

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Lucie TROJANOVÁ

**Bioplynové stanice v České republice:  
nové trendy a regionální specifika**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Bohumil Frantál, Ph.D.

Olomouc 2017

# **Bibliografický záznam**

**Autor (osobní číslo):** Lucie Trojanová (R140244)

**Studijní obor:** Regionální geografie

**Název práce:** Bioplynové stanice v České republice: nové trendy a regionální specifika

**Title of thesis:** Biogas plants in the Czech Republic: new trends and regional specifics

**Vedoucí práce:** RNDr. Bohumil Frantál, Ph.D.

**Rozsah práce:** 116 stran, 1 vázaná příloha

## **Abstrakt:**

Diplomová práce se zabývá geografickými aspekty bioplynových stanic, zejména pak dynamickým rozvojem zemědělských a komunálních bioplynových stanic v průběhu posledních deseti let nejen v České republice, ale i v kontextu Evropské unie. V práci jsou analyzovány zejména regionální divergence v rámci České republiky a souvislosti mezi rozvojem jednotlivých typů bioplynových stanic a vybranými charakteristikami krajů. V další části se výzkum zaměřuje na identifikaci faktorů na lokální úrovni, které zvyšují akceptaci projektů bioplynových stanic či naopak přispívají k jejich odmítnutí ze strany místních obyvatel.

**Klíčová slova:** obnovitelné zdroje energie, bioplynová stanice, dotazníkové šetření, SWOT analýza

## **Abstract:**

This thesis deals with geographical aspects of biogas plants, especially dynamic development of agricultural and biogas plants using municipal waste in the last decade in the Czech republic, but also in the European Union. This paper mainly analyzed regional divergences within Czech republic and the relationship between the development of various types of biogas plants and selected characteristics of regions. The research part focused on identification of factors on local level, which increase acceptance of biogas plants projects or contribution to their rejection by the local population.

**Key words:** renewable energy resources, biogas plant, questionnaire survey, SWOT analysis

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením RNDr. Bohumila Frantála, Ph. D. a veškeré použité zdroje jsem uvedl v seznamu literatury.

V Olomouci dne 9. 1. 2017

.....

Lucie Trojanová

Ráda bych touto cestou poděkovala zejména panu RNDR. Bohumilu Frantálovi, PhD., za poskytnutí cenných rad a konzultací, které dopomohly k dokončení této diplomové práce. Dále děkuji panu Ing. Františkovi Jiraskému a panu Ing. Matinovi Krejzovi za ochotu a poskytnutí informací o bioplynové stanici ve Vysokém Mýtě. Mé poděkování také směřuje všem respondentům, kteří se podíleli na dotazníkovém šetření.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie TROJANOVÁ**  
Osobní číslo: **R140244**  
Studijní program: **N1301 Geografie**  
Studijní obor: **Regionální geografie**  
Název tématu: **Bioplynové stanice v České republice: nové trendy a regionální specifika.**  
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 zmapovat rozvoj zemědělských a komunálních bioplynových stanic v České republice za posledních deset let, analyzovat jak rozdíly na mezinárodní úrovni (porovnání s dalšími státy Evropy), tak i regionální divergence v rámci České republiky. Vlastní empirický výzkum (dotazníkové šetření) se zaměří specificky na komunální bioplynové stanice v urbánním prostředí, na jejich percepci a míru akceptace ze strany obyvatel. Následně bude provedena detailnější analýza (SWOT) vybraných případů dobré a špatné praxe s cílem identifikovat klíčové faktory lokální akceptace a úspěšné realizace projektů, resp. faktory, které jsou příčinou nerealizace projektů či jejich negativního přijetí.

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: **RNDr. Bohumil Frantál, Ph.D.**  
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **27. listopadu 2014**  
Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2016**

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

L.S.

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

V Olomouci dne 27. listopadu 2014

## Příloha zadání diplomové práce

### Seznam odborné literatury:

- Dvořáček, T. et al. (2009). Výstavba komunálních bioplynových stanic s využitím BRKO. Ministerstvo životního prostředí, Státní fond životního prostředí ČR. 40 pp.
- Holm-Nielsen, J. B., Al Seadi, T., Oleskowicz-Popiel, P. (2009). The future of anaerobic digestion and biogas utilization. *Bioresource technology*, 100(22), 5478-5484.
- Lorenz, H., Fischer, P., Schumacher, B., & Adler, P. (2013). Current EU-27 technical potential of organic waste streams for biogas and energy production. *Waste management*, 33(11), 2434-2448.
- Martinát, S., Dvořák, P., Frantál, B., Klusáček, P., Kunc, J., Kulla, M., Mintálová, T., Navrátil, J., Van der Horst, D. (2013): Spatial consequences of biogas production and agricultural changes in the Czech Republic after EU accession: mutual symbiosis, coexistence or parasitism? *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium, Geographica*, 44 (2): 75-92.
- Martinát, S., Mintálová, T., Dvořák, P., Navrátil, J., Klusáček, P., Kunc, J. (2013). Does rural space benefit from location of anaerobic digestion plants? Perspective of communal administration. *Geographica Cassoviensis*, 7 (2), 41-49.
- Slavík, J. (2014). Trendy v provozu bioplynových stanic. *Technika* 7-8. (online). Dostupné z: <http://www.techpark.sk/technika-782014/-trendy-v-provozu-bioplynovych-stanic.html>
- Tomášek, K. et al. (2011). Výhody komunálních bioplynových stanic. *Technika* 11-12 (online). Dostupné z: <http://www.techpark.sk/technika-11122011/vyhody-komunalnich-bioplynovych-stanic.html>
- Upreti, B. R. (2004). Conflict over biomass energy development in the United Kingdom: some observations and lessons from England and Wales. *Energy Policy*, 32(6), 785-800.

## **Použité zkratky**

ANOVA – analýza rozptylu

NIMBY – Not In MyBack Yard

BPS – bioplynová stanice

BRKO – biologicky rozložitelný odpad

ČOV – čistírna odpadních vod

ČR – Česká republika

ČSÚ – Český statistický úřad

EEG – Das Erneuerbare-Energien-Gesetz

ERÚ – Energetický regulační úřad

EU – Evropská unie

HDP – hrubý domácí produkt

LFA – Less Favoured Areas

OZE – obnovitelné zdroje energie

YIMBY – Yes In My Back Yard

ZEVO – zařízení pro energetické využití odpadu



# OBSAH

Úvod.....	11
1. Předmět, cíle a metodika práce.....	13
1.1 Cíl práce .....	13
1.2 Metodika práce.....	13
1.2.1 Rešerše literatury.....	13
1.2.2 Analýza statistických dat.....	14
1.2.3 Terénní výzkum: dotazníkové šetření a řízené rozhovory.....	15
1.2.4 Tvorba grafických prvků práce .....	16
2. Definice a vymezení základních pojmů .....	17
2.1 Obnovitelné a alternativní zdroje .....	17
2.2 Biomasa, bioplyn, bioplynové stanice.....	17
2.2.1 Biomasa.....	17
2.2.2 Bioplyn .....	18
2.2.3 Bioplynové stanice .....	20
2.3 Pozitiva a negativa bioplynových stanic .....	25
3. Rozvoj bioplynových stanic v Evropě.....	26
3.1 Typy bioplynových stanic v Evropě.....	30
3.2 Vývoj bioplynových stanic ve vybraných státech střední Evropy.....	31
3.2.1 Německo.....	32
3.2.2 Polsko .....	34
3.2.3 Rakousko .....	35
3.2.4 Slovensko .....	36
4. Rozvoj bioplynových stanic v České republice.....	38
4.1 Legislativa .....	38
4.2 Finanční podpora.....	41
4.3 Vývoj zemědělských a komunálních bioplynových stanic v České republice .....	43
4.3.1 Vývoj zemědělských bioplynových stanic .....	46
4.3.2 Vývoj komunálních bioplynových stanic .....	50
5. Analýza rozmístění bioplynových stanic v krajích České republiky.....	54
5.1 Lokalizace bioplynové stanice .....	54
5.1.1 Nejčastější překážky spojené s výstavbou bioplynové stanice.....	58
5.2 Analýza regionální diferenciací výstavby bioplynových stanic .....	62
5.2.1 Korelační analýza .....	62
6. Percepce a akceptace bioplynových stanic .....	75
6.1 Případová studie Vysoké Mýto .....	75

6.1.1	SWOT analýza projektu .....	78
6.2	Případová studie Žďár nad Sázavou .....	79
6.2.1	SWOT analýza projektu .....	81
6.3	Dotazníkové šetření .....	82
6.3.1	Charakteristika zkoumaného souboru respondentů .....	82
6.3.2	Postoj respondentů k bioplynové stanici .....	83
6.3.3	Percepce pozitivních přínosů a negativních dopadů bioplynové stanice.....	85
6.3.4	Zpracování bioodpadu .....	89
6.3.5	Rozhovor s představiteli obcí .....	90
6.3.6	Závěry výzkumu .....	91
7.	Příklady dobré a špatné praxe provozování bioplynových stanic .....	94
7.1	Efektivní využití tepla .....	94
7.2	Příklady dobré praxe .....	96
7.3	Problémové bioplynové stanice.....	97
7.4	Faktory akceptace a opozice na lokální úrovni .....	99
8.	Závěry.....	102
9.	Summary .....	104
	Seznam použité literatury .....	105
	Seznam příloh.....	114

## ÚVOD

Dnešní společnost se vyznačuje stále zvyšujícími se nároky na využívání energie. Na tento trend je nutné reagovat, jelikož energetika hraje klíčovou roli v ekonomice každého státu. V první řadě významnou roli hraje energetická bezpečnost, tedy dostupnost dostatečného množství energie za přijatelnou cenu. Od toho se víceméně odvíjí celková situace a rozvoj státu, jelikož energetika je signifikantním faktorem v celé řadě oblastí – ekonomické, politické, ale i sociální. V neposlední řadě má produkce a spotřeba energie dopad i na životní prostředí.

Aby poptávka po energiích byla nadále uspokojena, je nutné se zaměřit na hledání vhodných a efektivních zdrojů energie do budoucna. Jedním z hlavních řešení může být jaderná energetika či zvýšení efektivity stávajících klasických zdrojů (využívajících fosilní paliva) nebo takzvané obnovitelné zdroje energie. Pokud se však zaměříme konkrétně na prostředí Evropské unie, tak ta má jasně stanovenou energetickou politiku a zároveň i tři hlavní cíle. Je to bezpečnost dodávek, konkurenceschopnost v oblasti energetiky a s tím spojená cenová dostupnost a nakonec udržitelnost (Evropská unie, 2014).

V případě jaderných elektráren je často zpochybňována právě jejich bezpečnost, což může být v rozporu s výše zmíněnými cíli. U jaderných elektráren je nutné zavádět nákladná zvýšená bezpečnostní opatření při provozu, nakládání a likvidaci jaderného materiálu a zároveň chránit před vnějšími vlivy (jako například poškození teroristickým útokem).

Dále se tedy nabízí možnost zvýšit produkci energie získanou z fosilních paliv, která se však neúprosně vyčerpávají. Zároveň při výrobě energie touto cestou dochází k negativnímu ovlivňování životního prostředí a globálního klimatu, zejména uvolňování skleníkových plynů do ovzduší. Tudíž ani tato cesta není příliš v souladu s politikou Evropské unie z důvodu neudržitelnosti tohoto způsobu získávání energie do budoucna.

Možným východiskem se tedy jeví orientace na obnovitelné zdroje energie, které jsou bezpečné a zároveň jsou šetrné k životnímu prostředí. Ty by měly postupně substituovat fosilní paliva a tím docílit nízkooemisní politiky Evropské unie. Problém je však jejich nižší výkonost a spolehlivost způsobená fluktuací produkce. Je proto nutné vybudování mnoha malých a lokálních zařízení, které vytvoří stabilní a spolehlivý energetický mix.

Členské státy kvůli této strategii Evropské unie musí adaptovat svoji národní energetickou politiku a to se samozřejmě dotklo i samotné České republiky. Česká republika se po vstupu do Evropské unie zavázala mimo jiné k 13 % podílu obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě energie do roku 2020. K naplnění cíle napomáhají výrazně subvence pro tyto zdroje, jak už na státní úrovni, tak i z programů Evropské unie. Nejvíce se na změně ve struktuře výroby energie z obnovitelných zdrojů v České republice podílela solární energetika a zařízení na zpracování biomasy a výrobu bioplynu. Tento prudký nárůst však na celoevropské a celostátní úrovni vyvolává nejen pozitivní reakce. Nesmíme však opomíjet ani to, že se zvyšujícím se počtem těchto zařízení dochází k ovlivňování čím dál tím většího prostoru a zejména života těch lidí, kteří jsou v bezprostřední blízkosti a nemusí přijímat tento způsob výroby energie s nadšením.

# 1. PŘEDMĚT, CÍLE A METODIKA PRÁCE

## 1.1 Cíl práce

Cílem práce je stručně shrnutí problematiky bioplynových stanic v Evropě, včetně komparace jednotlivých států Evropské unie s detailnějším zaměřením na vybrané státy střední Evropy. U těchto vybraných států bude zkoumán zejména vývoj bioplynových stanic a s tím spojená legislativa.

Záměrem hlavní části této diplomové práce je zmapovat vývoj bioplynových stanic v České republice za posledních 10 let, s hodnocením faktorů nárůstu či poklesu počtu těchto stanic. Analýza bude zaměřena zejména na zemědělské a komunální bioplynové stanice. Snahou bude také odhalit souvislosti mezi regionálním rozmístěním bioplynových stanic, včetně vhodných lokalit pro výstavbu daného záměru. Této prostorové analýzy bude docíleno pomocí hledání vztahů mezi charakteristikami daných krajů a počtem bioplynových stanic určitého typu s využitím korelační analýzy.

Dalším klíčovým úkolem je zjistit faktory ovlivňující percepci a akceptaci bioplynových stanic obyvateli ve dvou vybraných městech České republiky, kde se nachází komunální bioplynová stanice. Prostor bude také věnován analýze dobrých a špatných příkladů bioplynových stanic v České republice a závěrečnému souhrnnému formulování hlavních pozitivních a negativních faktorů, které mají vliv na přijetí (akceptaci) projektů místními obyvateli.

## 1.2 Metodika práce

### 1.2.1 Rešerše literatury

K vypracování této diplomové práce bylo na začátek nutné nastudovat potřebné informace. Tyto informace byly čerpány zejména z elektronických internetových zdrojů a periodik. Literární prameny byly použity velice omezeně z důvodu nedostatku jejich ucelených informací o dané problematice.

Pro obecné seznámení se s obnovitelnými zdroji energie a alternativní energií byla použita skripta *Obnovitelné zdroje energie* (2015), která vypracoval Jaroslav Šulc na Technické univerzitě v Liberci. V publikaci *Výroba a využití bioplynu v zemědělství* od Jaroslava Káry (2007) byly získány informace o biomase, bioplynu a zemědělských bioplynových stanicích. Charakteristika jednotlivých bioplynových stanic byla čerpána

z různých vědeckých článků nebo studií. Zejména se jednalo o články na webových stránkách Českého sdružení pro biomasu (CZ Biom).

Pro pochopení a objasnění situace ohledně bioplynových stanic v Evropě bylo použito opět několik vědeckých článků. Konkrétně můžeme zmínit autory jako Apel, Britz, Szymanska, Piwowar, Svennson či Matiašková nebo Hutňan.

Komplexní pohled na historický vývoj a legislativní změny spojené s bioplynovými stanicemi poskytly články *Historie bioplynu: Od prasečího perpetuum mobile k bioplynové stanici* (2014) a *Bioplynové stanice a zpracování bioodpadu* (2016) autora Adama Moravce. Ten také zmiňuje, že bioplynové stanice v dnešní době znevýhodňuje jejich časté připodobňování ke spalovnám odpadu. Upozorňuje, že bioplynové stanice musí být vnímány nejen jako zařízení pro energetické využívání odpadů, ale musí být vyzdvíženo i jejich materiálové využití. Proto je vhodnější bioplynové stanice přirovnat ke kompostárnám.

Stěžejní pro tuto práci byla studie *Spatial consequences of biogas production and agricultural changes in the Czech republic after EU accession: mutual symbiosis, coexistence or parasitism?* (Martinát, 2013) a studie *Where AD plants wildly grow: The spatio-temporal diffusion of agricultural biogas production in the Czech Republic* (Martinát, 2016), v kterých je analyzováno prostorové rozmístění zemědělských bioplynových stanic a zkoumán vliv prudkého nárůstu zemědělských bioplynových stanic na strukturu osevních ploch v České republice za poslední desetiletí.

Tematický celek týkající se vhodné lokalizace bioplynové stanice byl převzat z průvodce vytvořeného v rámci programu Biogas for Eastern Europe (2008) a na základě článku Heleny Doležalové (2016) vydaného v časopisu *Energie 21*, který se zabýval důvody nesouhlasu s výstavbou bioplynových stanic.

Mezi další periodika můžeme zařadit kromě již zmíněné *Energie 21* také *Smart Cities*, které informuje o nových technologiích a konceptech pro efektivnější správu měst, odborný časopis *BIOM* vydávaný Českým sdružením pro biomasu či odborný časopis *Odpady* zabývající se nakládáním odpadů a životním prostředím.

### 1.2.2 Analýza statistických dat

Potřebná aktuální data, která následně posloužila jako podklad pro prostorovou analýzu, byla sesbírána ze 4 hlavních zdrojů – roční statistiky The International Renewable Energy

Agency, statistiky zpracované Českou bioplynovou asociací, Českým statistickým úřadem a z dat aplikace RESTEP.

Pro část věnující se rozvoji bioplynových stanic v Evropě byla stěžejní statistická data zpracovaná mezivládní organizací The International Renewable Energy Agency (2016). Tato agentura podporuje země nejen při přechodu na udržitelnou energetiku, ale mimo mnoha jiných aktivit také vydává roční statistiky kapacit zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie ve vybraných státech světa. Údaje za Evropu byly použity v této diplomové práci.

Hlavním zdrojem statistických dat u analýzy rozvoje bioplynových stanic v rámci České republiky byla online Mapa bioplynových stanic spravovaná Českou bioplynovou asociací. Tato mapa poskytuje informace o jednotlivých typech bioplynových stanic včetně údajů o přidělení licence danému zařízení a jeho elektrického i tepelného výkonu.

Při analýze variance a korelační analýze byla použita dostupná data Českého statistického úřadu, zejména z informačního systému Veřejná databáze ČSÚ. Zbytek byl doplněn informacemi poskytnutými aplikací Regional Sustainable Energy Policy (RESTEP), což je interaktivní mapa zaměřující se zejména na statistiky související s obnovitelnými zdroji. Cílem těchto dat je poskytnout komplexní pohled při zpracování nejen dokumentů územního plánování, ale i napomoci zefektivnit využívání přírodních zdrojů a přispět k ochraně životního prostředí při projektech zaměřených na energetiku.

Získaná data byla digitalizována a následně zpracována ve statistickém programu SPSS s využitím analýzy variance (ANOVA) a korelační analýzy s využitím Pearsonova korelačního koeficientu. Výstupní hodnoty jsou prezentovány v tabulkách v této diplomové práci.

### 1.2.3 Terénní výzkum: dotazníkové šetření a řízené rozhovory

Dotazníkové šetření, které je podstatnou součástí této diplomové práce, se uskutečnilo v průběhu roku 2016. Dotazník byl vytvořen jak v papírové podobě pomocí Microsoft Word 2016, tak i elektronicky. Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit postoj obyvatel ke komunální bioplynové stanici, která je součástí jejich města.

Obsah dotazníku byl inspirován již vypracovaným dotazníkem projektu Ústavu geoniky Akademie věd ČR a následně upraven dle vlastních potřeb.

Účast na dotazníkovém šetření byla dobrovolná a anonymní. Účastníci byli vybíráni tak, aby byla zachována vyvážená věková i genderová struktura. Celkem bylo osloveno elektronicky 668 obyvatel Žďáru nad Sázavou. Návratnost v tomto případě byla 10 %. Dotazník se dostal také k 453 obyvatelům Vysokého Mýta, kde jej řádně vyplnilo 9 % oslovených. Při šetření osobním rozhovorem nebylo množství oslovených občanů a návratnost dotazníku zaznamenávána.

Výzkum byl doplněn o rozhovor se starostou Vysokého Mýta jakožto představitele místní samosprávy. Setkání se uskutečnilo v prosinci 2016. Osloven byl taktéž starosta Žďáru nad Sázavou, který poskytl názor pouze prostřednictvím online dotazníku z důvodu zaneprázdněnosti. Oběma představitelům byl předložen dotazník, který byl předkládán obyvatelům města, avšak v lehce modifikované ústní podobě, aby byl zjištěn vliv bioplynové stanice celkově na obec.

#### 1.2.4 Tvorba grafických prvků práce

Pro grafické prvky, zejména tabulky a grafy, obsažené v této diplomové práci byly použity programy Microsoft Word 2016 a Microsoft Excel 2016. V Microsoft Excel byla taktéž zpracována databáze bioplynových stanic v České republice. Takto zpracovaná data byla prezentována pomocí mapových výstupů vytvořených programem ArcMap 10.1. Mapy byly následně upraveny jednoduchými úkony v programu PhotoFiltre 7.



## **2. DEFINICE A VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ**

### **2.1 Obnovitelné a alternativní zdroje**

Pokud energie má původ ve zdrojích, které jsou přirozeně nahrazovány během jedné lidské generace, můžeme ji definovat jako obnovitelnou energii. Tato obnovitelná energie pochází vždy z přírodních obnovitelných zdrojů, jako je například sluneční záření, vítr, déšť, geotermální teplo či slapové vlny. Naopak sem neřadíme fosilizovanou biomasu, u které došlo k přeměně na nerostné suroviny, konkrétně fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn, rašelina atd.). Můžeme tak tvrdit, že ve své podstatě tento zdroj energie nelze vyčerpat. Pro zařízení využívající obnovitelné zdroje energie je také charakteristická jejich vyšší míra rozptýlení na rozdíl od koncentrovanějších zdrojů energie využívající neobnovitelné zdroje (Šulc, 2015).

V souvislosti s obnovitelnou energií se můžeme setkat také s termínem alternativní energie. Tak je označován využitelný zdroj energie, který nemá nežádoucí vedlejší efekty jako konvenční zdroje (ať už při získávání či produkci) a zároveň je schopný tyto konvenční zdroje nahradit. Řadíme sem například jadernou energetiku.

V literatuře se souběžně s pojmem alternativní energie objevuje i pojem čistá energie. Je to forma energie, jež je získávána metodami, které jsou čisté, bezpečné a neznečišťují své okolí. Mají tedy menší negativní vliv na životní prostředí oproti konvenčním zdrojům energie a produkují pouze nepatrné množství oxidu uhličitého. V současnosti za alternativní zdroje energie považujeme obnovitelnou energii, čistou energii nebo obojí (Šulc, 2015).

### **2.2 Biomasa, bioplyn, bioplynové stanice**

#### **2.2.1 Biomasa**

Obecně substance, která je využívána k energetickým účelům za pomoci metody fermentace, se nazývá biomasa. Specifičtěji se jedná o organickou hmotu rostlinného původu, jež využívala jako svůj zdroj sluneční záření a podléhala fotosyntéze. Jedná se však vždy o materiál biologického původu tvořeného biomasou rostlin (suchozemských nebo vodních), živočichy, organickými produkty anebo odpady.

Aby byla biomasa co nejoptimálnější na výrobu bioplynu, měla by obsahovat málo anorganických složek a naopak vysoký podíl biologicky rozložitelných látek. Ideální obsah sušiny je 22 – 25 % v případě pevných látek, u tekutých odpadů je to 8 – 14 %.

Maximální hranice, při které je možná anaerobní fermentace, je 50 %. Mezi další signifikantní faktory ovlivňující složení bioplynu patří například pH substance biomasy, poměr uhlikatých a dusíkatých látek, množství příměsí nebo to, jak se s biomasou nakládalo před samotným procesem – délka skladování, fyzikálně-mechanické procesy působící na biomasu atd. (Kára, 2007).

### 2.2.2 Bioplyn

Základním principem výrobního postupu v bioplynových stanicích je anaerobní fermentace. Celá tato technologie je založena na synergických fyzikálních, fyzikálně-chemických a biologických vícestupňových reakcích. Zjednodušeně je možné říci, že dochází k postupnému rozkladu organické hmoty za pomoci působení mikroorganismů bez přístupu vzduchu. Výsledkem je uvolnění směsi plyných látek a fermentovaný produkt, který zbyl z původní organické látky. Vzniklá směs plyných látek se nazývá bioplyn a je tvořena zejména 2 hlavními složkami, a to metanem ( $\text{CH}_4$ ) a oxidem uhličitým ( $\text{CO}_2$ ) (Kára, 2007). Metan přitom může mít podíl zastoupení v bioplynu v rozmezí 40 – 75 % a oxid uhličitý 25 – 55 %. Dále se v tomto bezbarvém plynu může vyskytovat v menším množství dusík ( $\text{N}_2$ ), sulfan ( $\text{H}_2\text{S}$ ), amoniak ( $\text{NH}_3$ ), voda ( $\text{H}_2\text{O}$ ), ethan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) a případně jiné nižší uhlovodíky. Kromě vodní páry, která může mít zastoupení až 10 %, ostatní zmíněné složky dosahují nanejvýš 1 až 2 % (Ministerstvo životního prostředí, 2014).

S procesem vzniku bioplynu prostřednictvím anaerobní fermentace se můžeme setkat v přírodě, kde k němu dochází samovolně nebo ho můžeme podnítit účelně v biotechnologických zařízeních. Na základě vzniklé směsi plynu metanovým kvašením (neboli anaerobní fermentací) diferenciuje několik typů dle původu tohoto plynu či místa jeho vzniku:

- Zemní plyn

Zemní plyn vznikl na dně moře z odumřelých mikroorganismů již před miliony let. Tento plyn disponuje vysokou energetickou hodnotou a vysokým obsahem metanu (98 %). Klasifikujeme ho mezi neobnovitelné zdroje energie.

- Důlní plyn

Důlní plyn vzniká podobným způsobem jako zemní plyn. Tudiž anaerobní fermentací biomasy, která je zde nashromážděná již od dávných dob. Problémem tohoto typu

bioplynu je jeho výbušnost při kontaktu s kyslíkem. Jeho využití je z tohoto důvodu značně omezené.

- Kalový plyn

Na vzniku kalového plynu se podílí hmota tvořená organickými usazeninami z nádrží, ať už umělých či přírodních. Plyn tak může být uvolňován z mořského, oceánského dna nebo ze dna jezer, rybníků či močálů. Tento plyn také vzniká při čištění odpadních vod.

- Skládkový plyn

Skládkový plyn je uvolňován na skládkách komunálního odpadu. Takovéto skládky mají předpoklady pro vznik bioplynu, jelikož se na nich v průměru nachází 20 – 60 % organického materiálu. Nevýhodou je různorodost složení a tím i rozdílná doba fermentace každé skládky. Povrchový výron takto vzniklého plynu je zároveň nebezpečný, proto je nutné ho okamžitě odchytit.

- Bioplyn

Obecně můžeme konstatovat, že bioplynem nazýváme směs plynů vzniklou působením mikroorganismů, jelikož se vždy jedná o anaerobní fermentaci organické hmoty. S tím se můžeme setkat jak pod zemským povrchem, tak i při trávení živočichů, na již zmíněných komunálních skládkách, lagunách anebo řízeně v anaerobních reaktorech.

Podstata výroby bioplynu je však u všech výše zmíněných typů identická. Rozdíl lze spatřit pouze u fyzikálních a chemických vlastností plynu. Nejdokonalejší bioplyn by byl tvořen pouze metanem a oxidem uhličitým. V tomto případě by koncentrace metanu dosahovala rozmezí 50 – 75 % a zbytek (tedy 25 – 50 %) by představoval oxid uhličitý. Reálně se však v bioplynu vyskytuje mnoho minoritních plynů, což je zapříčiněno strukturou biomasy či konkrétními parametry nebo defekty při samotném anaerobním procesu fermentace. Například vyšší koncentrace oxidu uhličitého značí, že v průběhu výroby byl přítomen kyslík (Kára, 2007).

### 2.2.3 Bioplynové stanice

Kategorizace bioplynových stanic je založena na mnoha různorodých kritériích. Například dle dávkování substrátu, dle druhu vstupních surovin či dle technologie, která je přizpůsobená množství sušiny v surovém materiálu. V základě však princip každé bioplynové stanice je stejný. Pro přiblížení fungování stanice jsou níže vyjmenovány součásti zemědělské bioplynové stanice a stručný průběh fungování.

Vše začíná u příjmové jímky na substrát spolu s dávkovačem na tuhou vstupní surovinu. Směs putuje dále do fermentoru, kde dochází k zahřátí substrátu a k anaerobní digesci. Vytvořený bioplyn je odchyťován v plynojemu, kde probíhá jeho následné čištění v kogenerační jednotce. Vyprodukovaný vyhnílý materiál (digestát) je z fermentoru načerpán do koncového skladu (dofermentorů). Součástí areálu bioplynové stanice je i technické zázemí, sklad pro uchování substrátu, případně digestátu a fugátu jakožto vedlejších produktů tohoto procesu (BPS Projekt, 2014).

Níže jsou specifikovány jednotlivé typy bioplynových stanic převzaté dle členění České bioplynové asociace, s kterými bude pracováno v dalších částech této diplomové práce při analýze bioplynových stanic v rámci České republiky. Kategorizace je následující: komunální bioplynové stanice, průmyslové bioplynové stanice, zemědělské bioplynové stanice, skládkový plyn a čistírny odpadních vod.

#### **Komunální bioplynové stanice**

Komunální bioplynové stanice jsou dobrým příkladem toho, jak ekonomicky zhodnotit odpady, ale zároveň při zpracování zachovat šetrnost k životnímu prostředí. Tyto stanice totiž využívají zejména komunální bioodpady, konkrétně BRKO (biologicky rozložitelný komunální odpad). Jedná se hlavně o odpad z domácností – kuchyňský odpad, odpad ze zahrad či odpad z údržby zeleně v obcích (travní seč, odřezy ze stromů atd.). Obecně můžeme konstatovat, že jde o odpad, který se rozkládá. Ať už za aerobních či anaerobních podmínek. Nakonec mezi BRKO řadíme i odpad z jídelen, restaurací, případně tržišť. V komunálních bioplynových stanicích je možné použít i jateční odpad či vedlejší produkty z potravinářského průmyslu (CZ Biom, 2009).

#### **Průmyslové bioplynové stanice**

Další skupinou bioplynových stanic jsou stanice průmyslové. Jejich technologie je založena na zpracování jatečního odpadu nebo na čištění vod z průmyslové výroby, které mají dostatek živin a minerálních látek. Průmyslové podniky, jež chtějí takto vyrábět

bioplyn, mají vcelku složité podmínky. Musí mít v první řadě dostatečné množství vyhovujících odpadních vod a při procesu nesmí vznikat žádné škodlivé látky. Dále u některých podniků je nutné počítat pouze se sezónní produkcí bioplynu (obzvláště u cukrovarnického, pivovarnického a konzervářského průmyslu). Možností je i zpracování droždářských odpadních vod, kde je zase problematický vysoký obsah sulfanu. Taktéž vývoj technologií a státní podpora (alespoň v České republice) průmyslových bioplynových stanic je na nižší úrovni než u ostatních typů stanic (FaBbiogas, 2013).

I přes složité podmínky vznikají průmyslové bioplynové stanice zejména u podniků, které nemohou vypouštět vzniklé odpadní vody do recipientu. Samotné čištění těchto vod by bylo pro podniky finančně velice nákladné a očištění před vypuštěním do veřejné kanalizace je nutné. Tudíž hlavním motivací k výstavbě nebývá výroba bioplynu, ale čištění těchto průmyslových odpadních vod pomocí anaerobní technologie (FaBbiogas, 2013).

### **Zemědělské bioplynové stanice**

Zemědělské bioplynové stanice využívají především rostlinné materiály, výjimkou však nejsou ani statková hnojiva. Z živočišných surovin jsou tyto stanice schopné efektivně využít prasečí kejdu či kejdu skotu nebo hnůj se stelivem (i z chovu koní, koz a králíků). Aplikovat lze i drůbeží exkrementy atd. (Ministerstvo životního prostředí, 2014). Statková hnojiva jsou velice významná pro výrobu bioplynu. Většina z nich totiž obsahuje nízký obsah sušiny a jsou proto optimální pro kombinaci s ostatními substráty (CZ Biom, 2009). U zemědělských bioplynových stanic není možné zpracovávat odpady nebo vedlejší produkty ze živočišné produkce. K využití těchto druhů surovin však existují jiné typy bioplynových stanic.

Z rostlinných surovin se jako substrát používá zejména sláma obilovin a olejnin, pleva a odpad z čištění obilovin, bramborová či řepná nať, sláma z kukuřice, případně i její jádro, travní biomasa, senáž a další nekrmné rostlinné materiály. Nakonec je tu možnost ještě cíleně pěstované biomasy. Sem řadíme mimo jiné čerstvé i silážované obiloviny, kukuřici, krmnou kapustu či biomasu ve formě štěpku z listnatých dřevin atd. (Ministerstvo životního prostředí, 2014). Nejvíce se k energetickým účelům cíleně pěstuje kukuřice. Její výhoda je vysoká výnosnost na hektar. I když je možnost v některých stanicích využívat pouze kukuřičnou siláž samostatně, je vždy výhodnější

přidat do substrátu kejdou. Dochází tak k rychlejšímu rozkladu ve fermentoru, proces je také pak stabilnější a synergie těchto substrátů způsobuje vyšší výtěžnost metanu (CZ Biom, 2009).

Kromě kukuřičné siláže je možné zpracovat i obilnou nebo žitnou siláž. Pozitivní je možnost pěstování těchto plodin i v chladnějších oblastech a výhodou jsou i jejich nižší nároky na kvalitu půdy (například oproti kukuřici). Při použití žita či kukuřice k výrobě bioplynu je obsah metanu v bioplynu okolo 50 % (CZ Biom, 2009).

K anaerobní digesci lze použít i řepu. Na jednu stranu má krmná i cukrová řepa vysokou výnosnost (50 až 60 t/ha<sup>1</sup>). To se na druhou stranu kompenzuje s jejími vyššími nároky na půdu a podnebí. Zároveň je nutné důkladně očistit cukrovou řepu před zpracováním, aby nedošlo k ulpívání nečistot ve fermentoru (CZ Biom, 2009).

Zpracováváním zemědělských surovin v průmyslu však vznikají i další použitelné substráty do bioplynových stanic. Tyto vedlejší produkty vznikají například při výrobě piva. Na každý vyprodukovaný hektolitr piva připadá 19,4 kg mláta a 4 kg odpadních látek (CZ Biom, 2009).

Při zpracování alkoholu vyráběného z obilí, brambor či ovoce vznikají výpalky. Ty se mohou použít jako krmivo pro dobytek či jako hnojivo. Avšak při dlouhém skladování lihovarských výpalků dochází ke ztrátě energie. Proto je někdy vhodné zvážit silážování a následné energetické zhodnocení v bioplynové stanici (CZ Biom, 2009).

Bramborová dřeň z výroby škrobu, výlisky ze zpracování vinné révy a dalšího ovoce na víno či ovocné šťávy jsou dalšími příklady odpadů ze zpracovatelského průmyslu využitelné ke zplyňování. Velice optimální jsou však vyslazené řízky vznikající po extrakci cukru nebo melasa taktéž získávána ze zpracování cukrové řepy. Výhodou jsou jejich dobré podmínky pro následnou fermentaci (CZ Biom, 2009). Tyto odpadní produkty, kromě využití k energetickým účelům, se mohou použít i jako krmivo pro hospodářská zvířata (Habart, 2010).

### **Čistírny odpadních vod**

Hlavním účelem čistíren odpadních vod je čištění splaškových odpadních vod pomocí mechanicko-biologického postupu. Pokud se však na tuto čistírnu napojí kogenerační jednotka, je schopná vyrábět i bioplyn. Benefitem je, že dojde k ekologickému odstranění

---

<sup>1</sup> V porovnání například s žitem, jehož výnosnost je až 15 t/ha.

odpadů a v případě dodržení správného postupu to může přinést i ekonomický zisk. Problémem může být značná různorodost těchto kalů, a tedy je nutné vždy k čištění konkrétní vody přistupovat individuálně.

V čistírnách je možné pomocí přímého anaerobního čištění odpadních vod získat bioplyn. Dále se nabízí možnost, že odpadní voda projde aerobním čištěním, přemění se na biomasu a až poté dojde k anaerobní stabilizaci, která vede k produkci bioplynu. Transformace organických látek má však v obou případech rozdílnou účinnost. V případě první varianty je účinnost transformace až 90 %, v případě druhém až 60 %. V reaktorech odpadá navíc kvůli rozdílnému charakteru vstupních látek (nižší viskozita, vyšší hustota odpadních vod) nutnost promíchávání a rozkladný proces je zde tak rychlejší (Kajan, 2006).

Dnes kogenerační jednotku na výrobu bioplynu můžeme nalézt u drtivé většiny čistíren, které mají kapacitu více než 50 000 ekvivalentních obyvatel. Rozšířené jsou už i u ČOV o kapacitě vyšší než 30 000 ekvivalentních obyvatel. Je to z toho důvodu, že tento způsob likvidace kalů je mnohem výhodnější (ekologicky i ekonomicky) v porovnání s jinými možnostmi. Avšak vyrobená elektrická energie je až kolem 80 % spotřebována při procesu aerobního čištění v samotné ČOV a vyprodukované teplo je až ze 100 % opět využíváno v ČOV, kde slouží ke zvýšení teploty ve fermentoru. Výjimečně dochází k vytápění blízkých budov ze zbylého tepla (CZ BIOM, 2009).

Čistírny odpadních vod budou jistě i do budoucna nedocenitelným přínosem v dnešním světě. Odpadní vody tu budou neustále, a tudíž je to zdroj energie, u kterého nedojde vyčerpání. Čistírny odpadních vod dokáží tuto vodu recyklovat zpátky na pitnou a zároveň k tomu produkovat i energii (Dolejš, 2016).

### **Skládkový plyn**

Bioplyn je tvořen samovolně na všech skládkách, kde se nachází biologicky rozložitelný odpad. Z důvodu různorodého odpadu a jeho poměru je také složení skládkového plynu odlišné a nestálé. Skládkovými plyny jsou všechny plyny, které vzniknou tímto způsobem, i když mají například jen 1 % metanu. Avšak pouze bioplyn vyprodukovaný na kvalitních skládkách je srovnatelný s bioplynem vyprodukovaným ve fermentorech (CZBA, 2013).

Aby bylo ekonomicky výhodné produkovat bioplyn na skládce odpadů, musí k tomu být určité předpoklady. Nutná je dostatečná velikost skládky s patřičným množstvím

biologicky rozložitelného odpadu a zároveň minimem biologicky nerozložitelných odpadů. Což je problematické, jelikož tyto nerozložitelné odpady jako například plasty, kovy a popeloviny dosahují stále vyššího podílu na skládkách. Dále tyto skládky vyžadují dostatečné zvlhčení substrátu. U menších skládek postačí srážkové úhrny, u větších je nutno vlhkost dodat, aby došlo k úplnému nasycení neboli saturaci (Straka, 2010).



### 2.3 Pozitiva a negativa bioplynových stanic

Bioplynové stanice, stejně jako každý jiný zdroj energie, s sebou nesou negativa i pozitiva. Mezi pozitiva jistě patří to, že využívají obnovitelný zdroj energie a jejich rozmístění je tak více decentralizované v porovnání s konvenčními zdroji energie. Na druhou stranu je toto kompenzováno nižší konkurenceschopností k těmto neobnovitelným zdrojům. Bioplynové stanice jsou také často významným finančním zdrojem pro zemědělce a napomáhají rozvíjet venkov či dokonce vytvářet energeticky soběstačné obce. Bezspornou výhodou je také možnost budoucího využití bioplynu v dopravě či vyrábět z něj biometan, který vzniká očištěním bioplynu od příměsí (Kára, 2007)

Naopak bioplynové stanice čelí problémům se sezónností vstupních surovin, případně zvyšováním ceny a jsou silně ovlivňovány státními subwencemi a celkově legislativou. Pokud legislativa není nakloněna využíváním obnovitelné energie tímto způsobem, je velice komplikovaná výstavba zařízení, jak z finančního hlediska, tak i kvůli technologické náročnosti.

**Tab. č. 1:** Pozitiva a negativa bioplynových stanic

Pozitiva	Negativa
Decentralizovaný zdroj využívající obnovitelnou energii	Nízká konkurenceschopnost ke konvenčním zdrojům energie
Možnost výroby biometanu, použití v dopravě	Sezónnost některých druhů substrátu, přerušované dodávky, zvyšující se cena vstupních surovin
Možnost využití stávající sítě plynovodu	Závislost vývoje na státních subwencích
Alternativní zdroj financí pro zemědělce	Zvýšená cena energií pro koncové odběratele energií z důvodu státní finanční podpory OZE
Efektivní zpracování organického odpadu z hospodářských činností a komunálního odpadu	Zvýšená dopravní zátěž oblastí při dovozu substrátu
Rozvoj venkova (zejména u zemědělských stanic)	Etický pohled na pěstování plodin k energetickým účelům (v případě zemědělských stanic)
Možnost efektivního využití tepla, digestátu jakožto vedlejších produktů výroby bioplynu	Náročná technologie, komplikovanost a vyšší cena výstavby některých typů bioplynových stanic
Zvýšení energetické soběstačnosti oblasti	Snížení atraktivity oblasti, pokles cen nemovitostí
Možnost vzájemné kooperace mezi provozovateli stanice a obcí (využití odpadního tepla k vytápění veřejných prostor, nižší ceny tepla pro obyvatele)	Odpor obyvatel (zejména kvůli zápachu při špatném nakládání se substrátem)
Nová pracovní místa	Nedostatek kvalifikované pracovní síly

Zdroj: upraveno dle Frantál (2014)

### 3. ROZVOJ BIOPLYNOVÝCH STANIC V EVROPĚ

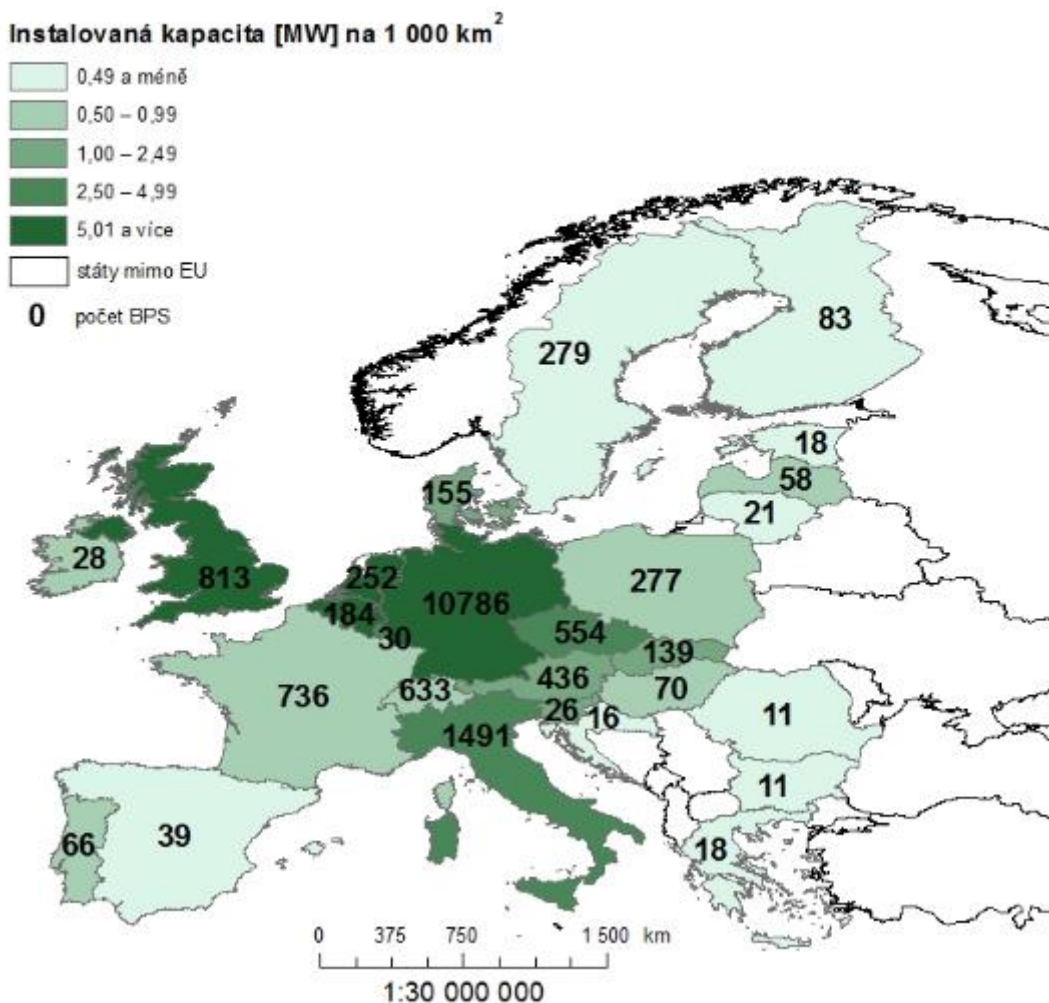
Nejvyšší koncentraci bioplynových stanic nalezneme v Evropě. Evropa dominuje s podílem 70 % z celkové instalované kapacity ve světě. Následuje Severní Amerika (21 %), ostatní světadíly nedosahují ani 10 % (IRENA, 2016).

Produkce bioplynu v Evropě se v roce 2014 nacházela se svým 5 % podílem k celkové instalované kapacitě zařízení využívajících obnovitelných zdrojů na 5. místě. S nadpolovičním podílem (54 %) disponovaly vodní elektrárny, které byly následovány větrnými elektrárnami (22 %), solárními elektrárnami (9 %) a biomasou (9 %). Zbylé zanedbatelné procento tvořily geotermální elektrárny a elektrárny využívající mořské zdroje (IRENA, 2016).

Dohromady bylo v roce 2014 v Evropské unii (společně se Švýcarskem, které je také členem European Biogas Association) 17 240 bioplynových stanic o souhrnném instalovaném výkonu 8 293 MW<sub>el</sub>. Vyprodukováno bylo 63,6 TWh elektřiny, která odpovídala spotřebě přibližně 14,6 milionu lidí. K tomu bylo vyprodukováno také 32,2 TWh tepla. Oproti roku 2010 došlo ke zdvojnásobení instalované kapacity a počet stanic vzrostl o 60 %. Zatím je situace v Evropské unii, co se týče bioplynových stanic, velice rozmanitá. Evropským lídrem ve výrobě bioplynu i v počtu bioplynových stanic je bezesporu Německo, kde v roce 2014 bylo 10 786 bioplynových stanic. Tento počet odpovídá 62,5 % bioplynovým stanicím ve zkoumaném území. Dále následuje hluboký propad na 1 491 stanic v Itálii (EBA, 2015).

Při pohledu na mapu (obr. č. 1) je lehce viditelné, v jakých oblastech je vyšší koncentrace bioplynových stanic. Jedná se o západní Evropu (Velká Británie, Francie, Nizozemsko), střední Evropu (Švýcarsko, Česká republika, Rakousko, Polsko) a severní Evropu (Švédsko a Dánsko). Ve zbývajících státech počet bioplynových stanic mnohdy nedosahuje ani 100 (EBA, 2015).

# BIOPLYNOVÉ STANICE v Evropě



**Obr. č. 1:** Počet bioplynových stanic a celková instalovaná kapacita ve státech Evropské unie společně se Švýcarskem. Data: EBA, 2015, IRENA, 2016.

Mezi lídry v Evropě ve výrobě bioplynu řadíme Německo, Itálii a Velkou Británii. Ti společně tvoří přes 73 % instalované kapacity bioplynových stanic.

Pokud vezmeme relativní údaje, tedy počet bioplynových stanic na rozlohu jednotlivých států, je situace obdobná. Německo disponuje v průměru s 30,19 stanicemi na 1 000 km<sup>2</sup>. Itálie, ačkoliv celkově druhá v počtu bioplynových stanic, se však s průměrnou hustotou nachází daleko za Německem, jelikož zde najdeme 4,95 bioplynových stanic na 1000 km<sup>2</sup>, Velká Británie má pouze 3,32 bioplynových stanic na 1 000 km<sup>2</sup>. Naopak vyšší koncentraci bioplynových stanic má Švýcarsko (15,33/1000 km<sup>2</sup>), Belgie

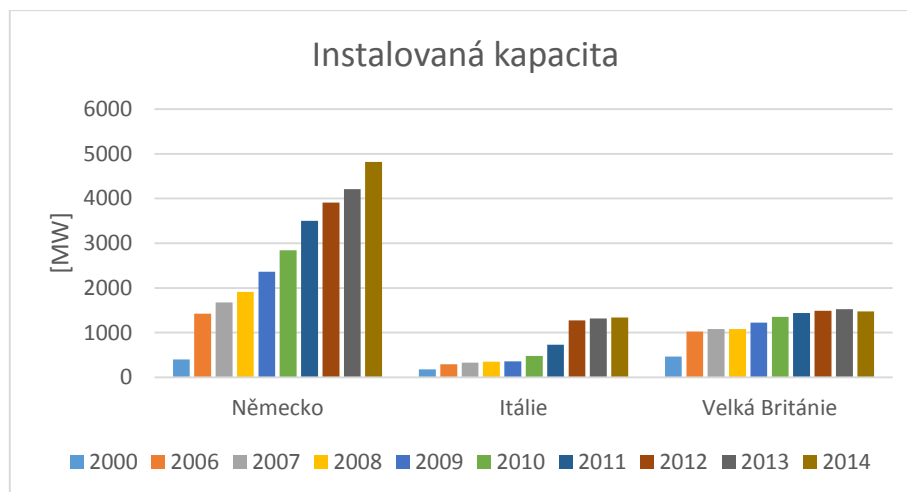
(6,03/1000 km<sup>2</sup>), Nizozemí (6,11/1000 km<sup>2</sup>), Česká republika (7,02/1000 km<sup>2</sup>), Rakousko (5,20/1000 km<sup>2</sup>).

V případě přepočtu instalované kapacity stanic na rozlohu, opět vévodí státy západní Evropy spolu s Itálií a Českou republikou. Naopak zajímavější je vysoký počet bioplynových stanic a zároveň velmi nízká instalovaná kapacita pro výrobu bioplynu. Tento jev se objevuje ve Švédsku, Finsku, Francii, Rakousku či Švýcarsku, ale i u jiných států. Je to způsobeno tím, že zde využívají bioplynové stanice pro výrobu biometanu.

Vývoj států, které mají nejvyšší počet bioplynových stanic, je zaznamenán na obr. č. 2. Vývoj Německa, které má velice dynamický nárůst instalované kapacity po roce 2000, bude přiblížen v následující kapitole.

U Itálie, která je na druhém místě v Evropě, co se týče počtu bioplynových stanic, je viditelná stagnace od roku 2012. Od tohoto roku zastavila rostoucí vývoj ministerská vyhláška, která výrazně snížila finanční podporu pro bioplyn (o 10 až 30 %) a zavedla kvóty v této oblasti. Tato změna podpořila hlavně menší bioplynové stanice, a zaměřila se nově na používání především odpadních produktů ze zemědělství. V Itálii se snaží minimalizovat nové bioplynové stanice, které by využívali plodiny pěstované cíleně k energetickým účelům (EurObserv'ER, 2014).

V případě Velké Británie dochází také k postupnému nárůstu bioplynových stanic. V zemi se nacházejí velice vhodné a především stabilní politické podmínky pro rozvoj produkce energie z obnovitelných zdrojů. Mnoho politických stran se zavázalo podpořit zelenou energii – pomocí investic, snahou o nízkouhlíkovou výrobu energií nebo zákazem potravinového odpadu na skládkách. U Velké Británie je však očekáván mnohem vyšší nárůst bioplynových stanic do budoucna, vzhledem k obrovskému potenciálu země (Morton, 2015).



**Obr. č. 2:** Vývoj instalované kapacity u výroby bioplynu v Německu, Itálii a Velké Británii bioplynu. Data: IRENA, 2015.

Rychlý nárůst produkce bioplynu nastal za poslední roky také u Belgie, České republiky, Francie, Nizozemska a Rakouska (IRENA, 2015).

Na budoucím vývoji bioplynu se podílí mnoha faktorů. Nejdůležitější je především dostatek biomasy, jako vstupní jednotky do bioplynové stanice. Množství biomasy je však ovlivňováno spousta faktory – od ekonomických (nedostatečná podpora státní či lokální, malá atraktivita pro investory, nestabilní podmínky na energetickém trhu) přes technické, ekologické činitele až po odpor obyvatel bydlících v blízkosti plánované stanice. Vliv mají ale i různé regulace bránící dostatku produkce a dostupnosti biomasy jako například cena substrátu, cena přepravy substrátu atd. Tyto faktory ovlivňují a především zpomalují vývoj bioplynových stanic navzdory rychlému technologickému vývoji v této oblasti (Capodaglio, 2016).

Co se týče samotného podílu obnovitelných zdrojů na spotřebované elektrické energie v Evropské unii, ten dosahoval 16 % v roce 2014. Tento podíl by se měl teoreticky do budoucna díky politice Evropské unie neustále navyšovat – a to na 20 % do roku 2020, což je podpořeno strategií Evropa 2020 a na 27 % do roku 2030, což je jeden z energetických cílů do roku 2030. Dalšímu navyšování zařízení využívajících obnovitelné zdroje v Evropě nahrává i například Energetický plán do roku 2050, který má za cíl zajistit nízkouhlíkovou energetiku v Evropě (Eurostat, 2016).

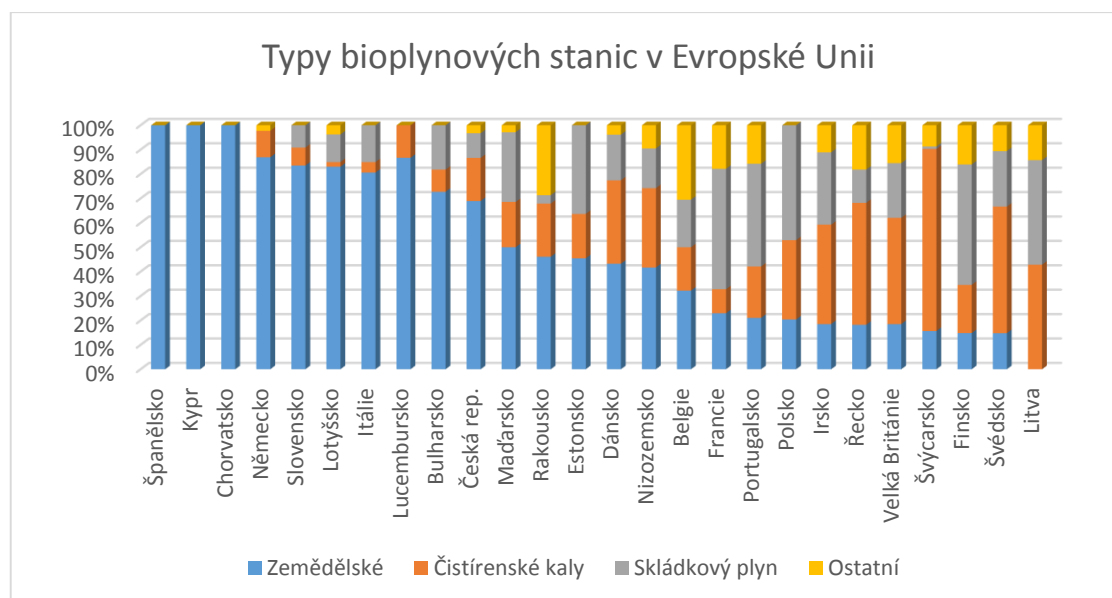
Pozitivní pro budoucí vývoj bioplynu je vyšší míra flexibility bioplynových stanic při jejich umístění. Na rozdíl od vodních, větrných či solárních elektráren, u kterých z důvodu efektivity musí být přihlášeno k přírodním podmínkám při výstavbě, bioplyn

může být vyráběn víceméně kdekoliv, jelikož využívá suroviny, které jsou v dnešním světě okolo nás běžně dostupné. Stanice také umí vyrábět teplo i elektřinu zároveň a k transportu do vzdálenějších míst může využívat plynovody. I tak produkce bioplynu nemá zatím příliš vysokou roli ve výrobě energie (Capodaglio, 2016).

### 3.1 Typy bioplynových stanic v Evropě

Kategorizace bioplynových stanic dle European Biogas Association, jež je níže rozebírána, je lehce odlišná od kategorizace České bioplynové asociace. Ta rozlišuje zemědělské bioplynové stanice, čistírny odpadních vod se získáváním bioplynu, skládkový plyn a kategorii ostatní. Kategorii ostatní Česká bioplynová asociace odlišuje na komunální a průmyslové bioplynové stanice.

Při pohledu na následující graf (obr. č. 3) vidíme jasnou převahu zemědělských stanic na celkovém počtu všech bioplynových stanic. V některých státech (Španělsko, Kypr, Chorvatsko, Německo, Slovensko, Lotyšsko, Itálie, Lucembursko, Bulharsko, Česká republika) tvoří dokonce více než polovinu. U ostatních států je způsob výroby bioplynu více diverzifikován. Je to samozřejmě ovlivněno různorodými podmínkami v každém státě, které je nutné patřičně podpořit legislativou, případně finančními dotacemi, aby ve výsledku všechny bioplynové stanice byly co nejvíce energeticky, ekologicky i ekonomicky efektivní.



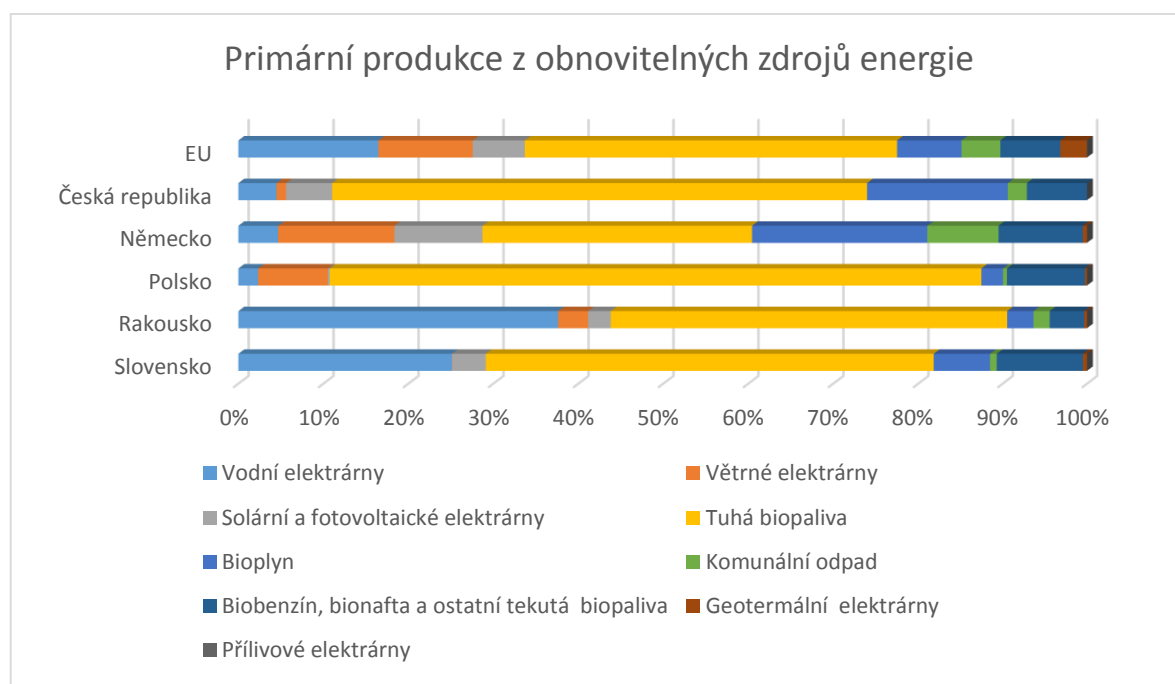
**Obr. č. 3:** Typy bioplynových stanic v Evropské unii v roce 2013. Data: Biogas report, 2014.

V případě neúměrného počtu zemědělských stanic pak může docházet v daných oblastech k zesílenému tlaku na půdu, zvyšování cen pozemků a tím pádem je vyžadována větší konkurenceschopnost jednotlivých bioplynových stanic.

### 3.2 Vývoj bioplynových stanic ve vybraných státech střední Evropy

Níže (obr. č. 4) je znázorněna primární produkce zařízení, která využívají obnovitelné zdroje energie, ve vybraných státech střední Evropy. Je to konkrétně Německo, Polsko, Rakousko a Slovensko. Tyto státy byly vybrány z důvodu podobné geografické polohy s Českou republikou, jelikož se jedná o sousední státy. Je zde zobrazen také stav v Evropské unii pro porovnání.

V celém zkoumaném území a i v celé Evropské unii jasně převažuje využívání tuhých biopaliv. Bioplyn dosahuje významnějšího podílu pouze v Německu a v České republice. Na Slovensku a v Rakousku má spíše minoritní postavení. Tyto dva státy mají optimálnější přírodní podmínky pro vodní energetiku, a tak se jí se snaží naplno využívat. V Polsku je bioplyn také málo rozšířený, převahu zde mají hlavně tuhá biopaliva.



**Obr. č. 4:** Primární produkce obnovitelných zdrojů energie ve vybraných státech střední Evropy v roce 2014. Data: Eurostat, 2015.

### 3.2.1 Německo

Již několik desetiletí je cílem Německa vytvořit nízkouhlíkovou a udržitelnou energetiku za pomoci využívání obnovitelných zdrojů. Německo je velice ambiciózní tohoto záměru dosáhnout. Svým příkladem úprav legislativy, týkající se podpory obnovitelných zdrojů energie, inspirovalo více než 50 zemí po celém světě.

Ačkoli je Německo největší ekonomikou Evropy, má velké problémy s nedostatkem energetických zdrojů. Je proto velmi závislé na importu (zejména ropy, zemního plynu a černého uhlí). Fosilní paliva tvoří většinu primárních zdrojů energetické spotřeby v zemi. Z pevných paliv má Německo významné zásoby pouze uhlí, hlavně hnědého. Energie vyprodukovaná za pomoci obnovitelných zdrojů tvoří nyní 12,5 % z celkové spotřeby primární energie. Neustále by se však tento podíl měl navyšovat, až by byly konvenční a jaderné elektrárny zcela nahrazeny (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2016).

Celá tato idea začala už po válce, kdy narůstal odpor obyvatel proti jaderným zbraním a jaderné energetice. Vznikala ekologická hnutí, protijaderné protesty. Do toho v 70. letech vypukla ropná krize a s tím spojená zvyšující se cena za ropu. Posledním impulsem pro změnu a ústupu od jaderné energetiky byla havárie v jaderné elektrárně Černobyl v roce 1986 (Šimoník, 2015).

Tento celý proces má označení „Energiewende“, přesný překlad neexistuje, ale můžeme ho chápat jako energetickou transformaci či revoluci. V podstatě jde o přechod z neudržitelných fosilních paliv a jaderné energie na udržitelnou, obnovitelnou energii s decentralizovanými zdroji.

Jelikož Německo nemá příliš příhodné podmínky pro rozvoj využívání obnovitelných zdrojů, byla nutná určitá legislativní podpora. Ta se začala formovat výrazněji již v 90. letech, avšak byla spíše lokálního významu. Zásadní změna a opravdový start „Energiewende“ nastal až po roce 2000, tedy po té, co vstoupil v platnost zákon o obnovitelných zdrojích „Das Erneuerbare-Energien-Gesetz“ neboli „EEG“, který odstartoval boom výstavby zařízení na obnovitelné zdroje energie. Tento zákon určoval několik hlavních principů podpory – týkalo se to poskytovatelů, kteří byli nově povinni připojit k síti zdroje obnovitelné energie a zároveň předně odebírat energii z těchto zdrojů. Na oplátku měli garantované výkupní ceny a to po dobu až 20 let. Tím byly vytvořeny atraktivní a bezpečné podmínky pro investory, výrazně podpořena



transformace energetického mixu, ale i například tvorba nových pracovních míst. Začaly se i více rozvíjet a inovovat technologie, aby se obnovitelné zdroje postupně staly co nejlépe konkurenceschopnými fosilním palivům (The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2000). Zároveň v této době dochází k odstavení několika jaderných elektráren, tudíž Německo bylo o krok blíže k naplnění cíle.

Zákon prošel několika revizemi, zásadní je z roku 2014 „EEG 2.0“. Aktualizace zákona byla upravena dle cílů Evropské unie a zároveň reagovala na aktuální situaci (ať už na politické dění v zemi či havárii jaderné elektrárny Fukušima). V zákoně byl formulován dlouhodobý cíl v oblasti obnovitelných zdrojů energie – konkrétně se jednalo o dosažení podílu 40 až 45 % na hrubé spotřebě elektrické energie do roku 2025, 55 % až 60 % do roku 2035 a 80 % do roku 2050 (Lang, 2014). Výrazná změna se také dotkla i bioplynových stanic, protože Německo začalo podporovat výstavbu těchto bioplynových stanic, které využívají ekologický a zemědělský odpad. Dotace pro ostatní bioplynové stanice byly víceméně zrušeny (EurObserv'ER, 2014).

Poslední novela vejde v platnost v roce 2017 a podpora bude nově poskytována i v podobě aukcí. Což znamená, že podporu nově nedostane každý, kdo se rozhodl provozovat zařízení na výrobu obnovitelné energie a stačilo se mu pouze kvalifikovat, ale získá ji ten, komu bude vyhovovat nejnižší možná finanční dotace. Tento systém se bude týkat především větších a středních zařízení. Pro malé zdroje nebudou použity ceny tržní, ale zůstane zachován systém pevných výkupních cen (Kučera, 2015).

Je logické, že veškerá tato legislativní podpora měla vliv i na bioplynové stanice v zemi jakožto zdroj obnovitelné energie. Stanice neměly do roku 2004 výraznější zastoupení ve výrobě energií. Po uzákonění EEA je zde už vidět určitý růst, který je nejznatelnější v letech 2006 až 2011, kdy se počet stanic zdvojnásobil a celková kapacita vzrostla o více než 150 % (Apel, 2016). Na konci roku 2014 bylo v Německu 10 786 bioplynových stanic, které vyprodukovaly 31 890 GWh/rok (Lefebvre, 2016).

Zákon EEG měl však i vedlejší efekt, který konkrétně u producentů bioplynu zasáhl zemědělce, strukturu zemědělských produktů, velikost jednotlivých obhospodařovaných ploch, ale i ceny půdy v oblastech s vyšší koncentrací bioplynových stanic. Většina bioplynových stanic je vlastněna farmáři, kteří ji zároveň zásobují svými zemědělskými surovinami. Jelikož životnost těchto stanic je delší než nájemní smlouvy za zemědělské

plochy, majitelé těchto ploch si ji můžou dovolit pronajímat či prodávat za vyšší ceny. Samozřejmě jsou také zvýšené nároky na půdu a o to větší nutnost konkurenceschopnosti jednotlivých podniků. Zároveň vzniká tlak na ty zemědělce, kteří neměli dostatečné podmínky či nechtěli postavit bioplynovou stanici. Otázkou je, jak obstojí v tomto trhu s vyšším nájmem za zemědělské plochy. Pravděpodobně bude docházet k úpadku menších a středních podniků, které nebudou mít šanci čelit těmto změnám na zemědělském trhu. Vyšší ceny pozemků samozřejmě ovlivňují i budoucí výstavbu bioplynových stanic (Apel, 2016).

EEG má vliv i na jiné oblasti. Kromě určitého negativního vlivu na životní prostředí (například v podobě zatěžování půdy a zvýšené potřeby vody – na rozdíl od fotovoltaických či větrných elektráren), dochází také ke snižování biodiverzity, jelikož většina bioplynových stanic pro svůj provoz využívá především kukuřičnou siláž. Navíc dochází k ovlivňování i ostatních států v celé Evropské unii pomocí spill-over efektu. Způsobené je to kvůli vysoké integritě trhu se zemědělskými produkty. Jedná se hlavně o změnu využití půdy. Tam, kde se dříve pěstovaly obiloviny, olejninu či krmivo pro zvířata, se nyní pěstuje kukuřice pro energetické účely. Očekává se postupný nárůst cen především u hovězího, mléčných produktů a obilovin, což bude výsledkem snížení zemědělské půdy k tomuto původnímu účelu o 0,3 mil hektarů (Britz, 2013).

### 3.2.2 Polsko

Polsko nyní musí dovážet ropu a zemní plyn. Proto by jistě rozvoj využívání obnovitelných zdrojů a tím zvýšená energetická soběstačnost jistě pomohla tuto závislost na dovozu snížit. Polsko má navíc ideální podmínky pro rozvoj využívání obnovitelných zdrojů a to díky vysoké produkci biomasy (zemědělské plochy pokrývají téměř 50 % státu, Eurostat, 2012) a neustálé narůstajícímu počtu chovaného skotu a prasat, které taktéž tvoří ideální zdroj surovin pro provoz bioplynových stanic. I tak je výroba bioplynu zde stále na počátku (Szymanska, 2015).

Počet zemědělských bioplynových stanic se v Polsku začal navyšovat až po roce 2010. Do té doby drtivá většina produkce z bioplynových stanic byla zastoupena pouze skládkovým bioplynem a bioplynem z čistíren odpadních vod. Impulsem pro výstavbu zemědělských stanic byla poskytnutá finanční podpora od Evropské unie. I tak je v Polsku nejvíce bioplynových stanic u čistíren odpadních vod. Avšak produkce energie z jednotlivých typů stanic je srovnatelná (zemědělské 31 %, ČOV 34 %, skládkový plyn 35 % v roce 2013). Obecně mají totiž zemědělské bioplynové stanice vyšší instalovaný

výkon (okolo 1,2 MW), zatímco zbývající typy přibližně dvakrát nižší (Szymanska, 2015).

V roce 2014 bylo v Polsku 277 bioplynových stanic (EBA, 2015). Rozmístění jednotlivých typů bioplynových stanic je víceméně vázáno na poměry v konkrétních regionech. V oblastech s vyšší urbanizací (a tím i vyšším počtem obyvatel a větším množstvím vyprodukovaného odpadu - i z restauračních zařízení a supermarketů) převládají stanice zpracovávající biologicky rozložitelný odpad (jedná se o vojvodství, v kterých se nachází například Varšava, Štětín, Lodž). Naopak vojvodství, kde je hustota obyvatelstva nižší a je zde zároveň vyšší podíl zemědělských ploch a tím i dominance velkých farem, převládají bioplynové stanice zemědělské (jako například vojvodství Lebuskie při hranicích s Německem či Lubelskie při hranicích s Ukrajinou a Běloruskem) (Szymanska, 2015).

Nejvíce se v Polsku v bioplynových stanicích používá kukuřičná siláž. Alternativou do budoucna by mohla být cukrová řepa, která je také vhodná a energeticky výnosná. K používání cukrové řepy k jiným účelům, než je výroba cukru, nahrává také fakt se současnou nepříznivou situací s cukrem na trhu Evropské unie. V bioplynových stanicích může být využita celá rostlina nebo dle potřeby jen kořeny a listy. Další možností je dodávat do bioplynových stanic odpadní produkty z mléčného průmyslu, jenž je v Polsku velice rozvinutý (Piwowar, 2016).

Proč je tedy v Polsku, i přes vhodné podmínky, málo bioplynových stanic? Důvodů je spousta. Nevyhovující situace je především v oblasti právní a legislativní podpory, ekonomické pomoci či technického vývoje (Piwowar, 2016). Není zde povinnost vykupovat bioplyn od jejich producentů a není ani jasně definována energetická politika země. V posledních letech dochází k pomalému navyšování zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie, je zde však citelný odpor obyvatelstva proti výstavbě těchto zařízení. Je to částečně způsobeno nedostatečnou ekologickou osvětou v Polsku, která je podpořena strachem ze snižování životní úrovně v blízkosti stanic. Obyvatelé se obávají zejména zápachu (Szymanska, 2015).

### 3.2.3 Rakousko

Nárůst bioplynových stanic započal v Rakousku v 90. letech. V roce 1999 zároveň vznikl zákon, který začal větší měrou podporovat využívání obnovitelných zdrojů energie v zemi. Avšak každá spolková země si tento zákon mohla specifikovat, ve výsledku tak

každá spolková země měla rozdílnou podporu i výkupní ceny. Až v roce 2002 byl vydaný zákon o výrobě z obnovitelných zdrojů energie s názvem „Ökostromgesetz“ („Green Electricity Act“) a v něm byly určeny feed-in tarify jednotně pro celou zemi. Tento zákon tak odstartoval boom výstavby bioplynových stanic v Rakousku. Největší nárůst byl mezi roky 2002 až 2006, z toho například byl v roce 2005 trojnásobný počet stanic oproti roku 2002, kdy jich zde bylo pouhých 97. Podpora však poté prošla několika změnami a začalo docházet k útlumu výstavby (Vagonyte, 2012).

Rakousko přislíbilo, že do roku 2020 zvýší výrobu energie z obnovitelných zdrojů na 34 % z celkové spotřeby. Jedna z možností jak toho dosáhnout je zvýšená produkce bioplynu. Zákon o obnovitelných zdrojích energie, který k tomuto cíli má přispět, byl vytvořen v roce 2010. V něm bylo naplánováno rozšíření elektráren na biomasu o výkonu 100 MWe do roku 2015 (Drosg, 2013). Počet bioplynových stanic tak dále narostl na 436 zařízení v roce 2014 (EBA, 2015).

V poslední době však s vyšším počtem bioplynových stanic začala narůstat cena substrátu z důvodu jeho vyšší spotřeby. Pro většinu bioplynových stanic v Rakousku, které pracují s energetickými plodinami, je tak stále komplikovanější udržet stanici provozuschopnou a rentabilní. Nejvíce se zde zatím využívá kukuřice na siláž (60 %), zbytek tvoří organický odpad, travní siláž a žitná siláž (Drosg, 2013). Dále je v Rakousku hojně produkován bioplyn z čistírenského kalu a skládkového bioplynu. Bioplynové stanice zde vyrábějí především elektřinu a teplo, ale je zde snaha o úpravu bioplynu na biometan, aby do budoucna nahradil 10 % spotřeby zemního plynu a byl využit také v dopravě (Svennson, 2016).

#### 3.2.4 Slovensko

V tehdejším Československu byla první bioplynová stanice postavena v Třeboni již v 70. letech. Navzdory společnému vývoji do roku 1992 mají však bioplynové stanice na Slovensku mnohem kratší vývoj. První stanice zde byla postavena až v roce 1996, konkrétně v obci Bátka na jižním Slovensku. V roce 2009 jich zde bylo celkově 5<sup>2</sup>, z čehož tři zpracovávaly cíleně pěstované plodiny a zbylé se zaměřovaly na odpad z živočišné produkce (Matiašková, 2016). Za rozdílný vývoj v porovnání s Českou republikou mohla odlišná legislativa, ekonomické i sociální bariéry. Teprve po roce 2009 se výstavba bioplynových elektráren začala stupňovat, a to díky nové legislativní podpoře

---

<sup>2</sup> Pro porovnání v České republice v roce 2009 bylo 115 bioplynových stanic (ČZBA, 2016).

pro obnovitelné zdroje. Tato podpora zahrnovala garantovanou výkupní cenu vyrobené elektřiny po dobu 15 let a zařízení využívající obnovitelný zdroj energie bylo přednostně připojováno k regionální distribuční síti (Hutňan, 2015).

Výše zmíněna legislativní změna zapříčinila nárůst bioplynových stanic zejména v roce 2013, kdy bylo postaveno 41 stanic. Rok poté následoval silný propad, kdy nebyla postavena žádná stanice. Důvodem se stal odmítavý postoj energetických, distribučních společností k napojení nových zdrojů do sítě. Tyto společnosti rozhodly o celoplošném zákazu napojení zdrojů výroby energie o vyšším výkonu než 1 MW. Odůvodnily to tím, že před dalším rozšiřováním je nutné nejprve zhodnotit vliv připojených elektráren do sítě, aby byl zaručen pravidelný přísun energie a její bezpečná distribuce. V červnu 2015 bylo na Slovensku celkem 111 bioplynových stanic s celkovou instalovanou kapacitou 103 MW. Budoucí vývoj však příliš zde nenasvědčuje dalšímu rozmachu bioplynových stanic a ani celkově rozvoji využívání obnovitelných zdrojů energie. Celkově tato nejistota jak ze strany veřejnosti, tak i ze strany investorů brání při přípravě projektů bioplynových stanic na Slovensku (Matiašková, 2016). Nyní je zde podpora bioplynových stanic zaručena Slovenskou vládou výhradně pro zařízení menší 10 kW bez napojení do sítě, pouze pro potřeby provozovatele. Dalším problémem je i nadměrné využívání kukuřičné siláže pro energetické účely, což může být dlouhodobě do budoucna neudržitelné. Čtvrtinu vyprodukované kukuřičné siláže na Slovensku tak spotřebují bioplynové stanice (Hutňan, 2015).

Pokud by Slovensko chtělo zvýšit produkci energií pomocí bioplynových stanic, mělo by se zaměřit například na bioplynové stanice zpracovávající odpadní vodu z průmyslových zařízení nebo ze zemědělského, komunálního odpadu, jenž obsahuje vysoké množství biologicky rozložitelných látek či podpořit výstavbu kogeneračních jednotek u čistíren odpadních vod (Hutňan, 2015). Každopádně je nutné zde provést výraznější změnu, aby Slovensko splnilo stanovený cíl o dosažení 14 % podílu z obnovitelných zdrojů energie na hrubé spotřebě do roku 2020, ke kterému se zavázala Evropské unii (Matiašková, 2016).

## **4. ROZVOJ BIOPLYNOVÝCH STANIC V ČESKÉ REPUBLICE**

### **4.1 Legislativa**

Obecně můžeme říci, že fáze dynamického nárůstu počtu bioplynových stanic (zejména v České republice) či naopak útlum, je vždy spojen s mírou legislativních a státních subvencí v daném období. První výraznější podpora bioplynu v České republice sahá až do 70. let. V této době byla podporována zejména výstavba velkochovů prasat v rámci programu Gigant. Projekt Gigant se neustále rozšiřoval a následně z něj vznikl program Bioplyn, ten spočíval v zavádění kejdivých koncovek ve velkochovech, které produkovaly bioplyn a zároveň čistily odpadní vody. Při výrobě bioplynu tímto způsobem vznikal nevyužitý substrát, u kterého se zkoumalo jeho možnost využití jako dusíkatého hnojiva (Moravec, 2014).

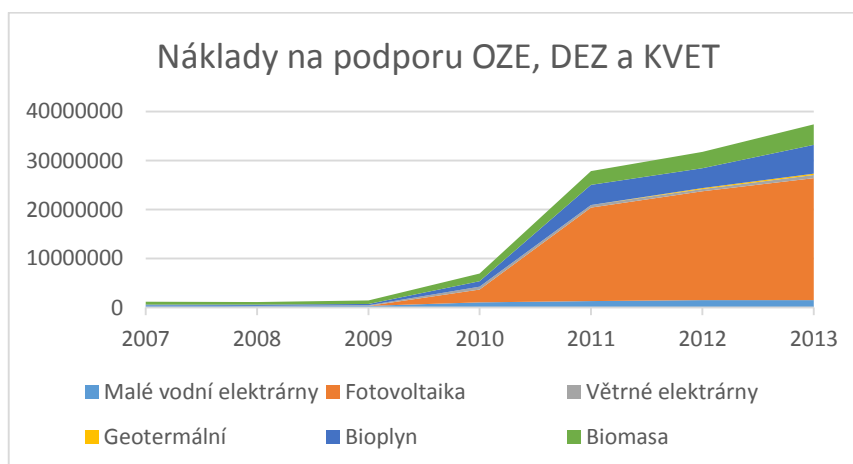
V tomto období začala taktéž vznikat technologická centra, která se koncentrovala na energetické využití kejdy. Tento výzkumný rozmach bioplynu byl podpořen i vznikem několika bioplynových stanic, které využívaly speciální technologie. Například v bioplynové stanici Albrechtice místo běžného způsobu míchání substrátu pomocí míchadel využívali tlak vzniklého bioplynu. Do dnešní doby se mnoho bioplynových stanic nebo výroben dusíkatých hnojiv vzniklých před revolucí, nedochovalo. Mnoho rozpracovaných projektů spojených s bioplynem nebylo dokončeno a celkově výroba i výzkum v této oblasti byl po roce 1989 silně utlumen. První bioplynová stanice v České republice v Třeboni ze 70. let však podstoupila modernizaci a funguje dodnes (Moravec, 2014).

Výstavba bioplynových stanic se po změně politického režimu zastavila na bezmála 14 let. Během této doby došlo k výraznému zlepšení technologií a zjednodušení procesu výroby bioplynu. To vše bylo podpořeno tím, že rostla motivace snižovat množství emisí a celkově využívání fosilních paliv. Cílem byla snaha zvýšit podíl obnovitelné energie na hrubé spotřebě elektřiny, ke kterému se Česká republika zavázala po vstupu do Evropské unie a k naplnění tohoto cíle mají bioplynové stanice ideální předpoklady (Moravec, 2014).

V roce 2004 došlo ke zvýšení výkupních cen pro obnovitelné zdroje energie Energetickým úřadem, které doprovázel zákon č. 180/2005 Sb. – zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (zákon byl platný až do 1. 1. 2013). Tato

legislativní podpora byla ještě posílena investičními dotacemi od Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva zemědělství či v rámci Evropské unie a Programu rozvoje venkova nebo Operačního programu Životní prostředí. Po roce 2004 se opravdu nastartovala výstavba zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie a narůstal jejich podíl na výrobě energie. Ze začátku byl tento nárůst pozvolný, z důvodu nedostatku zkušeností, což však bylo brzy překonáno a zemědělci uvítali výstavbu bioplynových stanic. Impulsem k tomu byla i další legislativní úprava, která garantovala patnáctiletou návratnost investice spojené s výstavbou bioplynové stanice (Moravec, 2014).

Množství bioplynových stanic se zvyšovalo až do roku 2013. Problémem byl zvyšující se podíl instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů podpořené subvenční politikou. To bylo doprovázeno neúměrným zvyšováním příspěvku na tyto zdroje, zejména po roce 2009 (obr. č. 5), což mělo dopad zejména na koncové odběratele energií, tedy samotné obyvatele (Moravec, 2014). Byl splněn i cíl vytyčený v Národním akčním plánu Evropskou Komisí o dosažení minimálně 13 % podílu obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě energie, a tak další státní podpora nebyla povinná. Jako argument, proč byla snížena podpora, se můžeme setkat i s tím, že s dynamickým nárůstem zemědělských stanic dochází k nárůstu pěstování kukuřice, která je sice pro energetické účely ekologická a stabilní, avšak napomáhá ničit půdu erozí. Tudíž subvence v oblasti obnovitelných zdrojů začaly být snižovány. Například v roce 2012 začaly být podporovány pouze ty stanice, které využily alespoň 10 % vyprodukovaného tepla. Postupně subvence v některých oblastech energetiky obnovitelných zdrojů byly úplně pozastaveny (Moravec, 2014).



**Obř. ř. 5:** Náklady na podporu obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů v letech 2007 – 2013. Data: Jirásek, 2014.

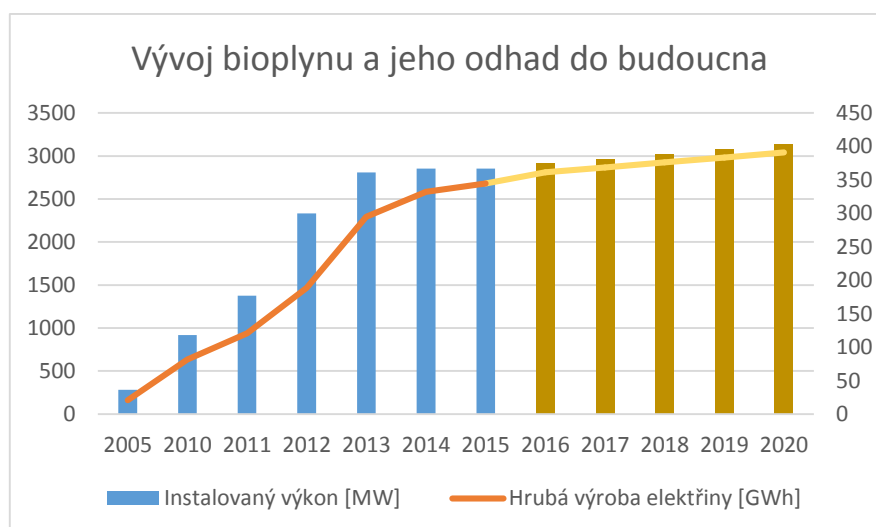
V roce 2015 byla poslancekou sněmovnou podpořena změna zákona související s návratem k částečné podpoře obnovitelných zdrojů a tím i bioplynových stanic. Po schválení tohoto návrhu vešel 1. 1. 2016 v platnost nový zákon týkající se energií. U bioplynových stanic výroba elektřiny nezačala být podporována, tudíž se stále prodává za tržní ceny, avšak došlo k nové podpoře pro výrobu tepla (Doucha, 2016).

Produkce zákonem podporovaného tepla však musí splňovat několik kritérií. Vyprodukované teplo musí být účelně využíváno a zapojeno do soustavy zásobování tepelnou energií. Pokud to není možné, je nutné najít jiné využití (jako například vyhřívání skleníků či chlévů). Dále jsou podpořeny pouze malé stanice, které mají maximální instalovaný elektrický výkon do 500 kW. Podmínky jsou určeny i pro vstupní suroviny a to tak, že alespoň 70 % substrátu musí pocházet buď ze statkových hnojiv, vedlejších produktů živočišné výroby anebo biologicky rozložitelného odpadu. Tímto se zákon snaží potlačit bioplynové stanice, které využívají pouze energetické plodiny, a kterých je v České republice nejvíce. Zároveň cílí na to, aby bioplynové stanice byly co možná nejvíce efektivní. Mělo by dojít k vyššímu využívání odpadů a vedlejších odpadů, nejlépe přímo v blízkosti stanice. Zpřísněním kritérií pro výstavbu by se mělo maximalizovat využití vyprodukované energie a tepla (Doucha, 2016).

Legislativa se zaměřuje zejména na zemědělské bioplynové stanice, výjimku můžeme však nalézt například v novele zákona ř. 229/2014 Sb., o odpadech, která vstoupila v platnost 1. 1. 2015. Ta obsahuje zákaz ukládání směšného komunálního, recyklovatelného či využitelného odpadu na skládky až do roku 2024. Zároveň obce nově dostaly povinnost separovat biologicky rozložitelný odpad a zajistit jeho sběr minimálně od 1. dubna do 31. října. Je to podstatná změna, jelikož komunální odpad v roce 2013 tvořil 52 % odpadu uloženého na skládky. U nejvyspělejších zemí Evropské unie tento podíl však dosahuje maximálně 3 %. Biologicky rozložitelného odpadu přitom v naší republice vyprodukuje okolo 1,5 milionu tun ročně. Nejlepším řešením jak vhodně zpracovat komunální odpad je buď v kompostárnách, nebo v bioplynových stanicích (Moravec, 2016).



V lednu 2016 byl schválený Národní akční plán, který navrhl zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě energie na 15,3 % do roku 2020, což opět otevírá možnosti pro zvýšení podpor pro využívání obnovitelné energie. Avšak v této souvislosti se nepředpokládá zavedení příznivých podmínek pro výstavbu bioplynových stanic. Dle odhadu celkového příspěvku u výroby bioplynu se očekává nárůst o necelých 10 % do roku 2020. Z 367 MW v roce 2015 na 403 MW v roce 2020 (obr. č. 6). Lehce vyšší přírůstek (o 13,5 %) se předpokládá u vyrobeného tepla. K dosažení tohoto nárůstu by měly být nadále využívány finanční zdroje Evropské unie a státní podpora zejména prostřednictvím Programu rozvoje venkova. Samozřejmě bioplynová stanice, která dostane tuto investiční podporu, musí efektivně využívat teplo a zpracovávat z více než 70 % statková hnojiva nebo biologicky rozložitelný odpad, jak vyplývá ze zákona (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015).

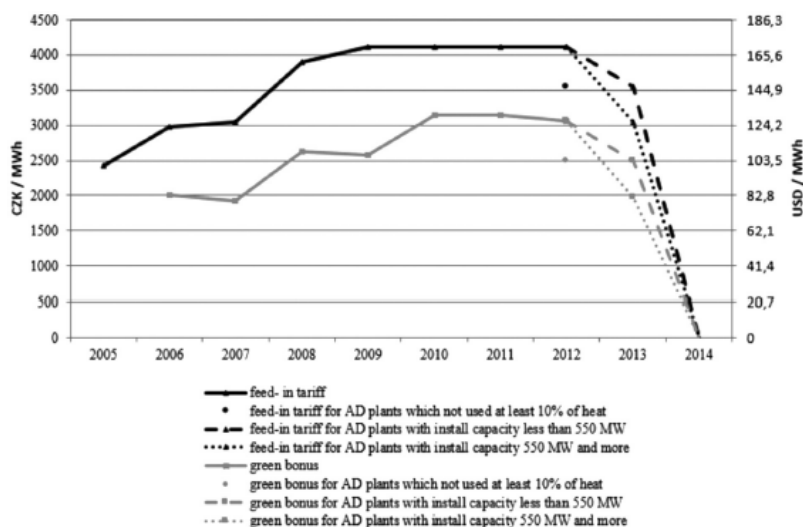


**Obr. č. 6:** Vývoj instalovaného výkonu a hrubé výroby elektřiny z bioplynu a jeho odhad do budoucna. Data: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015.

## 4.2 Finanční podpora

Na grafu (obr. č. 7) je vidět vývoj finanční podpory pro bioplynové stanice využívající anaerobní digesci. Jedná se o dva možné způsoby subvence. První je podpora výstavby těchto bioplynových stanic a druhá je garance výkupní ceny vyprodukované elektřiny (eventuálně výkupní ceny při kombinované výrobě tepla a elektrické energie). Systém tzv. zelených bonusů, tudíž výkupních cen, začal v České republice v roce 2002. Výkupní ceny jsou každoročně vypisovány pro elektrárny splňující určitá kritéria pro přiznání podpory, ceny jsou odvozené také dle daného roku, kdy zařízení bylo vybudováno. Pozitivní vliv na výstavbu bioplynových stanic měla taktéž novela zákona

č. 180/2005 Sb., která od roku 2006 zaručovala 15 letou návratnost investice do dané elektrárny.



**Obr. č. 7:** Vývoj výkupních cen a zelených bonusů pro elektřinu vyprodukovanou pomocí aerobní digesce v letech 2005 – 2014. Zdroj: Martinát, 2016.

Finanční podpora byla nejvyšší v letech 2009 až 2012, poté byla kritéria upravována a zpříšňována. Podporu dostaly pouze ty stanice, které efektivně využívaly alespoň 10 % vyprodukovaného tepla. Zároveň byla snížena dotace pro stanice s vyšším instalovaným výkonem než 550 MW. Vše vystupňovalo ke zrušení vyplácení zeleného bonusu a výkupních cen po roce 2013 (Martinát, 2016). Postupná obnova podpory je popsána v předchozí kapitole.

Mezi další finanční podpory, které přispěly k nárůstu obnovitelných zdrojů, řadíme strukturální fondy Evropské unie a to zejména investice v rámci Programu rozvoje venkova. Tento program umožnil přes Ministerstvo pro místní rozvoj čerpat dotace z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova. Významným finančním zdrojem byl také Operační program Životní prostředí a Operační program Podnikání a Inovace. Tyto podpory však většinou využívaly pouze zemědělské stanice (Martinát, 2016).

V cenovém věstníku Energetického regulačního úřadu je vypsána aktuální podpora pro bioplynové stanice postavené po 1. 1. 2016. Ve věstníku je vypisován zelený bonus na vyprodukované teplo, kde jsou bioplynové stanice zmíněny jako výrobní tepla a zároveň jejich instalovaná kapacita stanice musí být maximálně 500 kW. Ve věstníku je také zmíněno to, že pro výrobní uvedené do provozu od 1. 1. 2016 bude platit tato podpora až do konce roku 2017. Zelený bonus je ve výši 780 Kč/GJ platný jak pro

bioplynové stanice používající statková hnojiva a vedlejší produkty živočišné výroby, tak i pro bioplynové stanice zpracovávající biologicky rozložitelné odpady (ERÚ, 2016).

### **4.3 Vývoj zemědělských a komunálních bioplynových stanic v České republice**

V této diplomové práci bude použita kategorizace dle České bioplynové asociace, která již byla specifikována v kapitole č. 2. Bioplynové stanice v České republice budou tedy rozlišovány dle 5 skupin: zemědělské bioplynové stanice, komunální bioplynové stanice, průmyslové bioplynové stanice, skládkový bioplyn a čistírny odpadních vod.

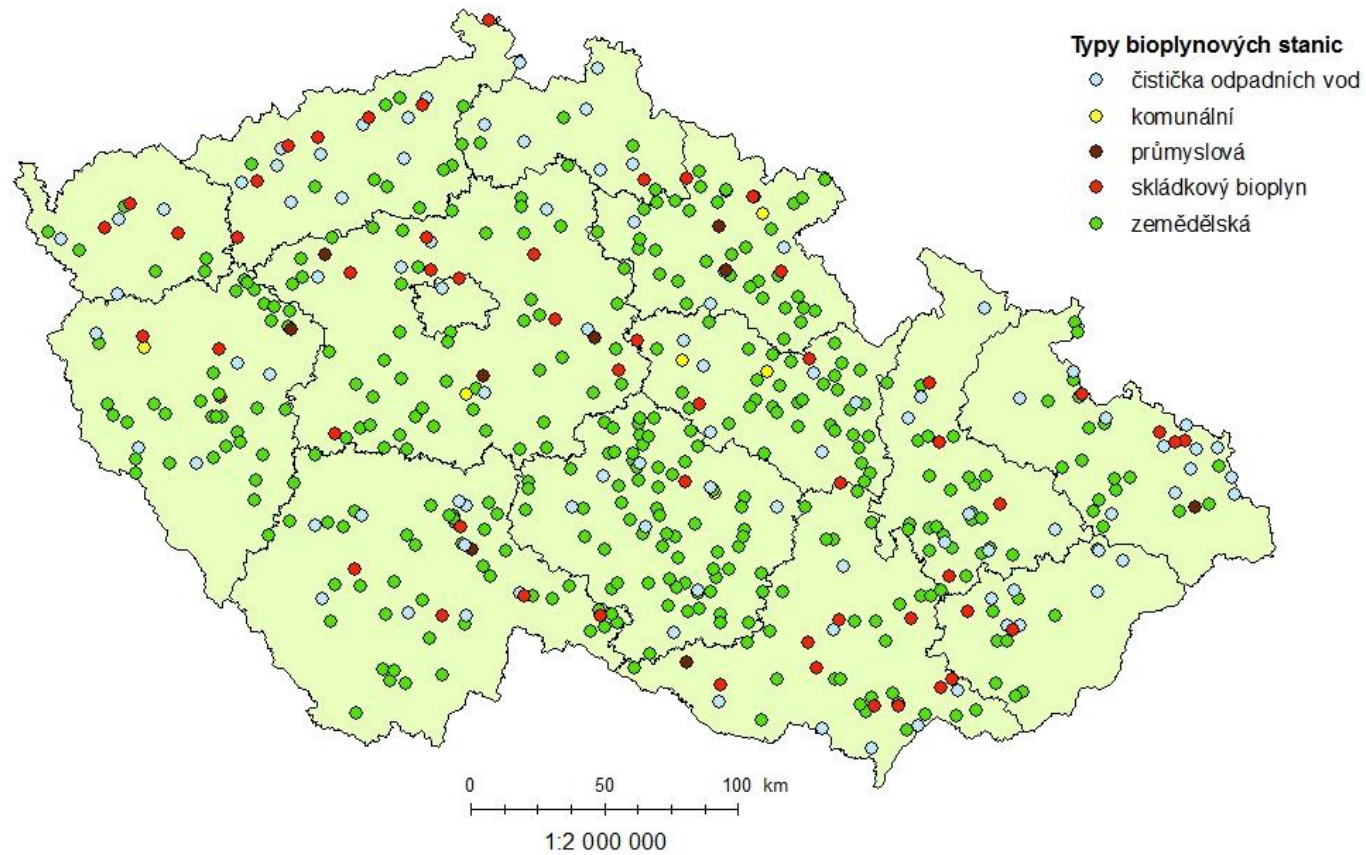
V České republice je celkem 554 bioplynových stanic (obr. č. 8) o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 358,422 MW a instalovaném tepelném výkonu 349,409 MW. Největší podíl na výrobě bioplynu mají zemědělské bioplynové stanice, kterých je v České republice 382. Dále je zde 98 čistíren odpadních vod, 56 míst se skládkovým bioplynem, 11 průmyslových bioplynových stanic a 7 komunálních bioplynových stanic (ČZBA, 2016). V roce 2015 byla hrubá produkce elektřiny z bioplynu 2 610 GWh<sup>3</sup>, což odpovídalo 24,7 % podílu z výroby elektřiny brutto z OZE (ERÚ, 2016).

---

<sup>3</sup> Pro komparaci se jedná o srovnatelné množství vyrobené elektrické energie s největší elektrárnou spalující černé uhlí v České republice – Dětmárovice, která vyprodukovala 2 694 GWh v roce 2015 (ČEZ, a. s., 2016).

# BIOPLYNOVÉ STANICE

v krajích České republiky



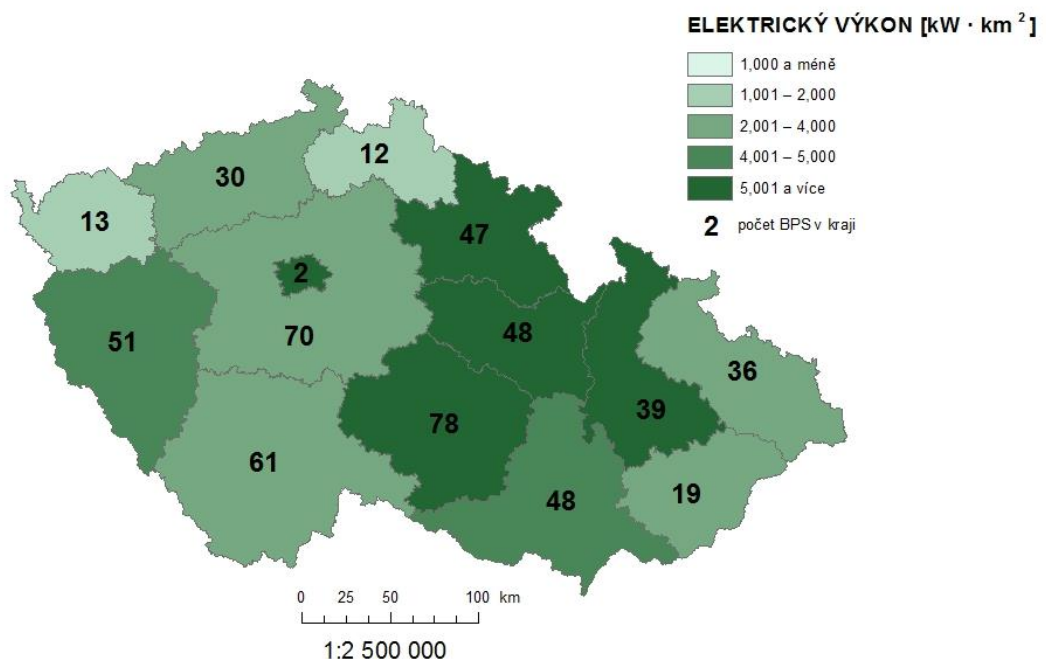
**Obr. č. 8:** Bioplynové stanice v krajích České republiky v roce 2015. Data: ČZBA, 2016.

Rozmístění zdrojů bioplynu je poměrně nerovnoměrné. Nejvyšší koncentrace je jednoznačně v kraji Vysočina (78 BPS), v Pardubickém kraji (48 BPS) a Královéhradeckém kraji (47 BPS), kde většinu tvoří zemědělské bioplynové stanice. Tento druh bioplynové stanice vykazuje také nejvyšší koncentrace (zejména v oblasti Českomoravské vrchoviny). Ostatní typy stanic jsou rozptýlené po České republice „rovnoměrněji“. Tato disproporce na mapě může být lehce zkruslována jejich vyšší četností, jelikož zemědělské bioplynové stanice tvoří 69 % počtu všech bioplynových stanic (ČZBA, 2016).

Následující mapa (obr. č. 9) ukazuje bioplynové stanice s celkovým množstvím elektrického výkonu v jednotlivých krajích České republiky vztážený k rozloze. Jasně dominuje kraj Vysočina, ale pouze s počtem stanic na 1 km<sup>2</sup>. Co se týče totiž nejvyšší koncentrace elektrického výkonu vztážené k ploše, tak maxima dosahuje Praha (12,05 kW/km<sup>2</sup>). Za ním se nachází Pardubický kraj s průměrnými 8,5 kW/km<sup>2</sup> a kraj Vysočina (8,2 kW/km<sup>2</sup>). Na druhou stranu nejnižším průměrem disponuje Liberecký (1,44 kW/km<sup>2</sup>) a Karlovarský kraj (1,86 kW/km<sup>2</sup>).

## ELEKTRICKÝ VÝKON BIOPLYNOVÝCH STANIC

v krajích České republiky



**Obr. č. 9:** Elektrický výkon bioplynových stanic v krajích České republiky v roce 2015.  
Data: ČZBA, 2016.

Na mapě č. 9 si lze také všimnout, že počet bioplynových stanic neodpovídá vždy úměrně množství instalovaného elektrického výkonu na 1 km<sup>2</sup> v daném kraji. Jedná se o jev, kdy stanice s nadprůměrným výkonem ovlivňuje průměrné hodnoty v celém kraji. Například v Praze připadá na jednu bioplynovou stanici 3,00 MW elektrického instalovaného výkonu. Hodnota je však zkreslená, jelikož zde najdeme pouze 2 stanice, z čehož čistírna odpadních vod má elektrický výkon 5,402 MW. Pro představu, i přes zmíněnou zkreslenost hodnot, nejvyšší průměrný elektrický výkon na jednu bioplynovou stanici dále připadá v Pardubickém kraji (803 kW), v kraji Vysočina (717 kW) a v Olomouckém kraji (708 kW). Naopak v průměru nejnižší elektrický výkon na jednu bioplynovou stanici je v Libereckém kraji (380 kW), v Ústeckém kraji (434 kW) a v Karlovarském kraji (476 kW) (ČZBA, 2016).

#### 4.3.1 Vývoj zemědělských bioplynových stanic

V České republice k 31. 12. 2015 bylo celkem 382 zemědělských bioplynových stanic s celkovým elektrickým výkonem 312,294 MW a tepelným výkonem 301,409 MW. Zatímco v roce 2005 zde bylo pouze 9 zemědělských bioplynových stanic o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 5,75 MW a celkovém instalovaném tepelném výkonu 6,635 MW, do roku 2013 tento počet vzrostl o dalších 373 zemědělských stanic na celkový počet 382. Tento počet se nezměnil až do roku 2015 z důvodu pozastavené výstavby bioplynových stanic. V rozmezí let 2013 – 2015 došlo pouze k rozšíření výkonu u jedné bioplynové stanice (ČZBA, 2016).

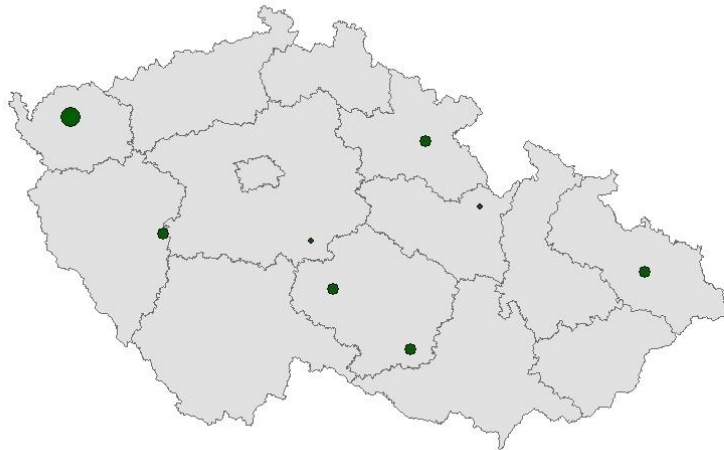
Následující popisovaná dynamika růstu bioplynových stanic vychází z dat z roku 2015, přičemž situace v jednotlivých pozorovaných obdobích (rok 2005, 2010 a 2015) byly převzaty z databáze České bioplynové asociace dle roku udělení licence jednotlivým zařízením.

Pokud se podíváme podrobněji na dynamiku bioplynových stanic, včetně jejich instalovaného elektrického výkonu (obr. č. 10), tak zjistíme, že v roce 2005 zde bylo pouze 9 bioplynových stanic<sup>4</sup>. Největší zemědělskou bioplynovou stanicí z tohoto období nalezneme v Karlovarském kraji, a to BPS Vintřív s instalovaným elektrickým výkonem 1 098 kW. Ostatní stanice měly výkon pod 1 000 kW (ČZBA, 2016).

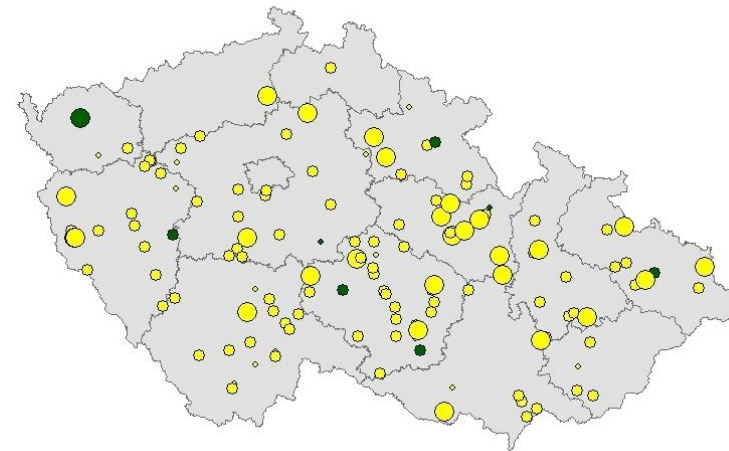
---

<sup>4</sup> na mapě je viditelných pouze 8 bioplynových stanic z důvodu stejné polohy dvou stanic ve Velkých Albrechticích v Moravskoslezském kraji

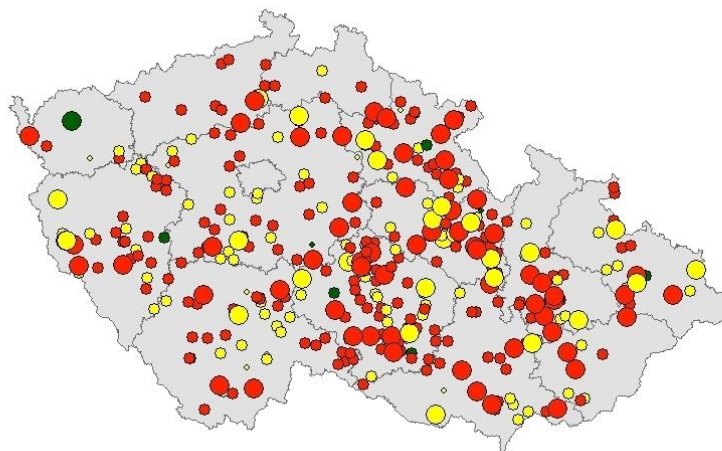
Instalovaný výkon zemědělských bioplynových stanic v roce 2005



Instalovaný výkon zemědělských bioplynových stanic v roce 2010



Instalovaný výkon zemědělských bioplynových stanic v roce 2015



Instalovaný elektrický výkon [kW]

Udělení licence 2001 – 2005

• 499 a méně

• 500 – 999

• 1 000 a více

Udělení licence 2006 – 2010

• 499 a méně

• 500 – 999

• 1 000 a více

Udělení licence 2011 – 2015

• 499 a méně

• 500 – 999

• 1 000 a více

0 25 50 100 km

1:2 500 000

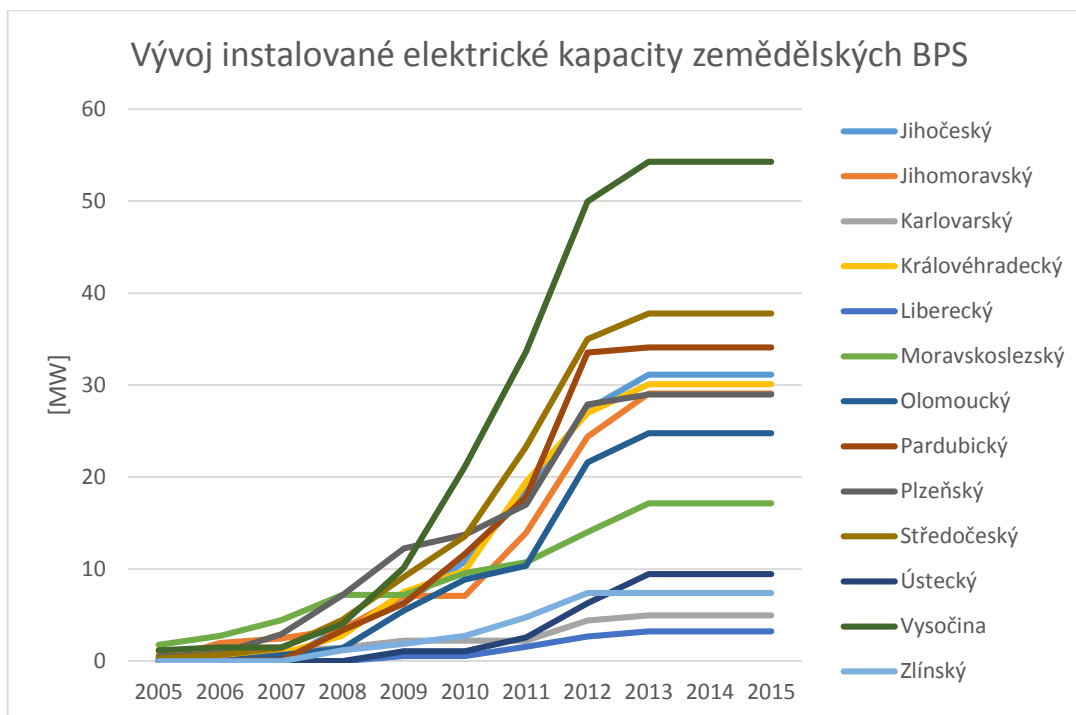
Obr. č. 10: Počet zemědělských bioplynových stanic v České republice v letech 2005, 2010 a 2015. Data: ČZBA, 2016.

V následujících letech došlo k pozvolnému nárůstu výstavby stanic způsobeného zákonem č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Zemědělských stanic i tak bylo v roce 2007 pouhých 22. Výraznější změna nastala až později, kdy v roce 2010 v České republice bylo 141 zemědělských stanic. V letech 2008 až 2010 jich bylo průměrně vystavěno každý rok okolo 40. Nejvíce se stanice rozšiřovaly v pásu táhnoucím se od Plzeňského kraje, přes Jihomoravský kraj, Vysočinu, Pardubický kraj až do Královéhradeckého kraje. V posledních dvou zmíněných krajích je vyšší koncentrace bioplynových stanic s výkonem více než 1 000 kW. V Královéhradeckém kraji je dokonce postavena zemědělská bioplynová stanice s dnes nejvyšším instalovaným elektrickým výkonem v České republice, a to konkrétně v Králíkách (3 858 kW). Můžeme teda říci, že se jedná o prstenec s výraznější koncentrací bioplynových stanic kolem Prahy, kromě Ústeckého, a Karlovarského a Libereckého kraje, kde počet stanic je stále nízký v porovnání s ostatními kraji i v nynější době. Na Moravě je viditelný pás tvořící se podél řeky Moravy v Hornomoravském úvalu a Dolnomoravském úvalu. Další shluk je ve sníženině Moravské Brány táhnoucí se od Přerova k Ostravě.

V roce 2015 je už Česká republika hustě osázena zemědělskými stanicemi. Celkem došlo k nárůstu o dalších 241 stanic v porovnání s rokem 2010, z čehož nejvíce jich bylo postaveno 119 v roce 2011. Můžeme konstatovat, že k určitému nárůstu dochází ve všech oblastech České republiky. Nejvyšší koncentrace stanic s vysokým výkonem je však stále v pásu od kraje Vysočina, přes Pardubický kraj ke Královéhradeckému kraji a v oblasti Hané na Moravě. Opět však nesmíme zapomínat na to, že v letech 2014 a 2015 v České republice nepřibyla žádná nová zemědělská bioplynová stanice.

Pro lepší interpretaci dat shrnuje následující graf (obr. č. 11) nárůst zemědělských bioplynových stanic v jednotlivých krajích České republiky. Z grafu můžeme vyčíst, že markantní nárůst stanic proběhl hlavně po roce 2010 ve všech krajích. Nejrapidnější nárůst byl v kraji Vysočina, Středočeský a Pardubický. Minimálně byl ovlivněn kraj Zlínský, Karlovarský, Ústecký a Liberecký. U některých krajů je pak viditelná stagnace již od roku 2012, u zbytku až od 2013. Do grafu nebylo přidáno hlavní město Praha, poněvadž se zde žádná zemědělská bioplynová stanice nenachází.



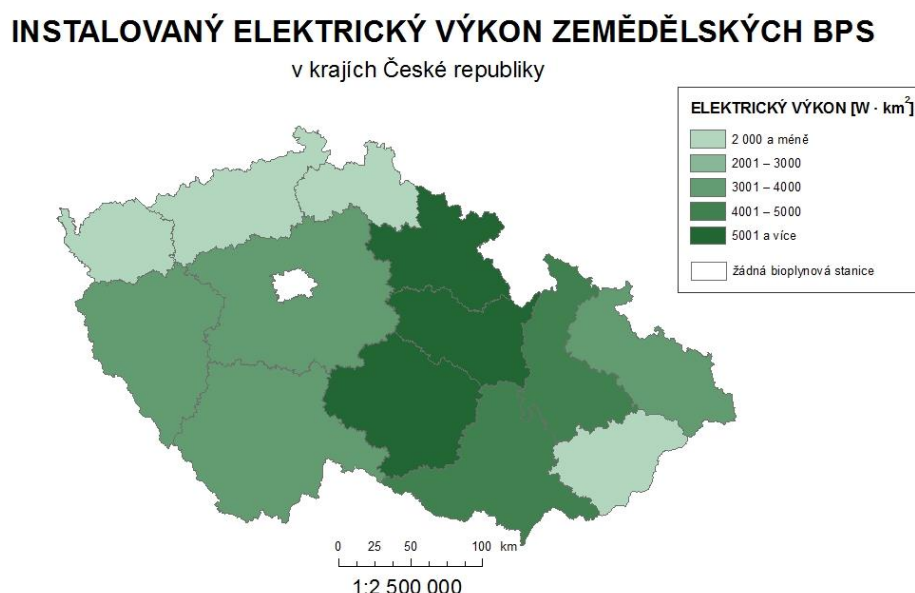


**Obr. č. 11:** Vývoj instalované elektrické kapacity zemědělských bioplynových stanic v letech 2005 až 2015. Data: ČZBA, 2015.

Nárůst v letech 2010 až 2013 byl silně podpořen subvenční politikou státu i Evropské unie. Avšak jedná se i o jakési vyústění přeměny zemědělství po roce 1990. Přispěla k tomu postupná privatizace státních podniků, zvyšující se míra liberalizace, vzestup importu u zemědělských produktů, které bylo taktéž zapříčiněné rozvolněním celních bariér a jednodušším pohybem kapitálu. To vše navíc umocnila Společná zemědělská politika Evropské unie. Celkově zemědělský sektor tak zasáhlo snížení hrubé zemědělské produkce o 31 % od roku 1990 v porovnání s rokem 2010. Razantní byl pokles stavu prasat o 67 % a pokles stavu skotu o 61 %. Došlo k poklesu i osevních ploch, kde se pěstovaly klasické plodiny, které byly nahrazeny zvyšujícími se osevními plochami energetických plodin. Zároveň spotřeba potravin byla v naší republice od 1990 víceméně stejná, avšak podíl importovaných potravin na spotřebě se zvýšil. To začalo nutit zemědělce, aby se zaměřovali i na alternativní aktivity. Může se jednat o zemědělské, ale i nezemědělské činnosti. Například farmáři mohou místo klasických plodin pěstovat alternativní plodiny, prodávat své produkty přímo na farmě. To lze vhodně spojit i s cestovním ruchem a agroturistikou. Z nezemědělských činností je tu možnost pěstovat plodiny právě pro energetické účely. Tomu všemu pomohla vhodná subvenční politika pro obnovitelné zdroje v letech 2005 až 2013, jež částečně zabránila snižování zisků pro zemědělce. Z tohoto důvodu je konkrétně v České republice vysoký počet zemědělských

bioplynových stanic vnímán zemědělci i veřejností spíše jako alternativní zdroj příjmů než jako prostředek k ochraně klimatu (Martinát, 2013).

Mapa na obr. č. 12 znázorňuje celkový instalovaný elektrický výkon zemědělských bioplynových stanic vztažený k rozloze v jednotlivých krajích v roce 2015. Nejvyšší instalovaný elektrický výkon je v Královéhradeckém, Pardubickém kraji a kraji Vysočina. Celkem tyto tři kraje tvoří 38 % z celkového instalovaného elektrického výkonu zemědělských bioplynových stanic v České republice. Vysoký instalovaný elektrický výkon je také v Jihomoravském a Olomouckém kraji. Naopak nejmenší instalovaný elektrický výkon je v západních a severních Čechách (Karlovarský, Ústecký a Liberecký kraj).



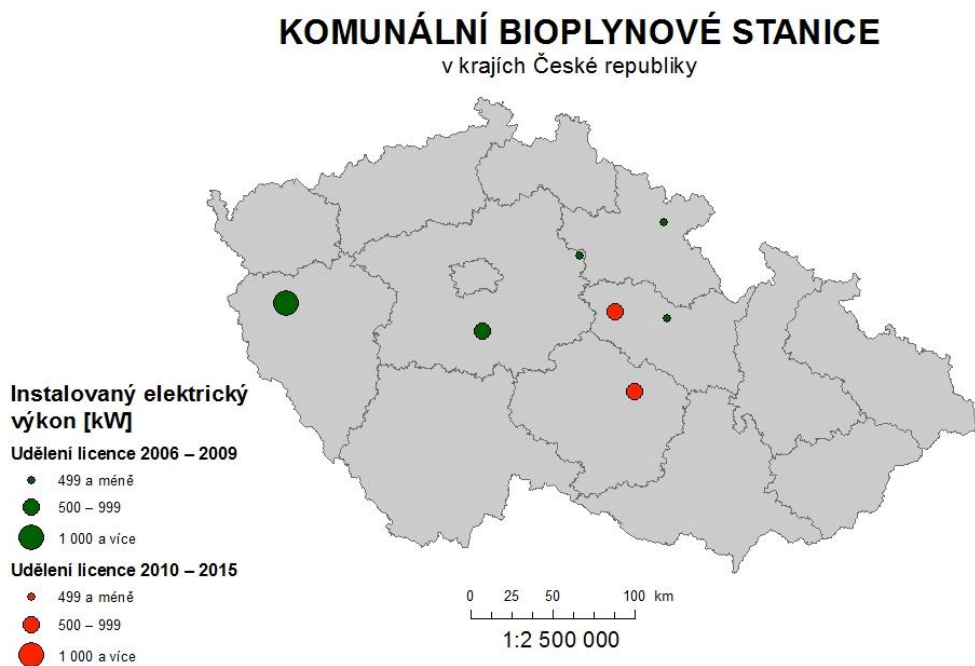
**Obr. č. 12:** Instalovaný elektrický výkon zemědělských bioplynových stanic v roce 2015.  
Data: ČZBA, 2016.

#### 4.3.2 Vývoj komunálních bioplynových stanic

Komunální bioplynové stanice nacházející se v České republice byly vystaveny v letech 2006 až 2011. Je jich 7 a jejich celkový instalovaný elektrický výkon je 4,046 MW. Ve výsledku tak připadá průměrně na jednu stanici menší instalovaný elektrický výkon o 239 kW, než na zemědělské stanice (ty mají průměrně 817 kW/stanice). Samozřejmě musíme brát v úvahu mnohem nižší počet těchto stanic a i odlišné technologie, jelikož

komunální bioplynové stanice spotřebuje vyšší množství elektřiny při provozu. Celkový instalovaný tepelný výkon komunálních bioplynových stanic je 3,088 MW (ČZBA, 2016).

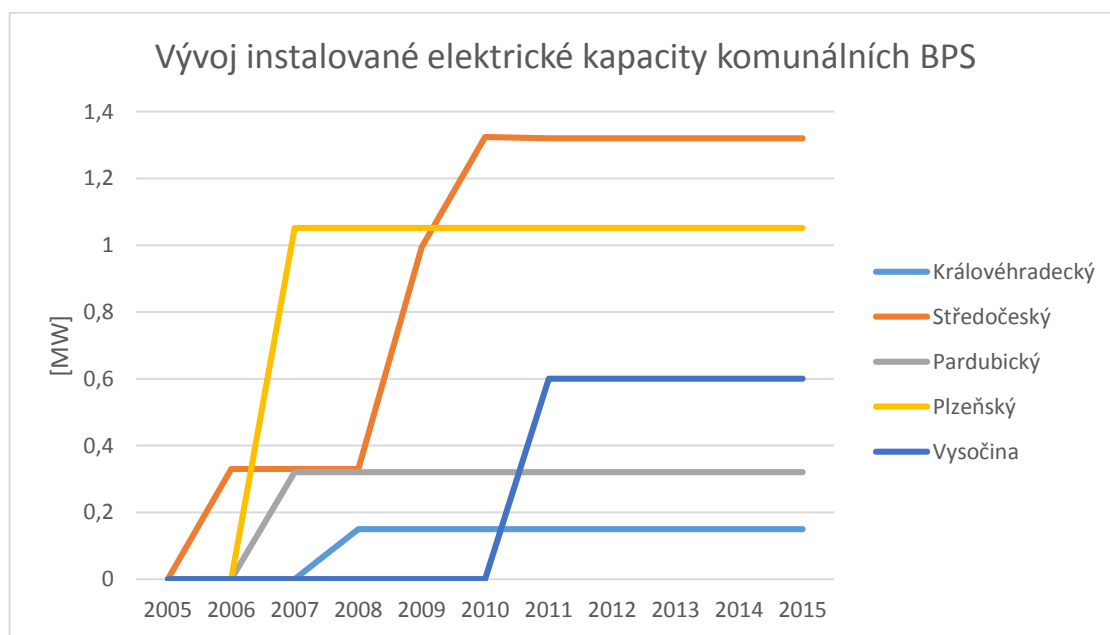
Na následující mapě (obr. č. 13) vidíme rozmístění jednotlivých komunálních bioplynových stanic. Veškeré komunální bioplynové stanice se nachází v celkem 5 krajích České republiky (Královéhradecký, Pardubický, Plzeňský, Středočeský kraj a kraj Vysočina). Nejvíce jich nalezneme v oblasti od kraje Vysočina, přes Pardubický kraj až ke Královéhradeckému kraji. Největší komunální bioplynová stanice je v Plzeňském kraji, jedná se o BPS Svojšíň s instalovaným elektrickým výkonem 1 052 kW, která jako jediná z komunálních stanic přesahuje hranici 1 000 kW (ČZBA, 2016).



**Obr. č. 13:** Komunální bioplynové stanice v České republice v roce 2015. Data: ČZBA, 2016.

Při pohledu na následující graf na obrázku č. 14 je patrné, že u komunálních bioplynových stanic probíhal značně rozdílný vývoj v porovnání se zemědělskými bioplynovými stanicemi. Také nemůžeme tvrdit, že změna legislativy v roce 2005 by byla výraznějším

motivačním faktorem pro výstavbu komunálních bioplynových stanic jako tomu bylo u zemědělských bioplynových stanic. Nejdynamičtější nárůst instalovaného elektrického výkonu můžeme zaznamenat zejména v letech 2006 až 2008, kdy byly postaveny stanice v Plzeňském a Středočeském kraji. Od roku 2011 probíhá ve všech krajích stagnace. Graf zahrnuje pouze kraje, ve kterých v roce 2015 byla fungující komunální bioplynová stanice.



**Obr. č. 14:** Vývoj instalované elektrické kapacity komunálních bioplynových stanic v letech 2005 – 2015. Data: ČZBA, 2016.

Tento typ bioplynové stanice není v České republice příliš rozšířen, prozatímni situaci nepomáhá ani stávající legislativa o odpadech. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech sice ukládá povinnost obcím třídit odpad, který by bylo možné využít v komunální bioplynové stanici, ale na druhou stranu je zde zmíněna preference materiálového využití před jiným zpracováním (tudíž i energetickým). Nicméně je upřednostňováno energetické využití před úplným odstraněním, jako je například uložení na skládku (Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech). Tento zákon cílí především na další možnost využití odpadu, zejména zvýhodňuje kompostárny, recyklaci, využití odpadu na vyrovnání terénu či rekultivaci skládek. Pro představu v České republice v roce 2013 bylo materiálově využito 76 % vyprodukovaného odpadu, zatímco energeticky využito bylo pouhé 3,4 % odpadu (CENIA, 2014).

Tomáš Dvořáček se ohledně problematiky komunálních bioplynových stanic vyjádřil, že je nutné je zapojit do již zavedeného systému sběru odpadů v jednotlivých regionech. Tato bioplynová stanice by tak měla získávat odpad nejen na regionální úrovni, ale i na úrovni kraje. Aby však nedošlo k problémům s odpadními surovinami, je podstatná spolupráce se zemědělským družstvem, které bude dostatečně velké a ochotné kupovat vyprodukovaný digestát. O klasické zemědělské bioplynové stanici se vyjádřil, že v dnešní době se příliš nevyplatí z důvodu zvyšující se ceny způsobené zejména narůstajícími nároky na množství biomasy (Ryšavý, 2016).

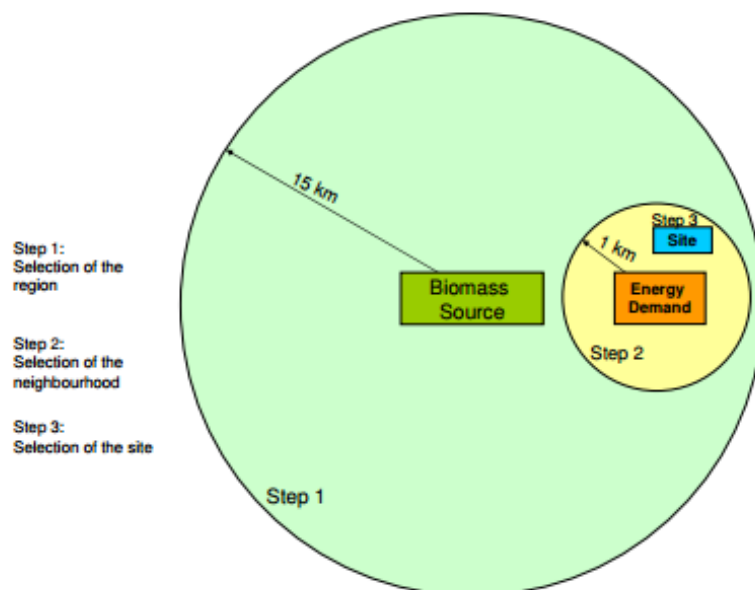
## **5. ANALÝZA ROZMÍSTĚNÍ BIOPLYNOVÝCH STANIC V KRAJÍCH ČESKÉ REPUBLIKY**

Následující prostorová analýza se bude snažit objasnit rozmístění bioplynových stanic v České republice. Budou vzaty v úvahu geografické, sociální i ekonomické faktory. Legislativní aspekty nebudou brány v potaz, jelikož legislativa je shodná pro všechny kraje České republiky.

### **5.1 Lokalizace bioplynové stanice**

Aby bylo snazší pochopit současné rozmístění stanic v rámci kraje, je vhodné se nejprve zaměřit na to, zda dané místo splňuje základní požadavky pro provoz. Samozřejmě každý typ bioplynové stanice má různorodé technologie a především vstupní substráty, jejichž dostupnost markantně ovlivňuje polohu případného projektu. Zaměříme se zejména na nejpočetnější zemědělské bioplynové stanice v České republice a blíže bude prozkoumáno vhodné prostředí i pro komunální bioplynové stanice. Tyto dva typy byly vybrány z toho důvodu, že zemědělské bioplynové stanice jsou nejrozšířenější v rámci České republiky a jsou spojené zejména s venkovskými oblastmi. Naopak komunální bioplynové stanice v městském prostředí můžeme považovat za protikladné k zemědělským.

Průvodce vytvořený v rámci projektu Biogas for Eastern Europe (2008) zdůrazňuje tři faktory, které nejvíce ovlivňují výběr lokality. V první řadě je nezbytné zhodnotit dostupné množství substrátu, zda v potencionální oblasti je možnost využití vyprodukovaného tepla a zároveň zda oblast disponuje určitou úrovní dopravní sítě k dostatečnému pokrytí veškerých logistických služeb spojených s provozem bioplynové stanice (obr. č. 15).



**Obr. č. 15:** Schéma zobrazující 3 hlavní kroky při výběru vhodné lokality pro výstavbu bioplynové stanice. Zdroj: Epp, 2008.

Prvním a zároveň nejdůležitějším krokem při výběru vhodné oblasti je, aby v blízkosti bylo zajištěno dostatečné množství substrátu. V případě zemědělských stanic a komunálních stanic zpracovávající BRKO je vhodné vycházet ze studií zaměřených na biomasu, kterou má vypracovanou mnoha států (Epp, 2008). Určitý náhled do této problematiky v České republice nám umožňuje dokument Akční plán pro biomasu 2012 – 2020. Tento dokument shrnuje informace o produkci biomasy, jejím využití a rozvoji v České republice. Mimo to zahrnuje i ekonomické aspekty s tím spojené (Ministerstvo zemědělství, 2012). Bohužel v případě informací o biomase využívané pro bioplyn je akční plán silně provázán s výkupními cenami a zelenými bonusy, které již nejsou platné.

Na problematiku zpracování odpadu z údržby zeleně v obcích se zaměřuje i program Evropské unie s názvem „greenGain”. Projekt si klade za cíl zmapovat tento druh biomasy v České republice, ale i v dalších Evropských zemích a zároveň zvýšit povědomí o možném využití tohoto druhu odpadu. Nabízí i konkrétní tipy spojené například s logistikou, skladováním či výběrem nejvhodnější technologie zpracování. Tudiž určité zjednodušení při hledání přijatelné lokality k výstavbě komunální bioplynové stanice (Doležal, 2015).

Na základě výše zmíněných informací by mělo být možné odvodit přijatelné oblasti na národní, případně regionální úrovni s ohledem na dostupnost substrátu k vybrané technologii. V případě vstupní suroviny, která má nižší energetický potenciál a velké množství objemu, je z ekonomického a energetického hlediska žádoucí, umístit zdroj této suroviny do 5 km od bioplynové stanice. Tato krátká vzdálenost je doporučována zejména pro tekuté suroviny. U substrátu, který je možný silážovat a pro výstupní digestát je doporučena vzdálenost do 15 km z důvodu nepřijatelně rostoucích nákladů s přepravní vzdáleností (Epp, 2008).

Při výběru technologie musíme brát v potaz i investiční náklady. Nevýhoda komunálních bioplynových stanic je i to, že investiční náklady jsou u nich zhruba dvakrát vyšší v porovnání se zemědělskými stanicemi (Habart, 2010). Ani dříve nebyly tyto stanice podporované v takové míře jako zemědělské stanice. Komunální stanice spadaly totiž do kategorie mezi ostatní zařízení spalující bioplyn a výkupní ceny v roce 2012 byly tak o 14 % nižší a zelený bonus o 17 % nižší v porovnání se zemědělskými bioplynovými stanicemi (ERÚ, 2016).

Obecně můžeme říci, že veškeré druhy organických látek lze použít na výrobu bioplynu. Liší se pouze různou energetickou účinností a mírou vhodnosti pro digestaci. V případě zemědělských stanic si musíme uvědomit, že potřebné zemědělské produkty jsou k dispozici pouze v průběhu sklizně a v období po sklizni. Proto zemědělské bioplynové stanice mají vyšší nároky na skladování či logistiku, aby nedošlo v průběhu roku k výpadku z důvodu nedostatku substrátu. Samozřejmě s vyšším výkonem zařízení roste finanční tok, avšak také i míra rizika. Proto je vhodné, alespoň 80 % potřebné biomasy řešit pomocí dodávek na základě dlouhodobých smluv. Jelikož zemědělské produkty používané v tomto případě jsou víceméně homogenní látky, odpadají zde problémy s předvstupním čištěním. Tuto výhodu naopak snižuje neustále narůstající cena za substrát. V úvahu musíme brát i kvalitu půdy, klima a využívání hnojiv či pesticidů. Doporučuje se také minimální vzdálenost 30 km od jiného zařízení na výrobu bioplynu z důvodu menšího tlaku na trhu v oblasti (Epp, 2008).

Pokud zemědělská bioplynová stanice zpracovává energetické plodiny, většinou se jedná o kukuřičnou siláž. Až 31 tun této siláže a k tomu odpovídající množství kejdy spotřebuje zařízení s elektrickým výkonem 500 kW. V průměru jedna tuna kukuřičné siláže vyprodukuje 200 m<sup>3</sup> bioplynu (s obsahem metanu 52 %) a 750 kg digestátu. Čím nižší



energetická účinnost substrátu, tím zbyde větší množství digestátu po procesu fermentace (Epp, 2008).

Pro zemědělské stanice jsou hlavním zdrojem zemědělské plodiny a odpady, pro komunální bioplynové stanice je hlavním zdrojem odpad zejména z potravinářského průmyslu. Běžné stanice jsou schopné zpracovat 10 000 tun/rok, některé mají dokonce kapacitu vyšší než 100 000 tun/rok. V této odpadní směsi z potravinářského průmyslu je však vyšší spektrum organického odpadu oproti cíleně pěstovaným energetickým plodinám a zároveň potravinářský odpad má vyšší energetickou účinnost. U tohoto substrátu nebývá problémem ani neustále vzrůstající cena, na rozdíl od cíleně pěstované biomasy k energetickým účelům, jelikož tento odpad bývá většinou prodáván pouze za cenu odvozu. Nejlepším řešením je v iniciační fázi projektu domluvit spolupráci s blízkou odpadovou společností. Na druhou stranu nižší cenu kompenzuje množství cizorodých látek v této směsi, které je nutné před samotným procesem fermentace protřídit. V této směsi se totiž nachází kromě potřebných organických látek i plasty, sklo, kov či kosti, což je nevyhovující. Projektant i majitel budoucí bioplynové stanice tak musí počítat s dalšími opatřeními spojenými s likvidací těchto látek a věnovat zvýšenou pozornost při čištění odpadních vod vzniklých po fermentaci (Epp, 2008). Legislativa dokonce určuje maximální velikost 12 mm jednotlivých částí substrátu, než vstoupí do fermentoru. A jelikož se jedná o odpadní suroviny plné nečistot, je nezbytné je důkladně očistit, aby nedocházelo k zanášení fermentoru. K tomu je vyžadována i hygienizace substrátu, která probíhá minimálně 1 hodinu za vysokých teplot (Habart, 2010). Zároveň riziko zápachu u komunálních bioplynových stanic je v porovnání se zemědělskými vyšší. Zápach u zemědělských stanic hrozí pouze v případě, že nedojde k brzkému zpracování hnoje nebo kejdy. Komunální bioplynové stanice musí předcházet zapáchání substrátu do okolí jeho uložením v uzavřených prostorech (Habart, 2010).

Po vyhodnocení podmínek a možností na národní a regionální úrovni přistupujeme k vybrání vhodné oblasti na lokální úrovni. Zde je nezbytné zjistit informace o budoucího poptávce po elektřině, možnosti napojení do sítě, a zda zde bude moci být efektivně využito teplo. Zejména při transportu tepla totiž dochází k vysokým ztrátám, proto je ideální zajistit užití vyrobeného tepla v okruhu do 1 km (Epp, 2008).

V dalším kroku už přistupujeme k definování konkrétní oblasti a jejího okolí. Nutností je zejména dobrá dopravní dostupnost. Silnice musí být vhodná pro těžká vozidla a zároveň

by měla být napojena na pozemní komunikaci vyšší třídy. Samotný areál bioplynové stanice musí být také dostatečně velký. Pro představu stanice s elektrickým výkonem 500 kW vyžaduje plochu 4 000 m<sup>2</sup>. Tento prostor zahrnuje veškerá nezbytná zařízení související s výrobou bioplynu. U zemědělské bioplynové stanice je tento prostor běžně navýšen o dalších 5 400 m<sup>2</sup>. Je to z toho důvodu, že zemědělské bioplynové stanice potřebují skladovat substrátu zejména v zimních měsících, kdy je ho nedostatek. Opět s nižší energetickou účinností substrátu je vyžadováno jeho vyšší množství, tudíž více skladovacích prostor. Pokud bude vyprodukovaný digestát uchováván či zpracováván v blízkosti stanice, musí být započítáno dalších 4 000 m<sup>2</sup>. Zároveň celý areál by se neměl nacházet v záplavové oblasti (Epp, 2008).

Poslední krok optimalizuje tzv. měkké požadavky na potenciálním místě. Jedná se o podporu u místní správy a veřejnosti či podporu a spolupráci s ostatními zemědělci a subjekty v potravinářském průmyslu (Epp, 2008).

Dalším signifikantním faktorem výstavby bioplynových stanic dané oblasti je přístup a akceptace těchto projektů obyvateli, městskými zastupiteli, ale i samotnými podnikateli. Důvěru ve stanice zvyšují úspěšně realizované projekty. Naopak problémové stavby působí negativně na další rozvoj (Martinát, 2013).

V případě, že dojde k výstavbě stanice dle zmíněných rad, je nutné také zahrnout odhad budoucího vývoje, jelikož stanice mají několikaletou životnost a určité vlivy se můžou projevit až později nebo v synergii s jiným jevem zesílit a mít negativní dopad na projekt v budoucnosti.

#### 5.1.1 Nejčastější překážky spojené s výstavbou bioplynové stanice

I pokud dodržíme výše zmíněné rady, tak překážek při výstavbě bioplynové stanice je celá řada. Vše začíná už výběrem vhodné lokality, kdy projekt musí být v souladu s územním plánem. Nesoulad je možné však napadnout již v územním řízení vedené stavebním úřadem. K později podaným námitkám se nepřihlíží. V územním řízení může namítat i vlastník sousedících pozemků, který má dojem, že realizace bioplynové stanice má vliv na jeho vlastnická práva (Doležalová, 2016).

Dále zde může být riziko případného zamoření půdy odpadem. Proto již v projektu musí být pečlivě zkontrolováno, zda množství vytyčených zpevněných ploch pro silážní odpad je dostatečné. Vydání stavebního povolení vyžaduje mnoho podmínek, které je nutné dodržet. Stavebník musí postupovat dle projektové dokumentace, zahrnout technické

požadavky výstavby, ale i konkrétní vzdálenost od přilehlých budov či upřesnit napojení komunikačních sjezdů ke stanici (Doležalová, 2016).

Zpochybněna občas bývá i bezpečnost bioplynových stanic. V této souvislosti se objevují domněnky o možném výbuchu stanice. Tomu se předchází dodržáním mnoha bezpečnostních opatření a vyhlášek (např. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na výstavbu, č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru), bez kterých není vydáno stavební povolení. V souvislosti s bezpečností se dokládají různé dokumenty a protokoly o provozuschopnosti či hygienických požadavcích a může být dokonce požadován alespoň 3 měsíční zkušební provoz, při kterém se provede například i měření hluku (Doležalová, 2016).

Dále se přesouváme k faktorům, které souvisí s problematikou veřejného mínění. Jedná se celkově o negativní postoj části veřejnosti, jenž často může být spojen s nedostatkem dostupných relevantních informací. Veřejnost tak ovlivňuje proces výstavby, jelikož poukazuje zejména na negativní skutečnosti spojené s provozem bioplynové stanice a celkově zařízeními na obnovitelné zdroje energie. Přitom kolikrát obyvatelé i obec můžou z takového projektu ve výsledku spíše profitovat. Bioplynové stanice můžou ovlivňovat nejen rozvoj regionu, zvyšovat soběstačnost, vytvořit pracovní místa, přispět k ochraně životního prostředí, ale i být ekonomickým přínosem (Doležalová, 2016).

#### *5.1.1.1 NIMBY syndrom*

Postoj veřejnosti k obnovitelným zdrojům je ovlivňován mnoha faktory. Jsou to např. technické parametry stavby, vliv zařízení na přírodu s důrazem na změnu krajinného rázu, aktuální stav energetické politiky, znalosti osob v této problematice a i lokální poměry. S posledním zmíněným faktorem bývá často zmiňován tzv. NIMBY syndrom (Not-In-My-Backyard), který označuje výraznou divergenci mezi podporou využívání obnovitelných zdrojů v obecné rovině a reálným přijímáním samotných realizovaných staveb v konkrétním místě realizace. Tento fenomén je prezentován zejména v těch oblastech, kde dojde k výstavbě určitého zařízení, které je požadované například na globální či národní úrovni. Na této vyšší úrovni také dochází k profitu ze zařízení, ale veškeré negativní dopady jsou soustředěné na nejbližší okolí daného objektu (Doležalová, 2016).

NIMBY syndrom však není přirozený jev, ale teoretický a opírá o tři předpoklady. Jedním z předpokladů je nerovnoměrná distribuce vlivu. To znamená, že negativní efekty a rizika

jsou vnímány zejména místními obyvateli v dané lokalitě. Pozitivní důsledky jsou spojené naopak na vyšší úrovni a připisovány často investorovi či celé společnosti, tedy subjektům, které nejsou s danou lokalitou jinak propojeni. Další předpoklad je ten, že obyvatelstvo se nehodlá smířit s negativními dopady. Nejsou například ochotni tolerovat vyšší dopravní zátěž v oblasti. Poslední podmínka pro jev NIMBY je uvědomění místních obyvatel, že daná stavba je celospolečensky přínosná. Pokud to takto nevnímají, jde o pouhý nesouhlas způsobený rozdílnou preferencí či nevědomostí. Z toho vyplývá, že NIMBY syndrom je všude přítomný, avšak v latentní fázi. V případě, že naopak obyvatelé nějakou stavbu prosazují, akceptují v blízkosti svého bydliště, jedná se o tzv. YIMBY syndrom (Yes in my backyard) (Remr, 2016).

Z výsledků průzkumu ohledně NIMBY syndromu, které proběhl v kontextu s akceptací zařízení pro energetické využití odpadu (ZEVO), vyplynulo několik zajímavých informací. Tyto informace můžeme použít teoreticky i pro bioplynové stanice, i když ty, na rozdíl od ZEVO, jsou zařízení využívající obnovitelné zdroje energie a ne všechny bioplynové stanice využívají pouze odpad jako je to v případě ZEVO. Jedním z výsledků je zjištění, že zvyšující se efekt NIMBY je s bližší vzdáleností od zařízení. Čtyři pětiny lidí souhlasí s takovou výstavbou v sousední zemi, v sousedním kraji by přijalo výstavbu ZEVO již jen dvě třetiny obyvatel a v bezprostřední blízkosti pouhých 5 % obyvatel. I lidé podporující ZEVO požadovali tuto stavbu vzdálenou alespoň 9 km od jejich domu. Při vzdálenosti 26 km od bydliště souhlasili s výstavbou i původní odpůrci projektu. Vliv má také to, jak dlouho člověk žije v dané lokalitě. Čím déle, tím vyšší je jeho sounáležitost s místem a proto klesá míra akceptace ZEVO. Výzkumné šetření také ukázalo, že nedostatek informací nemá zas tak zásadní vliv na postoj k akceptaci ZEVO, pouze u informovaných obyvatel byl nižší postoj s nerozhodným stanoviskem. Proto ani šíření informací a osvěta mezi obyvateli nemusí být příliš efektivní, zejména pokud informace jsou obecného charakteru. Určitý efekt na postoj obyvatel má spíše to, pokud je obyvatelům kompenzován případný negativní vliv stavby. Toto odškodnění může probíhat jednorázově, pravidelně či může být směřováno dotčeným obyvatelům nebo obci. Obyvatelé často vítají levnější dodávky energií či odvoz odpadu bez poplatku (Remr, 2016). Investor jako kompenzaci může financovat výstavbu či modernizaci například kanalizace, vodovodu, mateřské školky nebo plaveckého bazénu. Vhodný příklad nabízí i Německo, kde je občanům v blízkosti stavby nabídnuto

20 % akcií. Tím dochází ke zvýšení jejich zájmu o stavbu a částečnému snížení antipatií (Habrych, 2015).

Pro předcházení NIMBY syndromu je proto vhodné dodržovat několik zásad. Nutná je komunikace investora s obyvateli nejen osobní, ale i pomocí novinářů, webových stránek. Nápomocný je také kontakt prostřednictvím různých prezentací, školení nebo tiskových konferencí. Cílem je získat vzájemnou důvěru. Investor by také neměl vyvracet evidentní negativní dopady, ale měl by vyzdvihnout benefity, které naopak z daného projektu plynou a vykompenzují tak dané nepříjemnosti. Dále je vhodné uspořádat exkurzi pro obyvatele či zastupitelstvo obce do bezproblémové fungující bioplynové stanice, aby došlo k vyvrácení obav například ze zápachu. V opačném případě NIMBY efekt může vyústit v zastavení celkové investice nebo může dojít k výraznému zpomalení výstavby a zvýšení sociálního napětí (Habrych, 2015).

## 5.2 Analýza regionální diferenciacie výstavby bioplynových stanic

V rámci hodnocení diferenciacie bioplynových stanic na úrovni krajů byla na úvod využita analýza rozptylu (ANOVA). Výsledná data týkající se koncentrace bioplynových stanic v rámci krajů zobrazuje tabulka č. 2. Z tabulky je patrné, že komunální bioplynové stanice, průmyslové bioplynové stanice a zemědělské bioplynové stanice se nenacházejí ve všech krajích České republiky. Zároveň první dva zmíněné typy stanic vykazují nejnižší maximální koncentraci v určitém kraji. Samozřejmě, že výsledky jsou ovlivněny celkovým počtem jednotlivých typů stanic v České republice, s tím také souvisí průměrný počet připadající na jeden kraj. Opět nejnižší množství připadá na celkově nepříliš početné komunální a průmyslové bioplynové stanice. Nejvyšší průměrný počet připadá na zemědělské bioplynové stanice. Výsledek analýzy rozptylu v posledním sloupci nám ukazuje, že počet bioplynových stanic v jednotlivých krajích České republiky se významně statisticky odlišuje. Nejvýraznější vliv kraje byl zjištěn u zemědělských bioplynových stanic. Naopak minimální vliv faktoru byl zaznamenán u komunálních bioplynových stanic.

**Tab. č. 2:** Výsledná analýza rozptylu počtu jednotlivých typů bioplynových stanic v krajích České republiky

	<b>Minimální počet</b>	<b>Maximální počet</b>	<b>Počet celkem</b>	<b>Průměrný počet</b>	<b>Směrodatná odchylka</b>	<b>Rozptyl</b>
<b>Čistírný odpadních vod</b>	1	12	98	7	3,013	9,077
<b>Komunální bioplynové stanice</b>	0	2	7	0,5	0,760	0,577
<b>Skládkový bioplyn</b>	1	9	56	4	2,689	7,231
<b>Průmyslové bioplynové stanice</b>	0	4	11	0,786	1,122	1,258
<b>Zemědělské bioplynové stanice</b>	0	67	382	27,286	19,766	390,681

Data: ČZBA (2016), vlastní výpočty.

### 5.2.1 Korelační analýza

V první části korelační analýzy se zaměříme na rozmístění bioplynových stanic na celostátní úrovni dle zvolených dat za jednotlivé kraje České republiky, přičemž celkově kapitola zaměřená na korelační analýzu je odlišena na základě podobnosti charakteristik do několika tematických celků. V těchto celcích jsou pak zkoumány

samostatně bioplynové stanice zemědělské a komunální, jímž je věnována v této práci větší pozornost. Zemědělské jsou analyzovány z důvodu jejich vysokého zastoupení v České republice a komunální jakožto protikladné bioplynové stanice patřící spíše do urbánního prostředí, na které je také zaměřeno dotazníkové šetření v další části této diplomové práce.

### 5.2.2.1 Komunální a zemědělské bioplynové stanice

#### Vztah mezi počtem bioplynových stanic a vybranými charakteristikami krajů

Při porovnání základních vybraných charakteristik krajů a počtu BPS se projevil výrazný vztah pouze mezi velikostí kraje a zemědělskými bioplynovými stanicemi, kdy korelační koeficient dosáhl vysoké hodnoty 0,759 (tab. č. 3). Podíl lesních pozemků na rozloze kraje či podíl velkoplošných chráněných územích jednotlivých krajů neměl podstatný vliv.

**Tab. č. 3:** Vztah mezi vybranými charakteristikami krajů a počtem BPS

	<b>Rozloha</b>	<b>Podíl lesních pozemků na rozloze kraje</b>	<b>Podíl velkoplošných chráněných území</b>
<b>Komunální BPS</b>	x	x	x
<b>Zemědělské BPS</b>	0,759**	x	x

\*\* hladina významnosti 0,01, x – statisticky nesignifikantní korelace  
Data: ČZBA (2016), vlastní výpočty.

#### Vztah mezi počtem bioplynových stanic a vybranými socioekonomickými indikátory

Při analýze počtu zemědělských i komunálních bioplynových stanic a vybraných socioekonomických indikátorů byl prokázán vliv míry urbanizace a volební účasti do zastupitelstev krajů v roce 2014 (tab. č. 4). U urbanizace byla nepříliš překvapivě projevena výrazná negativní korelace se zemědělskými bioplynovými stanicemi. Tudíž se zemědělské bioplynové stanice nacházejí zejména v oblastech s nižším podílem městského obyvatelstva. Naopak nebylo potvrzeno, že komunální bioplynové stanice by se nacházely v krajích s vyšší mírou urbanizace. Toto zjištění je zajímavé, jelikož hlavní vstupní substrát do komunální bioplynové stanice je především biologicky rozložitelný odpad vyprodukovaný domácnostmi, restauracemi, tvořený odpadem ze supermarketů

či zelení z parků atd. Logicky by se pak vyšší výskyt tohoto typu bioplynové stanice očekával v krajích s vyšší mírou zalidnění nebo vyšší mírou urbanizace, kde by měla být větší produkce a koncentrace těchto odpadů.

**Tab. č. 4:** Korelační analýza dle vybraných socioekonomických charakteristik krajů

	Hustota za- lidnění	Míra urbanizace	Celkový přírůstek	Volební účasť do Poslanecké sněmovny Parlamentu 2013	Volební účast do zastupitelstev krajů 2014	HDP 2014
<b>Komunální BPS</b>	x	x	x	x	0,560*	x
<b>Zemědělské BPS</b>	x	-0,729*	x	x	0,779**	x

\*hladina významnosti 0,05, \*\* hladina významnosti 0,01, x – statisticky nesignifikantní korelace  
Data: ČZBA (2016), vlastní výpočty.

Z pohledu volební účasti se jeví signifikantní korelace s volební účastí do zastupitelstev krajů v roce 2014. Obyvatelé krajů s početným zastoupením těchto typů bioplynových stanic (zejména zemědělských) se více zapojují do voleb na krajské úrovni. Toto zjištění je v rozporu s výsledky zjištěnými Martinátem (2016), který naopak na základě analýzy provedené logistickou regresí, došel k závěru, že oblasti s vyšším zastoupením zemědělských bioplynových stanic vykazují nižší zájem o tyto politické záležitosti a mají tak nižší účast ve volbách. Rozdíl může být způsoben tím, že ve studii použil data s účastí ve volbách v roce 2010 a tím, že analýza byla provedena na úrovni obcí.

Dále nebyl prokázán žádný vztah mezi hustotou zalidnění, celkovým přírůstkem, volební účastí do Poslanecké sněmovny Parlamentu v roce 2013 ani HDP a kvantitou komunálních a zemědělských bioplynových stanic v jednotlivých krajích. Proto můžeme usuzovat, že bioplynové stanice komunální a zemědělské nejsou příliš ovlivňovány socioekonomickými faktory daného kraje.

#### **Vztah mezi počtem BPS a ukazateli struktury zaměstnanosti dle odvětví**

Další část korelační analýzy je zaměřena na souvislosti mezi počtem jednotlivých typů bioplynových stanic a kontextuálních faktorů zaměstnanosti.

Výsledek korelační analýzy (tab. č. 5) nám primárně ukazuje velmi vysokou kladnou korelaci mezi zaměstnanci v zemědělství, lesnictví a rybářství dle CZ-NACE a zemědělskými bioplynovými stanicemi. Z čehož je možné usoudit, že zemědělské bioplynové stanice se nacházejí v oblastech s více zaměstnanci v tomto sektoru a tím pádem i teoreticky vyšší mírou zemědělských produktů, které dané stanice mohou



využívat. Naopak míra zaměstnanců zpracovatelského sektoru neměla na tyto stanice vliv.

**Tab. č. 5:** Korelační analýza dle zaměstnanosti ve vybraných odvětvích

	<b>Pracovníci v zemědělství</b>	<b>Zaměstnaní v zemědělství, lesnictví, rybářství dle CZ-NACE</b>	<b>Zaměstnaní ve zpracovatelském průmyslu dle CZ-NACE</b>
<b>Komunální BPS</b>	x	x	x
<b>Zemědělské BPS</b>	0,841**	0,902**	x

\*hladina významnosti 0,05, \*\* hladina významnosti 0,01, x – statisticky nesignifikantní korelace  
Data: ČZBA (2016), vlastní výpočty.

#### **Vztah mezi počtem BPS a vybranými ukazateli produkce odpadů**

Tato kapitola se zaměřuje na vztah mezi počty bioplynových stanic a množstvím odpadů vyprodukovaných v rámci specifických výrobních odvětví. V úvahu byl vzat komunální odpad, biologicky rozložitelný komunální odpad, počet čistíren odpadních vod a počet kompostáren jakožto alternativa ke zpracování bioodpadu ke komunální bioplynovým stanicím.

Ačkoliv je komunální odpad, zejména biologicky rozložitelný, jednou z dominantních vstupních surovin do komunální bioplynové stanice, korelační analýza neprokázala žádný vztah mezi těmito proměnnými (tab. č. 6). Neprokázalo se ani to, že by tento bioodpad byl využíván v kompostárnách na místo v komunálních bioplynových stanicích.

Analýza naopak prokázala vztah mezi zemědělskými bioplynovými stanicemi, počtem čistíren odpadních vod a počtem kompostáren. Určité vysvětlení může být dáno tím, že digestát vyprodukovaný zemědělskou bioplynovou stanicí může být zpracován v kompostárnách. Avšak i tak je jeho dominantní využití jako hnojivo.

**Tab. č. 6:** Korelační analýza dle produkce odpadů

	<b>Produkce komunálních odpadů</b>	<b>Produkce BRKO</b>	<b>Počet ČOV</b>	<b>Počet kompostáren</b>
<b>Komunální BPS</b>	x	x	x	x
<b>Zemědělské BPS</b>	x	x	0,636*	0,633*

\*hladina významnosti 0,05, \*\* hladina významnosti 0,01  
Data: RESTEP (2015), vlastní výpočty.

## Vztah mezi počtem zemědělských BPS a vybranými ukazateli zemědělství

Zjišťování vztahu mezi počtem zemědělských bioplynových stanic a vybranými ukazateli zemědělství bude věnována samostatná část. Je to z toho důvodu, že se jedná o stěžejní faktory u lokalizace tohoto nejpočetnějšího typu bioplynové stanice v České republice. Korelační analýza ukazuje (tab. č. 7), že kraje s vysokým podílem orné půdy (jako například kraj Vysočina, Pardubický kraj, Jihomoravský a Olomoucký) disponují vyšším počtem těchto stanic. Výjimku tvoří Středočeský kraj, kde je sice vysoké zornění, avšak počet stanic je nízký. I tak vztah zemědělských bioplynových stanic k podílu orné půdy v jednotlivých krajích je statisticky signifikantně významný.

Osevní plochy kukuřice na siláž za rok 2015 vykazují nejvyšší zjištěnou korelaci v rámci této práce. Korelace v tomto případě dosáhla hodnoty 0,972. Signifikantní vztah byl prokázán i mezi osevní plochou řepky, jatkami a stavem skotu. Naopak nesignifikantní korelace byla ve vztahu k počtu prasat v jednotlivých oblastech. Přitom jateční odpad lze využít jak ze skotu, tak i z prasat. Stejně jako jejich vyprodukovaná kejda či hnůj je vhodnou vstupní surovinou do fermentačního procesu. Výnosnost plynu z kejdy skotu i prasat je téměř identická, výnosnost bioplynu z hnoje prasat je v porovnání s hnojem skotu dokonce vyšší zhruba o 30 % (CZ BIOM, 2009).

Zjištěné výsledky nám ukázaly, že množství osevu určitých plodin se odráží v počtu zemědělských bioplynových stanic. Nejvíce to bylo prokázáno u osevu kukuřice na siláž a u osevu řepky. Naopak nebyl prokázán vztah mezi osevními plochami cukrovky a zemědělskými bioplynovými stanicemi. Přitom ať už samotná cukrovka či vedlejší produkty ze zpracování řepy jsou vhodné jako ideální substrát ke zplyňování.

**Tab. č. 7:** Korelační analýza zemědělských BPS dle vybraných zemědělských charakteristik

Podíl zemědělské půdy na rozloze kraje	Podíl orné půdy na rozloze kraje	Osevní plocha řepky	Osevní plocha cukrovky	Osevní plocha kukuřice na siláž	Množství jatek	Stav skotu	Stav prasat
0,810**	0,715*	0,785**	x	0,972**	0,845**	0,742**	x

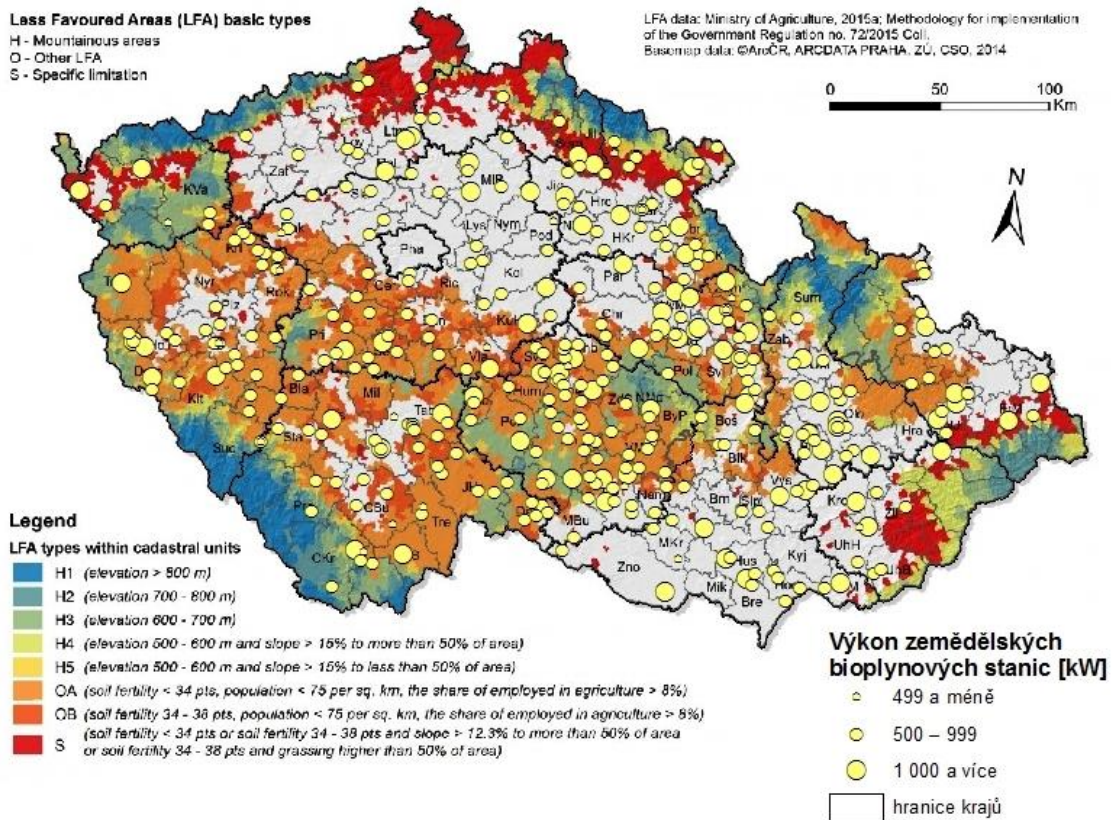
\*hladina významnosti 0,05, \*\* hladina významnosti 0,01, x – statisticky nesignifikantní korelace  
Data: ČZBA (2016), RESTEP (2015), vlastní výpočty.

I když byl prokázán vliv množství orné půdy, nemusí se vždy jednat o zemědělsky vhodnou oblast v rámci daného kraje. Mnohdy i v zemědělsky nevhodných podhorských

oblastech nebývají zemědělské bioplynové stanice ničím výjimečným. Koncentrace bioplynových stanic v podhorských oblastech lze objasnit tak, že zemědělci zejména po vstupu do Evropské unie museli hledat alternativní zdroje příjmů. Nejvíce se to dotklo těch, kteří hospodařili v podhorských oblastech. Pro pěstování plodin byli a jsou znevýhodněni přírodními podmínkami, proto mnozí z nich využili nabídku subvencí a částečně či zcela se přeorientovali z tradičního zemědělství na energetické plodiny. Proto v těchto oblastech pozorujeme rychlejší vývoj bioplynových stanic a vyšší nárůst než by se dalo očekávat. Je možné se domnívat, že tyto stanice se snaží snižovat diferencovanost v zemědělství mezi oblastmi s rozdílnými přírodními podmínkami a snaží se tak o vyšší ekonomickou stabilitu. Zemědělci spatřují v pěstování plodin pro energetické účely vyšší zisk, zároveň je zde nižší konkurence než v produkci potravin nebo krmných plodin. Mimoto zemědělci také vnímají zemědělství využívané pro energetické účely jako nejlepší ekonomické řešení, jenž je zároveň efektivní a stabilní (Martinát, 2013).

Výše zmíněný předpoklad nám potvrzuje i následující mapa zemědělských bioplynových stanic, kde jsou patrné shluky právě v méně příznivých oblastech (obr. č. 16). To znamená, že zemědělci hospodařící v těchto oblastech dostávají kompenzaci v podobě dotací. Tento vyrovnávací příspěvek slouží jako náhrada za ztížené podmínky k zemědělské činnosti a jeho výše je vždy odvozena dle typu konkrétní oblasti. Méně příznivé oblasti typu OA, kde je koncentrováno velké množství zemědělských bioplynových stanic (zejména v kraji Vysočina, v Plzeňském kraji či v jižní části Středočeského kraje) se vyznačují výnosností zemědělské půdy do 34 bodů, což je hodnota odpovídající 80 % z průměrné výnosnosti České republiky. Dále je zde průměrná hustota katastrálního území nižší než 75 obyvatel/km<sup>2</sup> a podíl zaměstnaných obyvatel v sektoru zemědělství je vyšší než 8 %. Výrazné shluky zemědělských bioplynových stanic jsou i v podhorských oblastech Krkonoš, které se řadí také mezi méně příznivé horské oblasti, avšak typu S. Tato území byla vymezena na základě výnosnosti zemědělské půdy v rozmezí 34 – 38 bodů nebo méně a alespoň polovinou území se sklonem vyšším než 12,3 %. V případě, že výnosnost půdy je v rozmezí 34 – 38 bodů a území je z více než 50 % zatravněno, jedná se rovněž o typ S. Zatravněná plocha má totiž nižší produkční schopnosti (Ministerstvo zemědělství, 2014), a tak nejsou příliš vhodné k zemědělským činnostem.

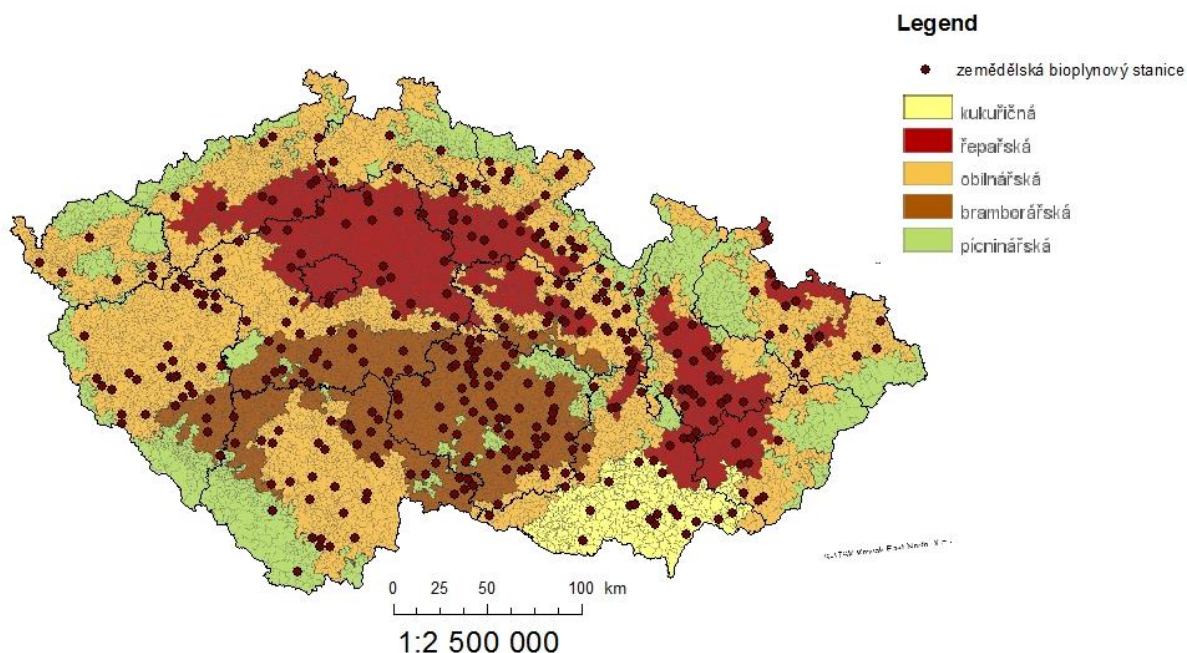
# ZEMĚDĚLSKÉ BIOPLYNOVÉ STANICE A LFA



**Obr. č. 16:** Rozmístění zemědělských bioplynových stanic ve vztahu k méně příznivým oblastem v České republice. Data: Ministerstvo zemědělství (2014), ČZBA (2016), vlastní zpracování.

Pokud se zaměříme na rozmístění zemědělských bioplynových stanic ve vztahu k jednotlivým výrobním oblastem, tak dominuje bramborářská oblast v Čechách a řepařská oblast na Moravě (obr. č. 17). Dále je určitá vyšší koncentrace v podhorské oblasti Orlických hor, která je součástí obilnářské oblasti. Zbytek obilnářské oblasti má nižší hustotu zemědělských stanic, podobně jako kukuřičná oblast. Minimum najdeme v pícninářských, tedy spíše horských oblastech. Avšak bývalé bramborářské oblasti jsou nahrazovány stále více kukuřicí, právě díky přítomným bioplynovým stanicím (Martinát, 2013).

# ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBNÍ OBLASTI

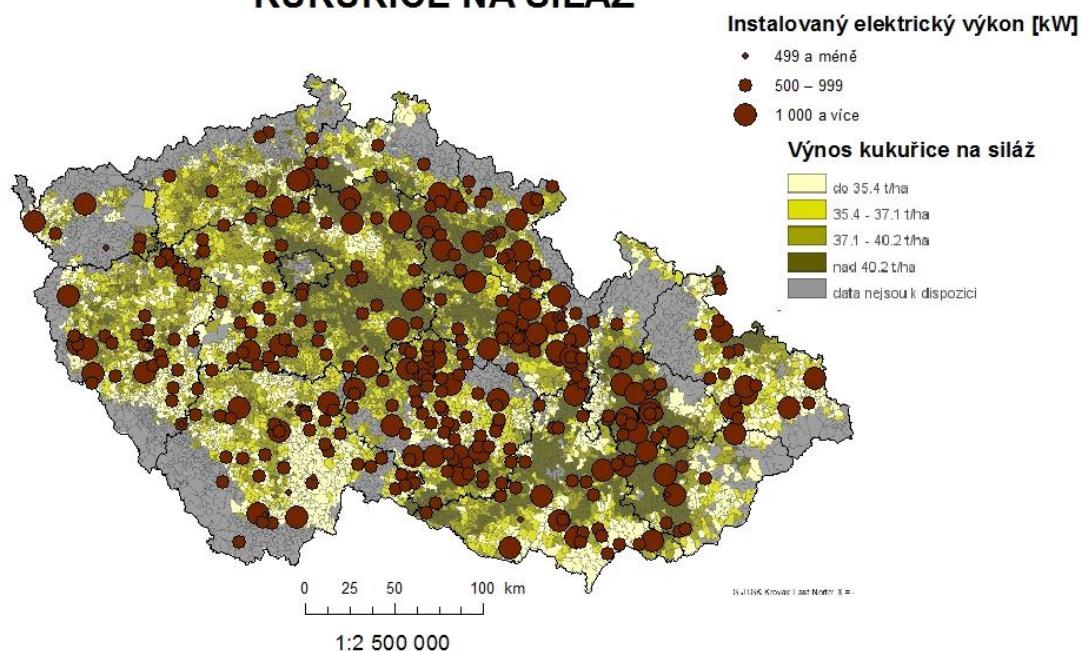


**Obr. č. 17:** Rozmístění zemědělských bioplynových stanic v jednotlivých zemědělských výrobních oblastech v rámci České republiky. Data: RESTEP (2014), ČZBA (2016), vlastní zpracování.

Za poslední roky byl zjištěn v souvislosti s dynamickou výstavbou bioplynových stanic rapidnější úbytek zemědělské půdy v jednotlivých katastrálních územích v porovnání s průměrem za Českou republiku. Avšak u orné půdy nedochází k razantnějšímu poklesu. To může být zapříčiněno i pěstováním zemědělských plodin v blízkosti dané bioplynové stanice (Martinát, 2013).

Při pohledu na následující mapu potencionálního výnosu kukuřice na siláž převzatou z aplikace RESTEP (obr. č.18) je vidět, že drtivá většina zařízení se nachází právě v oblastech vyhodnocených jako vhodných pro pěstování kukuřičné siláže. Tyto oblasti byly určeny na základě výnosu jednotlivých bonitovaných půdních ekologických jednotek a poté pomocí váženého průměru výnosu kukuřice. Nevyužitý potenciál je viditelný především v pásu od Prahy k Čáslavi, kde jsou vhodné podmínky pro pěstování kukuřice, avšak je zde málo zemědělských bioplynových stanic.

## KUKUŘICE NA SILÁŽ



**Obr. č. 18:** Rozmístění zemědělských bioplynových stanic vzhledem k výnosu kukuřice na siláž v České republice v roce 2014. Data: RESTEP (2014), ČZBA (2016), vlastní zpracování.

### Vztah mezi počtem komunálních BPS a vybranými ukazateli zemědělství

Počet komunálních bioplynových stanic koreloval se stejnými zemědělskými charakteristikami jako výše zmíněné zemědělské bioplynové stanice kromě jednoho faktoru, a to stavu skotu (tab. č. 8). I tak komunální bioplynové stanice celkově vykazovaly nižší korelační koeficient v porovnání se zemědělskými bioplynovými stanicemi.

Prokázané korelační vztahy můžeme však posuzovat spíše jako náhodné, jelikož samotné zemědělské rostlinné suroviny nebývají klíčovými vstupními materiály do komunálních bioplynových stanic. Výjimkou je opět živočišný materiál, který je v některých případech vhodným doplněním vstupní směsi, a to z důvodu jeho nízkého množství sušiny. Avšak ani přítomnost tohoto živočišného materiálu ze skotu a prasat není dle korelační analýzy rozhodujícím faktorem u rozmístění komunálních bioplynových stanic v krajích České republiky. Toto se však netýká vztahu s jatkami, kde byl prokázán určitý vztah a jateční odpad lze zpracovat v komunální bioplynové stanici.

**Tab. č. 8:** Korelační analýza komunálních BPS dle vybraných zemědělských charakteristik

Podíl zemědělské půdy na rozloze kraje	Podíl orné půdy na rozloze kraje	Osevní plocha řepky	Osevní plocha cukrovky	Osevní plocha kukuřice na siláž	Množství jatek	Stav skotu	Stav prasat
0,506*	0,592*	0,629*	x	0,577*	0,572*	x	x

\*hladina významnosti 0,05, x – statisticky nesignifikantní korelace

Data: ČSÚ (2016), RESTEP (2015), vlastní výpočty.

#### 5.2.2.2 Ostatní typy bioplynových stanic

##### Vztah mezi celkovým počtem všech BPS a vybranými charakteristikami krajů

Při porovnání ostatních typů bioplynových stanic (ČOV, skládkový bioplyn a průmyslové bioplynové stanice) se jeví rozloha kraje jako důležitý faktor. Kraje s vyšší rozlohou disponují vyšším počtem nejen zemědělských bioplynových stanic, ale i průmyslových bioplynových stanic a skládkového bioplynu (tab. č. 9). Naopak můžeme konstatovat, že podíl lesních pozemků či velkoplošných chráněných území v jednotlivých krajích nemá pro množství stanic žádný významný vliv.

**Tab. č. 9:** Korelační analýza dle vybraných charakteristik krajů

	Rozloha	Podíl lesních pozemků na rozloze kraje	Podíl na velkoplošných chráněných území
ČOV	x	x	x
Skládkový bioplyn	0,645*	x	x
Průmyslové BPS	0,712**	x	x

\*hladina významnosti 0,05, \*\* hladina významnosti 0,01, x – statisticky nesignifikantní korelace

Data: ČSÚ (2016), vlastní výpočty.

##### Vztah počtu BPS a vybranými socioekonomickými ukazateli

U zjišťování vztahu mezi socioekonomickými charakteristikami a počtem ostatních typů bioplynových stanic v krajích České republiky byla odhalena negativní korelace mezi

čistírnami odpadních vod a hustotou zalidnění a celkovým přírůstkem (tab. č. 10). Čistírny odpadních vod, zejména městské, by měly být teoreticky více zastoupené v blízkosti měst a v oblastech s vyšší hustotou zalidnění. Negativní korelace v tomto případě tak může být zapříčiněna například menším počtem čistíren odpadních vod o vyšší kapacitě ve více zalidněných oblastech v porovnání s těmi méně zalidněnými. Síla vztahu mezi proměnnými v souvislosti se zalidněním u ostatních typů bioplynových stanic nedosahovala hodnot, které by prokázaly hodnotný vztah.

Je také zajímavé, že přírůstek obyvatel nemá vliv na počet čistíren odpadních vod, ale naopak má vliv na počet průmyslových bioplynových stanic.

Jako ekonomické hledisko pro rozmístění bioplynových stanic byl vzat hrubý domácí produkt, avšak nebyl zde korelační analýzou zaznamenán žádný prokazatelný vztah.

**Tab. č. 10:** Korelační analýza dle vybraných socioekonomických charakteristik krajů

	<b>Hustota zalidnění</b>	<b>Míra urbanizace</b>	<b>Celkový přírůstek</b>	<b>Volební účast do Poslanecké sněmovny Parlamentu 2013</b>	<b>Volební účast do zastupitelstev krajů 2014</b>	<b>HDP</b>
<b>ČOV</b>	-0,544*	x	-0,551*	x	x	x
<b>Skládkový bioplyn</b>	x	x	x	x	x	x
<b>Průmyslové BPS</b>	x	x	0,554*	x	x	x

\*hladina významnosti 0,05, x – statisticky nesignifikantní korelace  
Data: ČSÚ (2016), vlastní výpočty.

#### **Vztah mezi počtem BPS a indikátory zaměstnanosti dle odvětví**

Celkově průmyslové bioplynové stanice v této oblasti korelují mírně se všemi třemi sledovanými proměnnými (tab. č. 11). Průmyslové bioplynové stanice mohou totiž zpracovávat jak odpad z průmyslových podniků, tak i ze zemědělského průmyslu, proto zde mohla být prokázána určitá souvislost. U ostatních proměnných nebyl prokázán silný vztah.

Jistá korelační závislost byla projevna i ve vztahu s vyšším počtem zaměstnaných ve zpracovatelském průmyslu a s průmyslovými stanicemi a skládkovým bioplynem.



**Tab. č. 11:** Korelační analýza dle zaměstnanosti ve vybraných odvětvích

	<b>Pracovníci v zemědělství</b>	<b>Zaměstnaní v zemědělství, lesnictví, rybářství dle CZ-NACE</b>	<b>Zaměstnaní ve zpracovatelském průmyslu dle CZ-NACE</b>
<b>ČOV</b>	x	x	x
<b>Skládkový bioplyn</b>	x	x	0,635*
<b>Průmyslové BPS</b>	0,547*	0,595*	0,579*

\*hladina významnosti 0,05, \*\* hladina významnosti 0,01, x – statisticky nesignifikantní korelace  
Data: ČSÚ (2016), vlastní výpočty.

### Vztah mezi počtem BPS a vybranými indikátory produkce odpadů

Čistírny odpadních vod neprokázaly ani jeden vztah s vybranými proměnnými (tab. č. 12). Tudiž nám výsledky nepotvrdily, že by počet čistíren vod koreloval s počtem těchto čistíren s kogenerační jednotkou.

Naopak skládkový bioplyn vykazuje určitý vztah s produkcí komunálních odpadů, ale žádnou souvislost s vyprodukovanými biologicky rozložitelnými komunálními odpady. Komunální odpady jsou využívány při produkci skládkového bioplynu, avšak biologicky rozložitelný komunální odpad je pro tento účel nejideálnější.

Průmyslové bioplynové stanice nejsou nijak zvlášť propojené se zmíněnými odpady, proto projevovaná korelace je spíše nahodilá.

**Tab. č. 12:** Korelační analýza dle vybraných zemědělských charakteristik

	<b>Produkce komunálních odpadů</b>	<b>Produkce BRKO</b>	<b>Počet ČOV</b>	<b>Počet kompostáren</b>
<b>ČOV</b>	x	x	x	x
<b>Skládkový bioplyn</b>	0,593*	x	0,723**	0,752**
<b>Průmyslové BPS</b>	0,558*	0,607*	0,822**	0,767**

\*hladina významnosti 0,05, \*\* hladina významnosti 0,01, x – statisticky nesignifikantní korelace  
Data: RESTEP (2014), vlastní výpočty.

### Vztah mezi počtem BPS a vybranými indikátory zemědělství

Zájemové bioplynové stanice, kromě čistíren odpadních vod, vykazují určitý vztah se zorněnou půdou (tab. č. 13). Proto můžeme usuzovat, že většina bioplynových stanic v České republice se nachází v oblastech s vyšší intenzitou rostlinné výroby, i když u těchto typů nebyvají rostlinné komodity klíčovou vstupní surovinou.

**Tab. č. 13:** Korelační analýza dle produkce odpadů

	<b>Podíl orné půdy na rozloze kraje</b>	<b>Osevní plocha řepky</b>	<b>Osevní plocha cukrovky</b>	<b>Osevní plocha kukuřice na siláž</b>	<b>Množství jatek</b>	<b>Stav skotu</b>	<b>Stav prasat</b>
<b>ČOV</b>	x	x	x	x	x	x	x
<b>Skládkový bioplyn</b>	0,555*	0,669*	x	x	x	x	x
<b>Průmyslové BPS</b>	0,533*	0,861**	0,685*	0,592*	0,701**	x	x

\*hladina významnosti 0,05, \*\* hladina významnosti 0,01, x – statisticky nesignifikantní korelace  
Data: ČSÚ (2016), RESTEP (2014), vlastní výpočty.

Průmyslové bioplynové stanice vykázaly vysokou korelaci na několika zemědělských faktorech. Na množství orné půdy, osevních plochách řepky, cukrovky, kukuřice na siláž a počtu jatek. Tuto provázanost bychom neměli interpretovat jako náhodnou, jelikož průmyslové bioplynové stanice sice nevyužívají samotné rostlinné zemědělské plodiny, ale zpracovávají převážně odpady z průmyslového zpracování těchto surovin. Zejména signifikantní korelaci těchto stanic s osevní plochou cukrovky a počtem jatek můžeme označit za podstatnou. Jelikož v České republice nalezneme 4 (z celkově 11) průmyslové bioplynové stanice, kde hlavní vstupní surovinou je cukrová řepa a 1 průmyslovou bioplynovou stanicí (FabBiogas, 2013), jejíž hlavní vstupní surovinu tvoří právě jateční odpad.

Protože skládkový bioplyn nesouvisí přímo se zemědělskými surovinami, můžeme usuzovat prokázané vztahy korelační analýzou spíše za incidentální.

Mezi čistírnami odpadních vod s kogenerační jednotkou a zemědělskými faktory neexistuje dle korelační analýzy žádný vztah ani v jednom z pozorovaných případů.

## 6. PERCEPCE A AKCEPTACE BIOPLYNOVÝCH STANIC

V této kapitole bude zjišťován postoj obyvatel ke komunálním bioplynovým stanicím. Jako příklad byla vybrána relativně bezproblémová stanice ve Žďáru nad Sázavou a naopak odstavená bioplynová stanice ve Vysokém Mýtě. Zde bude zkoumán průběh výstavby od samotné přípravy daných projektu do dnešní doby. Cílem je zjistit, jaký názor obyvatelé na daný projekt měli před samotnou výstavbou, jak se jejich pohled změnil po několika letech provozu a jaké negativní, či pozitivní aspekty je k danému názoru vedou.

### 6.1 Případová studie Vysoké Mýto

Fermentační stanice ve Vysokém Mýtě, měste s 12 318 obyvateli (k 31. 12. 2015) nacházející se v Pardubickém kraji (Vysoké Mýto, 2016), měla původně za cíl zde komplexně řešit problémy s bioodpady. Město navíc očekávalo legislativní podporu ve sběru bioodpadu a tím větší množství vyseparovaného bioodpadu možného zpracovat v plánované bioplynové stanici (Ing. František Jiraský, 2016). Celá idea se uskutečnila v rámci programu „*Integrovaný systém nakládání s bioodpady ve Vysokém Mýtě*“. Součástí projektu byla nejen výstavba samotné bioplynové stanice, ale zahrnut byl i svoz, sběr a separace odpadů. Iniciativa pocházela zejména od představitelů města, jelikož město bylo hlavním a jediným investorem. Městu se podařilo získat i celkovou částku přesahující 75 milionů Kč, složenou z dotací Evropské unie (75 %), půjčky od Státního fondu životního prostředí (15 %) a finanční částky od Pardubického kraje doplněnou penězi z rozpočtu města. Bioplynová stanice byla umístěna v blízkosti čistírny odpadních vod, což umožňovalo využít maximum technologických benefitů z jejich propojení (Vysoké Mýto, 2016).

Plánovaná kapacita byla v rozmezí 4 650 až 4 900 tun bioodpadu za rok s 304 000 m<sup>3</sup> vyrobeného bioplynu. Za pomoci 2 kogeneračních jednotek napojených do rozvodné sítě s celkovým výkonem 320 kW mělo být vyprodukováno přibližně 1 831 kWh elektrické energie za den. Samozřejmostí byl i odpadní substrát vzniklý fermentačním procesem (Charbuský, 2006). S využitím tepla se od počátku příliš nepočítalo, jelikož bioplynová stanice měla být ekonomicky rentabilní i bez jeho využití. Teplo bylo využíváno při fungování bioplynové stanice pouze při teplotách pod –5°C pro prostory čistírny odpadních vod. Možnost vytápět byty nepřicházela příliš v úvahu z důvodu finanční náročnosti napojení vzdálených domů (Ing. František Jiraský, 2016).

Iniciační fáze projektu probíhala od roku 2004, přičemž hlavní výstavba byla naplánovaná na říjen roku 2006 a zkušební provoz od března 2007. Z tohoto důvodu město již v roce 2005 zahájilo propagační akci, v rámci které se snažilo seznámit veřejnost s navrhovaným projektem. Iniciativu této osvěty měl na starosti zejména odbor životního prostředí, který obstaral informační materiály a uskutečnil dvě besedy. Na besedách byli občané seznámeni se speciálními nádobami určenými na bioodpad, neboli compostainery a bylo jim vysvětleno, který odpad do těchto nádob patří. Vše bylo podpořeno i vzdělávacími programy pro školy, které seznamovaly žáky s oběhem organické hmoty v přírodě. Obyvatelé byli informováni o této problematice i na náměstí města při příležitosti oslav Dne Země v roce 2005 (Charbuský, 2006).

V dubnu 2006 byl spuštěn pilotní projekt, který se zaměřoval pouze na sběr, svoz a separaci nově sbíraných bioodpadů. Pro tento účel byly vytipované 3 druhy městské zástavby ve Vysokém Mýtě – starší a nová zástavba rodinných domů a panelová sídliště. U panelových domů byly umístěny nádoby o velikosti 240 l a v oblasti s rodinnými domy bylo umístěno 127 nádob s objemem 120 – 240 litrů. Realizaci sběru, svozu a separaci obstarávaly Technické služby Vysokého Mýta (Charbuský, 2006). Výstavba bioplynové stanice byla dokončena v lednu 2008. Poté následoval zkušební provoz a oficiální spuštění v září téhož roku (Vysoké Mýto, 2016).

Z následující tabulky č. 14 vyplývá, že hlavní složku měl tvořit především jateční odpad. Město bylo domluvené s nedalekými jatkami, že mu bude placeno za zpracování daného odpadu. Během této doby se však situace s odpady změnila, jateční odpad nabyl na hodnotě, a po realizaci bioplynové stanice město muselo naopak za zpracování odpadu z jatek platit. Ke zlepšení situace nepomohli ani provozovatelé kafilérií, kteří spatřovali v bioplynových stanicích konkurenci a ohrožení jejich dosavadní dominantní funkce v tomto ohledu. Ve výsledku tak komunální bioplynová stanice mohla zpracovávat pouze malé množství jatečního odpadu. Nebylo však možné využít veškerý tento odpad, ale pouze určité kategorie, které byla bioplynová stanice schopna zpracovat. Ani původně očekávaný odpad z restauračních zařízení nepomohl dosáhnout vyšší provozuschopnosti stanice. Odpad z restaurací byl používán neoficiálně ke zkrmování prasat a tak množství svezeného bioodpadu z těchto zařízení byl silně nedostatečný (Ing. František Jiraský, 2016).

**Tab. č. 14:** Předpokládaná skladba odpadů ve fermentační stanici

<b>Odpad</b>	<b>Množství za rok [tuny]</b>
Bioodpad z údržby zeleně	400
Vybrané jateční odpady	1 800
Kuchyňské zbytky (odpad z jídelen)	100
Bioodpady z potravinářského průmyslu včetně separovaných bioodpadů od obyvatel	650*
Kal z ČOV	1 700
<b>Celkem</b>	<b>4 650</b>

\* cílová hodnota v případě efektivního zapojení celého města do systému je 807,3 tun

Data: Vysoké Mýto (2016).

Postupně nastaly s provozem stanice problémy a začala být ztrátová. Město muselo začít dotovat její provoz částkou 1,7 milion Kč/rok. Proto byla stanice v roce 2013 odstavena (ČTK, 2013). Potíže začaly, když provozovatel zjistil, že nemá dostatečné množství vstupních surovin. Zároveň bylo nutné ke správnému procesu vykupovat živočišný odpad, jelikož samotná dostupná zeleň nemá vysoký energetický výnos. Další překážkou bylo i využití vyprodukovaného digestátu. Ten musel být vyvážen do nedaleké kompostárny v Dražkovicích, tímto odvozem se samozřejmě provoz bioplynové stanice opět prodražil. Po odstavení bioplynové stanice město vybudovalo vlastní kompostárnu, kam sváží sesbíraný bioodpad od obyvatel již dva roky (Ing. František Jiraský, 2016).

Z důvodu zvyšujících se ekonomických ztrát byl tak areál nabídnut k prodeji (ČTK, 2013). Na opakovanou veřejnou výzvu se však nikdo nepřihlásil. Zájem projevila pouze brněnská zemědělská společnost, která nepodala oficiální žádost. Starosta zmínil, že zájem projevila i blízká jatka, která nabídla cenu pouhé 4 miliony korun. Odhadní cena je však 25 milionů Kč. Nyní je možné si areál bioplynové stanice pronajmout za 300 000 Kč bez DPH (Dosoudil, 2016), s možností dokoupení technologického zařízení. Odkoupení technologie není však podmínkou, jelikož zařízení je opotřeбенé, není možný jeho okamžitý provoz a případný provoz by nebyl dostatečně výkonný. Navíc stanice je již odpojena od distribuční sítě ČEZ. Proto se město bude snažit danou technologii spíše rozprodat a areál využít jiným způsobem (Ing. František Jiraský, 2016)

### 6.1.1 SWOT analýza projektu

Následující SWOT analýza (tab. č. 15) projektu byla vytvořena na základě získaných informací o bioplynové stanici ve Vysokém Mýtě. Bylo přihlédnuto k výsledkům dotazníkového šetření, rozhovoru se starostou a místostarostou i k ostatním dostupným informacím.

Mezi hlavní silné stránky můžeme považovat zavedení svozu bioodpadu, které zde probíhá již od roku 2006. A i když zpracování bioodpadu v bioplynové stanici nebylo úspěšným projektem, dochází nyní ke zhodnocení tohoto odpadu v kompostárně, kterou město vybudovalo.

Naopak s odstavenou bioplynovou stanicí, která je v dnešní době bez využití, souvisí spousta nepříznivých faktorů jako například finanční ztráta způsobená dotováním v posledních letech provozu. Komplikované by bylo i opětovné zprovoznění z důvodu znovu zapojení do distribuční sítě a očekávaná nižší výkonnost zařízení.

Příležitost je spatřována zejména v pronájmu areálu, prodeji technologie nebo v novém využití daného prostoru. Hrozby jsou spojené s dalšími finančními ztrátami, ať už z neúspěšného pronajmutí areálu či neuskutečněního prodeje technologie doplněné o její stárnutí.

**Tab. č. 15:** SWOT analýza bioplynové stanice ve Vysokém Mýtě

Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fungující svoz bioodpadu v obci od 2006</li><li>▪ Vybudována vlastní kompostárna nahrazující BPS</li><li>▪ Zhodnocení odpadů ve vlastní kompostárně</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Odstavená BPS, bez využití</li><li>▪ Finanční ztráta</li><li>▪ Komplikované opětovné zapojení do distribuční sítě</li><li>▪ Malá výkonnost v případě opětovného využití BPS</li></ul>
Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Efektivní využití areálu</li><li>▪ Obnovení provozu bioplynové stanice</li><li>▪ Možnost prodeje technologie</li><li>▪ Možnost pronájmu areálu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Další finanční ztráty</li><li>▪ Klesající cena technologie</li><li>▪ Protesty obyvatel</li></ul>

Zdroj: vlastní zpracování.

## 6.2 Případová studie Žďár nad Sázavou

Situace ve Žďáru nad Sázavou je oproti Vysokému Mýtu značně rozdílná. V tomto městě nacházejícím se v kraji Vysočina žije 21 478 obyvatel (1. 1. 2016) a projekt bioplynové stanice zde funguje již mnoho let (Město Žďár nad Sázavou, 2016). Místním iniciátorem byl majitel firmy na svoz komunálního odpadu. Ten nechtěl přihlížet tomu, jak se využitelný odpad ukládá na skládky. Samotná výstavba bioplynové stanice začala v roce 2010, kdy se společnost ODAS Odpady, s.r.o. fungující od roku 1991, rozhodla zpracovávat odpad pomocí bioplynové stanice (Honsová, 2010). Realizace probíhala v letech 2010 – 2011 za finanční podpory dotací z Evropské unie (35 %) a příspěvku Státního fondu životního (6 %). Zbytek nákladů z částky přesahující celkem 102 milionů Kč zaplatil sám investor (ODAS, 2016). Projekt byl realizován v blízkosti stávající kompostárny, nacházející se přibližně 1 kilometr od obytné zástavby. Průběh realizace byl poklidný, občané nevyjádřili žádný nesouhlas při veřejném připomínkování (Odpady, 2010).

V roce 2015 už bylo po Žďáru nad Sázavou rozmístěno 983 biopopelnic u rodinných domů a 131 biokontejnerů s objemem 1 100 litrů u bytových domů. Bioodpad je odvážen pravidelně od dubna každý týden. V rozmezí ledna až března svoz probíhá jednou měsíčně. Dané služby jsou poskytovány občanům zdarma, včetně zapůjčení biopopelnice. Město na tom ušetří, jelikož uložení komunálního odpadu na blízké skládce platí 850 Kč/t, zatímco likvidace v bioplynové stanici je zpoplatněna částkou pouze za odvoz 300 Kč/t (Město Žďár nad Sázavou, 2016).

V porovnání s předpokládanou skladbou odpadů ve Vysokém Mýtě je zde situace značně odlišná. Nejen že množství odpadů je zde téměř čtyřikrát vyšší, ale bioodpady zde tvoří více než polovinu celkové předpokládané skladby (tab. č. 16).

**Tab. č. 16:** Předpokládaná skladba odpadů ve fermentační stanici

Odpad	Množství za rok [tuny]
Bioodpad z obcí	9 800
Zbytky ze zpracování zemědělských produktů	7 300
Kuchyňské zbytky vč. tuků	900
Hřbitovní odpad	300
<b>Celkem</b>	<b>18 300</b>

Data: ODAS (2016).

Odpad vyprodukovaný samotnými obyvateli města není dostatečný, proto je nutné neustále rozšiřovat okruh blízkých vesnic, z kterých je možné bioodpad svážet. Cílem je přesvědčit obyvatele a zastupitelstva okolních obcí o třídění bioodpadu v okruhu 30 km od stanice. Nyní je sváženo přibližně 6 000 až 7 000 tun bioodpadu od zhruba 200 000 obyvatel. Problémem je však zhoršující se kvalita vyříděného odpadu. Lidé vyhazují do biokontejnerů i plasty, které není bioplynová stanice schopna zpracovat, a tak daný odpad musí být odvezen na skládku. Město z tohoto důvodu umístilo na biokontejnery samolepky pro lepší informovanost občanů (Město Žďár nad Sázavou, 2016). Z tabulky č. 17 je však viditelný nárůst vyříděného bioodpadu a tím pádem i snižující se náklady města na ukládání komunálních odpadů na skládce (ODAS, 2016).

**Tab. č. 17:** Množství vyříděného bioodpadu a komunálního odpadu ve Žďáru nad Sázavou v letech 2010 – 2015

	<b>Bioodpad [tun]</b>	<b>Komunální odpad [tun]</b>
<b>2010</b>	135	4895
<b>2011</b>	1471	5550
<b>2012</b>	1586	4323
<b>2013</b>	1646	4198
<b>2014</b>	2311	3900
<b>2015</b>	1753	3720

Data: Město Žďár nad Sázavou (2016).

Výsledným produktem bioplynové stanice o výkonu 560 kW je elektřina, která je součástí rozvodné sítě ocelárny ŽĎAS, a. s., je teplo dodávané obyvatelům města a digestát, jenž je nabízen zemědělcům (Honsová, 2010). Celkově bioplynová stanice vyrobí 2 800 MW elektřiny za rok, a tak zásobuje přibližně 1 400 bytů. Zároveň vyprodukuje 10 300 GJ tepla, které dodává do zhruba 370 bytů (Město Žďár nad Sázavou, 2016).



### 6.2.1 SWOT analýza projektu

SWOT analýza v případě Žďáru nad Sázavou není tak konkrétní jako u Vysokého Mýta. Je to zapříčiněno zejména chybějícím osobním rozhovorem ať už s představiteli obce nebo provozovateli dané bioplynové stanice. Následující SWOT analýza tak vychází zejména z informací získaných z internetových zdrojů a od obyvatel města. Obyvatelé města vyjádřili mnoho připomínek a názorů, bohužel mnohé z nich nebyly podloženy a tak nebyly ve SWOT analýze zahrnuty.

Mezi silné stránky jednoznačně patří funkčnost dané bioplynové stanice od jejího počátku. Výrazným benefitem v tomto ohledu bylo jistě i to, že provozovatel má bohaté zkušenosti se zpracováním bioodpadu od 90. let a dokázal tak spíše odhadnout, zda pro bioplynovou stanici bude mít dostatek vstupních materiálů (tab. č. 18).

Na druhou stranu velice nepříznivě stavbu ovlivňuje šířící se zápach, který by bylo vhodné eliminovat. Další možností je kompenzace těchto zhoršených životních podmínek v podobě například levnějšího tepla pro zasažené obyvatele. Samozřejmě v první řadě by provozovatel měl upravit technologii tak, aby k šíření zápachu nedocházelo. Pokud totiž zápach bude občany stále obtěžovat, může situace eskalovat, až vyústí v protesty obyvatel.

**Tab. č. 18:** SWOT analýza bioplynové stanice ve Vysokém Mýtě

Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fungující bioplynová stanice bez výraznějších problémů</li><li>▪ Dlouholeté zkušenosti společnosti se sběrem odpadů</li><li>▪ Sběr bioodpadů od téměř 200 000 lidí</li><li>▪ Využívání vyprodukovaného tepla</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Zápach obtěžující obyvatele Žďáru nad Sázavou</li><li>▪ Odpor obyvatel, které obtěžuje zápach</li><li>▪ Žádné řešení či kompenzace pro obyvatele za způsobený zápach</li></ul>
Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Rozšíření kapacity bioplynové stanice</li><li>▪ Zlepšení technologie pro odstranění zápachu</li><li>▪ Kompenzace negativních dopadů bioplynové stanice (zápach)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nedostatečné množství biologicky rozložitelných odpadů</li><li>▪ Biologicky nerozložitelné odpady v popelnicích na bioodpad</li><li>▪ Protesty obyvatel</li></ul>

Zdroj: vlastní zpracování.

### 6.3 Dotazníkové šetření

Tato kapitola se zabývá zpracováním výsledků dotazníkového šetření uskutečněného v průběhu února až prosince 2016. Dotazník byl sestaven z několika uzavřených otázek seskupených do 9 oddílů zabývajících se postojem ke komunální bioplynové stanici. Desátý soubor otázek byl zaměřen na identifikační údaje o dotazovaném (pohlaví, věk, nejvyšší dosažené vzdělání). Výzkum byl zaměřen na obyvatele dotčené výstavbou komunální bioplynové stanice a to konkrétně ve městech Vysoké Mýto a Žďár nad Sázavou. Tato dvě města byla vybrána z cíleného důvodu zjistit, zda funkčnost a bezproblémovost provozu bioplynové stanice má vliv na postoj obyvatel k dané stavbě.

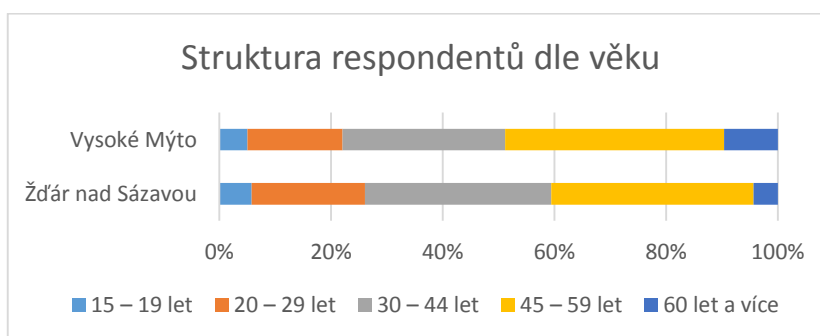
Dotazníkové šetření bylo anonymní, hlavním kritériem pro výběr respondentů bylo jejich bydliště ve Vysokém Mýtě nebo ve Žďáru nad Sázavou. Elektronicky bylo osloveno přes více než 1 121 lidí. Dotazník byl distribuován pomocí webových stránek, sociálních sítí i osobně v ulicích města. Celkově bylo nasbíráno 196 řádných odpovědí, z čehož 79 vyplněných dotazníků pocházelo od obyvatel z Vysokého Mýta a 117 ze Žďáru nad Sázavou. Toto množství dotazníků nám poskytuje orientační zhodnocení situace v obou městech.

#### 6.3.1 Charakteristika zkoumaného souboru respondentů

V rámci dotazníkového šetření bylo vyhodnoceno celkem 79 odpovědí od obyvatel Vysokého Mýta, kterého se zúčastnilo 48 % mužů a 52 % žen s průměrným věkem 42,3 let.

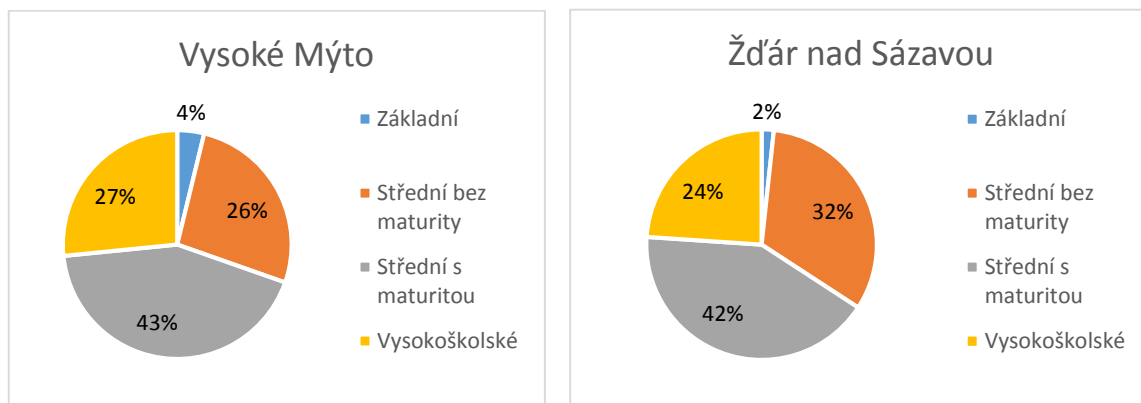
Postoje ke komunální bioplynové stanici ve Žďáru nad Sázavou v této diplomové práci reflektuje 117 odpovědí obyvatel tohoto města, kde se dotazníkového šetření zúčastnilo 52 % mužů a 48 % žen s průměrným věkem 39,3 let.

Z grafu je patrné (obr. č. 19), že dotazníkového šetření se účastnilo nejvíce respondentů ve věku 45 – 59 let.



**Obr. č. 19:** Struktura respondentů dle věku. Vlastní výzkum.

V těchto městech je podobná struktura respondentů dle nejvyššího dosaženého vzdělání (obr. č. 20 a obr. č. 21). V rámci zkoumaného vzorku tvoří respondenti s nejvyšším dosaženým středním vzděláním s maturitou v obou případech největší složku.

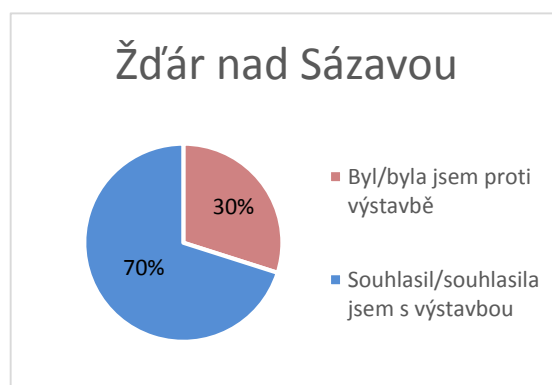
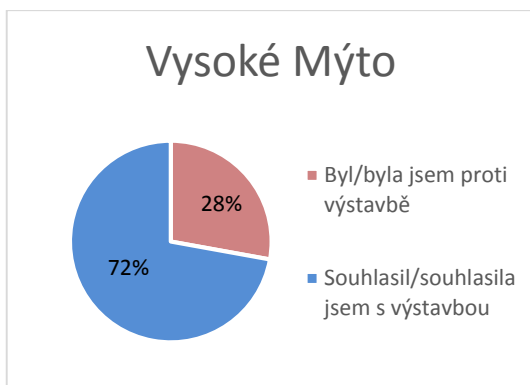


**Obr. č. 20 a č. 21:** Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů. Vlastní výzkum.

### 6.3.2 Postoj respondentů k bioplynové stanici

Jelikož nebyl realizován žádný výzkum veřejného mínění investorem či městem před samotnou výstavbou bioplynové stanice, tak na úvod dotazníkového šetření byl zjišťován postoj obyvatel před samotnou plánovanou výstavbou. V tomto případě můžeme tedy vycházet pouze z výsledků dotazníkového šetření.

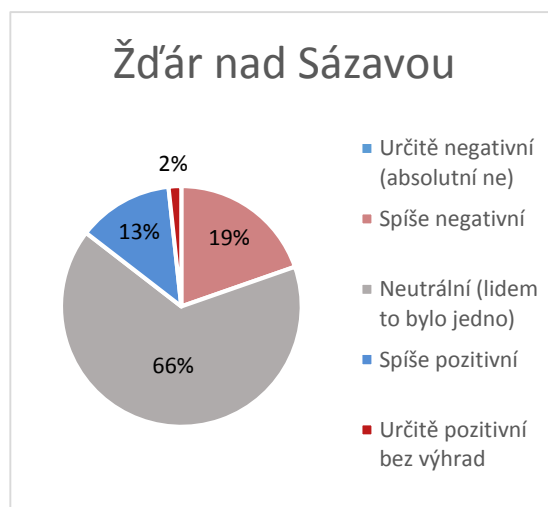
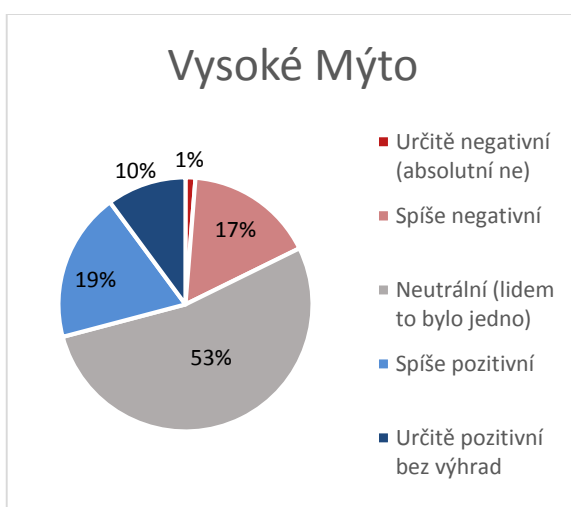
V obou zájmových lokalitách jednoznačně převažovali účastníci dotazníkového šetření, kteří souhlasili s výstavbou plánované bioplynové stanice. Tato kategorie byla zastoupena 72 % ve Vysokém Mýtě a 70 % ve Žďáru nad Sázavou. Ve Vysokém Mýtě naopak s výstavbou nesouhlasilo 28 % dotázaných (obr. č. 22). Ve Žďáru nad Sázavou vyjádřilo nesouhlas 30 % dotázaných (obr. č. 23). Situace v obou městech byla tak srovnatelná.



**Obr. č. 22 a č. 23:** Postoj respondentů k plánované výstavbě bioplynové stanice. Vlastní výzkum.

Jak je patrné z následujícího grafu (obr. č. 24 a obr. č. 25), respondenti příliš nevnímali zájem místních obyvatel o danou stavbu v době její realizace. Vyšší neutrálnost je v případě Žďáru nad Sázavou a to až 66 %. Obyvatelstvo ve Vysokém Mýtě bylo bez určitého názoru dle 55 % respondentů.

Celkově ve Vysokém Mýtě byla vnímána bioplynová stanice před samotnou výstavbou pozitivně či spíše pozitivně (celkem 29 %) než ve Žďáru nad Sázavou. Zde mírně převažovalo negativní stanovisko oproti pozitivnímu postoji (15 %).

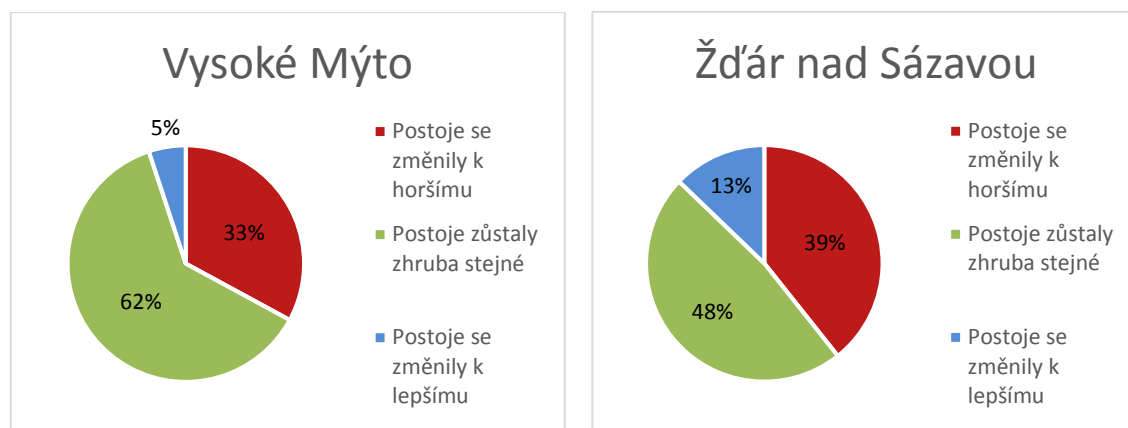


**Obr. č. 24 a č. 25:** Postoj obyvatel daného města k plánované výstavbě bioplynové stanice. Vlastní výzkum.

Z odpovědí vyplývá, že dle více než poloviny respondentů z Vysokého Mýta (obr. č. 26) se postoje po realizaci bioplynové stanice nezměnily. I navzdory tomu, že ve Vysokém Mýtě byla avizována výrazná pozitiva výstavby, ve výsledku stavba městu přinesla finanční ztráty. I tak negativní změnu postoje místních lidí pocítuje pouhých 33 %

respondentů. Pozitivní změnu způsobenou vybudováním bioplynové stanice zaznamenalo 5 % respondentů.

Ve Žďáru nad Sázavou taktéž většina obyvatel nezměnila názor (obr. č. 27). Za to 39 % respondentů pociťuje zhoršení situace po výstavbě. Pozitivní změna je viděna pouze ve 13 % případů.

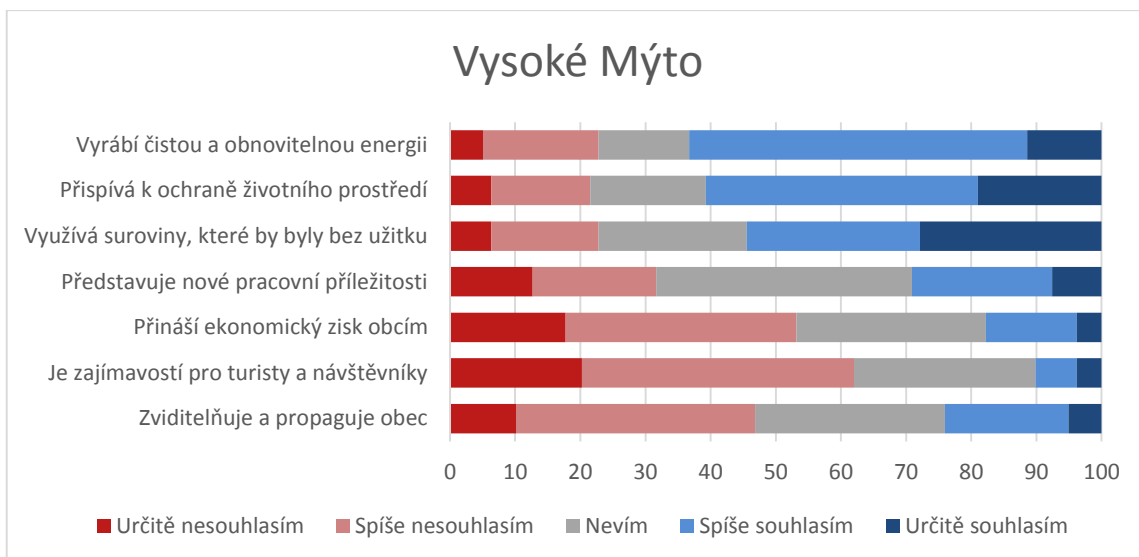


**Obr. č. 26 a č. 27:** Změna postoje obyvatel po výstavbě bioplynové stanice. Vlastní výzkum.

6.3.3 Percepce pozitivních přínosů a negativních dopadů bioplynové stanice  
 V dotazníku je prezentováno několik tvrzení, která bývají spojeny s provozováním bioplynových stanic. Tato tvrzení byla seskupena do dvou oblastí, a to na pozitivní přínosy a negativní dopady. Respondenti pak měli vyjádřit na škále odpovědí, do jaké míry s danými tvrzeními souhlasí, či nesouhlasí.

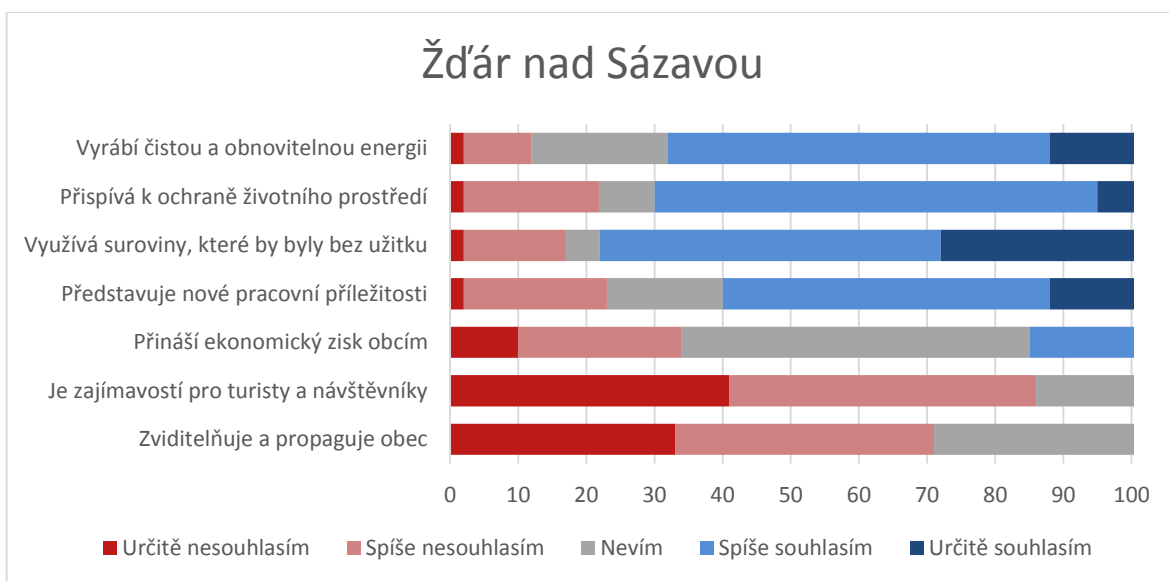
Z následujících odpovědí vyplývá (obr. č. 28), že nejvíce dotazovaných z Vysokého Mýta spatřuje pozitivní přínos bioplynové stanice v její výrobě čisté a obnovitelné energie (63 %) a v jejím přínosu k ochraně životního prostředí (60 %). Více než polovina dotázaných také oceňuje využívání surovin, které bioplynová stanice zpracovává, a byly by jinak bez užitku.

Ze sedmi tvrzení tak souhlasí více než polovina respondentů se třemi z nich. Naopak 62 % dotázaných inklinuje k názoru, že bioplynová stanice není pro turisty zajímavá a 53 % nesouhlasí s tím, že by přinášela bioplynová stanice ekonomický zisk obcím.



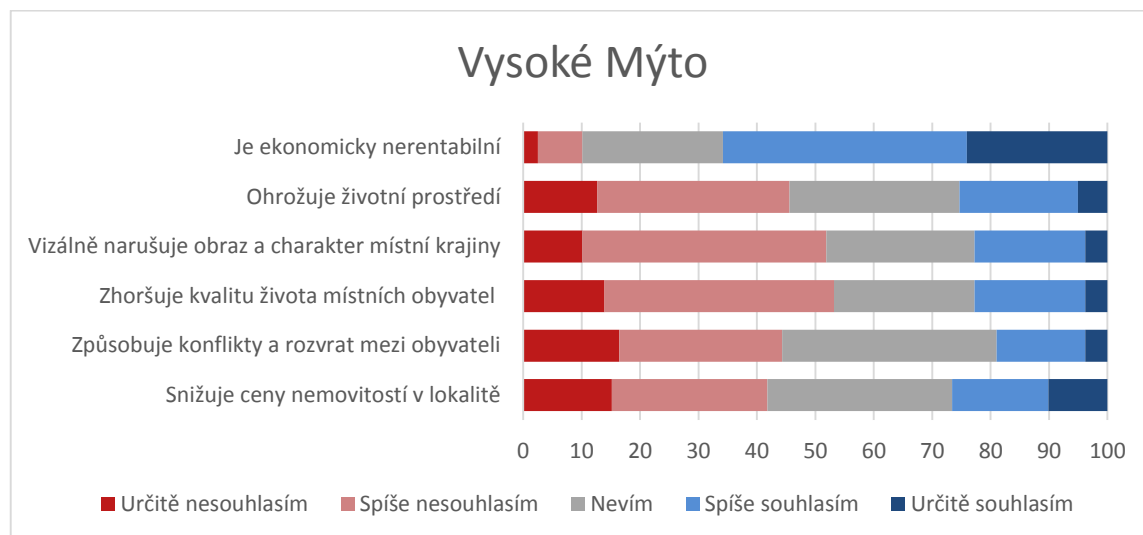
**Obr. č. 28:** Percepce pozitivních přínosů bioplynové stanice respondenty z Vysokého Mýta. Vlastní výzkum.

I z odpovědí respondentů Žďáru nad Sázavou vyplývá (obr. č. 29), že dotazování obyvatelé vnímají nejvíce pozitivní působení bioplynové stanice v její výrobě čisté a obnovitelné energie (73 %) a v přispívání k ochraně životního prostředí (74 %). Mnohem více zde také obyvatelé vyzdvihují využití surovin, které by byly jinak bez užitku (81 %) a že bioplynová stanice poskytuje pracovní příležitosti (66 %). Na druhou stranu 75 % respondentů výrazně nesouhlasí s tím, že by se jednalo o turistickou zajímavost nebo že by bioplynová stanice zviditelňovala a propagovala obec.



**Obr. č. 29:** Percepce pozitivních přínosů bioplynové stanice respondenty ze Žďáru nad Sázavou. Vlastní výzkum.

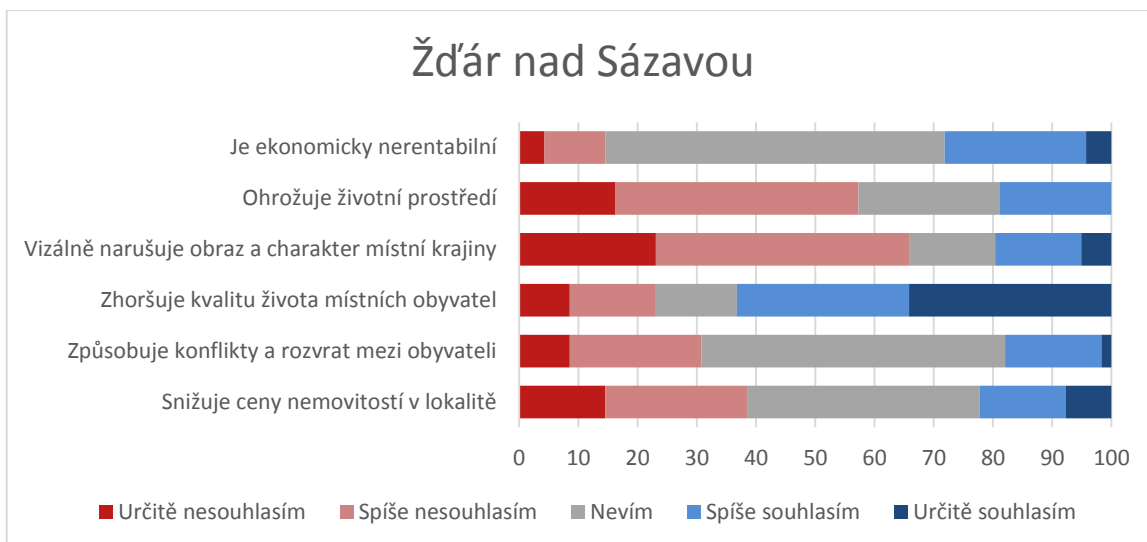
Ekonomická nerentabilnost daného projektu je vnímána u 66 % dotázaných Vysokého Mýta (obr. č. 30). Více než polovina respondentů odmítla tvrzení, že by bioplynová stanice zhoršovala kvalitu života místních obyvatel zápachem či špínou a také, že by docházelo k vizuálnímu narušení místní krajiny. Bioplynová stanice se zde nachází v odděleném areálu čistírny odpadních vod vzdálené několik set metrů od obydlené zóny. Dotazovaní tak nespatořovali výrazný problém s tím, že by stavba způsobila výrazný zásah do krajiny.



**Obr. č. 30:** Percepce negativních dopadů bioplynové stanice respondenty z Vysokého Mýta. Vlastní výzkum.

Zhoršení kvality života jako negativní dopad bioplynové stanice 64 % respondentů ve Žďáru nad Sázavou (obr. č. 31). Mnoho místních si stěžuje na zápach, který občas vnímají i někteří obyvatelé bydlící 6 km vzdušnou čarou od stanice. Mnoho respondentů z tohoto důvodu odmítá zdejší bioplynovou stanici kvůli její přílišné blízkosti od obytné zóny.

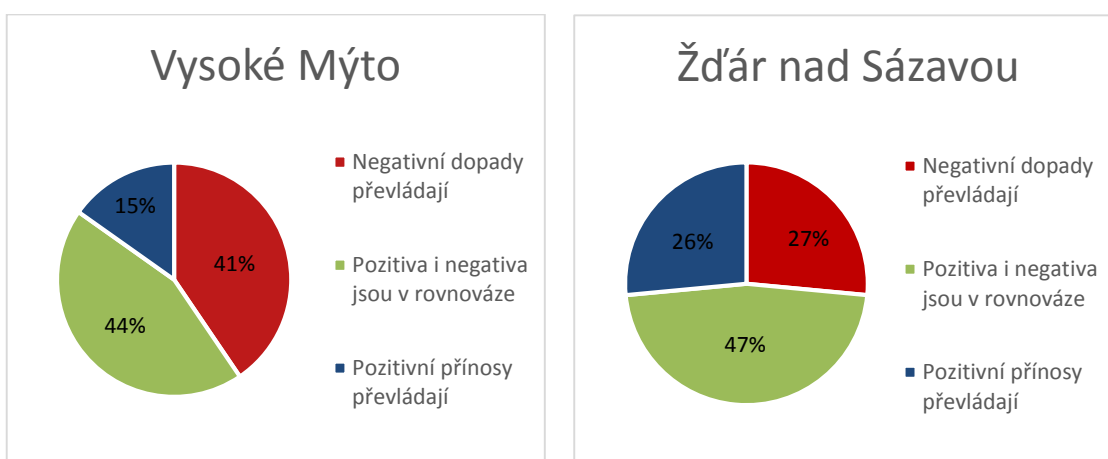
Dále se odpovědi shodovaly jako v případě Vysokého Mýta, kde nejvíce obyvatel vyjádřilo nesouhlas s tím, že by bioplynová stanice ohrožovala životní prostředí (52 %) či že by narušovala obraz a charakter místní krajiny (66 %).



**Obr. č. 31:** Percepce negativních dopadů bioplynové stanice respondenty ze Žďáru nad Sázavou. Vlastní výzkum.

Po evaluaci výše zmíněných pozitivních a negativních dopadů měli respondenti posoudit celkový vliv bioplynové stanice. Ve Vysokém Mýtě 44 % respondentů (obr. č. 32) zaujalo stanovisko, že pozitiva a negativa jsou v rovnováze. Silně je zastoupen také názor o převaze negativních dopadů (41 %).

Podobně jako ve Vysokém Mýtě i ve Žďáru nad Sázavou (obr. 33) je necelá polovina respondentů přesvědčena, že vliv pozitiv a negativ je vyrovnaný. Ostatní dotázaní jsou rovnoměrně rozloženi do dvou kategorií, kdy 27 % z nich je přesvědčeno o převaze negativních dopadů a naopak 26 % je přesvědčeno o převaze pozitivních dopadů bioplynové stanice.



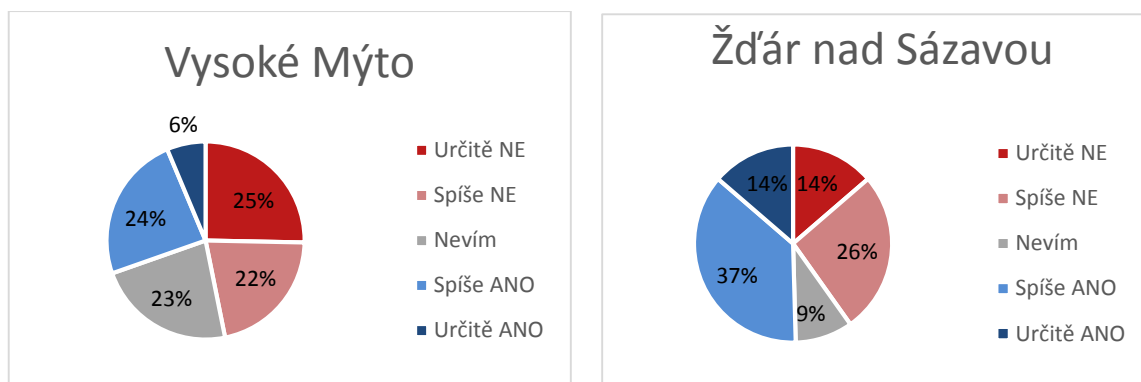
**Obr. č. 32 a č. 33:** Celkový postoj k bioplynové stanici. Vlastní výzkum.

Zajímavé je, že i přes stávající zkušenosti s nefunkční bioplynovou stanicí se obyvatelé Vysokého Mýta vyjádřili ve 30 %, že by povolili případnou výstavbu bioplynové stanice



(obr. č. 34). Výstavbu by odmítla téměř polovina dotázaných, z čehož 25 % by stavbu určitě nepovolilo. Zarážející může být skutečnost, že 23 % dotázaných nemá utvořený názor.

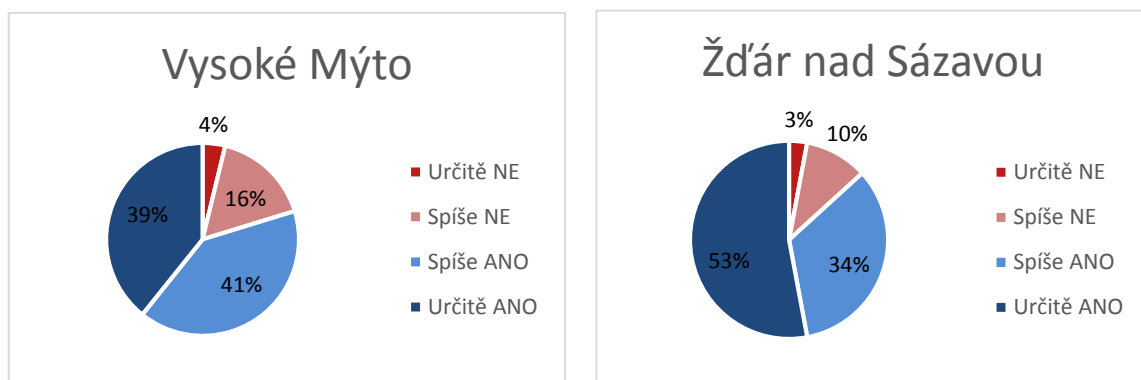
Situace ve Žďáru nad Sázavou je opačná. Více než polovina dotázaných (51 %) by projekt bioplynové stanice po stávajících zkušenostech povolila a 40 % naopak nepovolilo (obr. č. 35). Nerozhodnutých zde bylo pouhých 9 % respondentů.



**Obr. č. 34 a č. 35:** Postoj k potenciální výstavbě bioplynové stanice po získání stávajících zkušeností. Vlastní výzkum.

#### 6.3.4 Zpracování bioodpadu

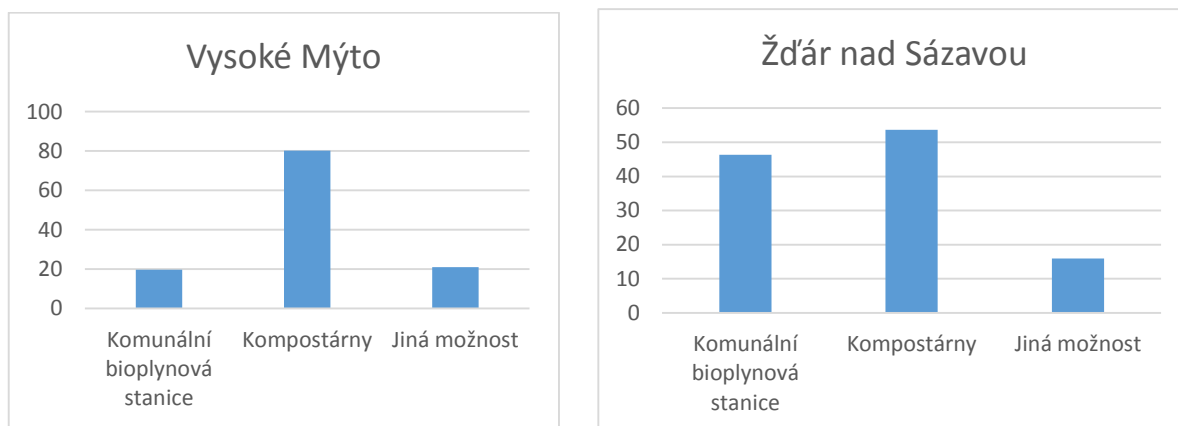
Pozitivním zjištěním je, že v obou městech většina obyvatel třídí bioodpad. Ve Vysokém Mýtě se jedná o 80 % dotázaných (obr. č. 36), ve Žďáru nad Sázavou dokonce 87 % (obr. č. 37).



**Obr. č. 36 a č. 37:** Třídění bioodpadu. Vlastní výzkum.

Z následujících odpovědí můžeme vidět jak problémovost bioplynové stanice ve Vysokém Mýtě ovlivnila pohled respondentů na zpracování bioodpadu (obr. č. 38). Zde drtivá většina z nich preferuje kompostárny. Jako další způsob preferují i zpracování pomocí kompostéru na vlastní zahradě.

U Žďáru nad Sázavou naopak vidíme, že obyvatelé nejsou jednoznačně vyhraněni (obr. č. 39) a zpracování bioodpadu v komunální bioplynové stanici nebo v kompostárně preferují vyrovnaněji než ve Vysokém Mýtě. I zde se respondenti vyjádřili ohledně preference jiného způsobu zpracování bioodpadu. Povětšinou upřednostňovali bioplynovou stanici, ale pouze v případě použití jiné, nezapáchající technologie či v dostatečné vzdálenosti od obydlené zóny.



**Obr. č. 38 a č. 39:** Preference zpracování bioodpadu. Vlastní výzkum.

#### 6.3.5 Rozhovor s představiteli obcí

Diplomová práce byla taktéž doplněna o rozhovory s představiteli obcí. Konkrétně s panem Ing. Františkem Jiraským – starostou Vysokého Mýta a panem Ing. Martinem Krejzou, jenž je místostarosta Vysokého Mýta. Poskytnut byl názor i pana Mgr. Zdeňka Navrátila – starosty Žďáru nad Sázavou. V obou případech byly položeny starostům stejné otázky, avšak dotazování starosty Žďáru nad Sázavou proběhlo pomocí online dotazníku, jenž poskytl pouze omezené informace v porovnání s osobním rozhovorem se starostou a místostarostou Vysokého Mýta.

Jelikož projekt bioplynové stanice byl iniciován samotným městem Vysoké Mýto, tak město souhlasilo s výstavbou a i ve fázi rozhodování o projektu samotní obyvatelé reagovali pozitivně, bez protestů či připomínek. V dnešní době naopak starosta vnímá, že došlo ke zhoršení postoje vůči bioplynové stanici, což je vzhledem k její situaci a nefunkčnosti pochopitelné.

Starosta Žďáru nad Sázavou se naopak nevyjádřil k dotazům ohledně postoje města k výstavbě v době jejího plánování. Je ve vedení krátce, proto nemá dostatečné informace na zodpovězení této otázky. Při zhodnocení současného postoje k bioplynové

stanici zmínil pouze to, že několik obyvatel v blízkosti bioplynové stanice si v roce 2016 stěžovalo na zápach.

Na základě zkušeností, které bioplynová stanice Vysokému Mýtu přinesla, nevnímá starosta komunální bioplynovou stanici jako vhodný způsob zpracování bioodpadů. Nesouhlasí s tím, že by tato bioplynová stanice vyráběla čistou a obnovitelnou energii či že by přispívala k ochraně životního prostředí. Hlavním důvodem k tomuto rozhodnutí je názor, že využívané suroviny bioplynovou stanicí lze využít mnohem efektivněji jinými způsoby. Například jako krmivo pro zvířata nebo v kompostárně. Bioplynovou stanici jako zdroj čisté, obnovitelné energie vnímá pouze při zpracování kejdy jakožto jediné suroviny, která by byla jinak bez užitku. Představitelé Vysokého Mýta také nesouhlasí s tvrzením, že by jejich bioplynová stanice přinášela ekonomický zisk obcím či že by byla ekonomicky rentabilní, zajímavá pro turisty a přispívala k celkovému rozvoji lokality. Celkový dojem je takový, že negativní dopady převládají nad pozitivními přínosy.

Rozdílná situace je ve Žďáru nad Sázavou, kde starosta vnímá celkově pozitiva i negativa bioplynové stanice v rovnováze. Souhlasí zejména s tím, že bioplynová stanice vyrábí čistou a obnovitelnou energii a přispívá k ochraně životního prostředí s využitím surovin, které by byly jinak bez užitku a vytváří nová pracovní místa. Naopak spíše nesouhlasí s tím, že by přinášela městu ekonomický zisk nebo by byla zajímavá pro turisty. Nerozhodnutý je v mnoha otázkách, například při dotazu zda bioplynová stanice propaguje obec či přispívá k celkovému rozvoji lokality nebo zda snižuje ceny nemovitostí v blízkosti stavby. Naopak potvrzuje zhoršení kvality života místních obyvatel způsobené zápachem.

Celkově tak starosta Žďáru nad Sázavou preferuje pro zpracování bioplynu komunální bioplynové stanice, u které by i po získání stávajících zkušeností povolil výstavbu. Na rozdíl od představitelů Vysokého Mýta, kteří preferují kompostárnu a případnou výstavbu bioplynové stanice by určitě nepovolili.

#### 6.3.6 Závěry výzkumu

Výzkumná část popisuje názory respondentů dvou vybraných měst na bioplynovou stanici nacházející se v blízkosti jejich bydliště. Situace před samotnou výstavbou bioplynové stanice byla v obou sledovaných městech podobná, a to že s výstavbou souhlasilo přibližně 70 % respondentů, zbytek nikoli. Rozdílně byl vnímán celkový zájem o stavbu, který byl v případě Žďáru nad Sázavou nižší a spíše negativní. To mohlo být

ovlivněno vyšší aktivitou městského úřadu ve Vysokém Mýtě, které se snažilo informovat občany o budoucím projektu pomocí besed a informačních materiálů. Na základě získaných informací na besedách či prostřednictvím informačních materiálů si tak občané mohli spíše vytvořit názor na bioplynovou stanici. Ve Žďáru nad Sázavou nebyla podobná aktivita, která by seznamovala obyvatele s projektem, zjištěna.

Výsledky výzkumu neukázaly, že by problémy, které vedly k odstavení bioplynové stanice ve Vysokém Mýtě, výrazně zhoršily pohled respondentů na daný projekt. Více než polovina dotázaných si uchovala stávající názor z dob před výstavbou. A k negativnímu postoji se po výstavbě projektu uchýlila přibližně třetina respondentů v obou městech. Negativní postoj u Žďáru nad Sázavou navzdory funkčnosti zdejší bioplynové stanice může být přisouzen zápachu, který místní obyvatele obtěžuje.

Respondenti z obou měst spatřovali pozitivní přínos stavby zejména ve výrobě čisté a obnovitelné energie, přispívání k ochraně životního prostředí a v tom, že využívá odpad, který by byl jinak bez užitku. Tato pozitiva vyzdvihlo přibližně tři čtvrtiny respondentů. Nejzásadnější rozdíl mezi názory respondentů obou měst byl v případě Vysokého Mýta, kde se polovina z nich vyjádřila k tomu, že bioplynová stanice nepřináší ekonomický zisk obcím. Ve Žďáru nad Sázavou stejný názor sdílela třetina dotázaných.

Ekonomická nerentabilita jasně dominovala i mezi negativními dopady ve Vysokém Mýtě. Ve Žďáru nad Sázavou neměla velká část dotázaných dostatek informací k vyhodnocení této otázky. Zde respondenti vyjádřili souhlas s tím, že bioplynová stanice zhoršuje kvalitu života místních obyvatel. Ve výsledku však respondenti spíše s pozitivními přínosy bioplynové stanice souhlasili a s negativními dopady nesouhlasili, i tak téměř polovina z nich označila při celkovém zhodnocení bioplynové stanice její negativa i pozitiva za vyrovnaná. Zde může být vidět vliv toho, jak i jeden výrazný negativní faktor ovlivní názor na daný projekt i přes jeho zjevná pozitiva. Samozřejmě je to dáno i určitými metodologickými a interpretačními limity, které mohou zkreslovat výsledky. Jako například to, že nespokojení obyvatelé se spíše zajímají o danou situaci a jsou ochotnější sdělit svůj názor prostřednictvím dotazníku.

Pohled představitelů obou měst je značně rozdílný. Názor představitelů Vysokého Mýta je ovlivněn zejména tím, že zde bylo iniciátorem projektu samotné město, a tudíž získali více informací a zkušeností s provozem bioplynové stanice. Na rozdíl od bioplynové

stanice ve Žďáru nad Sázavou, kde vlastníkem a provozovatelem je odpadní společnost, tedy obec zde není v přímém vztahu se stavbou.

## **7. PŘÍKLADY DOBRÉ A ŠPATNÉ PRAXE PROVOZOVÁNÍ BIOPLYNOVÝCH STANIC**

Dosud zjištěné informace ohledně vhodné lokalizace a nejčastějších překážek spojených s výstavbou bioplynové stanice budou v této kapitole doplněny o příklady dobré a špatné praxe v České republice. Vybrány byly tři příklady fungujících bioplynových stanic, které využívají ojedinělé metody a jsou tak inspirativními příklady. Na druhou stranu jsou popsány i tři případy, kdy stanice byla velmi problémová či problémy doprovázely její výstavbu. Získané informace budou vyhodnoceny do závěrečného soupisu faktorů, které zvyšují, či naopak snižují akceptaci projektu výstavby bioplynové stanice na lokální úrovni.

### **7.1 Efektivní využití tepla**

Jedním z hlavních důvodů, proč jsou bioplynové stanice zatracovány, je jejich nízká efektivita zejména v oblasti využití vyprodukovaného odpadního tepla. Bioplynová stanice, která totiž dodává pouze elektřinu do sítě, je využita přibližně z 35 %. Tato hodnota je srovnatelná s obyčejnou kondenzační uhelnou elektrárnou. Za rok 2014 bylo vyrobeno 2 556 GWh elektřiny v bioplynových stanicích a tím pádem vyrobeno i přibližně stejné množství tepla, což po přepočtu odpovídá 9,2 PJ. Samotný chod stanice vyžaduje v průměru 20 % tohoto tepla, avšak 7,4 PJ stále zbývá. Tento vyprodukovaný zůstatek však nemá mnohdy efektivní využití, spíše vůbec žádné (Kaufmann, 2016).

Špatně nastavená podpora pro bioplynové stanice způsobila to, že mnoho stanic nevyužívá vyprodukované teplo. V roce 2014 se jednalo o 43 % ze 172 stanic, jež byly podpořeny Programem rozvoje venkova a přitom nijak nevyužívají vzniklé teplo. Tyto stanice přitom mají instalovaný elektrický výkon 99 MW a instalovaný tepelný výkon 100 MW. Což ve výsledku odpovídá čtvrtině instalovaného výkonu všech bioplynových elektráren v České republice. Již tenkrát neměla být tato zařízení bez řádného využití tepla dotována (Kaufmann, 2016).

Situace se navíc stále zhoršovala, jelikož byly stavěny stanice s vyšším instalovaným výkonem a tudíž vyšší produkcí tepla. Pokud by se jednalo o pár stanic, není situace tak tragická. Avšak v případě České republiky se jedná o jev běžný u desítek stanic, což už alarmující je. Energetický regulační úřad registruje pouze 74 bioplynových stanic produkujících 385 000 GJ tepla. Tato hodnota odpovídá dodávce tepla pro 15 000 bytů. Určité teplo je také využito v přidružených zemědělských budovách u bioplynových

stanic. Stále tu však odhadem zbývá téměř 7 000 000 GJ tepla bez řádného užití. Přitom toto množství by mohlo zajistit teplo až 700 000 lidem v 250 000 domácnostech (Kaufmann, 2016).

Příkladů vhodně využitého tepla máme přitom několik. Jedná se například o Jaroměř (dodáváno teplo pro 700 bytů), Šumperk (440 bytů), Kojetín (400 bytů). V obci Kněžice dokonce zásobuje místní bioplynová stanice teplem 95 % obce (149 domů). Nejvhodnější je využití tepla především v bezprostřední blízkosti dané stanice. Vzdálenější odběrná místa však rovněž nejsou výraznou překážkou, jelikož přenos tepla je řešen bioplynovody. Avšak v tomto případě je potřebné vybudovat druhou kogenerační jednotku v místě odběru. Tento způsob je využit například v Třeboni, kde je 4 km dlouhý bioplynovod vedoucí do místních lázní Aurora a k nedalekým bytovým domům. Další tyto bioplynovody jsou i ve Žďáru nad Sázavou či v Přesticích (Kaufmann, 2016).

Inspirativní ukázkou efektivního využití tepla je také obec Haňovice blízko Litovle, která spolupracuje s místním zemědělským družstvem. Toto zemědělské družstvo provozuje bioplynovou stanici, jež zpracovává především odpad z chovu skotu. Vzniklé teplo je použito nejen v areálu stanice, ale i v kulturním domě s obecním úřadem a knihovnou. Fungování kulturního domu i v zimních měsících podporuje sociální život v obci, jelikož nyní je objekt možné využívat denně pro společenské, kulturní i sportovní akce. I přes to družstvu stále zbylo spoustu nevyužitého tepla, proto se rozhodlo postavit dva skleníky o celkové výměře 3 ha a pěstovat zde rajčata (E. ON, 2016).

Další inovativní řešení aplikovali v obci Chýnov nedaleko Tábora, kde je bioplynová stanice Kloužkovice. Tato stanice začala využívat fugát, neboli kapalný odpad z produkce bioplynu. Běžně tento odpad jde bez využití do čistíren odpadních vod. V Chýnově však vybudovali 3 km dlouhé potrubí a tato odpadní voda nyní vytápí 55 objektů v obci. Úspory jsou nejen finanční, jelikož poskytované teplo je levnější, ale i ekologické, protože nedochází k vytápění spalováním v kotlích. Bohužel tento typ projektu je v České republice velice ojedinělý, přitom běžně můžeme najít spoustu objektů v blízkosti bioplynových stanic, kde by se tento způsob dal uplatnit (Singr, 2016).

Tato chyba, kdy v České republice bylo vystavěno spousta stanic, jež nevyužívají odpadní teplo, je však vyřešena novým systémem podpory platným od 1. 1. 2016. Tato podpora vypsána ERÚ zvýhodňuje a finančně podporuje pouze ty bioplynové elektrárny, které

efektivně využívají vyrobené teplo. Celkově budoucí podpora by měla směřovat na funkčnější propojení výroby bioplynu se svým okolím.

Pokud bioplynové stanice nemají vhodné odběratele, je možné plně využít toto teplo v samotném místě produkce. Primárně toto teplo však vždy směřuje na vytápění vlastních prostor – zemědělských objektů, kanceláří. V případě přetrvávajícího přebytku tepla je možné rozšířit výrobu a například pomocí výměníku tepla je tak možné vyhřívat skleníky, vytápět vzdálené budovy nebo využít dané teplo při akvakultuře. Při instalaci absorpčního chladiče je možné chladit vzdálené budovy, využít chlazení pro rybářství či skladování potravin. Nakonec je tu možnost i instalace pásové sušičky a sušit dřevní štěpku, pelety, piliny, digestát, obiloviny nebo byliny, ale i ovoce. Tato expanze může přinést další finanční zisk (Rutz, 2012).

I v případě zužitkování tepla se však můžeme setkat s několika problémy. Například v létě vzniká přebytek tepla, jelikož fermentor i případně vytápěné budovy v okolí využijí dané teplo zejména v zimě (Rutz, 2012).

## **7.2 Příklady dobré praxe**

V této kapitole je zmíněno několik projektů bioplynových stanic, které stojí za povšimnutí. Jedná se spíše o ojedinělé příklady, které by však měly být inspirací pro případně nové plánované bioplynové stanice.

Jednou z nejvíce inspirativních obcí s efektivním využitím bioplynové stanice je obec Kněžice. Zde si starosta určil ideu o energeticky soběstačné obci. Chtěl tak poskytnout místním obyvatelům práci, a zužítovat přebytky ze zemědělské a lesní produkce. To vše se sníženými výdaji pro občany za teplo a elektřinu a zároveň bez znečišťování z lokálních topenišť. Vše se uskutečnilo díky dotacím z Evropského fondu pro regionální rozvoj a ze Státního fondu životního prostředí. Bioplynová stanice zpracovává zejména zemědělské a potravinářské odpady, velkým zdrojem jsou také nespotřebované potraviny z nedaleké věznice. V roce 2006 byla v areálu zprovozněna kotelna na slámu, dřevní štěpku a bioplynová stanice. Získaná elektřina a teplo je poskytováno většině domácností v obci. Přitom stanice má relativně nízký elektrický výkon 330 kW. Pro dostatek tepla v zimě slouží jako doplňkový zdroj kotelna na biomasu s celkovým tepelným výkonem 1,2 MW. Na celou soustavu rozvodu tepla je připojeno 95 % domů (149) s celkovou spotřebou tepla 2 000 MWh za rok. Teplo je zavedeno na rozdíl od elektřiny do každého domu přímo z areálu bioplynové stanice a teplárny. Elektřina je odebírána obyvateli od



místní distribuční společnosti ČEZ Distribuce. Oddělení od sítě by v tomto případě bylo nákladné a komplikované jak z technického, tak i z ekonomického a právního hlediska. Bioplynová stanice zásobuje elektrickou energií svoje zařízení a všech 410 obyvatel obce. Tato vlastní spotřeba však činí pouze 15 % celkově vyprodukované energie, zbytek dodává do distribuční sítě (Zeman, 2016).

Z novějších ojedinělých a inspirativních projektů v České republice můžeme zmínit bioplynovou stanici v Rapotíně na Šumpersku. Zatím je ve zkušebním provozu, ale nakonec by měla dosáhnout instalovaného elektrického výkonu 905 kW a tepelného výkonu 1 MW. Unikátnost této stanice tkví v tom, že jako první u nás je zaměřena výhradně na zpracování druhotných surovin, tedy biologicky rozložitelného odpadu. Dokáže zpracovat různorodé odpady z domácnosti i průmyslu, ale i problematické odpady živočišného původu. Speciální je i možnost zpracování zabalených potravin, u kterých dojde na třídící lince ke strojovému oddělení. Ostatní stanice toto musí provádět pomocí ručního třídění. Do roku 2019 by měla stanice plně fungovat s celkovou kapacitou až 30 000 tun odpadu. Polovinu tohoto odpadu by měl tvořit biologicky rozložitelný odpad, čtvrtinu zabalené prošlé potraviny, 15 % kuchyňské zbytky a zbylých 10 % průmyslový odpad. Areál této stanice stojí na místě bývalých skláren v blízkosti více než 600 bytů, školy i bazénu, což je vhodná poloha z hlediska následného využití odpadního tepla (Ryšavý, 2016).

Dalším inspirativním projektem je Kompostárna Jarošovice, s. r. o. Tato společnost v blízkosti Týna nad Vltavou zpracovává zejména odpad z údržby zeleně, ale i gastroodpad z více než 550 podniků, jako jsou například školní jídelny, restaurace, výroby lahůdek, ale i potravinářská firma Madeta. Původně tento gastroodpad, kterého se denně nashromáždilo okolo 5 až 6 tun, byl kompostován. V areálu však byla vystavěna bioplynová stanice zemědělským družstvem a tak se provozovatelé dohodli na spolupráci. Propojení kompostárny s bioplynovou stanicí je totiž výhodné nejen technologicky, ale i ekonomicky. Necelých 12 % vstupních surovin do bioplynové stanice tvoří gastroodpad, 35 % vstupního materiálu tvoří kukuřičná siláž, 19 % senáž, 30 % kejda a zbytek hnůj (Trnavský, 2016).

### **7.3 Problémové bioplynové stanice**

Možný zápach, zvýšená dopravní zátěž v oblasti a s tím spojené znečištěné silnice od bláta a hluk. To jsou běžné problémy spojené s provozem bioplynových stanic

a zároveň argumenty odpůrců bioplynových stanic zejména na lokální úrovni (Tůmová, 2012). Protesty proti výstavbě bioplynovým stanicím i problémové stanice se nacházejí víceméně po celé České republice. V následující části je zpracováno několik bioplynových stanic jako příklady „špatné“ praxe.

Jednou z nejvýraznějších problémových bioplynových stanic v České republice je ve Velkém Karlově v blízkosti Znojma. Tato bioplynová stanice fungovala několik let bez potřebného integrovaného povolení a zároveň zde neproběhl proces posuzování vlivů na životní prostředí EIA. Při dalším ohledávání byly zjištěny další problémy. Kvůli nedořešené technologii v příjmové hale na živočišné produkty neproudil čerstvý vzduch, což způsobovalo zápach. Na zápach si stěžovali i samotní občané Velkého Karlova, jež podali České inspekci životního prostředí petici. Kromě zápachu byli občané obtěžováni hlučnými cisternami vyvážející digestát, obzvláště v noci a o víkendech. Provozovateli této bioplynové stanice bylo uděleno několik pokut (Janeba, 2009). Ani následná změna majitele nepomohla. Problémy zůstávaly a pokuty narůstaly. Inspekce našla líhnoucí se kuřata v jímce, hnilý ovoce, zeleninu a kaly z čistírny, které nebyly správně skladovány a volně odtékaly do okolí a znečišťovaly vodu. Tato negativní zkušenost ovlivnila názory mnohých lidí na bioplynové stanice. Lidé odmítli tak realizaci bioplynových stanic v nedalekém Moravském Krumlově, Oblekovicích či v Jevišovicích. Iniciátor projektů v těchto zmíněných městech tak jejich realizaci přesunul do jiných oblastí, kde již s bioplynovými stanicemi mají pozitivní zkušenosti. Nyní je po nedobrovolné dražbě bioplynová stanice ve Velkém Karlově v rukou nového majitele (Perglová, 2016).

Ve výše zmíněných Oblekovicích byla proti výstavbě bioplynové stanice celá řada odpůrců. I dle výsledků studie provedené experty nebyla výstavba v této obci doporučena. Hlavním důvodem byla hrozba nedostatku surovin, tudíž by suroviny musely být dováženy ze zahraničí či by musely být zpracovávány jiné suroviny než původně deklarované. Zastupitelé města tak zakázali prodej pozemku případnému investorovi. K tomuto rozhodnutí se navíc lidé přidali s petici proti výstavbě. Firma se snažila negativní zkušenost obyvatelů z Velkého Karlova zahnat exkurzí do bezproblémového zařízení, která by jim ukázala, že nebudou žít v zápachu, i tak to nestačilo (Vojtek, 2012).

V Moravském Krumlově blízko Velkého Karlova také vznikly proti výstavbě bioplynové stanice 2 petice s více než 600 podpisy. Obyvatelé se obávali zápachu a zvýšeného hluku způsobeného dopravou vstupních surovin do areálu a digestátu z areálu. Při posledním

jednání zastupitelstva bylo řečeno, že kvůli 4 pracovním místům, která by bioplynová poskytnula, je nevhodné devastovat nově opravenou silnici (Smola, 2011).

Zajímavým příkladem, kdy i přes odpor obyvatelstva vznikla bioplynová stanice, je Velké Meziříčí. Zde vyrostla bioplynová stanice v oblasti průmyslové zóny a původně slibovala dodávat teplo do místních škol po dobu 20 let. Nestalo se tak zejména z mnohačetné změny vlastníků, kdy ve výsledku nebyly finance na provoz a tak stanice byla uzavřena (Jakubcová, 2015). Zastupitelům bylo slíbeno, že pokud povolí výstavbu, bude bioplynová stanice dodávat levné teplo do škol a provozovatelé budou přispívat na podporu sportu a kultury ve Velkém Meziříčí. Tento příspěvek měl být ve výši 6,5 milionů Kč vyplácen po dobu 10 let. Jednu z dalších benefitů pro město měla být likvidace odpadu z údržby zeleně v bioplynové stanici (Mareš, 2015). K dodávce tepla však nikdy nedošlo a z ročního příspěvku dostalo město pouhé 2 splátky. Jelikož se jedná o dar, tak zbytek částky není možné vymáhat (Jakubcová, 2015).

Jedním z mnoha nerealizovaných projektů je záměr bioplynové stanice v Jičíně, která měla být vystavěna v areálu bývalé mlékárny v průmyslové zóně. Spor se zde táhl po dobu 5 let (2010 – 2015) a jeho prozatímní výsledek je to, že investor odstoupil od svého záměru. Zamítavý postoj zaujali jak obyvatelé, tak i zastupitelé města. Projekt byl třikrát zamítnut místním stavebním úřadem s odůvodněním, že je v nesouladu s územním plánem. Hlavní sporný bod byl však s konkrétní kategorizací stavby. Investor považoval svůj záměr jako výrobu elektrické energie, stavební úřad však spatřoval za hlavní záměr stavby zpracování odpadů, spalování těchto odpadů bylo v tomto případě považováno jako druhotný účel stavby. Žadatel se však po každém zamítnutí odvolal a uspěl. Kromě posledního odvolání, kdy svoji žádost stáhnul. Tak byl ukončen projekt, který měl původně zpracovávat bioodpady (zejména biologicky rozložitelné komunální odpady) v okolí Jičína. Teoreticky záměr měl ovlivňovat celý bývalý okres, jelikož svozem těchto odpadů pouze ze samotného Jičína a blízkých vesnic by bylo nashromážděno 3 000 tun odpadu/rok, což při plánované kapacitě 21 000 tun/rok by bylo nedostatečné (Doležalová, 2015).

#### **7.4 Faktory akceptace a opozice na lokální úrovni**

Následující analýza je vyústěním všech zjištěných informací a výsledků dotazníkového šetření. Výsledkem je zformulování hlavních faktorů akceptace, či faktorů opozice, které přispívají k úspěšné, nebo neúspěšné realizaci projektu. Samozřejmě v tomto případě je

to hodně individuální, jelikož postoj je silně ovlivňován subjektivním vnímáním daného projektu.

Pro úspěšné realizování projektu bioplynové stanice je vhodné dodržet několik hlavních zásad (tab. č. 38). Velmi přívětivé při zahájení projektu bývá, pokud je jeho investor či iniciátor známá osoba nebo fungující firma, která zná lokální podmínky a i samotné obyvatelstvo. Lidé pak mají větší důvěru v daný projekt, než pokud se jedná o naprosto cizí subjekt nebo dokonce zahraniční firmu. Úspěšné přijetí projektu obyvateli ovlivňuje také prezentace daného projektu a především komunikace s obyvateli, kdy by měl investor být ochotný pravdivě zodpovědět veškeré dotazy.

Mezi hlavní faktory opozice řadíme jednoznačně problémové bioplynové stanice, které značně negativně ovlivňují postoj obyvatel a snižují akceptaci projektu bioplynové stanice. Zejména pokud problémový projekt je v blízkosti plánované výstavby. Vhodné je vypracování studie, která se pokusí odhadnout budoucí vývoj bioplynové stanice i s jevy mající vliv na případná rizika. Provozovatel bioplynové stanice by pak měl s těmito případnými riziky (jako například nedostatkem vstupních surovin) počítat už od počátku a předcházet tím například dlouhodobými smlouvami s dodavateli.

**Tab. č. 38: Soupis faktorů akceptace a opozice**

<b>Faktory přispívající k úspěšné realizaci projektů (faktory akceptace)</b>	<b>Faktory přispívající k neúspěšné realizaci projektů (faktory opozice)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobrá pověst investora či je to dokonce místní, dobře fungující firma</li> <li>- Silná iniciativa investora nebo zastupitelstva na uskutečnění projektu</li> <li>- Pozitivní prezentace daného projektu (zmínění pozitivních dopadů, ujištění o jeho bezpečnosti, ukázka technologie zabraňující úniku zápachu...)</li> <li>- Bezproblémová BPS v blízkosti plánovaného projektu, kterou obyvatelé znají</li> <li>- Umístění záměru dále od obytné zóny</li> <li>- Kompenzace, benefity občanům či městu (levnější vytápění domů, svoz odpadu...)</li> <li>- Znalosti a zkušenosti investora s podobnými realizacemi</li> <li>- Zvýšení informovanosti obyvatel, Získání důvěry občanů, komunikace s nimi pomocí osvětových akcí (informační letáky, besedy, exkurze do již fungující BPS se stejnou technologií)</li> <li>- Energetická soběstačnost obce</li> <li>- Subvenční politika státu, EU</li> <li>- Spolupráce s místními zemědělci, podnikateli...</li> <li>- Informovanost obyvatel, zastupitelů obcí, investorů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problémová BPS v blízkosti plánovaného projektu</li> <li>- Špatná pověst investora</li> <li>- Umístění v přílišné blízkosti obytné zóny, kde narušuje místní prostředí</li> <li>- NIMBY efekt</li> <li>- Nedostatek komunikace mezi investorem a obyvateli, zastupitelstvem</li> <li>- Negativní postoj obyvatel (petice, protesty...)</li> <li>- Žádná kompenzace, benefity občanům či městu za negativní dopady stavby (např. zvýšená dopravní situace v oblasti)</li> <li>- Podjatost správních orgánů</li> <li>- Nedostatečná připravenost na budoucí vývoj faktorů, které mají vliv na provoz bioplynové stanice</li> <li>- Legislativní komplikace při výstavbě či provozu</li> </ul>

Zdroj: vlastní zpracování.

## 8. ZÁVĚRY

Situace ohledně vývoje bioplynových stanic jak v Evropě, tak i v sousedních státech České republiky je značně různorodá. Je zde Německo, které pružně reaguje na aktuální situaci ohledně obnovitelných zdrojů energie pomocí častých aktualizací legislativy. Polsko i Slovensko naopak potřebuje zavést vhodnou legislativu, která by podpořila rozvoj bioplynových stanic.

Struktura energie vyrobené z obnovitelných zdrojů prošla za posledních deset let v České republice výrazným vývojem. Mimo značného nárůstu vyprodukované elektřiny pomocí solárních elektráren došlo také k nárůstu elektrické energie vyprodukované bioplynovými stanicemi. Napomohla k tomu zejména legislativní podpora v podobě zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Zákon byl impulsem k nárůstu především zemědělských bioplynových stanic, kdy se jejich počet v roce 2015 oproti roku 2005 zvýšil více než 54 krát. U komunálních bioplynových stanic byl nárůst z 0 stanic v roce 2005 na 7 stanic v roce 2015. Tento propastný rozdíl je způsoben vyšší mírou zvýhodňování zemědělských bioplynových stanic pomocí subvencí či levnějšími technologiemi pro výstavbu oproti komunálním bioplynovým stanicím. Zemědělská bioplynová stanice byla také vhodným řešením pro zemědělce, kteří museli čelit změnám způsobenými Společnou zemědělskou politikou Evropské unie či celkovým snížením hrubé zemědělské produkce jak rostlinné, tak i živočišné. Zemědělci tak začali spatřovat v zemědělských bioplynových stanicích vhodnou příležitost, jak ustát tyto změny a zároveň na tom profitovat.

V rámci prostorové analýzy byly odhaleny regiony s vyšším počtem bioplynových stanic a naopak regiony s minimem či s žádnými bioplynovými stanicemi. Zkoumán byl i rozdílný nárůst bioplynových stanic v jednotlivých regionech a vazby mezi počtem bioplynových stanic a vybranými charakteristikami krajů. Nejsilnější vztahy byly nalezeny mezi zemědělskými bioplynovými stanicemi a počtem pracovníků v zemědělství, množstvím orné půdy, množstvím osevních ploch řepky a kukuřice. Naopak negativní korelace byla jasně prokázána s mírou urbanizace. U komunálních bioplynových stanic nebyly tak výrazné vztahy u sledovaných charakteristik krajů zjištěny, kromě několika zemědělských charakteristik. Tyto charakteristiky však nesouvisí přímo s provozem komunálních bioplynových stanic (s výjimkou počtu jatek) a tak by jim neměl být přikládán tak velký význam. Překvapivým faktem může být to, že komunální bioplynové stanice se v České republice prozatím nenachází v krajích, kde je

vyšší míra urbanizace či vyšší míra zalidnění a ani v krajích s vyšší produkcí BRKO, i když takovéto kraje mají vhodné předpoklady pro provoz těchto bioplynových stanic.

Vypracované výzkumné šetření se zabývá akceptací komunálních bioplynových stanic. S akceptací bioplynových stanic souvisí například studie Martináta z roku 2013 *Bioplynové stanice ve venkovském prostoru: poznámky k jejich akceptaci místním obyvatelstvem* nebo bakalářská práce Lucie Trojanové. Tyto práce jsou však zaměřené na zemědělské bioplynové stanice, které jsou typické spíše pro zemědělské oblasti. Pokud však porovnáme výsledky z výše zmíněné studie Martináta s výsledky v této diplomové práci, tak nejsou příliš odlišné. Respondenti měli vyšší míru přijetí zemědělské bioplynové stanice před samotnou výstavbou o přibližně 10 % v porovnání se zjištěnými daty v této diplomové práci. I postoj oslovených respondentů k zemědělské bioplynové stanici se mnohem více zlepšil a jen u 5 % dotázaných došlo ke zhoršení. Naopak v této práci bylo zjištěno zhoršení postoje ke komunální bioplynové stanici přibližně u třetiny respondentů. V případě vnímání pozitivních a negativních dopadů způsobených bioplynovou stanicí, byly výsledky víceméně stejné bez rozdílu toho, zda se jednalo o komunální nebo zemědělskou bioplynovou stanici. Markantní rozdíl byl pouze v případě Vysokého Mýta, kde mnoho respondentů označilo bioplynovou stanici jako nerentabilní projekt. Celkově je však odstavená bioplynová stanice ve Vysokém Mýtě lépe přijímána než ve Žďáru nad Sázavou. Tento zvýšený odmítavý postoj ve Žďáru nad Sázavou je nejspíše způsoben šířícím se zápachem z bioplynové stanice.

Na závěr byly veškeré získané informace vyhodnoceny do soupisu faktorů akceptace a opozice projektu bioplynové stanice. Nutností je dostatečná transparentnost již od přípravné fáze a komunikace s obyvateli. Získání důvěry v projekt zvyšuje i to, pokud se jedná o investora s dobrou reputací, kterého občané znají osobně. Faktor opozice může být například NIMBY syndrom, či problémová bioplynová stanice v blízkosti plánovaného projektu.

## 9. SUMMARY

This master's thesis analyzed development of biogas plants in Europe, especially in neighboring countries of Czech Republic. The thesis also focused on policy which is strongly linked to this development. A large part is devoted to analysis of biogas plants in the Czech Republic, specifically to development of agricultural and biogas plants using municipal waste.

The analysis was also based on number of biogas plants in regions of Czech Republic and selected characteristics of regions by correlation analysis. The most significant relationship was found between agriculture biogas plants and the amount of arable land, the number of workers in agriculture, the amount of oilseed rape and maize. On the other hand, was founded a negative correlation with the degree of urbanization. For biogas plants using municipal waste wasn't found a strong relationship as in the case of agricultural biogas plants. Interesting fact is that biogas plants using municipal waste are not located in regions with higher population density or in regions with higher production of biodegradable waste. Thereby biodegradable waste is major raw material to these biogas plants.

The main part of this thesis was made by questionnaire survey. Questionnaire was focused on attitudes of residents in two towns, where is biogas plants using municipal waste. This questionnaire was created by 10 questions, that they were composed with subquestions. Questionnaire was properly filled by 196 inhabitants. Attitudes of residents in both towns before construction was similar – 70 % of them agreed with biogas plant. The rest of them disagreed. After construction is situation little different. Now biogas plant in Vysoké Mýto is not working because of problems with the lack of substrate. On the contrary in Žďár nad Sázavou, many people complained of the smell spreading from the building.

At the conclusion was created list of factors which help with acceptance of the project of biogas plant or defend it at the local level. Very important is good reputation of investor, which communicate with inhabitants. Opposition could be caused by NIMBY syndrome or by problematic biogas plant close to planned project.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

APPEL, Franziska, Arlette OSTERMEYER-WIETHAUP a Alfons BALMANN. 2016. Effects of the German Renewable Energy Act on structural change in Agriculture – The case of biogas. *Utility Policies* [online]. [cit. 2016-10-04]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957178716300650>

BPS PROJEKT. 2014. Bioplynové stanice: Bioplynové stanice jako obnovitelný zdroj energie. *BPS Projekt* [online]. Ostrava [cit. 2016-11-12]. Dostupné z: <http://www.bpsprojekt.cz/cs/obsah/bioplynovе-stanice>

BRITZ, Wolfgang a Ruth DELZEIT. 2013. The impact of German biogas production on European and global agricultural markets, land use and the environment. *Energy Policy* [online]. (62), 1268–1275 [cit. 2016-10-04]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513006307>

CAPODAGLIO, Andrea G., Arianna CALLEGARI a Maria Virginia LOPEZ. 2016. *European Framework for the Diffusion of Biogas Uses: Emerging Technologies, Acceptance, Incentive Strategies, and Institutional-Regulatory Support* [online]. Pavia: University of Pavia [cit. 2016-09-26]. Dostupné z: [www.mdpi.com/2071-1050/8/4/298/pdf](http://www.mdpi.com/2071-1050/8/4/298/pdf)

CENIA. Materiálové využití odpadů. *Vítejte na zemi: multimediální ročenka životního prostředí* [online]. Praha, 2014 [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: [http://vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=materialove\\_vyuziti\\_odpadu&site=odpady](http://vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=materialove_vyuziti_odpadu&site=odpady)

CZBA. 2013. Co je bioplyn? *CZBA: Česká bioplynová asociace* [online]. [cit. 2016-10-18]. Dostupné z: <http://www.czba.cz/bioplyn/>

ČEZ, A. S. 2016. Výroční zpráva 2015: Elektrárna Dětmarovice, a. s. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2016-12-29]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/file/ospolecnosti/dcerine-spolecnosti/detmarovice/vz-edee-2015.pdf>

ČZBA [online]. České Budějovice, 2016 [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://www.czba.cz/>

CZ BIOM. 2009. Průvodce výrobou a využitím bioplynu. *MPO Efekt* [online]. Praha: CZ Biom - České sdružení pro biomasu [cit. 2016-10-16]. Dostupné z: [http://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595e1fa66875530f33e8a/Pruvodce\\_vyrobou\\_vyuzitim\\_bioplynu\\_2.pdf](http://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595e1fa66875530f33e8a/Pruvodce_vyrobou_vyuzitim_bioplynu_2.pdf)

ČTK. 2013. Vysoké Mýto chce prodat prodělečnou bioplynovou stanici. *Biom: biomasa, biopaliva, bioplyn, pelety, kompostování a jejich využití* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/zpravy-z-tisku/vysoke-myto-chce-prodat-prodelecnou-bioplynovou-stanici>

DOLEJŠ, Petr. 2016. ČOV jako zelená elektrárna. *Smart Cities* [online]. **3.**(1) [cit. 2016-10-17]. Dostupné z: <http://www.scmagazine.cz/casopis/01-16/cov-jako-zelena-elektrarna?locale=cs>

DOLEŽALOVÁ, Helena. 2016. Důvody nesouhlasu s výstavbou bioplynových stanic. *Energie 21: časopis obnovitelných zdrojů energie*. Profí Press, (2), 48-49. ISSN 1803-0394.

DOLEŽALOVÁ, Magdaléna. 2015. Jičín: Bioplynová stanice se v průmyslové zóně stavět nebude, investor od záměru ustoupil. 2015. *Jičín: Politika ze všech stran* [online]. [cit. 2016-12-14]. Dostupné z: <https://www.mujiicin.cz/bioplynova-stanice-se-v-prumyslove-zone-stavet-nebude-investor-od-zameru-ustoupil/d-1288590>

DOSOUDIL, Pavel. 2016. Vysoké Mýto neví, jak využít odstavenou bioplynovou stanici. *Ekolist.cz: zprávy o přírodě, životním prostředí a ekologii* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/vysoke-myto-nevi-jak-vyuzit-odstavenou-bioplynovou-stanici>

DOUCHA, Pavel. 2016. Změny v energetické legislativě od 1. 1. 2016 a jejich první dopady na výrobu elektřiny z OZE. *TZB-info* [online]. Praha [cit. 2016-10-15]. Dostupné z: <http://oze.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-obnovitelna-energie/14243-zmeny-v-energeticke-legislative-od-1-1-2016-a-jejich-prvni-dopady-na-vyrobu-elektriny-z-oze>

DROSG, Bernhard. 2013. *Austrian country report: IEA Task 37 Meeting*. Bern: IEA Bioenergy. Dostupné také z: [http://www.biogas.cn/UpLoadEditor/file/20140116/20140116152007\\_2377.pdf](http://www.biogas.cn/UpLoadEditor/file/20140116/20140116152007_2377.pdf)

EBA. 2015. EBA Biomethane & Biogas Report 2015 published!. *EBA: European Biogas Association* [online]. Brussels [cit. 2016-10-04]. Dostupné z: <http://european-biogas.eu/2015/12/16/biogasreport2015/>

E.ON. 2016. Města motivují své organizace k úsporám energií. *Smart cities*. Brno, **2016**(3), 77-78. ISSN 2336-1786.

EPP, Christian, Dominik RUTZ, Michael KÖTTNER a Tobias FINSTERWALDER. 2008. *Guidelines for Selecting Suitable Sites for Biogas Plants: Project: BiG>East* [online]. Munich: WIP Renewable Energies [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://sobac.com/~stopthestink/documents%20%28other%29/Elmira%20Citizens%20Bio-response%20group/2b%20Guidelines%20for%20Selecting%20Suitable%20Sites%20for%20Biogas%20Plants.pdf>

EUROSERV'ER. 2014. *Biogas Barometer: A study carried out by EurObserv'ER*. Paris: EurObserv'ER.

*Eurostat: Your key to European statistics* [online]. 2012 - 2016. Luxembourg: Eurostat [cit. 2016-09-17]. Dostupné z: [ec.europa.eu/](http://ec.europa.eu/)

EVROPSKÁ UNIE. 2014. Energetika. *Evropská unie* [online]. [cit. 2016-11-12]. Dostupné z: [https://europa.eu/european-union/topics/energy\\_cs](https://europa.eu/european-union/topics/energy_cs)

ERÚ. 2016. *Energetický regulační věstník* [online]. Jihlava, **16**, 1-11 [cit. 2016-10-24]. Dostupné z: [https://www.eru.cz/documents/10540/2571575/160926\\_CR5\\_2016.pdf/3398c523-a981-43c0-ab0a-494a61d7b323](https://www.eru.cz/documents/10540/2571575/160926_CR5_2016.pdf/3398c523-a981-43c0-ab0a-494a61d7b323)

FABBIOGAS. 2013. Národní zpráva za Českou republiku. *Česká technologická platforma pro potraviny* [online]. [cit. 2016-10-16]. Dostupné z: [http://ctpp.cz/data/files/FaBbiogas%20National%20Report%20Czech%20Republic\\_cz.pdf](http://ctpp.cz/data/files/FaBbiogas%20National%20Report%20Czech%20Republic_cz.pdf)

FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS AND ENERGY. 2016. *Development of Renewable Energy Sources in Germany 2015: Charts and figures based on statistical data from the Working Group on Renewable Energy-Statistics (AGEE-Stat), as at August 2016*. Dostupné také z: [http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/development-of-renewable-energy-sources-in-germany-2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/development-of-renewable-energy-sources-in-germany-2015.pdf?__blob=publicationFile&v=8);

Frantál, B. (2014): Lokální identita, percepce environmentálních rizik a konflikty o využívání území: na příkladu energetického rozvoje v České republice. Disertační práce. Brno, Masarykova univerzita

- HABART, Jan. 2010. Zemědělská, nebo komunální stanice? *Mechanizace zemědělství* [online]. Praha [cit. 2016-10-18]. Dostupné z: <http://mechanizaceweb.cz/zemedelska-nebo-komunalni-stanice/>
- HABRYCH, Richard. 2015. Jak přesvědčit občany o prospěšnosti projektů OZE - 2. *Energie 21: časopis obnovitelných zdrojů energie*. (2), 12 - 13. ISSN 1803-0394.
- HONSOVÁ, Marcela. 2010. Teplo a světlo za pár šlupek. *Ekonom* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://ekonom.ihned.cz/c1-43162490-teplo-a-svetlo-za-par-slupek>
- HUTŇAN, Miroslav, Igor BODÍK, Juan José Chávez FUENTES a Marianna CZÖLDEROVÁ. 2015. *State of Biogas Production in the Slovak Republic* [online]. Bratislava [cit. 2016-09-28]. DOI: 10.4172/2155-952X.1000206.
- CHARBUSKÝ, Miloš. 2006. Integrovaný systém nakládání s bioodpady ve Vysokém Mýtě s dotací EU. *Moderní obec* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://moderniobec.cz/integrovaný-system-nakladani-s-bioodpady-ve-vysokem-myte-s-dotaci-eu/>
- IEA BIOENERGY. 2015. *IEA Bioenergy Task 37: Country Reports Summary 2014* [online]. IEA Bioenergy. [cit. 2016-09-21]. ISBN 978-1-910154-11-3. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957178716300650>
- IRENA. 2015. *Renwable Energy Capacity Statistics 2015: International Renewable Energy Agency* [online]. [cit. 2016-09-17]. Dostupné z: <http://www.irena.org/>
- JAKUBCOVÁ, Hana. 2015. Bioplynku nechtěli, přesto stojí. Teplo ale nedodává a městu neplatí. *IDnes.cz*[online]. [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: [http://jihlava.idnes.cz/problemy-s-bioplynovou-stanici-ve-velkem-mezirici-fwv-/jihlava-zpravy.aspx?c=A151014\\_2198462\\_jihlava-zpravy\\_mv](http://jihlava.idnes.cz/problemy-s-bioplynovou-stanici-ve-velkem-mezirici-fwv-/jihlava-zpravy.aspx?c=A151014_2198462_jihlava-zpravy_mv)
- JANEBA, Oldřich. 2009. ČIŽP: Pokuta 5 milionů pro bioplynovou stanici Nový Karlov. *Ekolist: zpravodajství o přírodě, životním prostředí a ekologii* [online]. Praha [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/tiskove-zpravy/pokuta-5-milionu-pro-bioplynovou-stanici-novy-karlov>
- JIRÁSEK, Pavel. *Zákon o podporovaných zdrojích energie: Aktualizace NAPu pro ČR pro OZE* [online]. 2014 [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/3645857/>

- KAJAN, Miroslav a Richard LHOTSKÝ. 2006. Možnosti zvýšení výroby bioplynu na stávajících zařízeních. ENKI O. P. S. *MPO efekt* [online]. Třeboň [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: <http://www.mpo-efekt.cz/dokument/30.pdf>
- KÁRA, Jaroslav. 2007. *Výroba a využití bioplynu v zemědělství*. Praha: VÚZT. ISBN 978-80-86884-28-8.
- KAUFMANN, Pavel. 2016. Teplo z bioplynových stanic - zatím nevyužitá šance. *Energie 21*. (2), 18 - 19. ISSN 1803-0394.
- KUČERA, Jakub. 2015. *Aby zelení chrti Německo nezruinovali*. Dostupné také z: <http://oenergetice.cz/nemecko/aby-zeleni-chrti-nemecko-nezruinovali/>
- KRAJSKÝ ÚŘAD JIHOČESKÉHO KRAJE. 2012. Závěr zjišťovacího řízení: Název: „Bioplynová stanice Budiškovice“. *Jihočeský kraj* [online]. České Budějovice [cit. 2016-10-16].
- LANG, Matthias a Anette LANG. 2014. *Overview Renewable Energy Sources Act*. Dostupné také z: [http://www.germanenergyblog.de/?page\\_id=513](http://www.germanenergyblog.de/?page_id=513)
- LEFEBVRE, Simon. 2016. The 2015 EBA Biogas Report shows Europe is doing well. *BiogasWorld* [online]. Quebec: Biogasworld Media Inc. [cit. 2016-10-04]. Dostupné z: <https://www.biogasworld.com/news/the-2015-eba-biogas-report-shows-europe-is-doing-well/>
- MAREŠ, Miroslav. 2015. Inventura slibů pro město z bioplynky Velké Meziříčí. *Občasník: Kauzy, události a zprávy z Vysočiny* [online]. [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <http://www.obcasnik.eu/inventura-slibu-pro-mesto-z-bioplynky-velke-mezirici/>
- MARTINÁT, S., DVOŘÁK, P., FRANTÁL, B., KLUSÁČEK, P., KUNC, J., KULLA, M., MINTÁLOVÁ, T., NAVRÁTIL, J., VAN DER HORST, D. 2013: Spatial consequences of biogas production and agricultural changes in the Czech Republic after EU accession: mutual sym-biosis, coexistence or parasitism? *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium, Geographica* 44
- MARTINÁT, Stanislav, Veronika MELNÍKOVÁ, Petr DVOŘÁK, Petr KLUSÁČEK, Josef NAVRÁTIL a Dan VAN DER HORST. 2013. Bioplynové stanice ve venkovském prostoru: poznámky k jejich akceptaci místním obyvatelstvem. *16. mezinárodní kolokvium o regionálních*

vědách. *Sborník příspěvků. (16th International Colloquium on Regional Sciences. Conference Proceedings.)* [online]. Masaryk University Press, , 287-296 [cit. 2017-01-05]. DOI: 10.5817/CZ.MUNI.P210-6257-2013-35. ISBN 9788021062573. Dostupné z: [http://is.muni.cz/do/econ/soubory/katedry/kres/4884317/41725568/36\\_2013.pdf](http://is.muni.cz/do/econ/soubory/katedry/kres/4884317/41725568/36_2013.pdf)

MARTINÁT, Stanislav, Josef NAVRÁTIL, Petr DVOŘÁK, Dar VAN DER HORST, Petr KLUSÁČEK, Josef KUNC a Bohumil FRANTÁL. 2016. Where AD plants wildly grow: The spatio-temporal diffusion of agricultural biogas production in the Czech Republic. *Renewable Energy* [online]. (95), 85 - 97 [cit. 2016-10-23].

MATIAŠKOVÁ, Lýdia a Július ŠOLTÉSZ. Vývoj a súčasný stav budovania bioplynových staníc v SR. *Energie portal* [online]. 2016 [cit. 2016-11-24]. Dostupné z: <http://www.energie-portal.sk/Dokument/vyvoj-a-sucasny-stav-budovania-bioplynovych-stanic-v-sr-103375.aspx>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. 2015. Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. Praha [cit. 2016-10-15]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument169894.html>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. 2012. *Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012–2020*. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-074-1.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. 2014. Vymezení jednotlivých oblastí LFA a navrhovaná diferenciacce plateb uvnitř LFA od roku 2015. *Eagri: resortní portál Ministerstva zemědělství* [online]. [cit. 2016-12-11]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-krajiny/dotace/program-rozvoje-venkova-cr-na-obdobi-program-rozvoje-venkova-opatreni-osy-ii/platby-za-prirodni-znevychodneni/vymezeni-jednotlivych-oblasti-lfa-a.html>

MĚSTO ŽĎÁR NAD SÁZAVOU. 2016. *Žďár nad Sázavou: oficiální stránky města s památkou UNESCO* [online]. Žďár nad Sázavou [cit. 2016-12-15].

MORAVEC, Adam. Historie bioplynu: Od prasečího perpetuum mobile k bioplynové stanici. *BIOM*. Praha, 2014, **2014**(1), 12 - 13. ISSN 1801-2655.

MORAVEC, Adam. 2016. Bioplynové stanice a zpracování bioodpadu. *Odpady*. **2016**(4), 2. ISSN 1210-4922.

MORTON, Charlotte. United Kingdom: Anaerobic Digestion — 2015 Update. *EBA: European Biogas Association* [online]. 2015 [cit. 2016-10-06]. Dostupné z:

<http://european-biogas.eu/2015/06/03/united-kingdom-anaerobic-digestion-2015-update/>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. 2014. *Věstník Ministerstva životního prostředí: Metodický pokyn ke schvalování provozu bioplynových stanic a stanovování závazných podmínek provozu z hlediska ochrany životního prostředí*. Praha: Ministerstvo životního prostředí.

ODAS. 2016. Bioplynová stanice. *ODAS* [online]. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: [http://www.odas.cz/cz/bioplynova\\_stanice.php](http://www.odas.cz/cz/bioplynova_stanice.php)

ODPADY. 2010. Ve Žďáru staví unikátní bioplynovou stanici. *Odpady* [online]. [cit. 2016-12-19]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/ve-zdaru-stavi-unikatni-bioplynovou-stanici/>

PERGLOVÁ, Ilona a Vojtěch SMOLA. 2016. Bioplynová stanice ve Velkém Karlově dostala pokutu. Celkem půldruhého milionu Zdroj: [http://znojemsky.denik.cz/zpravy\\_region/bioplynova-stanice-ve-velkem-karlove-dostala-pokutu-celkem-puldruheho-milionu-20160107.html](http://znojemsky.denik.cz/zpravy_region/bioplynova-stanice-ve-velkem-karlove-dostala-pokutu-celkem-puldruheho-milionu-20160107.html). *Znojemský deník* [online]. Znojmo [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: [http://znojemsky.denik.cz/zpravy\\_region/bioplynova-stanice-ve-velkem-karlove-dostala-pokutu-celkem-puldruheho-milionu-20160107.html](http://znojemsky.denik.cz/zpravy_region/bioplynova-stanice-ve-velkem-karlove-dostala-pokutu-celkem-puldruheho-milionu-20160107.html)

PIWOWAR, Arkadiusz, Maciej DZIKUĆ a Janusz ADAMCZYK. 2016. Agricultural biogas plants in Poland – selected technological, market and environmental aspects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. (58), 69 - 74 [cit. 2016-10-04]. ISSN 1364-0321. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115015361>

REMR, Jiří. 2016. Je odmítavý postoj k ZEVO projevem efektu NIMBY? *Odpadové fórum*. 17(5), 36-37. ISSN 1804-0195.

*RESTEP: Regional Sustainable Energy Policy* [online]. 2015. Praha [cit. 2016-12-16]. Dostupné z: <http://www.restep.cz/cz/>

RUTZ, Dominik, Miroslav KAJAN, Bohuslav MÁLEK a Tomáš OŘÍŠEK. 2012. Udržitelné využívání tepla z bioplynových stanic. *BIOGASHEAT*. *BiogasHEAT* [online]. Mnichov [cit. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://www.biogasheat.org/wp-content/uploads/2013/03/BiogasHeat-Handbook-CZ.pdf>

Rozhovor s Ing. Františkem Jiraským a Ing. Martinem Krejzou, starosta a místostarosta Vysokého Mýta. Vysoké Mýto. 16.12.2016

RYŠAVÝ, Ivan. 2016. Bioplynové stanice v Rapotíně nevdí ani zabalené prošlé potraviny. *Odpady*. **2016**(6), 24 - 25. ISSN 1210-4922.

SINGR, Martin. 2016. Odpadní voda z bioplynové stanice vyhřívá domy. *Smart cities*. Brno, **2016**(2), 66 - 67. ISSN 2336-1786

SMOLA, Daniel. 2011. Krumlovské čeká boj kvůli bioplynu. *Znojemský deník* [online]. [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: [http://znojemsky.denik.cz/zpravy\\_region/krumlovske-ceka-boj-kvuli-bioplynu20111113.html](http://znojemsky.denik.cz/zpravy_region/krumlovske-ceka-boj-kvuli-bioplynu20111113.html)

SLAVÍK, Josef. 2007. Nová stanice na bioplyn v Chrobolech. *Obnovitelné zdroje energie* [online]. , 1 [cit. 2016-10-16]. Dostupné z: <http://www.scienceshop.cz/service.asp?act=print&val=62166>

STRAKA, František. 2010. Využívání skládkového plynu. *Biom.cz* [online]. [cit. 2016-10-18]. ISSN 1801-2655. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vyuzivani-skladkoveho-plynu>

SVENSSON, Mattias a David BAXTER. 2016. IEA Bioenergy Task 37: Country Reports Summary 2015. *European Commission* [online]. IEA Bioenergy [cit. 2016-10-04]. Dostupné z: <http://www.iea-biogas.net/country-reports.html>

SZYMANSKA, Daniela, Aleksandra LEWANDOWSKA. 2015. Biogas Power Plants in Poland—Structure, Capacity, and Spatial Distribution. *MDPI: Open Access Journals Platform*. [online]. Nicolaus Copernicus University [cit. 2016-09-27]. Dostupné z: [www.mdpi.com/2071-1050/7/12/15846/pdf](http://www.mdpi.com/2071-1050/7/12/15846/pdf)

ŠIMONÍK, Ing. Milan. 2015. Energiewende – Německá energetická transformace – I. díl Od poválečné jaderné euforie po Černobyl. In: *TZB-info* [online]. [cit. 2016-09-21]. ISSN 1801-4399. Dostupné z: <http://energetika.tzb-info.cz/energeticka-politika/13575-energiewende-nemecka-energeticka-transformace-i-dil>

ŠULC, Jaroslav. 2015. *Obnovitelné zdroje energie*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní, KEZ. ISBN 978-80-7494-235-8.



THE FEDERAL MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT, NATURE CONSERVATION AND NUCLEAR SAFETY . 2000. Act on Granting Priority to Renewable Energy Sources: ( Renewable Energy Sources Act ). *Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit* [online]. Berlin [cit. 2016-09-21]. Dostupné z: <http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/res-act.pdf>

TŮMOVÁ, Štěpánka. 2012. Bioplynové stanice staví farmáři ve velkém, lidé se bojí zápachu. *IDnes*[online]. [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: [http://hradec.idnes.cz/bioplynovе-stanice-stavi-farmari-ve-velkem-fkz/hradec-zpravy.aspx?c=A120407\\_1760915\\_hradec-zpravy\\_kvi](http://hradec.idnes.cz/bioplynovе-stanice-stavi-farmari-ve-velkem-fkz/hradec-zpravy.aspx?c=A120407_1760915_hradec-zpravy_kvi)

TRNAVSKÝ, Jiří. 2016. Kompostárna je propojená s bioplynovou stanicí. *Odpady*. **2016**(4), 26. ISSN 1210-4922.

VAGONYTE, Edita. 2012. *Biogas & Biomethane in Europe*. Austria: Chamber of Agriculture and Forestry in Styria. Dostupné také z: [https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/agriforenergy\\_2\\_international\\_biogas\\_and\\_methane\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/agriforenergy_2_international_biogas_and_methane_report_en.pdf)

VOJTEK, Milan. 2012. Bioplynová stanice u Znojma nebude, pomohla petice. *Novinky.cz* [online]. [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/bydleni/reality-a-finance/279580-bioplynova-stanice-u-znojma-nejde-pomohla-petice.html>

*Město Vysoké Mýto: oficiální stránky* [online]. 2016. Vysoké Mýto [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.vysoke-myto.cz>

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech

ZEMAN, Jan. 2016. Energeticky soběstačná obec Kněžice. *Haló noviny: český levicový deník* [online]. [cit. 2016-11-27]. Dostupné z: <http://www.halonoviny.cz/articles/view/43682418>

## SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha 1:** Dotazník pro obyvatele Žďáru nad Sázavou a Vysokého Mýta

## Příloha 1: Dotazník pro obyvatele Žďáru nad Sázavou a Vysokého Mýta

Dobrý den,  
jmenuji se Lucie Trojanová a jsem studentkou Univerzity Palackého v Olomouci. Touto cestou bych Vás chtěla požádat o vyplnění krátkého dotazníku, který se zabývá vztahem respondentů ke komunálním bioplynovým stanicím, nacházejících se v blízkosti jejich bydliště. Dotazník je anonymní a výsledky budou použity v mé diplomové práci. Děkuji za Vaši spolupráci a čas.

### DOTAZNÍK PRO OBYVATELE OBCÍ S KOMUNÁLNÍ BIOPLYNOVOU STANICÍ

1) V katastru Vaší obce je provozována komunální bioplynová stanice. Můžete, prosím, uvést, jaký byl Váš osobní postoj k projektu v době plánování výstavby této bioplynové stanice?

- a) byl / byla jsem proti výstavbě                      b) souhlasil / souhlasila jsem s výstavbou

2) Pokud se vrátíme zpět v čase do doby, kdy se rozhodovalo o projektu a začalo se s výstavbou bioplynové stanice – jak tenkrát na stavbu reagovala veřejnost (občané) ve Vaší obci?

Určitě negativně (absolutní ne)	Spíše negativně	Neutrálně (lidem to bylo jedno)	Spíše pozitivně	Určitě pozitivně bez výhrad
1	2	3	4	5

3) Změnil se podle Vás od té doby postoj místních lidí v obci? Jak se na bioplynovou stanici dívají dnes?

Postoje se změnilly k horšímu	Postoje zůstaly zhruba stejné	Postoje se změnilly k lepšímu
1	2	3

4) Jaké jsou podle Vás pozitivní přínosy komunální bioplynové stanice?

Pozitivním přínosem bioplynové stanice je, že...	Určitě nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Nevím	Spíše souhlasím	Určitě souhlasím
a) Vyrábí čistou a obnovitelnou energii	1	2	3	4	5
b) Přispívá k ochraně životního prostředí	1	2	3	4	5
c) Využívá suroviny, které by byly bez užitku	1	2	3	4	5
d) Představuje nové pracovní příležitosti	1	2	3	4	5
e) Přináší ekonomický zisk obcím	1	2	3	4	5
f) Je zajímavostí pro turisty a návštěvníky	1	2	3	4	5
g) Zviditelňuje a propaguje obec	1	2	3	4	5
i) Jiný přínos? Doplněte...	1	2	3	4	5

5) Jaké jsou podle Vás negativní dopady komunální bioplynové stanice?

Negativním dopadem bioplynové stanice je, že...	Určitě nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Nevím	Spíše souhlasím	Určitě souhlasím
a) Je ekonomicky nerentabilní	1	2	3	4	5
b) Ohrožuje životní prostředí	1	2	3	4	5
c) Vizuálně narušuje obraz a charakter místní krajiny	1	2	3	4	5
d) Zhoršuje kvalitu života místních obyvatel (zápach, špína)	1	2	3	4	5
e) Způsobuje konflikty a rozvrat mezi obyvateli	1	2	3	4	5
f) Snižuje ceny nemovitostí v lokalitě	1	2	3	4	5
g) Jiný negativní dopad? Doplněte...	1	2	3	4	5

6) Pokud Vy osobně zohledníte všechna pozitiva a negativa projektu, jak celkově komunální bioplynovou stanicí hodnotíte?

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

7) Kdybychom se vrátili zpět v čase a bylo by teprve před stavbou komunální bioplynové stanice a Vy byste mohli rozhodnout, povolili byste v obci stavbu po stávajících zkušenostech?

Určitě NE	Spíše NE	Nevím	Spíše ANO	Určitě ANO
1	2	3	4	5

8) Třídíte pravidelně bioodpad, který Vaše domácnost vyprodukuje?

Určitě NE	Spíše NE	Nevím	Spíše ANO	Určitě ANO
1	2	3	4	5

9) Při zpracování biologicky rozložitelného odpadu preferujete:

- a) komunální bioplynové stanice    b) kompostárny    c) jiná možnost, doplňte:

10) Na závěr, můžete, prosím, uvést Váš:

Věk ...

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

Jste: a) muž    b) žena

Vaše vzdělání: a) základní    b) střední bez maturity    c) střední s maturitou    d) vysokoškolské