byl nalezen také plž praménka rakouská. Páskovka hajní nebo slimák největší jsou zástupci, které můžeme běžně potkat na zahradách. Dále se u menších potoků, například u Kunčinského nebo Mladějovského, tedy převážně v tekoucích vodách, setkáme i s rakem říčním.

Velké množství druhů hmyzu je vázáno na vodní prostředí, příkladem je i motýlice lesklá, kterou můžeme vidět v povodí řeky Třebůvky. U Moravské

Třebové je znám výskyt tiplice bahenní, roupce sršňového nebo spousty druhů pestřenek.

Charakteristické pro oblast Moravskotřebovska je pstruhové a lipanové pásmo. Můžeme se zde setkat se zástupci různých druhů ryb, například plotice obecné, mníka jednovousého, štiky obecné nebo sivena amerického. Na okraji Moravské Třebové, na Hřebči můžeme potkat vzácnější druh kuňky obecné. Na stejném místě je rozšířený i mlok skvrnitý (Mach in Nekuda, 2002).

Ze savců je důležité zmínit výskyt nepůvodního druhu jelena siky, který žije v lesích kolem Městečka Trnávky nebo Třebova. Z dalších zástupců je například velmi rozšířená prase divoké, kuna lesní nebo jelen evropský.

Vodní plochy, jak malé, tak ty větší, které se na tomto území vyskytují, neslouží pouze pro chov ryb, ale jsou důležité také pro odpočinek a potravu při migraci různých druhů ptáků. Jak již bylo zmíněno, tato oblast je specifická pro průtah ptáků. Příkladem je například ostralka štíhlá, kormorán velký nebo rackové. Z významnějších druhů, které sem přilétají převážně během letních prázdnin, jsou bukač velký, volavka stříbřitá nebo pisík obecný (Mach in Nekuda, 2002).

V regionu Moravskotřebovska a Jevíčka se nachází několik přírodních parků a rezervací. Byly zřízeny především z důvodu ochrany krajiny a výskytu ohrožených druhů rostlin a živočichů, vyskytujících se v daných lokalitách. Rozlohou největší chráněnou lokalitou na tomto území je přírodní park Bohdalov – Hartinkov.

Přírodní park Bohdalov – Hartinkov byl zřízen v roce 1996. Rozprostírá se mezi obcemi Bohdalov a Hartinkov. Leží celkově na území 6265 ha. O park se stará odbor životního prostředí na Městském úřadě v Moravské Třebové a Krajský úřad Pardubického kraje (Krejčí, 2010).

Hlavním předmětem ochrany je péče o esteticky a biologicky hodnotnou krajinu s četnými významnými prvky, kde se vyskytuje velké množství chráněných druhů rostlin a také živočichů. Celé území se dále dělí na několik významných krajinných prvků, například Pěčíkovské stráně, Stráně v Hraničkách nebo Pramen Teplice. Z chráněných druhů rostlin se tu setkáme s hořcem brvitým, pětiprstkou žežulníkem nebo okroticí bílou, z fauny je významný výskyt mloka skvrnitého nebo ůhýka obecného (Koudelka, 2005).

Přírodní park Pod Skálou byl vyhlášen v roce 1992. Správcem jsou Lesy ČR a Lesní správa Svitavy. Nachází se mezi obcemi Mladějov na Moravě a Nová Ves, konkrétně v katastrálním území Mladějov na Moravě a její rozloha je 21,1 ha. Celé toto území přírodní památky Pod Skálou se nachází ve velmi strmém svahu a je součástí Hřebečovského hřbetu, který spadá do Svitavské pahorkatiny. Situována je v rozmezí nadmořských výšek od 460 – 609 m n. m.

Důvodem ochrany je zachování velkého množství jedinců populace tisů červeného, který je ohroženým druhem, a na tomto území se vyskytuje přes 300 druhů zástupců. Jedná se o osmou nejhojnější populaci v ČR. V přírodním parku se nachází spousta dalších různých významných a ohrožených rostlin a živočichů. Cílem ochrany je také stabilizovat přírodu v blízkosti výskytu této populace, která se vyvíjí bez výrazných antropogenních důsledků.

Největším problémem přírodního parku je především poškozování tisů lesní zvěří, která mladé stromky okusuje. Částečně se tento problém řeší budováním oplocení, ve kterých není tis ohrožován a může v klidu odrůst (Višňák, 2007).

Přírodní rezervace Rohová se rozprostírá na 269,9 ha v katastrálním území Boršov u Moravské Třebové, Dlouhá Loučka a Křenov. Rozmezí nadmořských výšek tohoto území se pohybuje mezi 440 – 660 m n. m, protože jde o lokalitu, nacházející se na nejvyšších místech Hřebečovského hřbetu (Faltysová et al., 2002).

Předmětem ochrany je výskyt přirozených a polopřirozených bučin a suťových lesů, kde se nachází velké množství ohrožených druhů rostlin a živočichů. Jedním z dalších důvodů je fakt, že jde o území s významným geomorfologickým útvarem, a to kuestou, kterou je Hřebečovský hřbet. Území je rozděleno na dvě části, z důvodu protnutí rezervace, tunelem rychlostní komunikace. Tato lokalita je důležitou trasou pro šíření horských druhů na sever. Z vzácných druhů brouků se tu můžeme setkat se střevlíkem nepravidelným, v minulosti je tu zaznamenán i výskyt tesaříka alpského (Faltysová et al., 2002).

Přírodní rezervace Dlouholoučské stráně (97,2 ha, 400 – 496 m n. m. v katastrálním území Dlouhé Loučky, byla vyhlášena 1. dubna 1999.

Předmětem ochrany je výskyt opukových strání, na kterých se vyskytuje rozsáhlá přirozená a polopřirozená společenstva vyšších rostlin. Hlavním motivem ochrany je výskyt populace pětiprstky žežulníku, jež čítá na 500 jedinců. Dále

modřenec chocholatý, prvosenka jarní, smělek jehlancovitý nebo vemeník dvoulistý. Z živočichů je pro lokalitu nejvýznamnější výskyt modráska černoskvrného (Mládek et al., 2008).

Přírodní park Hradisko (26,38 ha, 410 –551 m n. m.) byl vyhlášen přírodním parkem v roce 1992. Leží v katastrálním území Staré Město u Moravské Třebové. Zaujímá vrcholovou část Třebovského hradiska s jižním a západním svahem.

Hlavním důvodem vyhlášení tohoto území přírodním parkem, je ochrana lesního komplexu, tvořeného přírodě blízkými geobiocenózami s výskytem chráněných a ohrožených druhů rostlin. Cílem je zachování ekosystému a ochrana těchto ohrožených druhů rostlin se snahou udržet přirozený charakter lesa. Lesní společenstvo zastupují převážně bučiny a dubohabřiny. Významný je výskyt strdivky jednokvěté, mařinky vonné nebo rulíku zlomocného. Z fauny je tu největší zastoupení střevlíků rodu *Carabus*, dále babočka paví oko nebo ještěrka živorodá (Frieb, Havlíček, 2008).

6 Legislativní rámec využívání obnovitelných zdrojů energie v zájmovém území

Podkladem pro „Rozbor udržitelného rozvoje území“ jsou *územně analytické podklady obcí a územně analytické podklady kraje*, které se od 1. 1. 2007 staly novým nástrojem pro územní plánování, v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb., zákon o územním plánování a stavebním řádu.

Na úrovni kraje patří k základním strategickým dokumentům *Zásady územního rozvoje Pardubického kraje*, aktualizované z roku 2017. Z těchto zásad vychází další strategické dokumenty jednotlivých SO ORP kraje. Zájmové území patří konkrétně do SO ORP Moravská Třebová.

Územně analytické podklady Pardubického kraje jsou 4. aktualizovanou verzí, kterou vytvořil odbor rozvoje, oddělení územního plánování. Tento dokument zjišťuje a vyhodnocuje stav a vývoj území, hodnoty, omezení změn v území z důvodu ochrany veřejných zájmů, záměry na provedení změn v území, zjišťují a vyhodnocují udržitelný rozvoj území a určují problémy k řešení v územně plánovací dokumentaci (ÚAP, 2017). Součástí jsou 4 části – v textové části jsou podklady pro rozbor udržitelného rozvoje území, SWOT analýza, vyhodnocení vyváženosti vztahu územních podmínek a určení problému k řešení. Podle analýzy je Pardubický kraj z hlediska kvality životního prostředí velmi rozmanitý. Nejvíce znečištěné jsou aglomerace velký měst, což je v tomto případě nejvíce u města Pardubice a dále velké, zemědělsky intenzivně obhospodařované plochy.

V roce 2015 proto Pardubický kraj investoval nemalé finanční náklady na ochranu ovzduší a kvality, bylo to převážně pro krajské město Pardubice a v okrese Svitavy na nakládání s odpady. V územně analytickém podkladu Pardubického kraje se mimo ochrany životního prostředí zabývá také technickou infrastrukturou. Kapitola o elektroenergetice v Pardubickém kraji zmiňuje, že zde dochází k využívání alternativních zdrojů energie – na řece Chrudimka je to vodní energie, dále biomasa a v posledních letech dochází k rozvoji energie větrné a sluneční. Poslední dvě zmíněné však s sebou na mnoha místech přináší problémy z hlediska významu krajiny. Podle dokumentu však alternativní zdroje energie v kraji plní spíše doplňující význam v rámci energetiky.

Ve 2. části, která se zabývá zjištěním a vyhodnocením udržitelného rozvoje území z hlediska silných a slabých stránek kraje, je v části o energetice (veřejné technické infrastrukturu) zmíněno, že z pozice Pardubického kraje se využívá velké množství lokálních malých a středních zdrojů tepla na fosilní paliva, která znečišťují životní prostředí a přízemní vrstvu atmosféry. Je tam také poukázáno na to, že byly v minulosti využívány nesprávné investice do síťových systémů, jako jsou elektrické přímotopy nebo plošná plynofikace příliš malých sídel. Jako hrozbu a problém technické infrastruktury Pardubický kraj počítá i to, že se ve velké míře začalo s nadměrnou výstavbou solárních elektráren. Navrhuje posílení zásobení biopalivy v oblastech, která jsou mimo dosah SCZT (soustava centralizovaného zásobování teplem) a rozvodů zemního plynu, a to především zvýšením využívání alternativních a obnovitelných zdrojů – vodní energie, větrná, sluneční, biomasa a odpady, které jsou v kraji v používání na velmi nízké úrovni. V kraji hrozí také nadměrný rozsah a nekoordinovanost výstavby vysokých větrných elektráren a ploch pro solární elektrárny v nevhodných oblastech. Tímto může docházet k poškození krajinného rázu, biologických a rekreačních hodnot krajiny, ale také zhoršení hygienických a hlukových podmínek osídlení (ÚAP, 2017).

K základním strategickým dokumentům na úrovni obce s rozšířenou působností, kde patří zájmové území pod ORP Moravská Třebová, jsou *Územní analytické plány* z roku 2016 pro SO ORP Moravská Třebová, které zpracovala EKOTOXA s.r.o. společně s městem Moravská Třebová. Zahrnuje rozbor udržitelného rozvoje území pro SO ORP Moravská Třebová. Dokument byl zpracován za použití Metodické příručky k aktualizaci rozboru udržitelného rozvoje území v ÚAP obcí, která je dostupná na stránkách Ministerstva pro místní rozvoj ČR. Analytické plány zahrnují environmentální, ekonomické a sociodemografické pilíře s 10ti tematickými oblastmi.

V SO ORP Moravská Třebová se nachází 33 obcí, pro které jsou zvlášť zpracovány územní plány. Skoro celé území patří do ekologicky mírně stabilního území. Ekologicky nestabilní je pouze obec Chornice, kde se nachází velké množství orné půdy, naopak nejvyšší ekologickou stabilitu má obec Vranová Lhota a Hartinkov.

V zájmovém území jsou největším problémem odpadní vody, které by měly být čištěny před vpuštěním do vodotečí, tím by byl snížen dopad na hygienickou situaci jak v samotné obci, tak následně i dále po toku. Na polovině území však samotné obce

čistírny odpadních vod nemají. Na špatné úrovni jsou na celém území kanalizační sítě, v některých obcích nejsou vybudovány vůbec. Z důvodu vysokých nákladů se v obcích v poslední době nebuduje plynofikace, proto podle Územně analytického plánu (2016) je potřeba do budoucna přemýšlet o zavedení alternativních zdrojů energie, které by měli přispívat k udržitelnému rozvoji obce i regionu. Poukazuje především na zpracování biomasy, sluneční a větrné elektrárny. SO ORP je podle tohoto dokumentu je v rámci ČR jedno z nejméně vhodných míst pro budování geotermálních zdrojů energie. Nenachází se zde ani velké zdroje energie, a proto se na toto území musí elektrická energie dopravovat z jiných regionů. I proto by bylo vhodné více se zajímat o budování alternativních zdrojů energie pro toto území.

Pro jednotlivé obce jsou zpracovány *územní plány obcí*, které jsou dostupné na stránkách SO ORP Moravská Třebová a jsou volně přístupné.

Z územního plánu **obce Biskupice** je zřejmé, že všechny obytné a zastavitelné plochy jsou napojeny na plynod. S alternativními zdroji obec vůbec nepočítá. Napojení alternativních zdrojů na již stávající síť není podle územního plánu reálné, vzhledem k malé rozloze a charakteru obce. Energie z vodních zdrojů by byla neefektivní vzhledem k jejich malé kapacitě, naopak sluneční a větrné elektrárny by měly negativní vliv na krajinný ráz a zařízení na zpracování biomasy, by vzhledem k malému měřítku obce, nesplňovala hygienické limity.

Na území **obce Bezděčí u Trnávky** nejsou budovány žádné obecní alternativní zdroje energie. V bodě rozvoje efektivní a bezpečné výroby energie z obnovitelných zdrojů, které budou šetrné pro životní prostředí a které budou v souladu se zachováním krajinného rázu v oblasti, nejsou v územním plánu vymezeny plochy, které by byly vhodné pro výstavbu fotovoltaických elektráren, větrných elektráren či bioplynových stanic. V případě výstavby větrných elektráren na území obce, je důležité vybrat místo pro výstavbu tak, aby vysoké stožáry nenarušovaly krajinný ráz a byla tak výstavba v souladu s ochranou krajiny.

Obec Borušov je jedna z menších obcí v zájmovém území. Podle územního plánu není obec plynofikována, proto se vytápění rodinných objektů provádí především tuhými palivy nebo elektricky. V obci není realizována ani kanalizace a elektrická energie je připojena z nedaleké rozvodny. S alternativními zdroji se však v obci do budoucna nepočítá, není o nich zmínka ani v daném územní plánu.

V územní plánu **obce Březina** se s alternativními zdroji elektrické energie nepočítá i přesto, že obec nemá vlastní výroby elektrické energie. Počítá se pouze s výstavbou kanalizace pro celé území obce a s plynofikací. Alternativní zdroje v územním plánu nejsou zmíněny.

Vzhledem k poloze **obce Březinky** není její zásobování teplem a plynem nijak ošetřeno. Celkově obec nemá vytvořené plynovody a ani se s tím do budoucna nepočítá. Vytápění je v zájmu obce orientováno do budoucna právě na alternativní zdroje energie. Vzhledem k velkému zalesnění katastrálního území obce převážně na dřevní hmotu. Tím chce obec také zlepšit životní prostředí.

Výstavbou technické infrastruktury nesmí být podle územního plánu **obce Dlouhá Loučka** narušen krajinný ráz. Plynofikace obce není vybudována, avšak je možné napojení na plynovod z obce Útěchov u Moravské Třebové. S tím však do budoucna obec nepočítá. Obec Dlouhá Loučka proto doporučuje mimo hlavních způsobů získávání elektrické energie, také využívat alternativní zdroje energie, které tolik nezatěžují životní prostředí. Preferující pro obec je snížení používání fosilních paliv, které znečišťují přízemní vrstvu atmosféry. Proto je v územním plánu doporučeno využívat především fotovoltaických systémů, které budou vhodným způsobem umístěny na střeších budov rodinných domů a jiných objektech, avšak bez negativního dopadu na tvářnost obce a především krajinný ráz okolí. Nepřípustná je však pro obec výstavba větrných elektráren na zemědělských plochách.

V územním plánu pro **obec Dětrichov u Moravské Třebové**, který je z roku 2011, se počítá s výstavbou bioplynové stanice na severním okraji obce v areálu zemědělského družstva. Bioplynová stanice je již vystavena a plně v provozu. Pro obyvatele obce však teplo z bioplynové stanice není využíváno. Plynofikace v obci vychází ze stávajícího stavu, proto se k vytápění rodinných domů plynem doporučuje v zástavbě využívat alternativních zdrojů energie, především solárních kolektorů, umístěných na střeších objektů. Výstavbou alternativních zdrojů energie však nesmí být narušen krajinný ráz oblasti.

Obec Gruna ve svém územní plánu počítá s výstavbou čističky odpadních vod (ČOV) a kanalizace, která v obci ještě zřízená není. Obec využívá k vytápění štěpky, jedná se však pouze o vytápění obecních budov, nikoliv rodinných domů v obci.

Součástí obce Gruna je nedaleká osada Žipotín, kde jsou vystavěny 3 větrné elektrárny. Další využívání alternativních zdrojů v územním plánu není zahrnuto.

Obec Hartinkov je jedna z nejmenších obcí v zájmovém území. Na jejím katastrálním území není vytvořena plynofikace, proto se vytápění objektů soustřeďuje na pevná paliva a elektrickou energii. Pro určité rekreační zařízení a část obytné zástavby je možné využívat alternativní zdroje energie. Pro výstavbu jakýchkoliv staveb, které by ovlivňovaly ráz krajiny a siluetu obce, je nezbytný souhlas orgánů ochrany přírody. Na tomto území se totiž nachází Přírodní park Bohdalov – Hartinkov.

Stejně jako Hartinkov se i **obec Janůvky** řadí mezi nejmenší obce SO ORP Moravská Třebová. Pro tak malou obec tedy není vybudována plynofikace, tudíž v rodinných domech a ostatních objektech převažuje vytápění na tuhá paliva. S alternativními zdroji energie územní plán nepočítá.

Obec Chornice ve svém územním plánu počítá s využíváním alternativních zdrojů energie na svém území. Jsou zde vymezeny plochy pro výstavbu fotovoltaické elektrárny, a to jak v jižní části území, tak také v oblasti u vlakového nádraží. V případě, že by se plocha pro výstavbu fotovoltaické elektrárny rozšířila, bylo by nutné z hlediska ochrany životního prostředí odclonit tuto část areálu pásem izolační zeleně. Územní plán také počítá do budoucna s dalším využíváním alternativních zdrojů energie, například s větrnou elektrárnou, kde by však bylo nutné pro její výstavbu vybrat takové místo, které by nenarušovalo krajinný ráz oblasti. Na území obce se také nachází bioplynová stanice, která je součástí areálu zemědělského družstva a je využívána především pro vytápění rozlehlých skleníků pro pěstování zeleniny.

Jaroměřice se nachází v nejjihnějším cípu zájmového území. V územním plánu této obce se povoluje výstavba alternativních zdrojů energie, avšak zakazuje výstavbu fotovoltaických panelů a větrných elektráren na zemědělských plochách a umístování fotovoltaických panelů na terén v průmyslových areálech.

Město Jevíčko se nachází v jižní části zájmové oblasti, na jehož území se nachází památková rezervace. Z tohoto důvodu je využívání alternativních zdrojů energie ve městě omezeno. V územním plánu je přípustná instalace solárních panelů na střechy budov a rodinných domů s podmínkou, že to nebude mít negativní dopad na vnímání městské památkové zóny z dálkových pohledů. Není přípustná výstavba fotovoltaických systémů na terén v městské památkové zóně.

Pro **obec Koruna** nejsou v jejím územním plánu zohledňovány žádné alternativní zdroje energie, ani plochy pro jejich případnou výstavbu.

Obec Křenov je zásobována elektrickou energií z rozvodny v Moravské Třebové. Opatření na plynofikace obce jsou v územním plánu zahrnuty, avšak opatření pro zásobování teplem zde navrženo není. Křenov ve svém územním plánu s alternativními zdroji energie nepočítá, nevymezuje ani plochy, které by v budoucnu pro výstavbu alternativních zdrojů energie byly výhodné.

Elektrická energie v **obci Kunčina** je napojena na stávající trafostanice a se změnou způsobu připojení na elektrickou energii se nepočítá. Na smíšených výrobních plochách je přípustná výstavba alternativních zdrojů energie – fotovoltaika, biodpad.

V územní plánu pro **obec Linhartice** je plošně zakázána výstavba fotovoltaických elektráren na plochách, mimo střechy budov. Na plochách označených jako smíšené obytné komerční plochy pro nakládání s odpady nebo plochy výroby a skladování je přípustná výstavba alternativních zdrojů tepla, a to především bioplynových stanic. Na ostatních plochách je výstavba těchto alternativních zdrojů nepřípustná.

V **obci Malíkov** územní plán nepřipouští výstavbu větrných a fotovoltaických elektráren, vzhledem ke krajinnému rázu. Tyto stavby, které mají dominantní výraz, by negativně ovlivňovaly dochovaný krajinný ráz v obci a jeho blízkém okolí.

Obec Městečko Trnávka se skládá z 10 katastrálních území, 12 částí obce a 14 sídelních jednotek. Územní plán přímo neřeší otázku alternativních zdrojů energie, pouze poukazuje na nepřípustnost výstavby objektů, které by nějakým způsobem omezovaly život obyvatel, a to především hlukem, otřesy, zápachem či zastíněním budov.

Větrné elektrárny v územním plánu v celém řešeném území **obce Mladějov na Moravě** nejsou a nebudou povolovány. Stejně tak i výstavba fotovoltaických elektráren nebude povolána v nezastavěném území, s ohledem na narušení krajinného rázu v katastrálním území. Výjimkou je instalace fotovoltaických panelů na střechy budov a rodinných domů.

Moravská Třebová je město, které je středem SO ORP Moravská Třebová. Jedná se o centrum správního obvodu. Na tomto katastrálním území je provozováno

několik solárních elektráren, ale také bioplynových stanic. Územní plán města navrhuje plochy pro fotovoltaiku v části obce Boršov – jih a sever, která spadá do katastrálního území Moravská Třebová. Mimo to se v Moravské Třebové nachází památková zóna, tudíž je nepřipustné využívání fotovoltaických panelů a výstavba fotovoltaické elektrárny na tomto území. S výstavbou větrných elektráren se v tomto území nepočítá, avšak v případě, že by došlo k návrhu výstavby bylo by nutné vybrat vhodné místo tak, aby nedošlo k narušení krajinného rázu.

Jelikož se jedná o malou obec **Radkov**, ležící uprostřed zájmového území, kde není s napojením na plynovod uvažováno, počítá se i nadále s vytápěním na tuhá paliva. Pro jednotlivé rodinné domy a budovy se doporučuje podle územního plánu využívat ekologicky šetrná paliva. Na celém území převažuje přírodní charakter se zvýšenou ochranou krajinného rázu.

V **obci Rozstání** se nachází jedna z největších fotovoltaických elektráren v zájmovém území. Je umístěna mimo zástavbu obce. V územním plánu je nepřipustná výstavba fotovoltaických elektráren na všech plochách obce, kromě ploch se specifickým využitím (přímo pro výstavbu fotovoltaické elektrárny). Přípustná je v obci instalace fotovoltaických panelů na střechy budov rodinných domů pro jejich vlastní potřebu. Obec nedovoluje ani nepočítá s výstavbou větrných elektráren na jejím území s ohledem na krajinný ráz.

Požadavkem obce v územním plánu **Rychnova na Moravě** je prověřit možnosti alternativních zdrojů tepla s ohledem na vytváření podmínek efektivní a bezpečné výroby energie z obnovitelných zdrojů, které jsou šetrné pro životní prostředí. V souvislosti s tím si obec stanovila prověření možností ploch pro výstavbu těchto alternativních zdrojů, především větrných elektráren, které by neměly narušovat krajinný ráz.

V **obci Slatina** není zajištěn plynovod a obec s ním v budoucnu nepočítá. Naopak dává velký důraz na využívání alternativních zdrojů energie a jejich podporu v domácnostech, čímž se obecně snižují emise v této oblasti. Plochy, které jsou označeny jako průmyslové nebo zemědělské, připouští výstavbu alternativních zdrojů energie, avšak plocha těchto zdrojů musí být přímo úměrná velikosti obce.

Územní plán **Starého Města** nevymezuje žádné plochy se specifickým využitím území pro fotovoltaické elektrárny, větrné elektrárny ani bioplynové stanice.

V **obci Třebařov** byla v minulých letech u většiny lokálních zdrojů změněna palivová základna z tuhých paliv na plyn. V dalších letech bude podle územního plánu stávající systém zachován. Obec však počítá i s individuálním využíváním alternativních zdrojů pro získávání tepla do objektů.

V **obci Útěchov** není řešeno centrální vytápění pro rodinné domy, proto převažuje vytápění tuhými palivy a zemním plynem. Územní plán počítá s využíváním alternativních zdrojů energie – solární energie či biomasa, avšak pouze na lokální úrovni. Co se týče větrných elektráren, je katastrální území Útěchova v ochranném pásmu radiolokačního zařízení Ministerstva obrany, proto by případná výstavba větrné elektrárny mohla být omezena, nebo by musela být předem projednána s VUSS Brno.

Územní plán **Vísky u Jevíčka** nepřipouští a nepovoluje výstavbu fotovoltaických ani větrných elektráren, a to z důvodu negativního ovlivnění krajinného rázu. Výjimkou je umístování fotovoltaických panelů na střechy budov.

Obec Vranová Lhota ve svém územním plánu navrhuje alternativní řešení zásobování elektrické energie obnovitelnými i neobnovitelnými zdroji s ohledem na zkvalitnění životního prostředí. Ohlíží se především na využívání biomasy. Uvažuje ale také o využívání solární, vodní, a větrné energie. Vyloučeno bylo vybudování centrálního vytápění s kotelnou na dřevní odpad. Přímou v územním plánu je navržena koncepce využívání biomasy pro vytápění v objektech a rodinných domech. Nejvýznamnější by pro obec bylo využívání dřevní štěpky. Skladování a rozvoz paliva by zajišťovala obec a uskladněna by byla ve výrobním areálu ve Vranové Lhotě. Tato varianta v územním plánu předpokládá, že by rodinné domy byly vybaveny kotlem na dřevní štěpku se skladem paliva.

V územním plánu **obce Vrážné** se počítá a doporučuje využívání alternativních zdrojů energie, avšak pouze v lokálních měřítkách. Obecní plochu na výstavbu alternativních zdrojů energie územní plán nenavrhuje.

Obec Vysoká nepočítá ve svém územním plánu s využíváním alternativních zdrojů elektrické energie.

Tab. č. 1 Alternativní zdroje v obcích SO ORP Moravská Třebová

Zdroj: Vlastní zpracování

Obec	Rok vydání ÚP	Alternativní zdroje v územním plánu	Přípustné/nepřípustné	Možnost alternativního využití el. energie	Alternativní zdroje na území
Bělá u Jevíčka	-	-	-	x	Soukromé FVE
Bezděčí u Trnávky	2014	+	-	x	Soukromé FVE
Biskupice	2016	+	-	x	Soukromé FVE
Borušov	2010	-	-	x	FVE
Březina	2010	-	-	x	x
Březinky	2017	+	+	dřevní hmota	Soukromé FVE
Dlouhá Loučka	2015	+	+	fotovoltaické panely	X
Dětrichov u Moravské Třebové	2011	+	+	fotovoltaické panely, bioplynová stanice	Bioplynová stanice
Gruna	2002	+	+	dřevní štěpky, větrné elektrárny	Dřevní štěpka, větrné elektrárny, soukromé FVE
Hartinkov	2012	+	+	x	X
Janůvky	2008	-	-	x	X
Chornice	2010	+	+	fotovoltaické elektrárny, bioplynová stanice	FVE, Bioplynová stanice
Jaroměřice	2012	+	+	fotovoltaické panely na střeších budov	Soukromé FVE
Jevíčko	2014	+	+	fotovoltaické panely na střeších budov mimo městskou památkovou zónu	Soukromé FVE
Koruna	2010	-	-	x	x
Křenov	2010	-	-	x	Soukromé FVE
Kunčina	2015	+	+	fotovoltaické elektrárny, biodpad	FVE, bioplynové stanice
Linhartice	2016	+	+	fotovoltaické	Soukromé

				systemy na střechách budov, bioplynové stanice	FVE
Malíkov	2016	+	-	x	x
Městečko Trnávka	2008	-	-	x	Soukromé FVE
Mladějov na Moravě	2017	-	-	fotovoltaické systemy na střechách budov	x
Moravská Třebová	2010	+	+	fotovoltaické elektrárny, bioplynová stanice mimo městskou památkovou zónu	FVE, Bioplynová stanice
Radkov	2011	-	-	x	x
Rozstání	2016	+	+	fotovoltaické systemy na střechách budov a na plochách se specifickým využitím	FVE
Rychnov na Moravě	2017	+	+	x	Soukromé FVE
Slatina	2013	+	+	x	x
Staré Město	2015	+	-	x	Soukromé FVE
Třebářov	2006	+	+	x	FVE
Útěchov	2012	+	+	biomasa, fotovoltaické systemy	Soukromé FVE
Víska u Jevíčka	2016	+	-	s výjimkou fotovoltaických systemů na střechách budov	Soukromé FVE
Vranová Lhota	2016	+	+	dřevní štěpky	x
Vrážné	2006	+	+	x	x
Vysoká	2012	-	-	x	x

7 Základní typologie obnovitelných zdrojů v zájmovém regionu a způsoby jejich využívání

V kapitole Základní typologie obnovitelných zdrojů v zájmovém regionu a způsoby jejich využívání se zaměřím na obecnou charakteristiku obnovitelných zdrojů, které se nachází na území České republiky, ale hlavně na ty, které jsou zastoupeny v zájmovém území. Tato obecná charakteristika bude následně doplněna konkrétními typy obnovitelných zdrojů, které se nachází na vymezeném území Moravskotřebovska. Zájmové území je vymezeno hranicemi oblasti, na které působí MAS Moravskotřebovska a Jevíčska o.p.s. a celé území patří do SO ORP Moravská Třebová.

V zájmové oblasti se v poměrném zastoupení nejvíce nachází fotovoltaické neboli solární elektrárny. Dalším poměrně zastoupeným obnovitelným zdrojem jsou bioplynové stanice a dále také větrná elektrárna. V následujících podkapitolách se pak zaměřím na konkrétní elektrárny a budu je blíže charakterizovat. Mezi obnovitelné zdroje, který se v oblasti nevyskytují, ale patří do této kategorie, jsou geotermální a vodní energie, na které se zaměřím pouze v rámci ČR a nastíním její základní charakteristiku a také to, proč vlastně tento obnovitelný zdroj energie není v rámci celé České republiky moc zastoupen.

Obnovitelnými zdroji energie, využívající zkratku OZE, se rozumí obnovitelné fosilní 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 z čistíren odpadních vod a energie bioplynu, a to podle zákona 165/2012 Sb. O podporovaných zdrojích energie a zákon č. 180/2005 o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Můžeme tedy říct, že obnovitelné zdroje energie jsou takové, které jsou v určitém množství neustále dostupné a tedy nevyčerpatelné. Většina těchto zdrojů je ekologicky čistá, s ohledem na životní prostředí na něj mají nejmenší dopad a tolik jej nezatěžují (Kára, Adamovský, 1993). Obnovitelných zdrojů energie je hned několik typů, které jsme si vyjmenovali výše. Nyní si je blíže specifikujeme v rámci využívání v ČR a v rámci zastoupení v zájmovém území na Moravskotřebovsku.

7.1. Větrná energie a její využívání

Větrné elektrárny patří mezi nejrozšířenější a nejvyužívanější zdroje energie v rámci obnovitelných zdrojů, a to již z dávné minulosti. Jedná se vlastně o náhradu za tzv. větrné mlýny, které byly využívány dříve. Větrné elektrárny využívají kinetickou energii, kterou převádí na elektřinu. Pro využitelnost větrné energie jsou důležité především technická realizovatelnost a ekonomická efektivnost (Obnovitelné zdroje energie, 2017). Hojně jsou využívány ve větrných oblastech, ale také v odlehlých lokalitách, kde se využívají k zajištění dodávky elektrické energie, k pohonu čerpadel nebo k přímé transformaci na energii tepelnou (Noskievič, Kaminský, 1996).

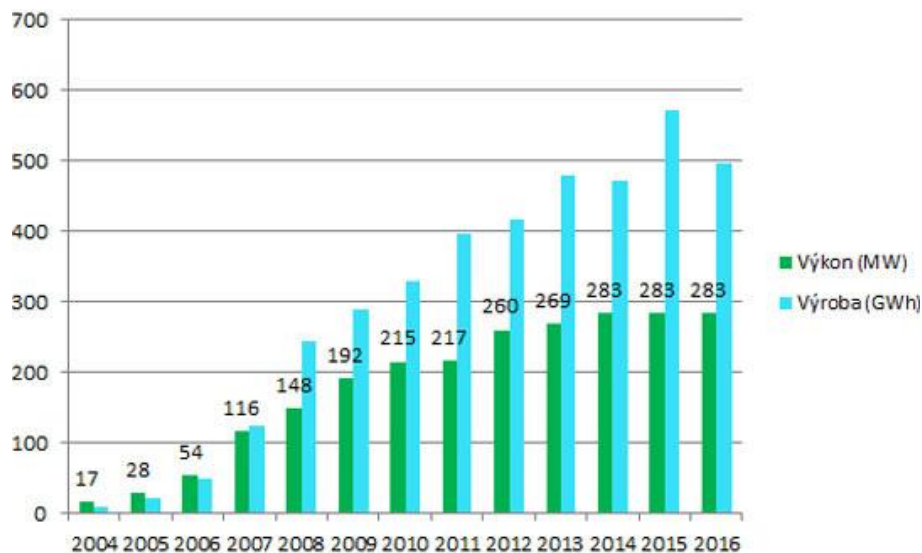
Jedná se o ekologicky čistý zdroj, vlídný k životnímu prostředí a má proto tedy v současnosti velký význam na ochranu klimatu, kdy snižuje produkci skleníkových plynů (Sládek, 2004). Další výhodou větrných elektráren je fakt, že doba, za kterou větrná elektrárna vyrobí tolik energie, kolik bylo spotřebováno na její výrobu je nejméně půl roku, nejvíce 1 rok. Energetická návratnost je podstatně rychlejší než u jaderných či uhelných elektráren. Životnost jedné větrné elektrárny je stanovena na přibližně 20 let (Cetkovský, Frantál, Štekl, 2010).

Podmínky pro výstavbu větrných elektráren v Evropě jsou stanoveny především do větrných přímořských oblastí, které jsou typické poměrně pravidelnými a silnými větry během celého roku. Přesně takové podmínky jsou důležité pro provoz větrných elektráren. Ve vnitrozemských státech, mezi které patří i Česká republika, a nejsou tolik charakteristické větrným podnebím, je potřeba před výstavbou elektrárny zvážit a vytypovat oblasti, kde je v průběhu roku poměrně vysoká rychlost i energie větru (Kára, Adamovský, 1993). V naší zemi byla větrná energie předmětem zájmu již v minulosti, i přesto, že Česká republika nedisponuje velkým množstvím vhodných míst k výstavbě. Je to dáno především vysokou členitostí, ale také tím, že se zde nachází velké množství chráněných území, na kterých výstavba VtE není možná. Celková rozloha míst vhodných pro výstavbu je na našem území asi 800 km², což je asi 1 % našeho území (Oravová, 2010).

K první etapě vývoje a budování větrných elektráren došlo v letech 1990-1995, kdy jich bylo v České republice vystavěno celkem 24. V této první etapě však došlo k propadu tohoto rozvíjejícího se energetického oboru a v rámci toho došlo v médiích k vysoké kritice. V roce 2002 a 2003 byla nastartována další etapa vývoje, rozhodnutím

Energetického regulačního úřadu o cenách elektřiny vyrobené z větru. Právě od této doby výstavby elektráren na našem území narůstají. Nejvýznamnější oblastí, zaměřenou na výstavbu větrných elektráren, jsou Krušné Hory, kde se nachází největší větrná farma v ČR. Její výstavba proběhla v roce 2007 a tvoří víc než třetinu celkového výkonu větrných elektráren v ČR. Nachází se poblíž nádrže Přísečnice. Další významnou oblastí je Dražanská vrchovina a méně pak Nízký Jeseník (Cetkovský a kol., 2010).

V roce 2010 byly na našem území nainstalovány větrníky na 87 lokalitách (Ďurica, Suk, Ciprys, 2010). Podle ČSVE – České společnosti pro větrnou energii (2017) jsou v rozmezí let 2014-2016 větrné elektrárny podle instalovaného výkonu na stejných hodnotách, a to 283 MW, s tím rozdílem, že ke dni 31. 12. 2016 byl celkový výkon funkčních VtE 278 MW, kvůli odstávce několika větrných elektráren – na Božím Daru, Gruně a na Mravenečnicku. Tento výkon vzrostl oproti roku 2010, kdy byl v rámci ČR instalovaný výkon 215 MW, o 68 MW. Hrubá výroba elektrické energie byla za rok 2016 496,9 GWh, v roce 2010 336 GWh. Poslední větrné elektrárny byly instalovány v roce 2014. Jednalo se o 6 nových VtE. Nejvyšší instalovaný výkon měly elektrárny Vítězná u Dvora Králové a Zlatá Olešnice I, a to 3000 kW.



Graf č. 1 Instalovaný výkonu a výroba větrné energie v ČR v období let 2004 – 2016

Zdroj: Česká společnost pro větrnou energii (www.csve.cz)

Větrná elektrárna Gruna – Žipotín je jedinou větrnou elektrárnou na Moravskotřebovsku a Jevíčsku. Nachází se v katastrálním území Gruna – Žipotín a je dobře viditelná, jde vidět nejlépe z hlavní silnice R35 na hlavním tahu Mohelnice – Hradec Králové.

Historie výstavby spadá do roku 2007, což bylo období počátku intenzivnější výstavby větrných elektráren v ČR (viz obr. č. 2), kdy byly v části obce Gruna – Žipotín postaveny 2 nové větrné elektrárny jako alternativní zdroj energie. Obyvatelé v místní části obce Žipotín neměli s výstavbou větrného parku nedaleko této obce žádný problém. V roce 2005 soukromá firma od obce odkoupila pozemky, na kterých větrné elektrárny nyní stojí. Následně došlo k oslovení a vyjádření všech obyvatel Gruny – Žipotín. Ti podepsali souhlas o výstavbě. Opačný problém řeší nedaleká vesnice Koclířov, kde mělo být postaveno 8 větrných elektráren. Obyvatelé Koclířova však v referendu tento záměr zamítli (ekonomika.idnes.cz, 2005). O rok později došlo k rozšíření větrného parku v této oblasti a k původním 2 elektrárnám přibyly další dvě elektrárny. Stavbu provedla firma z nedalekého města Jevíčka a půl roku trvala zkušební doba těchto elektráren. Výrobce je DeWind, elektrárny jsou typu D8 a D4, instalovaný výkon jedné elektrárny typu D8 je 2000 kW, celkový výkon je tedy dvojnásobný a to 4000 kW. U 2 typů elektráren DeWind D4 je instalovaný výkon 2 x 0,6 MW. Výška sloupů je 80 m, celkově i s vrtulemi dosahuje větrná elektrárna 120 metrů. Konkrétně u těchto elektráren na Gruně – Žipotín je od roku 2016 nahlášena odstávka výroby elektrické energie, což se projevuje na celkovém výkonu větrných elektráren v České republice (www.csve.cz, 2018). Jak dlouho tato odstávka bude trvat není uvedeno.

7.2. Energie biomasy a její využívání

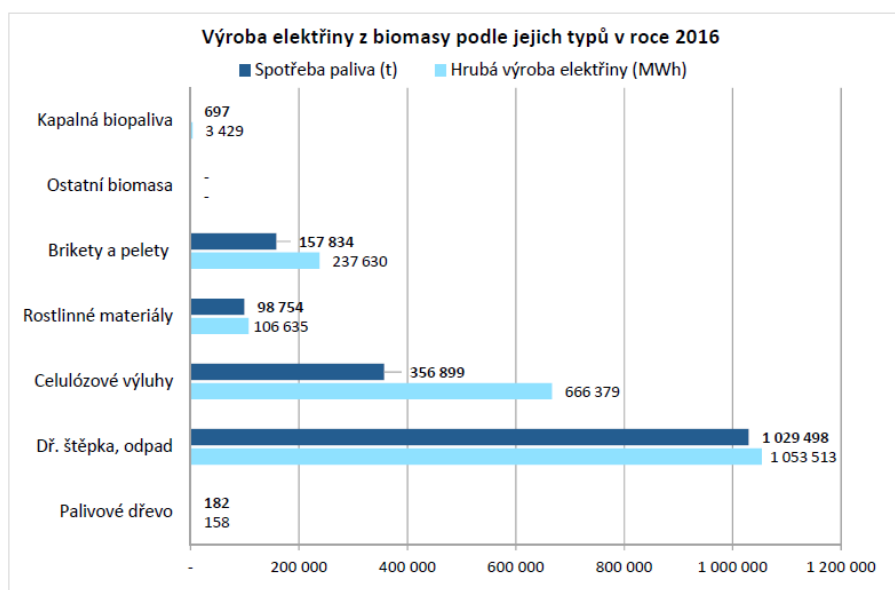
Dalším z významných obnovitelných zdrojů energie je biomasa. Jedná se v užším pojetí o organickou hmotu rostlinného původu, získanou na bázi fotosyntetické konverze sluneční energie. Můžeme říct, že se jedná o substanci biologického původu, která zahrnuje rostlinnou biomasu pěstovanou na půdě, hydroponicky nebo ve vodě, živočišnou biomasu, vedlejší organické produkty a organické odpady (Pastorek in Cenek, 2001). Využívání biomasy, konkrétně v tomto případě dřeva, bylo již v 18. století. Jednalo se prakticky o jediný zdroj paliva pro získávání tepelné energie. Od 19. století došlo k nahrazování fosilními palivy, avšak později dochází opět ke snaze

šetřit životní prostředí a klima a biomasa jako obnovitelný zdroj energie patří opět mezi významné zdroje i ve vyspělých zemích (oenergetice.cz, 2017).

Biomasu můžeme podle oenergetice.cz (2017) rozdělit do několika kategorií:

- Biomasa pěstovaná pro energetické účely:
 - Rychle rostoucí dřeviny
 - Rostliny bylinného charakteru
 - Obiloviny
 - Olejnaté rostliny
 - Škrobo - cukernaté rostliny
- Odpadní biomasa:
 - Z rostlinné nebo živočišné výroby
 - Z těžby a zpracování dřeva
 - Biologicky rozložitelný komunální/průmyslový odpad
 - Splašky
- Podle vlastností:
 - Suchá biomasa – přímé spalování
 - Vlhká biomasa – výroba bioplynu
 - Speciální biomasa – k získávání energetických látek – bionafta, líh

Biomasa, která se využívá pro energetické účely, je v úzkém pojetí spalování dřevní nebo rostlinné hmoty, pro výrobu energie, ale především tepla. Pro energetické účely se ze dřeva vyrábí štěpky, z pilin pelety a brikety, využívá se palivové dřevo, rostlinné materiály nebo kapalná biopaliva (cez.cz, 2017). V roce 2016 byla nejvíce elektrická energie vyrobena především spalováním dřevní štěpky (viz obrázek č. 3).



Graf č. 2 Výroba elektřiny z biomasy podle jejich typů v roce 2016

Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu, statistické šetření (www.mpo.cz)

Podle statistických údajů z Ministerstva průmyslu a obchodu byla v roce 2016 hrubá výroba elektřiny 2 067 GWh, což je méně než v předchozím roce, kdy byla tato hodnota 2 091 GWh (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2016). Snížil se totiž počet výrobců elektřiny, a to z 61 v roce 2015 na 53 výrobců v roce 2016.

Bioplynové stanice slouží ke zpracování bioodpadu, vyrábí šetrně teplo i elektrickou energii a bioplyn je využíván také v automobilové dopravě. V roce 2010 bylo na území České republiky evidováno 45 bioplynových stanic, v roce 2016 podle české bioplynové asociace (2017) je 567 stanic s instalovaným výkonem 360 MW.

Proces výroby bioplynu probíhá přímým energetickým využitím odpadu. V bioplynových stanicích dochází k úpravě a zpracování biologického odpadu, který pochází především ze zemědělství. Jedná se převážně o kukuřičnou siláž, prasečí kejdu, travní senáž, či GPS, což je obilí sklizené v mléčnovoskové zralosti (jarní ječmen či ozimé žito). Dále se používají také cukrovarnické řízky, syrovátka nebo i odpady z průmyslových výroby z potravinářství.

Proces probíhající v bioplynových stanicích

Základem tohoto procesu je biologický materiál, u kterého dochází k rozkladu bez přístupu kyslíku za pomoci bakterií, kvasinek či hub (ekobonus.cz, 2018). Jedná se tedy o anaerobní proces. Koncovým produktem výroby bioplynu je tzv. digestát, kapalný organický zbytek, který se využívá jako hnojivo.

Celý proces probíhá v tzv. fermentoru, což je nádrž, do které se přidává smíchaná a homogenizovaná směs surovin. Tato nádrž může mít buď kruhový půdorys, což je častější, nebo obdélníkový půdorys, který se vyskytuje pouze asi u 35 bioplynových stanic v ČR. K míchání a homogenizaci směsi dochází ve vaně šnekového podavače, který během dne dávkuje směs do fermentoru. Ve fermentoru dochází ke zředění a rozmělnění této směsi a jejímu následnému zahřátí. Zahřívá se na přibližně 40 – 45°C. Tato směs je obvykle promíchávána dvojicí míchadel. Z fermentoru následně přechází plynule směs do dofermentoru, kde fermentace dobíhá. Při tomto procesu dojde k rozkladu a produkci bioplynu. Ve fermentoru dochází k větší produkci bioplynu, zatímco v dofermentoru je produkce nižší, avšak bioplyn je zde kvalitnější (ekobonus.cz, 2018).

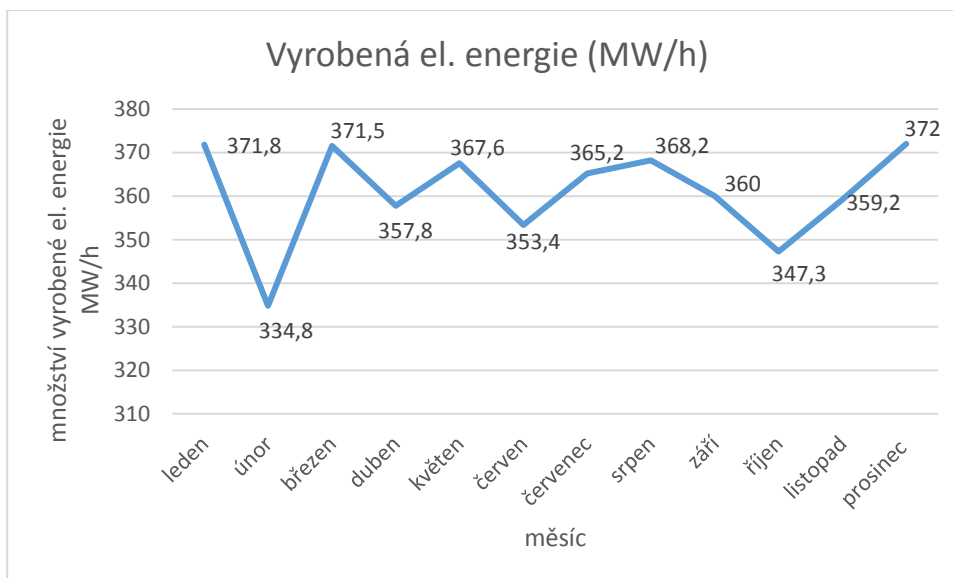
Elektrická energie je získávána spalováním bioplynu, jehož hlavní složkou je metan, který je přeměňován na elektrickou energii a teplo obvykle pomocí 1 až 2 motorů s elektrickým generátorem. Bioplyn je z fermentoru a dofermentoru k těmto motorům přiváděn plynovodem. Teplo, které spalováním vzniká, je využíváno především k vytápění prostorů pro obsluhu bioplynových stanic, dílen, garáží, či obytných prostor. Některé bioplynové stanice využívají teplo k vytápění skleníků nebo dosoušení zemědělských produktů (vitejtenazemi.cz, 2018).

Bioplynová stanice Pacov

Bioplynová stanice Pacov v obci nedaleko Městečka Trnávky, byla vybudována a do provozu spuštěna před 6 lety (v listopadu 2012). Byla postavena na místě bývalých chlévů, po chovu ovcí a krav v areálu bývalého družstva. Do dnešní doby zde stále chovají ovce, a díky bioplynové stanici je možné tyto chlévy vytápět. Teplo je využíváno i v opravárenských dílnách, garážích a v sociálních prostorách, využívaných obsluhou bioplynové stanice. Vlastní topení má také fermentor i dofermentor.

Během roku se denně spotřebuje 10-11 tun kukuřičné siláže, 9-10 tun GPS a 4-5 tun travní senáže (GPS je složeno z obilí, které se sklízí v mléčnovoskové zralosti). Zmíněné poměry jednotlivých složek jsou smíchané v jímce, která je opatřena vruty, které samostatně přes den dávkuje tuto směs do fermentoru a následně dofermentor. Občas se přidává také vepřová kejda, dovážená z nedalekého družstva Drupork ze Starého Města. Jedná se přibližně o 15 – 20 kubiků řídkého materiálu. Po fermentačním procesu, vznikající anaerobní fermentací, vzniká tzv. digestát. Ten je skladován v koncovém skladu, a využívá se jako hnojivo. Tento digestát se vyváží na pole, kde se pomocí hadic, ne postřikem, vpravuje do půdy. Takto hnojit pole, ale i louky, je dovoleno a schváleno během celého roku, kromě období od listopadu do února, z důvodu zmrzlé půdy.

Bioplynová stanice má instalovaný elektrický výkon 2 x 250 kW/h a tepelný výkon 2 x 232 kW/h. Příkon je 2 x 581 kW/h. Elektrické energie se vyrobí 500 kW/h. Co se týče velikosti jednotlivých částí bioplynové stanice, tak pracovní jímka má velikost 138 m³. Fermentor i dofermentor jsou kruhového tvaru s průměrem 22 metrů a hloubkou 6 metrů. Jejich objem je 1970 m³. Skladová jímka, kde se uchovává tzv. digestát, má objem 7940 m³ s průměrem 30 metrů a hloubkou 9 metrů. Žlaby, ve kterých se uchovávají a skladují jednotlivé senáže (kukuřičná, travní a GPS) jsou různě veliké. Žlab na kukuřičnou senáž, která je v bioplynové stanici využívána nejvíce, má velikost 30,6 m x 48 m, dále žlab s GPS 18 x 60 m a žlab s travní senáží s velikostí 15 x 42 m.



Graf č. 3 Množství vyrobené elektrické energie za rok 2017 na bioplynové stanici v Pacově

Zdroj: Vlastní zpracování (interní materiály provozovatelů bioplynové stanice)

Na bioplynové stanici v Pacově se v počátku její výstavby majitelé setkali s problémy a nesouhlasem lidí, kteří v blízkosti bydlí. Měli obavy, že se bude jednat o spalovnu, kde se budou likvidovat televize a elektronika. Z tohoto důvodu byl umožněn vstup a prohlídka celé stanice i s výkladem a vysvětlením, na jakém principu bioplynová stanice funguje. Obyvatelé tak byli uklidněni a mohlo dojít ke spuštění provozu a kolaudaci. I přes to, že vše bylo schválené, lidé si začali stěžovat na hluk, který byl ovšem v absolutní normě. Jelikož nechtěla mít firma s místními obyvateli problémy, nechala jako jediná bioplynová stanice v České republice nainstalovat protihluková opatření. I po tomto nastal další problém, kdy se majitelé opět setkali se stížnostmi, a to konkrétně na zápach, který měl pocházet právě z této bioplynové stanice. I tento problém majitelé vyřešili. Od té doby funguje bioplynová stanice bez jakýchkoliv problémů.

Fotografie č. 1 Protihlukové opatření na budově strojovny na bioplynové stanici
v Pacově

Zdroj: Vlastní zpracování



Bioplynová stanice Moravská Třebová

Zemědělské družstvo, v čele s majitelem Ing. Pavlíkem v Moravské Třebové, v roce 2008 zahájilo výstavbu bioplynové stanice, která byla do provozu spuštěna o rok později, v září 2009. Je rozprostřena v areálu vlastního zemědělského družstva společnosti Pavlík a spol. na okraji Moravské Třebové. Provozovatelem bioplynové stanice je Pavlík – ENERGO spol. s r.o.

Denní spotřeba surovin, tedy kukuřičné senáže je 24 tun, dále 10 tun chlévské mrvy a 10 tun travní senáže. Majitel dokupuje také tzv. cukrovarnické řízky, které jsou levnější a přes letní období se využívá také nesenážovaná tráva. I do této bioplynové stanice se dováží kejda z nedaleké firmy Drupork Svitavy a.s., jako tomu bylo i na předchozí bioplynové stanici v Pacově. Do Moravské Třebové se však dováží také syrovátka z mlékárny v Městečku Trnávce. Jedná se o 3-4 cisterny za týden, podle aktuální výroby mlékárny. Digestát je taktéž využíván jako hnojivo na zemědělské půdě majitele, do něhož je přidávána ještě i močůvka.

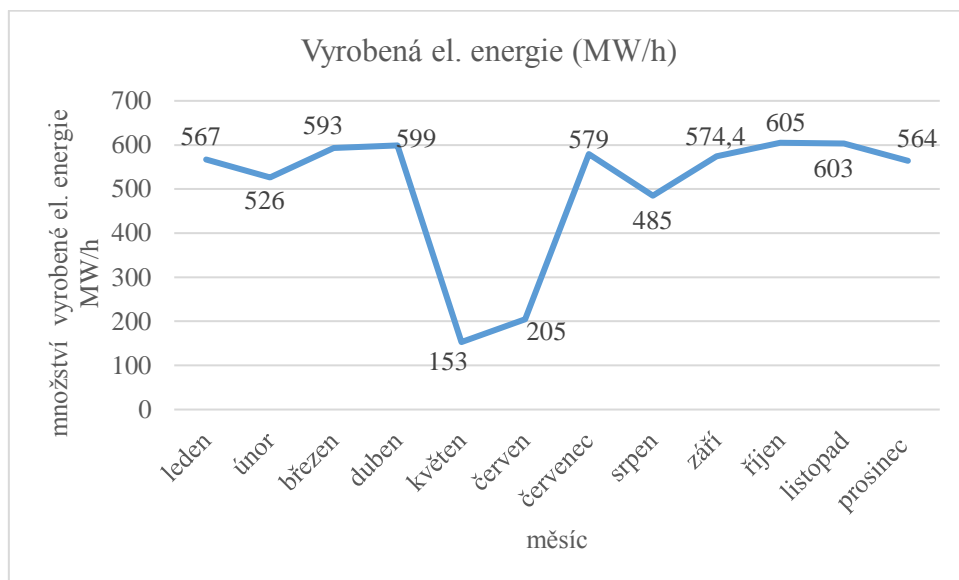
Fementor i dofermentor jsou kruhového tvaru, ale jedná se o technologii tzv. kruh v kruhu, tudíž jsou tu dvě nádrže a v každé z nich je jedna menší nádrž. Dohromady jsou tu tedy 4 nádrže. Výška obou nádrží je 6 metrů s průměrem 40 metrů u venkovních nádrží a 22 metrů vnitřní nádrže. Každá z těchto nádrží může být naplněna do maximální výšky 5,4 m. Objem hlavního fermentoru je 6 782 m³. Ve fermentoru se nachází pádlová míchadla. U obou těchto nádrží se počítá s životností 50 let a jsou to původně německé technologie Hochreiter. Návratnost původní investice do bioplynové stanice je přibližně 12-14 let.

Fotografie č. 2 Areál bioplynové stanice v Moravské Třebové
Zdroj: Vlastní zpracování



Teplo získávané z bioplynové stanice je využíváno především pro vytápění kanceláří v zemědělském družstvu, dále garáží a dílen a také pro potřebu dosoušení materiálu v seníku. To je využíváno však jen velmi málo. Elektrický výkon stanice je 2 x 600 kW, celkově tedy 1,2 MW, do sítě je povoleno dodávat pouze 0,98 MW. Stejně tak je to také u tepelného výkonu. Nákupem zařízení Green Machine, což je zařízení amerického původu, byla zvýšena výroba elektrického výkonu o 65 kW/h, avšak dnes je tento výkon regulován pouze na 30-40 kW/h. Na grafu č. můžeme vidět, kolik se

v Moravské Třebové během celého roku 2017 vyrobilo množství elektrické energie. V květnu a červnu bylo vyrobeno nejméně elektrické energie, a to z důvodu čištění fermentoru, jinak bylo množství energie celkem stabilní.



Graf č. 4 Množství vyrobené elektrické energie za rok 2017 na bioplynové stanici v Moravské Třebové

Zdroj: Vlastní zpracování (interní materiály provozovatele bioplynové stanice)

Jelikož je bioplynová stanice postavena uprostřed areálu zemědělského družstva na okraji města Moravská Třebová, jak již bylo zmíněno v předešlých odstavcích, nebylo nutné před výstavbou této stanice oslovovat a žádat o souhlas sousedy tohoto družstva. Pouze jediným problémem byla stížnost obyvatelky města, která vyslovila pochyby o tom, že bioplynová stanice bude zapáchat. Jelikož se jedná o zemědělské družstvo, chovající hospodářská zvířata, které tu již působí několik let, městský úřad tuto stížnost přijal, avšak pro zamítnutí výstavby tomu nepřikládal velkou váhu.

Během provozu se majitel setkal s jedním problémem, a to tím, že před pár lety došlo ke zhoustnutí materiálu ve fermentoru natolik, že pádlová míchadla nestačila materiál dostatečně promíchat, materiál ve fermentoru stoupl nad maximální výšku a vytlačil a rozbil okna na střeše fermentoru. Vznikla tak škoda za několik milionů korun.

Bioplynová stanice Jevíčko a Chornice

V areálu zemědělského družstva v Jevíčku, jehož majitelem je Hanácká zemědělská společnost Jevíčko a.s., byla výstavba bioplynové stanice zahájena v roce 2009. Provoz byl spuštěn o rok později v lednu 2010, a jednalo se o první etapu spuštění bioplynové stanice. Druhá etapa začala v květnu roku 2012. V Chornicích patří bioplynová stanice rovněž Hanácké zemědělské společnosti a.s., a je také umístěna v areálu zemědělského družstva. Tato družstva jsou od sebe vzdálena asi 5 km. Výstavba v Chornicích začala v roce 2011 a do provozu byla uvedena následující rok.

Mezi suroviny, které jsou denně spotřebovávány, patří kukuřičná siláž, siláž travní (jetelotravní směs) a GPS (především ozimé žito a jarní ječmen). Kukuřičnou siláž se snaží využívat co nejméně. Dále využívají cukrovarnické řízky, citrofyt, jako odpad z výroby kyseliny citronové, kejdu a odpady z obilí. V Chornicích jsou více zaměřeni na GPS a senáže. Místo citrofytu využívají citrogreen. Až 90 % digestátu se vpravuje do půdy jako hnojivo na zemědělskou půdu.

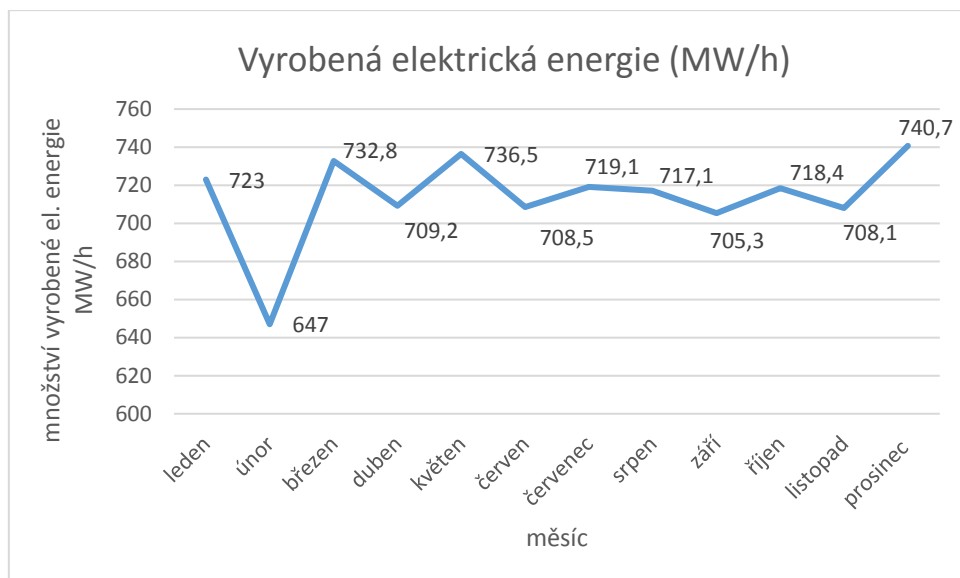
V Jevíčku i v Chornicích je oproti ostatním bioplynovým stanicím fermentor hranatý, nikoliv kulatý. Jedná se o pouze 35 takových fermentorů v České republice. Zatímco v Jevíčku jsou 2 primární fermentory a 1 sekundární – tedy dofermentor, který má průměr 28 m a je kruhový, v Chornicích dofermentor nemají vůbec. V hranatém fermentoru dochází k lepšímu biologickému procesu, oproti kruhovému. Je opatřen pádlovými míchadly, které směs promíchávají celkově. Nepohybují se tedy pouze dokola, jako je tomu u kruhových fermentorů, ale promíchávají tuto směs ze všech stran. Obě bioplynové stanice jsou identické. Plocha je 20 x 75 m a žlaby na směs mají rozměry 80 x 70 m. Samotné fermentory mají výšku 6 metrů, a rozměry 15 x 30 m. Hladina směsi je možná pouze do 5,5 m. Dofermentor v Jevíčku má výšku 7 metrů. V primárních fermentorech se nachází 90 % plynu, ale v dofermentoru je plyn nejkvalitnější.

Fotografie č. 3 Fermentor obdélníkového tvaru na bioplynové stanici v Chornicích a Jevíčku

Zdroj: Vlastní zpracování



Teplo získané z bioplynové stanice v Jevíčku se využívá pro vytápění celého zemědělského družstva, včetně veškerých kanceláří, ale také dílen. Mimo jiné se teplo využívá pro vytápění skleníků, který se nachází nedaleko tohoto družstva. Co se týče velikosti instalovaného výkonu, jedná se o jednu z největších bioplynových stanic v této oblasti. Elektrický výkon bioplynové stanice v Jevíčku je 2 MW, tepelný výkon je 1,141 MW. Stanice je opatřena 2 motory Eubacher s jednotlivými výkony 1112 MW a 888 MW.



Graf č. 5 Množství vyrobené elektrické energie (MW/h) za rok 2017 na bioplynové stanici v Jevíčku

Zdroj: Vlastní zpracování (interní materiály provozovatele bioplynové stanice)

V Chornicích na bioplynové stanici je elektrický výkon 999 kW a 579 kW tepelný výkon. Bioplynová stanice má pouze 1 motor s výkonem 1189 kW, avšak je pro zemědělské družstvo velmi významná. Před rokem zde byl totiž vystavěn obrovský skleník, který je vytápěn teplem z bioplynové stanice, a díky tomu zde může být celoročně pěstována zelenina.

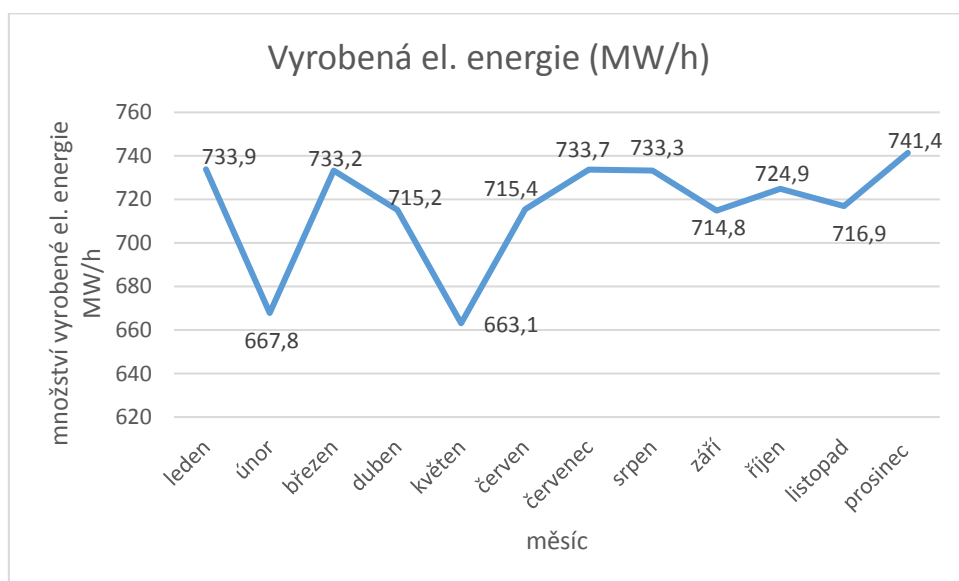
Plánování, samotná výstavba ani provoz bioplynové stanice se v Jevíčku nepotýkal s žádnými problémy ze stran obyvatel. Proto byla celá stavba velmi rychlá. Povolení od stavebního úřadu nebylo problémem získat. V Chornicích měli před výstavbou bioplynové stanice námitky místní zemědělci, kteří chtěli vědět, jakým způsobem celý proces funguje. Byla jim proto umožněna prohlídka bioplynové stanice v Jevíčku. Jednalo se ale pouze o formální záležitost, a problém se stavebním povolením, i s celou výstavbou byl vyřešen.

Bioplynová stanice Kunčina I. a II.

Bioplynové stanice v Kunčině, patří zemědělskému družstvu, jehož majitelem je AGRO Kunčina a.s. Nachází se zde 2 bioplynové stanice. Výstavba větší z nich, která se nachází přímo v areálu družstva, byla zahájena 1. 6. 2010, do zkušebního provozu byla spuštěna o necelý rok později, v lednu roku 2011. Plný provoz bioplynové stanice pak začal o měsíc později. Druhá bioplynová stanice, nacházející se nedaleko toho družstva, avšak mimo areál, uprostřed pole, se začala stavět v roce 2011 a od

15. 1. 2012 pak došlo k úplnému spuštění. Obě bioplynové stanice jsou postaveny na stejné technologii Agricom, opatřeny motory Schnell.

Kunčina I., což je bioplynová stanice nacházející se přímo v areálu družstva, má instalovaný výkon 1MW/h a využívají 98 % výkonu ročně. Je vybavena 4 motory, již zmíněné značky Schnell. K provozu využívají převážně kukuřičnou siláž (80 %), kejdu od skotu, a dále GPS a travní senáž. Nachází se zde 2 fermentory a 1 dofermentor kruhového půdorysu. 1. fermentor má průměr 20 metrů a objem 2090 m³, 2. fermentor s průměrem 22 metrů a objemem 2790 m³ a dofermentor je větší. Jeho průměr dosahuje 27 metrů a objem 5150 m³. Jsou zde také 2 koncové sklady, ve kterých se skladuje digestát. První s objemem 3030 m³ a menší z nich s objemem 1002 m³. Teplota ve fermentorech je udržována na 43 stupňů. Denní spotřeba na Kunčině I. je 24 tun suroviny denně do každého z fermentorů. Snaží se dodávat ½ kukuřičné siláže a ½ je senáž a kejda. Přibližně se jedná o 7-8 m³ kejdy za den. Fermentory jsou vybaveny 2 pádlovými míchadly Gigant, zatímco dofermentor má míchadla 3.



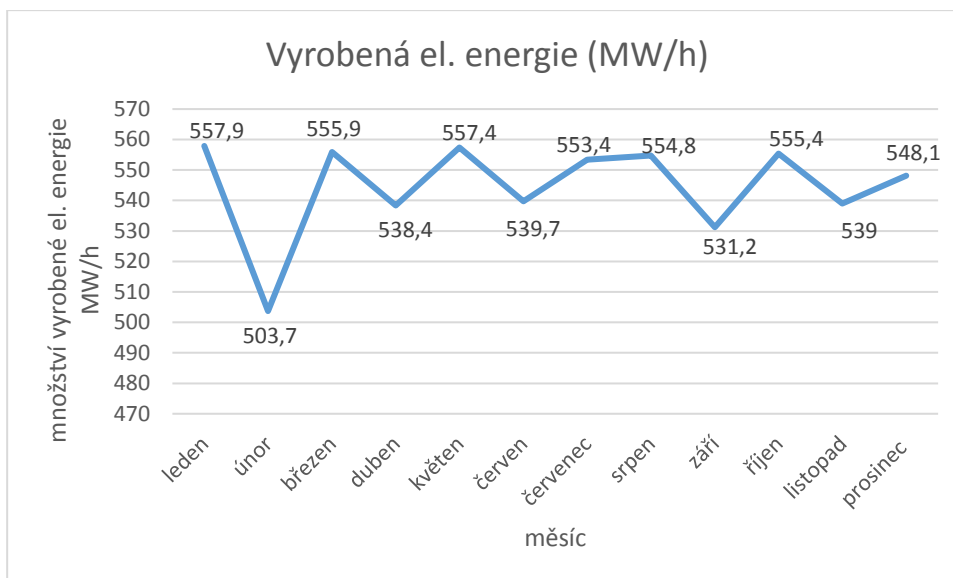
Graf č. 6 Množství vyrobené elektrické energie (MW/h) v roce 2017 na bioplynové stanici Kunčina I.

Zdroj: Vlastní zpracování (interní materiály provozovatele bioplynové stanice)

Fotografie č. 4 Fermentory na bioplynové stanici v Kunčíně I.
Zdroj: Vlastní zpracování



Druhá bioplynová stanice, Kunčina II., se nachází nedaleko družstva, uprostřed pole. Instalovaný výkon je menší než na předchozí stanici, a to 0,75 MW/h. Má tedy pouze 3 motory stejné technologie Schnell. Stejně jako v areálu družstva, i tato bioplynová stanice má 2 fermentory a 1 dofermentor, taktéž kruhového půdorysu. Jedná se však o menší zařízení. Oba fermentory mají průměry 20 metrů s objemem 1630 m³. Dofermentor má průměr 22 metrů a objem 1970 m³. Suroviny se zde využívají stejné, avšak do této bioplynové stanice se dodává ještě hnůj. V případě, že je nadbytek digestátu, je zde nainstalovaný tzv. separát, který separuje kapalnou a pevnou složku. Tím se může kapalná složka znovu využít v procesu bioplynové stanice. Denně se dodává 19 tun surovin, opět převážně kukuřičné siláže a senáže travní.



Graf č. 7 Množství vyrobené elektrické energie (MW/h) v roce 2017 na bioplynové stanici Kunčina I.

Zdroj: Vlastní zpracování (interní materiály provozovatele bioplynové stanice)

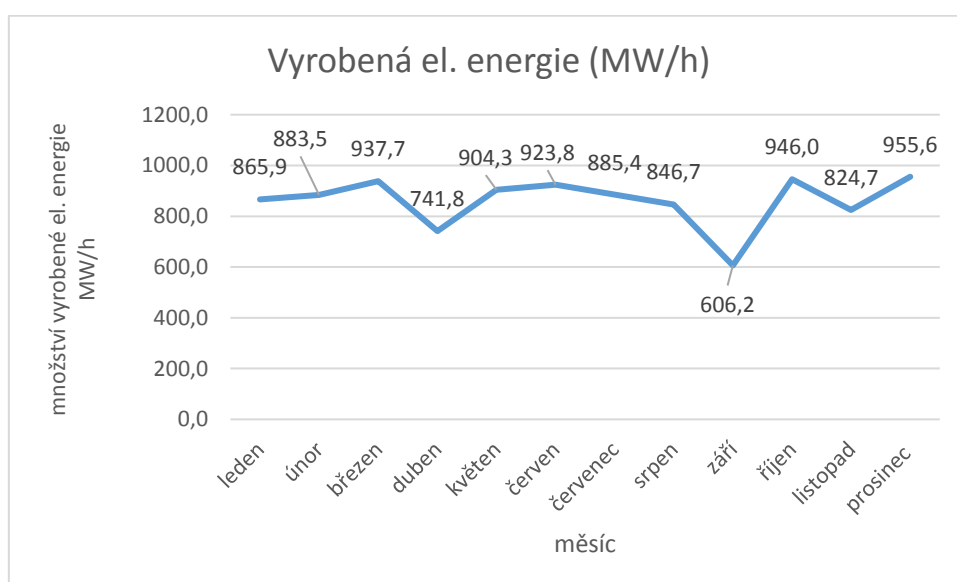
Digestát z obou bioplynových stanic se využívá klasicky jako hnojivo na pole. Hnojí se na jaře a na podzim. Kunčina I. vytápí veškeré budovy zemědělského družstva, dílny, kravín i dojírny a kanceláře. Kunčina II. má větší využití pro spotřebu tepla, vytápí 5 rodinných domů, tenisovou halu v Kunčině a nachází se zde i sušárna. Výstavba sušárny u bioplynové stanice byla podmínkou k získání dotací a tím získání lepší ceny za vyrobenou energii. Využívá se především pro dosoušení dřeva. Při výstavbě nedošlo k žádným důležitým problémům. Obyvatelé vesnice pouze vyjádřili obavy o to, jestli nebude bioplynová stanice zapáchat. I zde měli lidé možnost přijít se podívat a seznámit se s procesem výroby bioplynu.

Fotografie č. 5 Fermentory a dofermentor na bioplynové stanici Kunčina II.
Zdroj: Vlastní zpracování



Bioplynová stanice Dětřichov na Moravě

V Dětřichově u Moravské Třebové se nachází bioplynová stanice, která patří zemědělskému družstvu Agrona Staré Město a.s. Nejedná se tedy o místní společnost. Staré Město je od Dětřichova u Moravské Třebové vzdáleno necelé 3 km. Výstavba začala v roce 2012, plný provoz byl následně zahájen 8. 3. 2013. Areál bioplynové stanice je umístěn v blízkosti chlévů na okraji obce.



Graf č. 8 Množství vyrobené elektrické energie (MW/h) v roce 2017 na bioplynové stanici v Dětřichově u Moravské Třebové.

Zdroj: Vlastní zpracování (interní materiály od provozovatele bioplynové stanice)

Celkový elektrický výkon bioplynové stanice je 1,4 MW a rovněž stejné hodnoty je také i výkon tepelný. Složení bioplynu je z 60-62 % methan a zbytek CO₂. Hlavní surovinou, kterou využívají pro provoz je samozřejmě kukuřičná siláž, dále senáž travní, hnůj nebo vepřová kejda. V sezoně se využívají také cukrovarnické řízky. Denně se spotřebuje 45 tun kukuřičné siláže, 18-20 tun senáže, 15 tun hnoje a stejně tak i cukrovarnických řízků. Jak již bylo zmíněno, ty se však využívají pouze v sezoně. V tomto případě se však snižuje dávka kukuřičné siláže přibližně o 10-15 tun. V Dětřichově nemají vanu šnekového podavače, nýbrž hydrolyzní jámu, kam se dodávají pevné komponenty a ředí se tu fugátem. V ní se suroviny zahřívají na přibližně 30 stupňů Celsia a dochází zde k postupnému provzdušňování. Tento proces probíhá zhruba 2 hodiny. Poté jde směs do fermentoru a přepadem do koncového skladu.

Fotografie č. 6 Fermentor na bioplynové stanici v Dětřichově u Moravské Třebové
Zdroj: Vlastní zpracování



Fermentor má průměr 28 metrů, výšku 9 metrů a celkový objem je 4500 m³. Využitelná výška je do 7,5 metrů. Teplota ve fermentoru se udržuje kolem 42 stupňů Celsia. Koncový sklad je větší, má průměr 40 metrů s výškou ještě o 2 metry více, než

u fermentoru a s využitelným objemem 9500 m³. Pro promíchávání směsí se využívají rychloběžná míchadla. Fermentor je opatřen 5 takovými, koncový sklad má 4 a hydrolýzní jímka taktéž.

Technologie využitá na této bioplynové stanici je původně německá Biogarnorth a pracuje na základě 2 německých motorů. Teplo je využíváno na sušení v místní sušce. Další zvláštností oproti ostatním technologiím je fakt, že digestát se převážně nevyužívá jako hnojivo, jako tomu bylo na předchozích bioplynových stanicích. Koncový sklad je opatřen separátem. Dochází tedy k tomu, že se digestát separuje na pevnou a tekutou složku, kdy pevná složka se znovu suší a využívá se jako stelivo pro krávy v místních chlévech a pouze zbytek digestátu se využívá jako hnojivo na pole.

Bioplynová stanice, která je postavena na okraji obce Dětrichov u Moravské Třebové, patří zemědělskému družstvu Agrona Staré Město a.s. Majitelé této společnosti chtěli postavit bioplynovou stanici přímo ve Starém Městě s tím, že by teplo mohlo vytápět několik rodinných domů, bohužel povolení od vedení obce nedostali. Jejich záměr byl tak zamítnut, a proto bylo nutné pro bioplynovou stanici sehnat nové místo. Nakonec došlo k výstavbě právě v Dětrichově, kde společnost vlastní několik polí. Občas se vedení setkává s námitkami, že jde z bioplynové stanice zápach. To řeší především během léta tím, že do jímek přidávají bakterie, které tento zápach potlačují. Ovšem ani tohle dle slov provozovatele, moc nepomáhá.

U každé bioplynové stanici v zájmovém území, došlo k výstavbě i spuštění do provozu v odlišných letech. Nejmladší bioplynovou stanici vlastní AGRONA Staré Město a.s., nacházející se v Dětrichově u Moravské Třebové, naopak nejstarší stanice je v Moravské Třebové v zemědělském družstvu, jehož vlastníkem je pan Ing. Pavlík. Dále se měnila na jednotlivých stanicích také hodnota výkonů elektrické, ale i tepelné energie. Některé menší stanice vytápí vyrobeným teplem pouze prostory, které slouží pro obsluhu bioplynových stanic, popřípadě dílny nebo garáže v areálu. U větších pak majitelé využívají teplo k vytápění sociálních zařízení, kanceláří, ale také chlévů či dokonce rodinných domů. Velikost jednotlivých částí bioplynových stanic se taktéž lišila. Většinou měli bioplynové stanice fermentor a dofermentor zabudovaný v zemi, u některých to tak však nebylo a na pohled se mohly zdát větší. Každá stanice také využívá jiné suroviny pro provoz. Základní surovinou byla všude kukuřičná siláž a senáž travní. Dále se u jednotlivých stanic další suroviny v určité míře liší. Používá se

GPS, cukrovarnické řízky, kejda, hnůj, či syrovátka nebo odpady z potravinářských výrob. U každé bioplynové stanice se také jednalo o jiný typ technologie. V této oblasti tak nejsou dvě stejné bioplynové stanice, které by patřily jiným majitelům. Každý z nich má jinou technologii. Setkala jsem se s technologií kruh v kruhu, obdélníkový typ fermentoru nebo nepřítomnost vany šnekového podavače, který byl nahrazen hydrolyzní jímkou. S počátkem výstavby mohlo v některých případech docházet ke střetu zájmů s veřejností nebo s obyvateli jednotlivých obcí. U většiny se žádné problémy neřešily, několik výjimek se našlo, ale jednalo se pouze o neznalost principu bioplynové stanice, tudíž byla obyvatelům umožněna prohlídka areálu i s výkladem a následným vysvětlením principu.

Využívání dřevní štěpky v obci Gruna

Obec Gruna leží nedaleko Moravské Třebové. Společně se sousední obcí Borušov vlastní velké, rozlehlé lesy. Proto byl pro tyto obce vytvořen strategický dokument o využití biomasy, jakožto alternativním zdroji, který by byl využíván pro vytápění jak obecních, tak soukromých budov. Jelikož do těchto obcí není k dispozici zemní plyn, využívají se pouze tuhá paliva.

Dřevní štěpku začaly obce využívat v roce 2003. Musely tedy prostory vybavit kotlem na spalování štěpky. K dispozici pro získávání a zpracování štěpky bylo tedy na začátku celkem 1340 m³ dřeva. Tato hodnota se počítá z obecních lesů obce Gruna i Borušov, ale také se zvažuje potenciál od Lesů ČR. Samotná obec Gruna vlastní 670 m³ dřevní hmoty, Borušov pak stejně tak 670 m³.

Fotografie č. 7 Kotel na spalování dřevní štěpky na obecním úřadě v obci Gruna
Zdroj: Vlastní zpracování



V roce 2016 bylo vyrobeno 320 m³ štěpky. Ročně se využije přes zimu na vytápění přibližně 90 m³. Zpracování dřevní štěpky tedy probíhá 1 x 3 roky. Ze zásob tak na konci tříletého období zůstává zásoba štěpky pro případ, že by obec musela vlivem chladného počasí topit déle, než je typické. Zpracování dřevní hmoty pro Grunu vykonává zvláštní firma, která využívá štěpkovač, což je přístroj, který štěpkuje dřevní hmotu pomocí nožů, které jsou našroubovány na setrvačnický stroje. Jedná se tedy o mobilní zařízení. 1 metr štěpky je vyroben přibližně z 250 – 260 kg dřeva. Materiál, tedy dřevní štěpku, obec skladuje v obecní hale. Nedochozí tak k navlhnutí zpracované dřevní štěpky, která takto uschovaná v průběhu roku vysychá a má tak větší výhřevnost. Ta je s uhlím srovnatelná. Výhřevnost dřevní štěpky se pohybuje mezi 15 – 17 kJ a u uhlí je tato hodnota 17 – 18 kJ.

Gruna vytápí dřevní štěpkou několik objektů. Jedná se pouze o obecní objekty, a to obecní úřad, kulturní dům s hospodou a prodejnu potravin v obci. Rodinné domy nejsou prozatím vytápěny a to proto, že kotel na spalování štěpky není tak finančně dostupný, jako kotel na tuhá paliva. Roční náklady obce pro vytápění objektů je 29 700

Kč ročně. Celkové náklady na zpracování i skladování 1 m³ dřevní štěpky vychází na 179 Kč.

7.3. Fotovoltaická energie a její využívání

Fotovoltaické neboli solární zdroje energie, můžeme považovat za ekologicky čistý, prakticky nevyčerpatelný energetický zdroj. Primárním zdrojem této energie je Slunce. Jedná se o vůbec první zdroj energie, který člověk začal, ač nevědomky, využívat (Ďurica, Suk, Cypris, 2010).

Sluneční energie má však i určité stránky, které komplikují její technické využívání. Jedná se především o proměnlivost slunečního záření, dopadajícího nerovnoměrně na zemský povrch, především během bílého dne, kde se mění intenzita slunečních paprsků, ale i jejich směr i sklon. A také úplnou absenci slunečního záření během noci. Kvalitu slunečního záření také ovlivňují optické vlastnosti atmosféry, mezi něž patří:

- Běžné meteorologické jevy – oblačnost, mlha, déšť
- Znečištění atmosféry – prach, kouř, popílek
- Průmyslové vlivy – smog

Zmíněné faktory přeměňují energeticky nejvýhodnější přímé sluneční záření na difúzní a tlumí přitom celkové množství slunečního záření (Kára, Adamovský, 1993).

V roce 2008 v České republice došlo k rozmachu výstavby fotovoltaických elektráren. Jedná se o určitý typ zařízení, který pomocí fotovoltaických polovodičů ze slunečního záření vyrábí elektrickou energii. Po celém světě se fotovoltaické panely instalují od řádů několika kilowattů až po instalovaný výkon několik MW. Konstruují se buď jako ostrovní nebo síťové. Rozdílem je to, že u ostrovních systémů nedochází k napojení do rozvodné sítě, a naopak síťové systémy jsou napojeny do veřejné rozvodné sítě – v době, kdy je přebytek vyrobené elektrické energie, mohou dodávat tuto energii do sítě a v době nedostatku výkonu mohou energii odebírat (Libra, Poulek, 2005).

Hlavní částí, který se používá pro výrobu fotovoltaického panelu, je křemík. Ten se v přírodě nenachází v čistém stavu, proto se pro výrobu fotovoltaických panelů musí vyrábět. Využívá se monokrystalický a polykrystalický (Libra, Poulek, 2005). Plocha

panelu je pokryta čirým tvrzeným sklem. To chrání panel před povětrnostními podmínkami. Životnost panelů je odhadována na 25 – 30 let (oenergetice.cz, 2018).

Fotovoltaické solární systémy se vyrábí buď s pevným stojanem - v tomto případě se tyto panely montují na střechy budov, na fasády či na místa s vhodnými slunečními podmínkami. Druhou možností je výroba solárního systému s pohyblivým stojanem. Toto zařízení se pak samovolně během dne natáčí kolmo ke směru slunečního záření. Využívání tohoto typu solárního systému se zvyšuje jeho efektivita a tím se snižuje cena vyrobené elektrické energie.

Součástí každé fotovoltaické elektrárny jsou fotovoltaické panely. Každý tento fotovoltaický panel je složen z fotovoltaických článků, které jsou do sebe napojeny sériově – paralelně. Jejich výkon se uvádí ve Wattech. Součástí elektrárny musí být regulátor, který řídí napětí a střídač, který slouží k přeměně stejnosměrného napětí na střídavé. Pro napojení do veřejné rozvodné sítě je důležitá trafostanice (oenergetice.cz, 2018).

Poloha České republiky je v rámci intenzity a využívání slunečního záření pro výrobu elektrické energie pomocí fotovoltaických elektráren nevýhodnou. Největší solární potenciál má na našem území oblast Jižní Moravy. I přes tato fakta se naše země řadí v rámci Evropy mezi největší solární velmoce. Při umístění fotovoltaických panelů je důležité, aby byly orientovány na jih pod úhlem 30 – 35 stupňů a také si musíme dávat pozor na to, aby si vzájemně nestínily v závislosti na zapadajícím Slunci (Quaschnig, 2010).

Na Moravskotřebovsku se nachází 96 fotovoltaických elektráren. Liší se svojí velikostí i umístěním. Převážná většina fotovoltaických panelů je umístěna na střechách rodinných domů nebo družstevních objektů, jedná se tedy o malé fotovoltaické elektrárny, které slouží především pro vlastní spotřebu elektrické energie rodinám. Některé se rozprostírají na původních orných půdách nebo loukách a jsou to fotovoltaické elektrárny, které jsou napojeny přímo do sítě.

Nejvíce, a to celkem 33 fotovoltaických elektráren, se nachází v centrální části oblasti, a to přímo ve městě v Moravské Třebové. Jedná se spíše o menší fotovoltaické elektrárny, které jsou, jak jsem již zmínila, umístěny především na střechách rodinných domů či jiných objektů. Největší fotovoltaickou elektrárnou je elektrárna, která se nachází na pozemku soukromé firmy v průmyslové zóně v Moravské Třebové. Její

velikost je 0,4 MW a majitelem je společnost Shine power s.r.o. S podobným výkonem 0,378 MW, se nachází v Moravské Třebové, v městské části Udánky, další fotovoltaická elektrárna. Ta je umístěna jak na budově objektu, tak i v jeho bezprostřední blízkosti v areálu na travní ploše. Majitelem je Suninvest Moravia sis s.r.o. S výkonem od 10kW do 30 kW se zde nachází dalších 18 fotovoltaických elektráren. Všechny z nich jsou umístěny na střechách budov, a to buď soukromých firem, nebo i rodinných domů. Ostatní fotovoltaické elektrárny jsou velmi malé, s výkonem do 10 kW. Tyto elektrárny patří většinou soukromým osobám, s trvalým pobytem přímo v Moravské Třebové, nebo firmy, které v tomto městě působí. Dokonce 3 fotovoltaické elektrárny vlastní přímo město Moravská Třebová. Všechny tyto elektrárny jsou umístěny především v okrajových částech města, nebo mimo městskou zástavbu. Je to proto, že se v Moravské Třebové nachází památková zóna, v níž je zakázána výstavba fotovoltaických elektráren nebo umístování fotovoltaických panelů.

Další oblastí, kde se nachází velké množství fotovoltaických elektráren, je město Jevíčko (sídlo MAS Moravskotřebovska a Jevíčska o.p.s.). Zde se nachází 11 fotovoltaických elektráren, stejně jako v Moravské Třebové, jsou tyto panely umístěny také na domech. Oproti Moravské Třebové se zde nevyskytují elektrárny s výkonem nad 30 kW. Největší výkon mají fotovoltaické panely, umístěné na střeše rodinného domu v Jevíčku, a to s výkonem 0,030 MW. S podobnými výkony, bez mála také 0,030 MW, jsou zde další fotovoltaické elektrárny, a to celkem 3. Z nichž 2 fotovoltaiky vlastní firmy, které nesídlí v Jevíčku – jedná se o firmy S & M Develop s.r.o. a REGAM s.r.o. Ostatní z fotovoltaických elektráren na tomto území jsou malé, pouze do 10kW, umístěné na střechách budov a rodinných domů.

Velké zastoupení fotovoltaiky má ještě obec Kunčina, kde se nachází 10 těchto elektráren. Hned 4 fotovoltaické elektrárny se nachází v jednom areálu, a to v areálu zemědělské společnosti AGRO Kunčina a.s. Všechny tyto elektrárny jsou svým výkonem poměrně velké. Jedná se o výkon od 154 kW do 482 kW. Panely jsou umístěny na budovách stájí a chlévů a na ploše v bezprostřední blízkosti těchto budov v areálu společnosti. Dalších 7 fotovoltaických elektráren je v soukromém vlastnictví, umístěných na střechách rodinných domů v katastrálním území Kunčiny. Jedná se o malé výkony do 10kW.

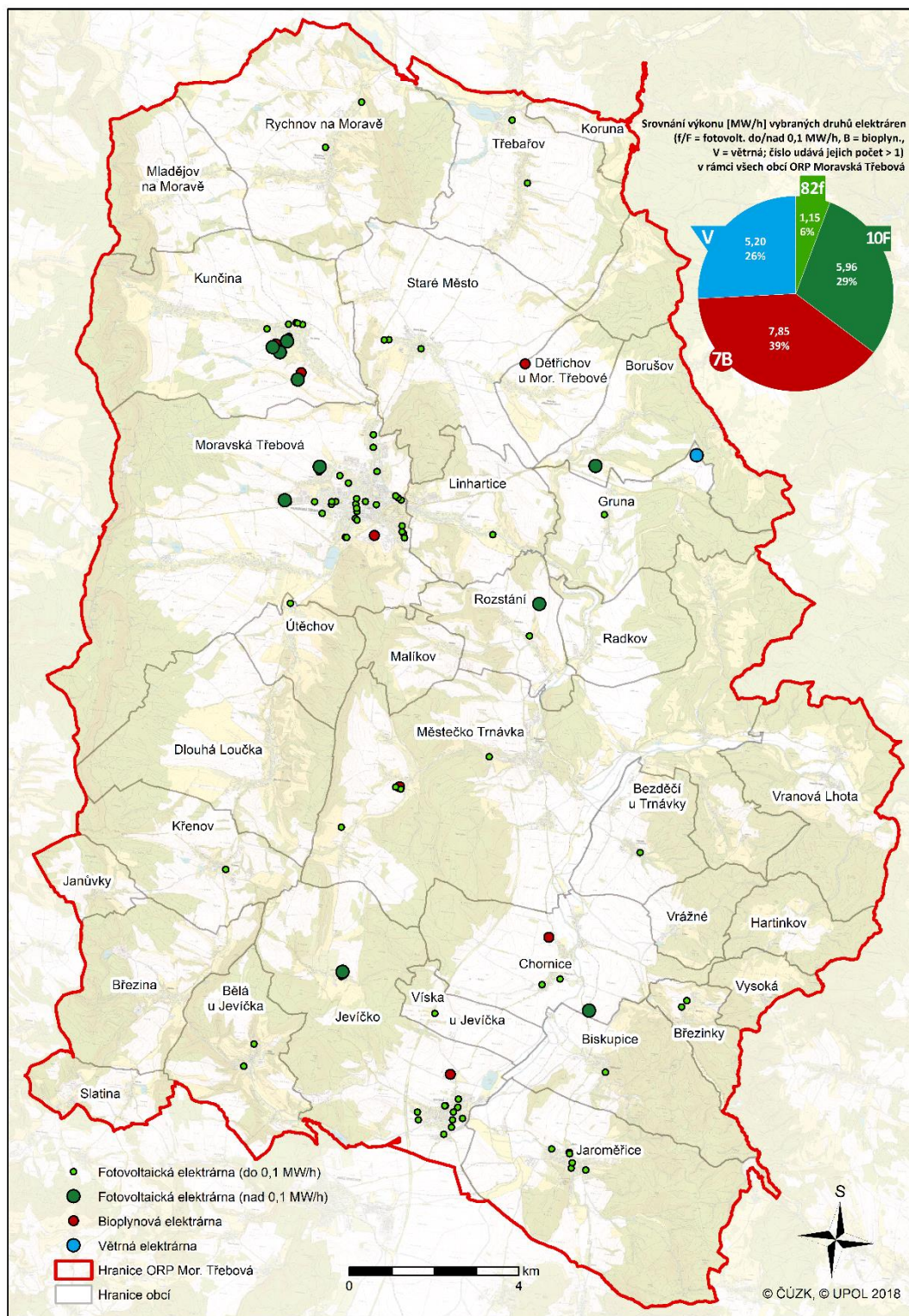
Další fotovoltaické elektrárny jsou rozmístěny rovnoměrně po celém vymezeném území v jednotlivých obcích, či v jejich bezprostřední blízkosti. Fotovoltaické elektrárny s velkým výkonem, které také zabírají velkou plochu se nachází v Kunčíně, v Borušově u Moravské Třebové, v Biskupicích a pak také elektrárna s největším výkonem v oblasti, se nachází v Rozstání.

V tabulce č. 1 jsou shrnuty základní charakteristiky 10 největších fotovoltaických elektráren v oblasti. Z tabulky je patrné, že všechny elektrárny vlastní a provozují firmy, nikoliv soukromé osoby. Mezi 3 největší fotovoltaické elektrárny patří s největším výkonem elektrárna v Rozstání, Chornicích a Borušově. Všechny 3 tyto elektrárny se nachází na původní orné půdě, mimo zástavbu rodinných domů těchto obcí. Jejich výstavba proběhla během 2 let. V Moravské Třebové se nachází největší zastoupení fotovoltaických elektráren, avšak mezi 10 největších patří pouze 2, a to z toho důvodu, že se zde nachází především fotovoltaické panely umístěné na střechách rodinných domů, s menším výkonem. Obě tyto elektrárny se nachází na pozemku soukromých firem. Největší zastoupení výkonem největších elektráren má obec Kunčina, kde se nachází hned 4 z 10 těchto elektráren. Jejich výstavbu provedla firma SUNFIN Praha s.r.o. během 2 let, konkrétně mezi lety 2008 a 2010 a nachází se všechny v areálu zemědělské společnosti AGRO Kunčina a.s.

Tab. č. 2 Charakteristika 10 největších fotovoltaických elektráren v zájmovém území**Zdroj:** Vlastní zpracování

Název FVE	Majitel	Katastrální území	Instalovaný výkon	Rok zahájení provozu
FVE Rozstání	ALT ENERGIE s.r.o.	Rozstání	2 MW	2009
FVE Chornice	ALT Chornice s.r.o.	Chornice	1,214 MW	2010
FVE Borušov	ENERGY - GOLD s.r.o.	Borušov	0,600 MW	2010
FVE Kunčina IV.	Suninvest Slovácko s.r.o.	Kunčina	0,482 MW	2010
FVE SHINE POWER	Shine power s.r.o.	Moravská Třebová	0,400 MW	2010
FVE Udánky	Suninvest Moravia sis s.r.o.	Moravská Třebová	0,378 MW	2009
FVE Kunčina III.	Suninvest Bohemia s.r.o.	Kunčina	0,337 MW	2010
FVE Suninvest Moravia	Suninvest Moravia sis s.r.o.	Kunčina	0,246 MW	2008
FVE Kunčina II.	Suninvest Moravia sis s.r.o.	Kunčina	0,154 MW	2009
FTVE 150kWp Zadní Arnoštov	Suninvest Slovácko s.r.o.	Jevíčko	0,150 MW	2010

Tabulky s charakteristikami ostatních fotovoltaických elektráren, nacházející se v zájmovém území, seřazené podle obcí, jsou součástí příloh diplomové práce.



Obr. č. 5 Mapa obnovitelných zdrojů zastoupených v SO ORP Moravská Třebová
Zdroj: Vlastní zpracování, mapový podklad Arc ČR 500 ®. WMS Základní mapy ČR

7.4. Vodní energie a její využívání

V České republice je využívání energie z vodních zdrojů zastoupeno pouze minimálně. Vodní energie vzniká při koloběhu vody na Zemi. Jedná se o čistý, obnovitelný zdroj energie, který nezatěžuje životní prostředí, protože neprodukuje žádné emise. Vodní elektrárny, ve kterých dochází k výrobě elektrické energie, je možné konstruovat od nejmenších vodních elektráren s výkonem pouze několik kW, až po přehradní vodní elektrárny s výkonem několik tisíc MW (oenergetice.cz, 2018). Vodní energie se využívá na základně kinetické a potencionální energie. Závisí tedy na spádu a rychlosti proudění vodního toku (nazeleno.cz, 2018).

Pro využívání vodní energie je důležitý spád a rychlost proudění vodního toku. V České republice pramení spoustu vodních toků, avšak právě tato kritéria nespĺňují. Podíl vodní energie na získávání elektřiny je v rámci České republiky nízký.

I přesto máme spoustu lokalit, které jsou vhodné pro výstavbu malých vodních elektráren (MVE). Ty se vyznačují instalovaným výkonem do 10 MW. Potenciál řek na našem území využitelný pro malé vodní elektrárny je ročně 1570 GW.h (Cenk a kol., 2001). Vodní elektrárny mohou zajišťovat takzvanou špičkovou energii, což znamená, že jejich spuštění a zapojení do energetické sítě lze ve velmi krátkém časovém intervalu (Říha, 2018). Staveb malých vodních elektráren na našem území je v současnosti více než 500, a jsou rozptýleny po celém našem území. Provozem MVE je možnost využívat vyrobenou elektrickou energii buď pro své vlastní potřeby nebo dodávkou elektřiny do sítě. Ovšem výstavba malé vodní elektrárny je celkově finančně náročná a její návratnost je dlouhá (nazeleno.cz, 2018).

V zájmovém území se vodní energie nevyužívá. Co se týče potenciálu využívání vodní energie v této oblasti, je velmi malý. Nachází se tu několik vodních toků, avšak s velmi kolísavým vodním stavem, který by pro výstavbu vodní elektrárny nebyl příznivý. Územní plán obce Biskupice využívání vodní energie zmiňuje, avšak využívání tohoto obnovitelného zdroje je zde nemožné, z důvodu právě malého potenciálu vodního toku. V minulosti se vodní toky využívaly pouze pro pohon mlýnských kol na původních mlýnech.

7.5. Geotermální energie a její využívání

Jedná se o jednu z nejstarších energií na Zemi. Vzniká v důsledku rozpadu radioaktivních látek a působením slapových sil. Využívá se v tzv. termálních elektrárnách, jako suché teplo nebo jako energie magmatu (Ďurica a spol., 2010). Geotermální energii získáváme působením tepelné energie ze zemského jádra, vzniká tedy uvnitř planety a jedním z jejích projevů jsou úkazy, viditelné v přírodě. Geotermální systém využívá přírodní teplo, které může být následně využito. Hovoříme zde tedy o vyvěrání pramenů, par nebo erupcí sopek. U tohoto jevu je uvolňováno 0,3 TW a celkový tok tepelné energie k povrchu je 33 TW (Noskovič, Kaminský, 1996).

V rámci České republiky se vyznačuje pevninská kůra s relativně malou mocností a výskytem zlomových struktur, tudíž můžeme říct, že je geotermální energie na našem území celkem perspektivním zdrojem. V ČR je tepelný tok asi 60 - 100 mW/m². V současné době je využívání geotermální energie z hloubkových vrtů v rámci České republiky teprve v počátku, protože výstavba geotermálních elektráren je velmi nákladná. Pro výstavbu elektráren je v České republice vhodných pouze asi 60 lokalit, mezi které patří také Litoměřice, Lovosice nebo Chomutov. Tyto lokality jsou vhodné především z důvodu dobrého geologického podloží, ale také z důvodu nulové seismické aktivity (Ministerstvo životního prostředí, 2009).

Výběr vhodného místa pro výstavbu elektrárny je složitý a je potřeba zkoumat více aspektů, proto je ještě před začátkem výstavby nutné vytvořit několik zkušebních vrtů, znát přesnou geologickou stavbu místa, tektonickou a hydrogeologickou situaci. Ani tak však není jisté, že právě výběr oblasti, ve kterém se tyto zkušební vrty provedou, bude ideální pro výstavbu geotermální elektrárny. Proto se v ČR využívá geotermální energie zatím převážně za pomoci nízkoteplotních tepelných čerpadel s nízkoteplotními zdroji (do 90°C), které slouží k vytápění rodinných domů a budov. Tyto nízkoteplotní zdroje jsou typické pro oblasti Oháreckého riftu a severní Moravy, konkrétně na území Ostravsko-Karvinské pánve.

Na rozdíl od Islandu nebo jiných částí převážně Severní Ameriky je v České republice méně zdrojů teplé podzemní vody. Termální vody se u nás proto využívají převážně pro lázeňské účely – nejvýznamnější lázeňskou oblastí s výskytem teplých podzemních pramenů jsou Karlovy Vary, kde teplota podzemních pramenů dosahuje

130°C, stejně tomu tak je i u Teplíc a Ostravy. Dále pak Jáchymov, ale také například Bludov na Šumpersku.

V oblasti města Děčín se využívá podzemní teplý pramen z hloubky 550 m, který má teplotu 30°C, což je pro přímé využití velmi málo. Tento pramen se tedy ochlazuje na 10°C, a slouží jako pitná voda pro obyvatele města. Naopak přijaté teplo (asi 45%) je využito jako zdroj pro městskou teplárnu. Geotermální energii využívá také ZOO Ústí nad Labem z vrtu hlubokého 515 m s podzemní vodou s teplotou 32°C. Pro vytápění využívají 84 % tepla ze Země (Ministerstvo životního prostředí, 2009)

V Litoměřicích od roku 2000 plánují unikátní projekt, a to výstavbu geotermální elektrárny s pomocí dvou vrtů hlubokých asi 5 km o teplotě ohřáté vody 150 – 180°C. Tato elektrárna bude sloužit pro potřeby obyvatel města a tepelný výkon bude 47 MW. S výstavbou by se mělo začít během podzimu tohoto roku (prvnigeotermalni.cz, 2017).

Největšími výhodami geotermální energie je samozřejmě nejmenší vliv na životní prostředí a není závislý na dodávkách paliv a v neposlední řadě bezobslužný provoz a téměř stálý výkon. Naopak nevýhodou, která byla zmiňována již výše je velmi složitý proces výstavby geotermálních elektráren, které jsou vázány především na geologické podloží (čez.cz, 2017).

Geotermální energie v zájmovém území není zastoupena. V závislosti na předchozí odstavce je důvodem nejspíše to, že se jedná o poměrně finančně náročný obor. Navíc, pro výstavbu geotermální elektrárny je důležité najít vhodné lokality, kterých je podle webových stránek Ministerstva životního prostředí v České republice pouze omezené množství.

8 Environmentální důsledky využívání přírodních zdrojů pro krajinu

Podle Ministerstva životního prostředí (2018) je v dnešní době důležité, zaměřit se na důsledky klimatických změn, neustálé zvyšování skleníkových plynů a rostoucí potřebu fosilních paliv, jejichž cena se neustále zvyšuje. Faktem tohoto je vznik a využívání obnovitelných zdrojů energie. Jejich přínosem je především snižování skleníkových plynů a celkově i úroveň znečištění ovzduší, které má neblahý vliv především na zdraví lidí. Vždyť právě čím více obnovitelných zdrojů na naší planetě budeme mít, tím víc se má příroda i my lidé lépe (Mihulka, 2007).

Samozřejmě jak je již zvykem, všechny věci na světě mají svá pro a proti. Není tak ani výjimkou, že také využívání obnovitelných zdrojů energie, které jsou nyní podle odborníků to nejlepší, co můžeme pro naši planetu udělat, má svá proti. Avšak podle Jaroslava Šuvarského (2017) je velmi obtížné v literatuře a odborných článcích nějaká proti, o důsledcích pro krajinu, vznikajících využíváním obnovitelných zdrojů energie, najít.

Při výstavbě fotovoltaické elektrárny, dochází k zastavení velkého množství plochy fotovoltaickými panely. Většinou se pro efektivní využití sluneční energie vybírá takové místo, na které svítí během dne i roku nejvíce slunečního záření. Tudíž se majitelé těchto elektráren neohlížejí na to, jaké plochy touto elektrárnou budou zastaveny, takže je pak největším problémem zastavení úrodné orné půdy, na které mohlo být pěstováno nadále velké množství kulturních plodin. V zájmovém území se jedná hned o několik fotovoltaických elektráren. Největší FVE Rozstání leží na orné půdě o rozloze 81 423 m², FVE Chornice taktéž. Zde je rozloha fotovoltaické elektrárny 71 258 m². Na rozloze 17 022 m² orné půdy leží také fotovoltaická elektrárna v Boršově. Jesse Ausubel z newyorské Rockefeller University, ve svém článku International Journal of Nuclear Governance, Economy and Ecology, z webu NewScientist.com (2007) popisuje, že čím více obnovitelných zdrojů se využívá, tím se opět snižuje jejich efektivita. Je to proto, že nejvhodnější místa pro daný zdroj energie jsou obsazena okamžitě, a tudíž lokality, které se obsadí později, jsou logicky horší, a tím pádem i méně ekonomické. Zastavením určité plochy fotovoltaickými elektrárnami v obcích nebo na okraji měst, se zde také snižuje prostor pro výstavbu rodinných domů. Životnost solárních panelů se podle odborníků odhaduje na 30 – 40 let. Jelikož se jedná o ještě relativně mladý obor, není rozhodnuto a v praxi ověřeno,

jakým způsobem se velké množství solárních panelů bude likvidovat (Bechník, 2011). Jednotlivé solární panely jsou složeny ze skla, hliníku, křemíku, plastů, ale také ze stříbra a mědi. Jedná se o nebezpečné látky, které bude těžké ekologicky zlikvidovat. Proto nemůžeme hovořit o čisté ekologické energii (Šuvarský, 2017).

Co se týče větrných elektráren, ty jsou oproti fotovoltaickým, méně náročné na rozlohu plochy. I přesto ke každému z větrníků musí být postavena pevná silnice, což má zase neestetický vliv na krajinu. Když jsou tedy větrné elektrárny postaveny na louce, či kopci, celkový ráz krajiny je narušen silnicí, vedoucí k těmto větrníkům (Kindlová, 2004). Větrné elektrárny celkově narušují ráz krajiny, protože se jedná o vysoké sloupy, které jsou viditelné kilometry daleko (Kostka, 2018). Proti větrných elektrárnách jsou i mnozí myslivci a ochránci zvířat. Otáčení vrtulí způsobuje hluk, kterého se mnohá zvířata bojí, může tedy docházet k tomu, že v oblasti, kde jsou nově vystavěny větrníky, se přestane objevovat určitý druh divoké zvěře, a to buď dočasně, ale také trvale, kdy se tato zvířata úplně přestěhují do jiné oblasti. Nejedná se ale pouze o hluk, který má negativní vliv na zvěř, ale také o samotný provoz elektrárny. Vrtule ohrožují ptáky i netopýry, kteří při kolizi umírají. Životnost větrníků se odhaduje na přibližně 20 let, což je nejmenší životnost ze všech obnovitelných zdrojů energie. Co se však stane s těmito větrníky po skončení jejich životnosti není jasné. Náklady na likvidaci budou vysoké, proto je rizikem, že větrníky zůstanou stát na svém místě i po skončení jejich životnosti celé, nebo se tělo těchto větrníků rozebere, avšak betonové plošiny, ve kterých jsou vysoké sloupy větrníků zakotveny, zůstanou na svém místě, uprostřed krajiny (enviweb.cz, 2018).

S rozvojem výstavby bioplynových stanic došlo k negativním ohlasům ze strany obyvatel. Bylo to především z toho důvodu, že si obyvatelé stěžovali ještě před výstavbou na zápach, který bioplynová stanice způsobuje. Tento zápach je dům především tím, že jsou v blízkosti bioplynové stanice žlaby, ve kterých se uskladňují senáže a siláže, ale také hnůj (Auterská, 2010). Tento problém se většinou před výstavbou řeší tak, že se vybírá pozemek pro výstavbu na okraji obcí nebo měst tak, aby zápach obyvatele neobtěžoval. Výstavbou žlabů, které slouží pro uskladnění rostlinných produktů, bývají velmi rozlehlé, dochází k nutnosti zásahu do půdy. Tím může docházet k narušení podloží v blízkosti bioplynové stanice.

I přesto, že v zájmové oblasti nejsou zastoupeny vodní elektrárny, jedná se o obnovitelný zdroj energie, a proto si nastíníme enviromentální problémy, které nastávají s jejich výstavbou. Hlavním environmentálním problémem, který nastává při plánování a následné výstavbě vodních elektráren je ten, že větší vodní elektrárny mění krajinný ráz a ovlivňují změnu ekosystému v dané lokalitě (Sláčala, 2015). S tím souvisí i velký zábor půdy. Vedle samotné výstavby vodní elektrárny musíme počítat také s tím, že velkou plochu zaberou také příjezdové cesty, zabudování kabelů do půdy atd.

Podle Ministerstva životního prostředí (2018) se enviromentálními problémy zabývá enviromentální management – management ochrany životního prostředí, jehož součástí je Norma ISO 14001, která představuje souhrn požadavků, jejichž plnění vede k dodržování právních předpisů v oblasti ochrany životního prostředí.

9 Návrh pracovních listů a projektové výuky pro ZŠ a SŠ

Kapitola č. 4 je zaměřena na možnou aplikaci tématu v rámci výuky zeměpisu na základních a středních školách. Vytvořená projektová výuka může být využita v této formě, nebo může být pouze inspirací pro vytvoření projektového vyučování na podobné téma.

Projektová výuka je vytvořena pro žáky 8. a 9. tříd základních škol a nižší stupeň gymnázií. V úvodu je zaměřena obecně na energetické zdroje energie u nás, ale také v různých částech světa. Je důležité, aby si žáci uvědomili, jakým způsobem se životní úroveň obyvatel naší planety liší v různých koutech světa. V další části budou žáci vyplňovat pracovní list zaměřený na obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie. Elektrické spotřebiče má doma každý z nás. Automaticky je vypínáme a zapínáme a ani si neuvědomujeme, že je vlastně používáme každý den. Žáci si tak mohou spočítat, kolik je potřeba vyrobit elektrické energie na provoz základních elektrospotřebičů v našich domovech a jak dlouho různé obnovitelné zdroje energie v okolí školy a bydliště musí energii vyrábět, aby pokryla spotřebu jedné, dvou či více domácností.

Projektová výuka – Obnovitelné zdroje energie

PŘÍPRAVA NA PROJEKTOVOU VÝUKU

<u>Vyučující:</u> Nikola Neubauerová	
<u>Název:</u> Energetické zdroje energie	<u>Cílová skupina:</u> II. stupeň ZŠ (8. a 9. třída) tercie, kvarta (gymnázium) <u>Časová dotace:</u> 1 školní den
<u>Průřezová témata:</u> <ul style="list-style-type: none">• Environmentální výchova	<u>Vzdělávací oblast:</u> Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Zeměpis, Přírodopis)
<u>Cíle vyučovací hodiny:</u> <ul style="list-style-type: none">• žák se seznámí s pojmem ekologická stopa a tento pojem vysvětlí• žák vyjmenuje nejpoužívanější energetické zdroje energie• žák dokáže rozlišit obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie• žák dokáže vyjmenovat výhody a nevýhody obnovitelných i neobnovitelných zdrojů energie• žák vypočítá, kolik elektrické spotřebiče v jeho domácnosti spotřebují elektřiny za měsíc a kolik je potřeba vyrobit elektrické energie z obnovitelného nebo neobnovitelného zdroje energie• žák navrhne řešení, díky kterému by mohlo dojít ke snížení spotřeby elektrické energie v jeho domácnosti a tím ke zkvalitnění a ochraně životního prostředí v okolí jeho bydliště	
<u>Klíčové kompetence:</u> <ul style="list-style-type: none">• kompetence k učení - žák samostatně vyhledává informace z kterýchkoliv informačních zdrojů• kompetence k řešení problémů – žák řeší problémy, spojené s řešením zadaných úkolů, problémy řeší taktéž ve skupině se spolužáky• kompetence sociální a personální - žák se zapojuje do práce v kolektivu svých spolužáků, komunikuje a aktivně pracuje na hledání řešení• kompetence komunikativní - žák dokáže komunikovat se spolužáky ve skupině, obhájí své názory, popřípadě hledá kompromisy	
<u>Obsah:</u> Zdroje elektrické energie <ul style="list-style-type: none">• Ekologická stopa – hra o Zemi (dostupné z www.hraozemi.cz/ekostopa)• Spotřeba elektrické energie• Elektrické spotřebiče našich domovů	

1. EKOLOGICKÁ STOPA

Na planetě Zemi žije přes 7,5 miliardy lidí (k roku 2017). Počet obyvatel se během 10 let zvýšil o skoro 1,5 miliardy obyvatel. Se stoupajícím počtem obyvatel na naší planetě se zvyšují také nároky na kvalitu života. Je možné, aby každý člověk na naší Zemi měl dostatek jídla, pití a základních hygienických potřeb? Se stoupajícími nároky života lidí, dochází také ke zvyšující se spotřebě elektrické energie. A proč zrovna jí? Úroveň života jde neustále dopředu. Copak si dnešní lidé dokáží představit večer bez televize? Dokáží si děti místo zapnutí počítače otevřít knihu a číst si nebo odložit mobilní telefon a jít si hrát ven? Samozřejmě, že ano, avšak bohužel je to čím dál méně časté. Jestliže bude docházet k neustálému vývoji, kde budou všichni lidé bydlet? Vždyť naše Země se přeci nedokáže nafouknout. Stane se tak z ní jedno velké přelidněné svítící město?

Projekt Hra o Zemi (dostupné online z www.hraozemi.cz) nám pomůže zamyslet se nad tím, jak zkvalitňování životního stylu a lidská pohodlnost klade nároky na přírodu. Proč existuje pojem ekostopa? Co znamená? A jak můžeme ekostopu vypočítat? Jak jsme na tom my, obyvatelé České republiky a jak lidé, žijící na druhé straně našeho kontinentu?

Při zahájení projektové výuky učitel vysvětlí nový pojem – EKOSTOPA. *Ekologická stopa je ukazatel, který úzce souvisí s konceptem udržitelného rozvoje. Představuje plochu tzv. ekologicky produktivní země (zahrnuje pevninu i vodní plochu), kterou člověk (resp. škola, město, stát, lidstvo) ročně potřebuje k zajištění všech zdrojů a k likvidaci odpadů při používání běžných technologií* (vitejtenazemi.cz, 2018)

- Neříká nám, co máme dělat
- Ukazuje, jakou plochu za námi ponechává náš životní styl, to, jak se chováme k naší přírodě, kolik spotřebujeme energie
- Ekologická stopa je rozdílná v různých koutech světa
- S předchozím bodem tedy souvisí to, že v různých koutech světa dochází k rozdílnému čerpání přírodních zdrojů (hraozemi.cz, 2018)

William Reeds (2018), spoluautor ekologické stopy, vysvětluje pojem ekostopa pomocí metafory, která vystihuje vše.

„Představte si ekonomiku jako jedno velké zvíře. Otázka, kterou si musíme položit, zní, jak velkou pastvinu potřebujeme, abychom uživilí toto zvíře?“

Úkol:

Žáci se rozdělí do skupin po 3-4 lidech. Jejich úkolem bude vypočítat ekostopu určitého státu, který si vylosují. Každá skupina dostane jiný typ státu tak, aby byla vidět rozdílnost ekostopy jednotlivých zemí světa.

Žáci si podle daného státu představí životní úroveň tohoto státu a do přiložených pracovních listů si budou zapisovat odpovědi na otázky. Žáci budou mít k dispozici školní atlasy a základní údaje o daném státu, popřípadě přístup k internetovým stránkám. Po dokončení a vypracování pracovního listu každá skupina společně s učitelem vyplní odpovědi do internetového odkazu: www.hraozemi.cz/ekostopa

Po vyplnění všech odpovědí se objeví výsledek ekostopy pro daný stát. Učitel společně se skupinkou porovná odpovědi žáků s oficiálními hodnotami o dané Zemi. Po dokončení a vyplnění všech údajů do kalkulačky ekostopy pro všechny státy, bude následovat diskuze, kde žáci s učitelem budou porovnávat výsledky jednotlivých států a budou diskutovat, proč je v daném státu zrovna tato ekostopa.

Pracovní list: (dostupný z <http://www.hraozemi.cz/ekostopa>)

EKOSTOPA (kalkulačka)

1) Kolik je vám let?

- a) méně než 12
- b) 13 – 15
- c) 16 – 20
- d) 21 – 35
- e) 36 – 50
- f) 51 – 65
- g) více než 65

2) Vyberte pohlaví:

- a) muž
- b) žena

3) Kolik osob žije ve vaší domácnosti? Zakroužkuj:

1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7+

4) Jaká je velikost vašeho obydlí?

- a) 200 m² a více
- b) 130 – 200 m²
- c) 90 – 130 m²
- d) 60 – 90 m²

- e) 30 – 60 m²
- f) 30 m² a méně

5) Který typ bydlení nejlépe odpovídá vašemu obydlí/domovu?

- a) samostatný dům
- b) více poschodový bytový dům (činžovní, panelový)
- c) řadový dům nebo dům s 2-4 jednotkami
- d) nízkoenergetický/ekologický dům

6) Jaký typ vytápění používáte ve svém domově?

- a) obnovitelné zdroje (biomasa, tepelné čerpadlo, solární panely atd.)
- b) zemní plyn
- c) hnědé, černé uhlí
- d) elektřina
- e) centrální (dálkové) vytápění

7) Které město má podnebí nejvíce podobné podnebí ve vašem městě?

- a) Praha
- b) Liberec (chladno)
- c) Znojmo (teplo)

8) Používáte ve svém obydlí převážně energeticky úsporné spotřebiče?

ano – ne

9) Jak často konzumujete produkty živočišné výroby (hovězí maso, vepřové, kuřecí, ryby, vejce, mléčné výrobky)?

- a) nikdy
- b) velmi málo (žádné maso a vajíčka/mléčné výrobky několikrát týdně)
- c) Příležitostně (žádné maso popř. jen příležitostně, konzumace vajíček a mléčných výrobků prakticky denně)
- d) Často (maso 1 nebo 2 krát týdně)
- e) velmi často (maso denně)
- f) téměř pokaždé (maso, vejce/mléčné výrobky prakticky v každém jídle)

9) Jaká část potravin, které konzumujete, je průmyslově zpracována a balena?

- a) větší část potravin, které konzumuji, je průmyslově zpracována, balena
- b) tři čtvrtiny
- c) polovina
- d) jedna čtvrtina
- e) velmi málo (větší část potravin není průmyslově zpracována, není balena a pochází z místní produkce nebo jde o biopotraviny)

10) Jaká část potravin, které konzumujete, je importována ze zahraničí?

- a) většina potravin
- b) polovina

- c) menšina
- d) konzumuji pouze české potraviny
- e) preferuji potraviny ze dvora, místní produkci, biopotraviny
- f) nevím

11) V porovnání s vašimi vrstevníky, konzumujete:

- a) mnohem více potravin
- b) zhruba stejné množství potravin
- c) mnohem méně potravin

12) Odpady, které vznikají ve vaší domácnosti:

- a) netřídím
- b) třídím papír, sklo a nebezpečné odpady (baterie apod.)
- c) třídím i další složky (biologický odpad, hliník, textil atd.)

13) Kolik km ujedete v průměru týdně veřejnou dopravou (metro, autobus, tramvaje, trolejbus, vlak,...)

0 km – 1-50 km – 50-100 km – 100-300 km – 300 km a více

14) Kolik km ujedete v průměru týdně na motorce (jako řidič či spolujezdec)?

0 km – 1-25 km – 25-50 km – 50-125 km – 150 km a více

15) Kolik km ujedete v průměru týdně automobilem (jako řidič či spolujezdec)?

0 km – 5-50 km – 50-150 km – 150-300 km – 300-500 km – 500 km a více

16) Kolik hodin ročně přibližně nalétáte letadlem?

nelétám – 3 hodin – 10 hodin – 25 hodin – 100 hodin

2. SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE

Elektrická energie je všude kolem nás. Jak často elektrickou energii využíváme jako jednotlivci, jako celá rodina a jak elektrická energie vstupuje do našich životů globálně? Uvědomujeme si vůbec, jak jsme na elektřině závislí? Je to součást našeho života a ve většině částech našeho světa ji již bereme jako samozřejmost. Ovlivňuje každého z nás, pomáhá nám, je to určitý typ luxusu, ale díváme se naopak, jaké má využívání elektrické energie v každodenním životě dopad na přírodu kolem nás a na životní prostředí, ve kterém žijeme?

Stačí se pouze rozhlédnout po našich domovech. Každý z nás má doma minimálně 8 elektrických spotřebičů, které každý den zapíná a vypíná. Dokážeme si představit, kolik je potřeba k vyrobení elektrické energie pro všech 4 375 000 000 domácností v České republice (www.czso.cz, 2011).

Na začátku tohoto úkolu bude diskuze mezi učitelem a žáky na téma energetika. Učitel povede tuto diskusi a bude klást žákům jednotlivé otázky. Zapojí se všichni žáci.

- Co si představujete pod pojmem energie – energetika?
- Z čeho energii získáváme?
- K čemu energii využíváme?
- Jaké existují typy elektráren?
- Učitel připomene žákům pojmy – obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie.
 - Neobnovitelné zdroje energie
 - Fosilní paliva → fosilie – vznikly z odumřelých těl živočichů a rostlin
 - Vyskytují se v omezeném množství na naší planetě, proto o nich hovoříme jako o neobnovitelných, tedy vyčerpatelných zdrojích energie
 - Obsahují velké množství uhlíku (C)
 - Mezi základní neobnovitelné zdroje energie patří ropa, uhlí, zemní plyn, jaderná energie
 - Získáváme je spalováním – spalování obnovitelných zdrojů energie má negativní vliv na ovzduší
 - Obnovitelné zdroje energie
 - Přírodní zdroje, které se při spotřebování částečně nebo úplně obnovují
 - Jsou tedy nevyčerpatelné
 - Řadíme sem energii biomasy, vody, Slunce a větru a energii geotermální

Následně žáci po tomto úvodu samostatně ve skupinách vypracují pracovní list, který jim zadá učitel.

PRACOVNÍ LIST – ELEKTRICKÁ ENERGIE

1. úkol – Odpověz na následující otázky

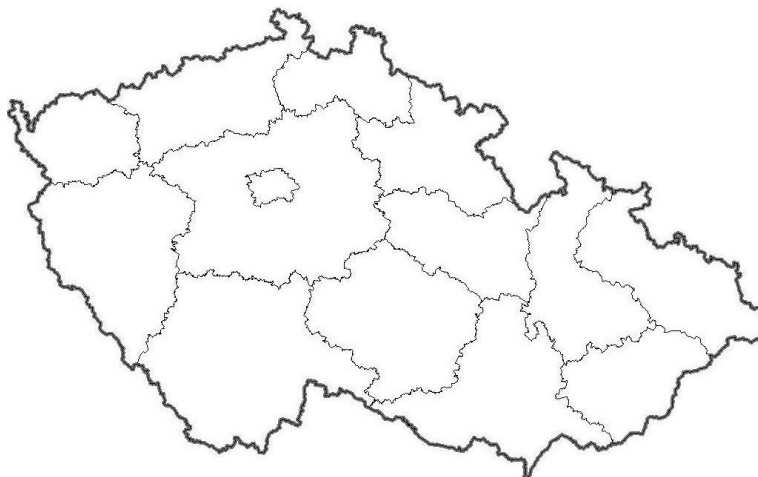
- 1) Jak vznikají fosilní paliva?
- 2) Řadíme fosilní paliva k obnovitelným nebo neobnovitelným zdrojům elektrické energie?
- 3) Z nabízených možností zakroužkuj ty, které patří k obnovitelným zdrojům energie.

vítr – uran – jaderná energie – voda – uhlí – slunce – biomasa – ropa
- 4) Uveď 2 výhody větrné elektrárny.

2. úkol – Pomocí atlasu urči, který ze základních obnovitelných zdrojů energie je na území České republiky nejvíce zastoupen.

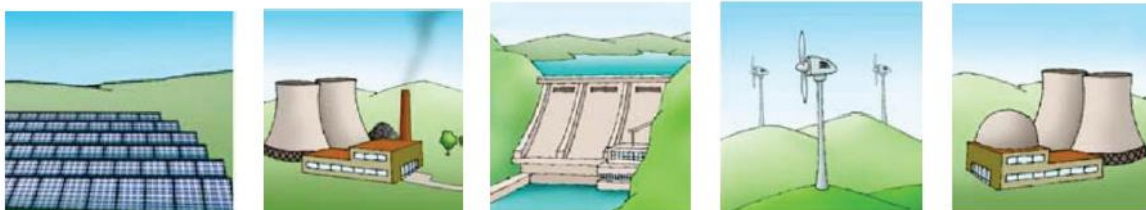
3. úkol – S pomocí atlasu napiš 3 největší vodní elektrárny v České republice.

4. Úkol - Do přiložené mapy zazač oblast s největším zastoupením tepelných elektráren.



5. Zamysli se, v kterých oblastech České republiky je nejvhodnější výstavba větrných elektráren. Proč si to myslíš? Následně najdi na internetových stránkách aktuální instalaci větrných elektráren v ČR. Byl tvůj typ správný?

6. Jaký typ elektráren se nachází na následujících obrázcích? Napiš, kde se nachází a jak se nazývá největší jaderná elektrárna v ČR.



7. Pomocí internetu najdi a doplň základní údaje o přečerpávací vodní elektrárně Dlouhé Stráně.

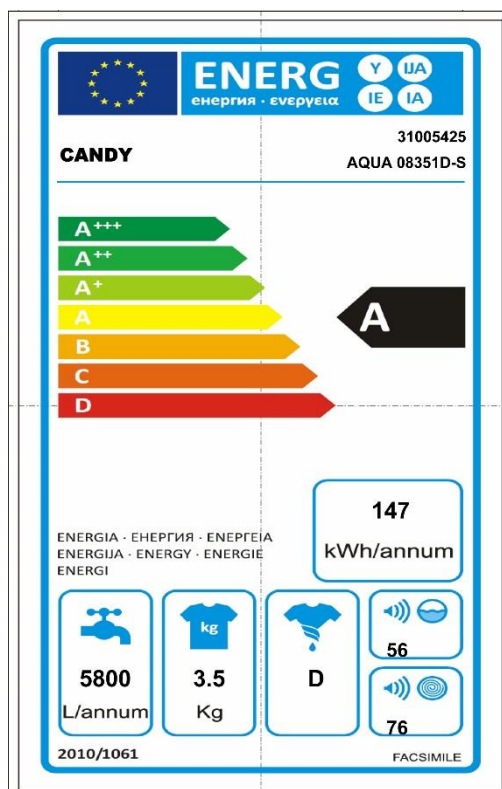
a) Kde se nachází PVE Dlouhé Stráně? (pohoří, okres)

b) V kterém roce došlo ke spuštění provozu PVE?

c) Jaký je její instalovaný výkon?

3. ELEKTRICKÉ SPOTŘEBIČE NAŠICH DOMOVŮ

Při zahájení 3. úkolu učitel donese žákům obrázek energetického štítku libovolného spotřebiče. Zeptá se, k čemu tento štítek slouží a kde ho můžeme v běžném životě najít. Následně si společně s žáky určí význam jednotlivých částí energetického štítku.



Učitel donese okopírované, či vyfocené energetické štítky spotřebičů a obrázky těchto spotřebičů, které jsou součástí každé domácnosti – pračka, myčka, elektrický sporák, lednička, televize, žárovka, notebook, mrazák, mikrovlnná trouba, varná konvice.

Žáci dostanou jednak energetický štítek a jednak obrázek. Ve skupině budou přiřazovat podle svého uvážení energetické štítky k obrázkům spotřebičů. Následně je seřadí od spotřebičů s největší spotřebou po spotřebiče se spotřebou nejmenší.

Žáci budou mít za úkol vypočítat denní/měsíční/roční spotřebu elektrické energie z daných spotřebičů v domácnosti. Žáci následně hodnoty porovnají s faktickými hodnotami jejich domácnosti (tuto hodnotu měli žáci za úkol donést si na projektovou výuku z domova). Spotřeba elektrické energie se vypočítá ze vzorečku:

$$E = P * t$$

E – spotřeba elektrické energie, P – příkon spotřebiče, t – čas

Následně si ze získaných výsledků vypočítají, kolik elektrická energie těchto spotřebičů stojí rodinu za 1 rok. Po diskuzi, kdy žáci budou získané hodnoty se spolužáky konzultovat, najdou výkonově nejmenší a největší obnovitelný zdroj

energie – každá skupina bude mít jiný (fotovoltaická elektrárna, bioplynová stanice, větrná elektrárna atd.), která se v oblasti nachází (co nejbližší školy nebo domova žáků) a vypočítají, za jak dlouho tento obnovitelný zdroj energie vyrobí elektřinu pro jejich domácnost.

10 Závěr

Cílem diplomové práce bylo blíže zhodnotit a charakterizovat zastoupení obnovitelných zdrojů v zájmové oblasti, která je vymezena oblastí SO ORP Moravská Třebová. Základem bylo také zhodnocení strategických dokumentů z hlediska kraje, ale hlavně zájmového území. Závěrem práce bylo tuto problematiku promítnout do tvorby projektové výuky na základních a středních školách.

Diplomová práce je zaměřena na celkové zastoupení obnovitelných zdrojů v oblasti Moravskotřebovska a Jevíčska. Jedná se o specifickou oblast, ležící v okrajové části Pardubického kraje. Celé zájmové území pak sousedí s dalšími dvěma kraji, a to s krajem Jihomoravským a Olomouckým.

Hlavní součástí práce bylo vymezení cílů a její metodika. Dále bylo nutné charakterizovat a vymežit zájmové území z hlediska fyzicko-geografické charakteristiky území, na níž navazovala stěžejní část práce. Ta se zaměřuje na typologii obnovitelných zdrojů energie v oblasti. Ty jsou v této části charakterizovány nejdříve obecně, následně jsou zaměřeny na konkrétní zastoupení těchto zdrojů v zájmové oblasti.

Významné zastoupení v SO ORP Moravská Třebová mají fotovoltaické elektrárny. V tomto území se nachází přes 90 fotovoltaických elektráren. Výstavby těchto elektráren probíhaly v oblasti převážně od roku 2009 do roku 2011. V této době totiž investoři získávali dotace na vyrobenou energii z obnovitelných zdrojů, a to převážně z hlediska dobrého finančního vykoupení energie, a to ať už z fotovoltaických, větrných či jiných obnovitelných zdrojů. V této oblasti se jedná převážně o výkonově menší fotovoltaické elektrárny, které jsou umístěny především na střechách objektů či rodinných domů. Největší počet těchto elektráren se nachází v oblasti města Moravská Třebová. V okrajových částech města jsou zastoupeny větší elektrárny, které se nachází většinou na pozemku zde sídlících firem. Ostatní jsou pak individuálně umístěny na střechách domů v Moravské Třebové. Velké zastoupení má také město Jevíčko. Plošně rozsáhlejší fotovoltaické elektrárny v oblasti se nachází především v menších vesnicích, mimo lidské zástavby. Největší fotovoltaická elektrárna se nachází na území obce Rozstání, s výkonem 2MW. Pro

10 největších pak byly vytvořeny informační listy s jejich charakteristikami, které jsou součástí přílohy.

Poměrně velké zastoupení mají v této oblasti také bioplynové stanice. Těch se na tomto, celkem malém území, nachází hned 6. Každá z nich pracuje na jiném principu, má jiné rozměry i výkon. Nejmenší zastoupení zde má větrná energetika. Jedinou větrnou elektrárnou je elektrárna, která se nachází v katastrálním území Gruna. Vodní, ani geotermální energie v této oblasti nemá žádné zastoupení.

Důležitou součástí bylo studium strategických dokumentů. Pro potřeby práce byly využity hlavně územně analytické podklady obcí a územně analytické podklady kraje, konkrétně zásady územního rozvoje Pardubického kraje. V oblasti se nachází 33 obcí. V plošně nejmenších obcích se většinou v územním plánu s obnovitelnými zdroji nepočítalo, v některých případech zde nebyly vůbec zmíněny. Naopak ve větších vesnicích, ale hlavně ve 2 hlavních městech oblasti v Moravské Třebové a Jevíčku jsou v územních plánech obnovitelné zdroje zmíněny a počítá se s nimi do budoucna. Tyto územní plány jsou převážně z roku 2010. Obce, které s výstavbou obnovitelných zdrojů počítaly, svého plánování také dosáhly, a zvláště fotovoltaické elektrárny byly na tomto území postaveny. Naopak některé obce výstavbu obnovitelných zdrojů energie na svém území nepřipouští.

Součástí práce bylo tuto problematiku promítnout do výuky zeměpisu na základních a středních školách. Byl vytvořen projekt, který je zaměřen na problematiku dopadu získávání elektrické energie na životní prostředí. Bylo důležité, aby si žáci uvědomili, jak se chováme k životnímu prostředí tím, že se zvyšují životní nároky každého z nás.

Do problematiky obnovitelných zdrojů jsem byla hlouběji zainteresována právě díky zpracování této práce. Klady a zápory, tedy negativní či pozitivní dopad využívání obnovitelných zdrojů jsou součástí závěru diplomové práce. Nesetkala jsem se s jinými klady či zápory, o kterých by se obecně nevědělo v souvislosti s využíváním těchto zdrojů. Každá věc má samozřejmě svoji negativní i pozitivní stránku. K rozvoj výstavby obnovitelných zdrojů došlo nejintenzivněji v letech 2009-2011. Jelikož se jednalo o novinku v tomto oboru, široká veřejnost se k této skutečnosti nestavěla moc pozitivně. Rozmach výstavby obnovitelných zdrojů tak ve svých začátcích nebyl přijat kladně. Postupem času se však ukázalo, že získávat

energii z obnovitelných zdrojů je šetrnější k našemu životnímu prostředí, než využívání a spalování zdrojů neobnovitelných. Největším problémem například u fotovoltaických elektráren je zábor kvalitní orné půdy, která byla dříve využívána k obživě obyvatel. Došlo tedy k šetrnějšímu získávání elektrické energie na úkor záboru orné půdy. S výstavbou větrných elektráren mají zase problémy ochránci přírody. Jejich provozem totiž dochází k úmrtí ptáků. Dalším problémem, který nastává s výstavbou obnovitelných zdrojů energie je do budoucna ten, který v dnešní době nikdo prozatím neřeší, a to, jakým způsobem se bude velké množství fotovoltaických panelů, či vrtule a stožáry větrných elektráren likvidovat po skončení jejich životnosti, která je například u fotovoltaických panelů odhadována na 20 – 30 let.

11 Summary

Main goal of this master thesis is detailed characterization of basic typology of renewable resources, which are present in area of SO ORP Moravská Třebová. Key approach for this thesis was primary characteristics of basic renewable resources and following typology of renewable resources present in the concerned area. Important part of the thesis is dedicated to the usage modes of these resources in concerned area and their derived impact on environment.

Part of preparation for the thesis was devoted to study of key strategic documents of towns and regions in order to find out their vision and tactics for development of renewable resources in their areas. Important question to answer was to understand approach of towns and regions to this problematics. There were following sources used for this study: territorial analytical documents of individual towns and of Pardubice region.

Problematics of renewable resources was then applied to the education on primary and secondary schools by development of teaching project for students. This teaching project can be used in any schooling institution in any region. It can be used as inspiration for development of teaching project regarding this topic as well.

12 Použité zdroje

Literatura:

Alternativní energie: Alternativ Energie = Sustainable Energy: informace o úsporách paliv a energie a využívání netradičních zdrojů energie v domácnostech a podnikání. Praha: Avicenum, 2014, sv. ISSN 1212-1673

Cenk, Miroslav.: Obnovitelné zdroje energie. 2. uprav. a dopl. vyd. Praha: FCC Public, 2001, 208 s. ISBN 80-901985-8-9.

Cetkovský, S. Frantál B. Štekl. J.: Větrná energie v České republice: hodnocení prostorových vztahů, environmentálních aspektů a socioekonomických souvislostí. Brno: Ústav geoniky AV ČR, 2010, 208 s. Studia geographica, 101. ISBN 978-80-86407-84-5.

Culek, M. a kol.: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha, 1996, 347 s.

Demek, J. Bílina, J.: Z nížin do hor: Geomorfologické jednotky České republiky. 1. vydání. Academia, Praha 2012, 343 s.

Demek, J. Mackovčín, P. a kol.: Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. 2. vydání. AOPK ČR, Brno 2006, 582 s.

Řurica, D. Suk a V. Ciprys, V.: Energetické zdroje včera, dnes a zítra. Brno: Moravské zemské muzeum, 2010, 165 s. ISBN 978-80-7028-374-5.

Energie 21: obnovitelné zdroje - efektivní spotřeba - udržitelný rozvoj. Praha: Profi Press, 2008. ISSN 1803-0394. Dostupné také z: <<http://profipress.cz/seznam-casopisu/casopis/?m=energie-21>>

Faltysová, H. Bárta, F. a kol.: Pardubicko. In Mackovčín, P a Sedláček, M.: Chráněná území ČR, svazek IV. Agentura přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha 2002, 316 s.

Frieb, L. Havlíček, K.: Plán péče o ZCHÚ PP Hradisko. Lesoprojekt východní Čechy, s. r. o., 2008, 14 s.

Haselhuhn, R.: Fotovoltaika: budovy jako zdroj proudu. 1. české vyd. Ostrava: HEL, 2011. 176 s. ISBN 978-80-86167-33-6.

Henze, A. a W. Hillebrand. Elektrický proud ze slunce: fotovoltaika v praxi: technika, přehled trhu, návody ke stavbě. Editor Miroslav HRDINA, přeložil Václav LOSÍK. Ostrava: HEL, 2000, 136 s. ISBN 8086167127.

Horyna, L.: Využívání přírodních zdrojů na Pardubicku se zaměřením na nerostné suroviny a obnovitelné zdroje energie. 2018. 123 s. Diplomová práce. Univerzita Palackého, Katedra Geografie. Olomouc.

Koč, B.: Šance pro vítr. Brno: EkoCentrum, 1996, 95 s. ISBN 80-901668-8-1.

Krampolová, L.: Rozvoj obnovitelných zdrojů energie a lokální konflikty při využití krajiny na příkladu fotovoltaických elektráren v okrese Olomouc. 2013. 96 s. Diplomová práce. Univerzita Palackého, katedra Geografie. Olomouc.

Libra, M. a Poulek, V.: Fotovoltaika: teorie i praxe využití solární energie. 2., dopl. vyd. Praha: Ilsa, 2010. 165 s. ISBN 978-80-904311-5-7.

Libra, M. a Poulek, V.: Solární energie: fotovoltaika - perspektivní trend současnosti i blízké budoucnosti. 1. vyd. V Praze: ČZU, 2005. 122 s. ISBN 80-213-1335-8.

Malat'ák, J. a P. Vaculík.: Biomasa pro výrobu energie. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008, 206 s. ISBN 978-80-213-1810-6.

Mládek, J.: Plán péče o PR Dlouholoučské stráně na období 2009 – 2018. Moravská Třebová 2005, 31 s.

Motlík, J. a kol.: Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v České republice. Praha: ČEZ, 2007. 181 s. ISBN 978-80-239-8823-9.

Murtinger, K., Beranovský, J. a Tomeš, M.: Fotovoltaika: elektrická energie ze slunce. 1. vyd. Praha: EkoWATT, 2009. 93 s. ISBN 978-80-87333-01-3.

Murtinger, K. a J. Truxa.: Solární energie pro váš dům. Brno: ERA group, 2005, vi, 91 s. ISBN 8073660296.

Nekuda, V.: Období středověku do válek husitských.: Moravskotřebovsko, Svitavsko. Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, Brno 2002. s. 125-143.

Neubauerová, N.: Turistický potenciál oblasti Moravskotřebovska a Jevíčka a jeho využití pro projekty MAS. Olomouc. 2016. 59 s. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Katedra Geografie. Vedoucí práce RNDr. Aleš Létal, PhD.

Niedobová, P.: Obnovitelné zdroje energie a jejich využívání v České republice. Olomouc. 2010. 50 s. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Právnická fakulta.

Noskievič, P. a J. Kaminský.: Využití energetických zdrojů. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996, 91 s. Services for universities, sv. 44. ISBN 80-7078-378-8

Obnovitelné zdroje energie. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1993, 208 s. ISBN 8070840676.

Oliva, A.: Obnovitelné zdroje energie na Uherskohradištsku. Olomouc, 2014, 88 s. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Katedra Geografie. Vedoucí práce RNDr. Aleš Létal, PhD.

Oravová, M.: Obnovitelné zdroje energie (nejen) pro knihovny. Ostrava: Moravskoslezská vědecká knihovna, 2010, 24 s. ISBN 978-80-7054-125-8.

Quaschnig, V.: Obnovitelné zdroje energií. Přeložil Václav BARTOŠ. Praha: Grada, 2010, 296 s. Stavitel. ISBN 978-80-247-3250-3.

Trojanová, L.: Bioplynové stanice v České republice: nové trendy a regionální specifika. 2017, 116 s. Diplomové práce. Univerzita Palackého, Katedra geografie. Vedoucí práce Bohumil Frantál

Scheer, H.: Sluneční strategie: politika bez alternativy. Přeložil Milan SMRŽ. Praha: Nová Země, c1999, 284 s. ISBN 8090253504.

Schulz, H. Eder, B. Krieg, A. a H. Mitterleitner.: Bioplyn v praxi: teorie - projektování - stavba zařízení - příklady. Přeložil Marie ŠEDIVÁ. Ostrava: HEL, 2004, 167 s. ISBN 80-86167-21-6.

Smrž, M.: Energie v přírodě a v nás: (o šalebné svůdnosti tradice a imperativu proměny). Praha: Eurosolar.cz, národní sekce evropského sdružení pro obnovitelnou energii, 2018, 216 s. ISBN 978-80-903248-0-0.

Šišková, J.: Vyhodnocení bioplynových stanic v zemědělských podnicích s ohledem na stabilitu zemědělské soustavy. 2013, 141 s. Disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Odborný školitel doc. Ing. Antonín Valder, CSc.

Tomášek, M.: Atlas půd České republiky. 1. vydání. Český geologický ústav, Praha 1995, 36 s.

Tomášek, M.: Půdy České republiky. 4. vydání. Česká geologická služba, Praha 2007, 67 s.

Višňák, R.: Plán péče o přírodní památku Pod Skálou za období 2008-2017.

Internetové zdroje:

Ausubel, J., H. (2007): Renewable and nuclear heresies. Int. J. Nuclear Governance, Economy and Ecology, Vol. 1, No. 3, s. 229 - 243.

Bezděčí u Trnavky - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-15].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/bezdeci-u-trnavky-up/>>

Bioplynové stanice [online]. © 2018 [cit. 2018-02-01].
Dostupné z: <<https://www.denik.cz/pardubicky-kraj/rolniky-v-okrese-zachranuji-z-krize-bioplynovy-stanice-20120813-msok.html>>

Bioplynové stanice [online]. © 2018 [cit. 2018-01-29].
Dostupné z: <<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/problematika-zapachu-na-bioplynovych-stanicich>>

Biskupice - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/biskupice-up/>>

Bonitované půdně ekologické jednotky [online]. © 2018 [cit. 2018-03-24].
Dostupné z: <<https://bpej.vumop.cz/index.php?value=74710>>

Borušov - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-05].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/borusov-up/>>

Březina - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-04].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/brezina-up/>>

Březinky - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-05].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/brezinky-up/>>

Česká společnost pro větrnou energii [online]. © 2018 [cit. 2018-02-15].
Dostupné z: <<http://www.csve.cz>>

Český úřad zeměměřičský a katastrální: Prohlížeč služba WMS – Ortofoto [online].
2010 [cit. 2018-02-02].

Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx>

Dlouhá Loučka - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-05].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/dlouha-loucka-up/>>

Dětřichov u Moravské Třebové - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/detrichov-u-moravske-trebove-up/>>

Energetika [online]. © 2018 [cit. 2018-02-18].
Dostupné z: <<https://www.mpo.cz/cz/energetika/>>

Energie [online]. © 2018 [cit. 2018-2-12]. Dostupné z: <<http://www.nazeleno.cz>>

Energie z obnovitelných zdrojů [online]. © 2018 [cit. 2018-01-12].
Dostupné z: <<http://www.europarl.europa.eu>>

Fotovoltaické elektrárny [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<http://www.elektrarny.pro.html>>

Fotovoltaické elektrárny [online]. © 2018 [cit. 2018-02-02].
Dostupné z: <<https://www.drba.cz/ekonomika/energetika/2051-je-fotovoltaika-ekologicka.html>>

Fotovoltaická elektrárna Chornice [online]. © 2018 [cit. 2018-03-16].
Dostupné z: <<http://www.obecchornice.cz/file.php?nid=11682&oid=5708729>>

FVE Kunčina 49 kwp [online]. © 2018 [cit. 2018-03-16].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/cs/page/fve-4-9-kwp-kuncina/>>

- FVE Kunčina III [online]. © 2018 [cit. 2018-03-16].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/www/upload/images/pdf-soubory/kuncina-3-technical-documents.pdf>>
- FVE Kunčina IV. [online]. © 2018 [cit. 2018-03-18].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/www/upload/images/pdf-soubory/kuncina-4-technical-documents.pdf>>
- FVE Kunčina II [online]. © 2018 [cit. 2018-03-25].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/www/upload/images/pdf-soubory/kuncina-2-technical-documents.pdf>>
- FVE Kunčina I. [online]. © 2018 [cit. 2018-03-15].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/www/upload/images/pdf-soubory/kuncina-1-technical-documents.pdf>>
- FVE Udánky [online]. © 2018 [cit. 2018-03-22].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/cs/page/fve-70-kwp-udanky-ii/>>
- FVE Udánky I. [online]. © 2018 [cit. 2018-03-11].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/www/upload/images/pdf-soubory/udanky-1-technical-documents.pdf>>
- FVE Přední Arnoštov [online]. © 2018 [cit. 2018-03-08].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/cs/page/fve-6-5-kwp-predni-arnostov/>>
- FVE Zadní Arnoštov [online]. © 2018 [cit. 2018-03-04].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/cs/page/fve-49-8-kwp-zadni-arnostov-ii-a-iii/>>
- FVE Moravská Třebová 29,9 kwp [online]. © 2018 [cit. 2018-03-05].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/cs/page/fve-29-9-kwp-moravska-trebova-2/>>
- FVE Kunčina [online]. © 2018 [cit. 2018-03-04].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/cs/page/fve-4-9-kwp-kuncina/>>
- FVE Pacov [online]. © 2018 [cit. 2018-03-02].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/cs/page/fve-29-9-kwp-pacov/>>
- FVE Moravská Třebová [online]. © 2018 [cit. 2018-03-06].
Dostupné z: <<http://www.sunfin.cz/cs/page/fve-29-9-kwp-moravska-trebova/>>

Geologické mapy [online]. © 2018 [cit. 2018-3-22].
Dostupné z: <<http://www.geologicke-mapy.cz/regiony/okres-CZ0533/>>

Gruna - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-01].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/gruna-up/>>

Hartinkov - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-03].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/hartinkov-up/>>

Janůvky - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-03].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/januvky-up/>>

Chornice - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-03].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/chornice-up/>>

Jaroměřice - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/jaromerice-up/>>

Jevíčko - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/jevicko-up/>>

Katastr nemovitostí [online]. © 2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <<http://nahliznidokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx>>

Klady a záporny větrných elektráren [online]. © 2018 [cit. 2018-02-02].
Dostupné z: <<https://sever.rozhlas.cz/klady-a-zapory-vetrnych-elektren-6907294>>

Koruna - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-12].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/koruna-up/>>

Křenov - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-12].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/krenov-up/>>

- Kunčina - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-12].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/kuncina-up/>>
- Letecké fotografie [online]. © 2018 [cit. 2018-3-2]. Dostupné z: <<https://mapy.cz/>>
- Linhartice - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-12].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/linhartice-up/>>
- Malíkov - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-12].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/malikov-up/>>
- Městečko Trnávka - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-2-10].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/mestecko-trnavka-up/>>
- Mladějov na Moravě - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-2-10].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/mladejov-na-morave-up/>>
- Moravská Třebová - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-08].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/moravska-trebova-up/>>
- Národní Geoportál INSPIRE: Prohlížečské služby [online]. 2010 – 2014 [cit. 2018-03-17].
Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/wms/>
- Obnovitelné zdroje [online]. © 2018 [cit. 2018-02-19].
Dostupné z: <<http://www.ekobonus.cz/obnovitelne-zdroje>>
- Obnovitelné zdroje energie [online]. © 2018 [cit. 2018-02-19].
Dostupné z: <<http://www.oenergetice.cz>>
- Obnovitelné zdroje energie [online]. © 2018 [cit. 2018-01-12].
Dostupné z: <<http://www.smcz.cz/index.php?id=1000&lang=cze>>
- Obnovitelné zdroje energie [online]. © 2018 [cit. 2018-02-24].
Dostupné z: <http://www.mzp.cz/cz/obnovitelne_zdroje_energie>

Obnovitelné zdroje energie [online]. © 2018 [cit. 2018-01-12].
Dostupné z: <<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje.html>>

Ochrana přírody a krajiny [online]. © 2018 [cit. 2018-02-19].
Dostupné z: <<http://www.mzp.cz>>

Radkov - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-23].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/radkov-up/>>

Rozstání - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-26].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/rozstani-up/>>

Rychnov na Moravě - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-25].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/rychnov-na-morave-up/>>

Slatina - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-25].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/slatina-up/>>

Staré Město - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-21].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/stare-mesto-up/>>

Třebařov - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-21].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/trebarov-up/>>

Útěchov - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-02-21].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/utechov-up/>>

Územně analytické podklady ORP Moravská Třebová [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uap-uzemne-analyticke-podklady/>>

Územní studie Pardubického kraje [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<https://www.pardubickykraj.cz/uzemni-studie>>

Větrné elektrárny [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<http://www.enviweb.cz/79312>>

Větrné elektrárny na Moravskotřebovsku [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<https://ekonomika.idnes.cz/u-moravske-trebove-vyrostou-vetrne-elektrarny>>

Víska u Jevíčka - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/viska-u-jevicka-up/>>

Vranová Lhota - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/vranova-lhota-up/>>

Vrážné - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/vrazne-up/>>

Vysoká - ÚP [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<http://www.moravskatrebova.cz/cs/rozvoj/strategicke-rozvojove-dokumenty/uzemni-plany-obci/vysoka-up/>>

Využití fotovoltaických zdrojů ve světě a česku [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<http://www.osel.cz/9682-potencial-vyuziti-fotovoltaickych-zdroju-ve-svete-a-cesku.html>>

Zásady územního rozvoje Pardubického kraje [online]. © 2018 [cit. 2018-01-02].
Dostupné z: <<https://www.pardubickykraj.cz/zasady-uzemniho-rozvoje/61723/textova-cast>>

Přílohy

Seznam příloh

Příloha č. 1 Informační listy 10 nejvýkonnějších fotovoltaických elektráren (volná na CD)

Příloha č. 2 Informační tabulky fotovoltaických elektráren v zájmovém území (vázaná)

Příloha č. 2 Informační tabulky fotovoltaických elektráren v zájmovém území1. Charakteristiky fotovoltaických elektráren na území města Moravská Třebová

Název	Majitel	Instalovaný výkon	Umístění	Adresa elektrárny
FVE Polášek I	David Polášek	0,005 MW	Střecha rodinného domu	Moravská Třebová, Dr. Jánského, 1614/15, 571 01
FVE - František Basler	František Basler	0,003 MW	Střecha rodinného domu	Moravská Třebová, Sušice, 78, 571 01
FVE	TERANA s.r.o.	0,030 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Lanškrounská, 571 01
Marta Königová	Marta Königová	0,03 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Brněnská, 1505/63, 571 01
FVE Vykydal	Jan Vykydal	0,007 MW	Střecha rodinného domu	Moravská Třebová, Strážnického, 571 01
Fotovoltaická elektrárna Komenského	VYKO - stavební, spol. s r.o.	0,021 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Komenského, 285/20, 571 01
Fotovoltaická elektrárna Sušice	VYKO - stavební, spol. s r.o.	0,026 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, 75, 571 01
FVE MVDr. Jiří Kubín	MVDr. Jiří Kubín	0,005 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Komenského, 390/48, 571 01
FVE - ELKOST CZ, s.r.o.	ELKOST CZ, s.r.o.	0,006 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Brněnská, 571 01
FVE Moravská Třebová	Václav Kopecký	0,029 MW	Střecha rodinného domu	Moravská Třebová, Olomoucká, 571 01
FVE - cihlářova	Jitka Bílková	0,009 MW	Střecha rodinného domu	Moravská Třebová, Cihlářova, 180/16, 571 01
FVE Moravská Třebová 896/6	Mgr. Vladimír Dostál	0,005 MW	Střecha ZŠ	Moravská Třebová, Školní, 869/6, 571 01
Ing. Pavel Jaroš	Ing. Pavel Jaroš	0,006 MW	Střecha rodinného domu	Moravská Třebová, Strážnického, 1596/9, 571 01
FVE - Polák	Ing. Josef Polák	0,00966 MW	Střecha rodinného domu	Moravská Třebová, Nová 1521/44, 571 01
FVE Křenková	Vladimíra Jurenková	0,00423 MW	Střecha rodinného domu	Zahradnická 845/33, 571 01 Moravská Třebová

NH Protechnik	Protechnik consulting s.r.o.	0,02964 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Svitavská, 1601/70, 571 01
FVE Dřevovýroba	TREPP-ART s.r.o.	0,02961 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Olomoucká 55, 571 01
Hala Kösso	Marta Königová	0,02976 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Brněnská, 1505/63, 571 01
Udánky II	SUNINVEST SLOVÁCKO s.r.o.	0,02985 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Udánky, 571 01
Udánky III	SUNINVEST SLOVÁCKO s.r.o.	0,02083 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Udánky, 571 01
Udánky IV	SUNINVEST SLOVÁCKO s.r.o.	0,01974 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Udánky, 571 01
FVE MŠ Tyršova	Město Moravská Třebová	0.02961 MW	Střecha MŠ	Moravská Třebová, Tyršova, 548/1, 571 01
FVE ZŠ Palackého	Město Moravská Třebová	0.0275 MW	Střecha ZŠ	Moravská Třebová, Palackého, 1351/35, 571 01
FTVE Komenského 27	Město Moravská Třebová	0,0275 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Komenského, 297/54, 571 01
FTVE Piaristická 30	Město Moravská Třebová	0.02985 MW	Střecha MŠ	Moravská Třebová, Piaristická, 137/1, 571 01
FVE - Squash hala	Marta Königová	0.02688 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Strážnického, 571 01
FVE RD Königová	Marta Königová	0.00682 MW	Střecha rodinného domu	Moravská Třebová, Strážnického, 1612/47, 571 01
FVE - 19,2	OR-CZ spol. s r.o.	0.0192 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Gorazdova, 1477/2, 571 01
FVE - Hudousek Moravská Třebová	Václav Hudousek	0,0005 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, B. Němcové 19, 571 01
FVE OLOMOUCKÁ 1524	TREPP-ART s.r.o.	0,01932 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Olomoucká 1524, 571 01
FVE 29,5 kW	DGF a.s.	0.0295 MW	Střecha budovy	Moravská Třebová, Svitavská, 1472/58, 571 01

2. Charakteristiky fotovoltaických elektráren na území města Jevíčka

Název	Majitel	Instalovaný výkon	Umístění	Adresa elektrárny
Christ FVE	Ing. Roman Christ	0,01 MW	Střecha rodinného domu	Jevíčko, Koblížná 772, 569 43
FVE - AVEKO	AVEKO Servomotory, s.r.o.	0,029 MW	Střecha budovy	Jevíčko, K. Čapka 740, 569 43
FVE - okružní	Tomáš Jagoš	0,03 MW	Střecha rodinného domu	Jevíčko, Palackého nám. 28, 569 43
FVE ZIKMUND 6,37 kWh	Petr Zikmund	0,00637 MW	Střecha rodinného domu	Jevíčko, Okružní I 724, 569 43
FVE ZIKMUND 8,33 kWh	Petr Zikmund	0,00883 MW	Střecha rodinného domu	Jevíčko, Okružní I 724, 569 43
FVE Konečný 8,82 kWh	Jiří Konečný	0,00882 MW	Střecha rodinného domu	Jevíčko, Okružní II 260, 569 43
FVS S2012-41	Ing. Jaroslav Šustr	0,00912 MW	Střecha rodinného domu	Jevíčko, K. Čapka 794, 569 43
FVE OLOMOUCKÁ 774, JEVÍČKO - PŘEDMĚSTÍ	S&M Develop s. r. o.	0,0288 MW	Střecha budovy	Jevíčko, Olomoucká, 569 43
FVE 26 kWp REGAM	REGAM s.r.o.	0,02597 MW	Střecha budovy	Jevíčko, Brněnská, 569 43
FVE 4,41 kWp Martin Kouřil	Martin Kouřil	0,00441 MW	Střecha rodinného domu	Jevíčko, Příční 351, 569 43
FVE 4,9kWp ŘEHOŘ	Radomír Řehoř	0,0049MW	Střecha rodinného domu	Jevíčko, Na rybníku 815, 569 43

3. Charakteristiky fotovoltaických elektráren na území obce Kunčina

Název provozovny	Majitel	Instalovaný výkon	Umístění	Adresa FVE
FVE Petr Šťourač	Petr Šťourač	0,006 MW	Střecha rodinného domu	Kunčina 324, 569 24
Kunčina 318	Iva Šejnohová	0,00483MW	Střecha rodinného domu	Kunčina 318, 569 24
FVE Jiří Šejnoha	Bc. Jiří Šejnoha	0,00483 MW	Střecha rodinného domu	Kunčina 317, 569 24
Kunčina 254	Jiří Šejnoha	0,00483 MW	Střecha rodinného domu	Kunčina 254, 569 24
Richter 5kW	Ing. Roman Richter	0,00494 MW	Střecha rodinného domu	Kunčina 339, 569 24
FVE Koltavý Kunčina	Aleš Koltavý	0,00494 MW	Střecha rodinného domu	Kunčina 194, 569 24
FTVE Kunčina 319	Ing. Marek Šejnoha	0,003 MW	Střecha rodinného domu	Kunčina 319, 569 24

4. Charakteristiky fotovoltaických elektráren na území obcí SO ORP Moravská Třebová

Název	Majitel	Instalovaný výkon	Umístění	Adresa elektrárny
FVE Charvát	Rudolf Charvát	0,01 MW	Střecha rodinného domu	Jaroměřice 187, 569 44
FVE Kohoutek	Petr Kohoutek	0,009 MW	Střecha rodinného domu	Jaroměřice 338, 569 44
Martin Langer	Martin Langer	0,02 MW	Střecha rodinného domu	Jaroměřice 460, 569 44
FVE - Ing. Vladimír Langer	Ing. Vladimír Langer	0,009 MW	Střecha rodinného domu	Jaroměřice 102, 569 44
Ing. Viktor Ille	Ing. Viktor Ille	0,005 MW	Střecha rodinného domu	Jaroměřice 194, 569 44
FVE - Jaroměřice 232	Martin Langer	0,013 MW	Střecha rodinného domu	Jaroměřice 232, 569 44
FVE - Pavel Hrubý	Bc. Pavel Hrubý	0,00745 MW	Střecha rodinného domu	Chornice, Mlýnská 269, 569 42
FVE - PhDr. František Matoušek	PhDr. František Matoušek	0,007 MW	Střecha rodinného domu	Chornice, Jevíčská 56, 569 42
MT 302	Pavel Bohatec	0,0046 MW	Střecha rodinného domu	Městečko Trnávka 302, 569 41
Přední Arnoštov	Suninvest Slovácko s.r.o.	0,00654 MW	Střecha rodinného domu	Přední Arnoštov
Pacov	Suninvest Slovácko s.r.o.	0,03 MW	Střecha budovy	Městečko Trnávka -Pacov
FTVE - Pacov II	Suninvest Slovácko s.r.o.	0,02958 MW	Střecha budovy	Městečko Trnávka - Pacov
FVS S2012-25	Marek Slavík	0,00525 MW	Střecha rodinného domu	Staré Město 40, 569 32
FVS S2012-72	Pavel Zeman	0,01025 MW	Střecha rodinného domu	Staré Město 250, 569 32
FVE STARÉ MĚSTO 158	Ivana Pospíšilová	0,01 MW	Střecha rodinného domu	Staré Město 158, 569 32
FVE Dufková	Jarmila Dufková	0,01 MW	Střecha rodinného domu	Březinky 4, 569 43

FVE Březinky - Josef Podlezl	Josef Podlezl	0,012 MW	Střecha rodinného domu	Březinky 45, 569 43
FVE Němec	Zdeněk Němec	0,00575 MW	Střecha rodinného domu	Rychnov na Moravě 153, 569 34
FVE 2,94 kWp BAROŠ	Pavel Baroš	0,00294 MW	Střecha rodinného domu	Rychnov na Moravě 108, 569 34
FVE - Obec Rozstání	Obec Rozstání	0,005 MW	Střecha rodinného domu	Rozstání, 571 01
FVE Třebařov	Jan Vykydal	0,018 MW	Střecha rodinného domu	Třebařov 121, 569 33
FVE Petr Plačko	Petr Plačko	00049 MW	Střecha rodinného domu	Třebařov 173, 569 33
FVE Schanny sport Smolná 11 kW	Schanny sport o.s.	0,011 MW	Střecha budovy	Bělá u Jevíčka 34, 569 43
FVE Palcer	Jaroslav Palcer	0,0047 MW	Střecha rodinného domu	Bělá u Jevíčka 168, 569 43
Neubauer Biskupice	Zdeněk Neubauer	0,005 MW	Střecha rodinného domu	Biskupice 170, 569 45
FVE Mačátová	Ing. Jana Mačátová	0,007 MW	Střecha rodinného domu	Bezděčí u Trnávky 18, 569 43
FVE Křenov	Věra Štěrbová	0,00492 MW	Střecha rodinného domu	Křenov 37, 569 22
FVE Šafář, pila	Josef Šafář	0,03 MW	Střecha budovy	Víska u Jevíčka
Útěchov 53	Marta Königová	0,066 MW	Střecha rodinného domu	Útěchov 53
Sluníčko	Jiří Lazar	0,0049 MW	Střecha rodinného domu	Linhartice 172, 571 01
Gruna 49	Miloslav Krňávek	0,0048 MW	Střecha rodinného domu	Gruna 49, 571 01
Zadní Arnoštov II	Suninvest Slovácko s.r.o.	0,01998 MW	Střecha rodinného domu	Zadní Arnoštov 10, 569 43
Zadní Arnoštov III, 29,9	suninvest Slovácko s.r.o.	0,02985 MW	Střecha rodinného domu	Zadní Arnoštov 12, 569 43

