

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



VYUŽITÍ BIOPLYNOVÉ STANICE PRO ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor práce: Lucie Frank Kristová

Vedoucí práce: RNDr. Vlastimila Mikulová

2016



Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka práce:	Lucie Frank Kristová
Studijní program:	Krajinářství
Obor:	Územní technická a správní služba
Vedoucí práce:	RNDr. Vlastimila Mikulová
Garantující pracoviště:	Katedra aplikované ekologie
Název práce:	Využití bioplynové stanice pro odpadové hospodářství
Název anglicky:	Utilization of biogas plant for waste management
Cíle práce:	Cílem práce je zdokumentování vybrané bioplynové stanice. Posoudit její vhodnost z hlediska ochrany životního prostředí a vyhodnotit možnosti využití biologicky rozložitelných komunálních odpadů ve vymezeném území.
Metodika:	Bakalářská práce bude zpracována formou studie, členění kapitol dle Metodických pokynů pro zpracování bakalářské práce na FŽP ČZU. Rešeršní část zaměřit na možnosti využití bioplynových stanic pro odpady a biologicky rozložitelné komunální odpady. Vybrat a vyhodnotit bioplynovou stanici, analyzovat odpadové hospodářství vymezeného území se zaměřením na biologicky rozložitelné odpady, provést dotazníkový průzkum přístupu obyvatel/obce k bioplynové stanici a zájmu jejího využití pro biologicky rozložitelné komunální odpady.
Doporučený rozsah práce:	min. 30 str.
Klíčová slova:	biomasa, bioplyn, komunální odpad, biologicky rozložitelné odpady, BRKO

Doporučené zdroje informací:

1. Internetové stránky: www.mzp.cz, www.zeraagency.eu, www.vuv.cz, www.biom.cz, www.wasteforum.cz, www.eea.europa.eu, <http://ec.europa.eu/environment/waste>
2. MALAŤÁK J., VACULÍK P., 2008: Technologická zařízení staveb odpadového hospodářství – zpracování biologicky rozložitelných odpadů. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha
3. MZ 2007: Desatero bioplynových stanic aneb zásady efektivní výstavby a provozu bioplynových stanic v zemědělství, <http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/obnovitelne-zdroje-energie/bioplyn/tps/desatero-bioplynovych-stanic.html>
4. MŽP, 2008: Metodický návod o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady podle stávajících právních předpisů. Praha: 23s
5. MŽP 2014: Plán odpadového hospodářství České republiky
6. Zpráva o životním prostředí České republiky, MŽP, Praha 2014

Předběžný termín 2015/16 ZS – FŽP
obhajoby:

Elektronicky schváleno: 7. 1. 2016
prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 22. 1. 2016
prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.
Děkan

Prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Využití bioplynové stanice pro odpadové hospodářství“ jsem vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Vlastimily Mikulové. Úplný zdroj použité literatury a pramenů, který byl v bakalářské práci použit, uvádím v seznamu.

V Karlových Varech, dne:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala RNDr. Vlastimile Mikulové za vedení mé bakalářské práce, cenné rady a odborný dohled. Dále chci poděkovat panu Ing. Pavlu Janskému, předsedovi představenstva a Janu Janouškovi, mechanizátorovi za poskytnuté informace.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá využitím efektivního zpracování odpadních surovin zemědělské výroby za účelem získání elektrické a tepelné energie. V práci jsou popsány základní pojmy z technologie bioplynové stanice – anaerobní (suchá a mokrá) fermentace, bioplyn, digestát, biomasa a zdroje energie. Dále je v práci dokumentován vznik a provoz zemědělské bioplynové stanice Bílov v Čechách, s popisem složení a množství vstupního substrátu a provozními parametry. K vyhodnocení celkového stavu a přínosu bioplynové stanice pro obec bylo provedeno dotazníkové šetření v zájmovém území.

KLÍČOVÁ SLOVA

Biomasa, bioplyn, komunální odpad, biologicky rozložitelné odpady, biologicky rozložitelné komunální odpady

ABSTRACT

The thesis deals with the use of efficient processing of waste materials in agricultural production in order to obtain thermal and electric energy. The work describes basic terms of the technology of biogas plants – anaerobic (dry and wet) fermentation, biogas, digestate, biomass and energy sources. The study also documented the formation and operation of agricultural biogas plant Bílov in Bohemia, describing the composition and quantity of input substrate and operating parameters. To evaluate the overall status and benefits of a biogas plant for the village was carried out a survey in the area of interest.

KEYWORDS

Biomass, biogas, municipal waste, biodegradable waste, biodegradable municipal waste

Obsah

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE	11
3.1 Biomasa	11
3.1.1 Možnosti využití biomasy	12
3.2 Bioplyn.....	14
3.2.1 Aerobní fermentace	15
3.2.2 Anaerobní fermentace	16
3.2.3 Digestát.....	18
3.3 Biologicky rozložitelný odpad.....	18
3.3.1 Domácí kompostování	19
3.3.2 Komunální kompostování.....	20
3.3.3. Základní pojmy vycházející ze zákona č. 185/2001 Sb., odpadech.....	21
3.3.3 Způsob sběru odpadu.....	23
3.4 Bioplynová stanice a legislativa.....	25
3.4.1 Rozdělení bioplynových stanic podle zpracovaného substrátu	27
3.4.2 Zastoupení bioplynových stanic v České republice	28
4 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	29
5 METODIKA	34
6 VÝSLEDKY	35
7 DISKUZE	44
8 ZÁVĚR.....	46
9 SEZNAM LITERATURY.....	47

1 ÚVOD

S vývojem civilizace v posledních letech roste spotřeba elektrické a tepelné energie. Rok od roku se ceny dostupných paliv zvyšují, ale zásoby paliv se snižují. Z tohoto důvodu se v posledních letech začíná nahrazovat část fosilních paliv k termickému zpracování spalováním ekologicky přijatelnějším materiálem. Současně se na druhé straně vyskytuje problém s omezováním ukládání odpadů na skládky a možností jejich využití. Kompostované bioodpady pocházejí ze zemědělství a bioodpady komunálních odpadů je zakázáno ukládat na skládky, mají stanovený harmonogram k postupnému snižování.

Přijatelnou variantou může být využití bioplynových stanic k výrobě bioplynu.

Výhodou bioplynu je použití při výrobě elektrické a tepelné energie, která se dá využít k výrobě pohonných hmot, dá se však i upravit a rozšířit spolu se zemním plynem do plynofikační sítě. Bioplynové stanice jsou velmi vhodné pro použití v odpadovém hospodářství a v zemědělství.

V Plzeňském kraji se nachází bioplynová stanice (dále jen BPS) Bílov v Čechách a proto je tato bakalářská práce zaměřena na získání informací, které bude možné implementovat při využití komunálních bioodpadů a vyhodnocení této BPS. Rovněž také bude sloužit při vyhodnocení efektivního zpracování odpadů a surovin zemědělské prvovýroby za účelem získání elektrické a tepelné energie a zároveň může být pomocným materiálem v přístupu obyvatel k jejímu provozu.

2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo popsání základních pojmů v oblasti bioplynových technologií – anaerobní suchá a mokrá fermentace, bioplyn, biomasa, digestát a zdroj energie. Hlavním cílem práce bylo zdokumentování vybrané bioplynové stanice Bílov v Čechách. Posouzení její vhodnosti z hlediska ochrany životního prostředí a vyhodnocení možnosti i využití biologicky rozložitelných komunálních odpadů. K vyhodnocení byl proveden terénní průzkum a vlastní dotazníkové šetření. Přínosem práce je zjištění vlivu BPS na životní prostředí a názorů obyvatel ve vymezeném území.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Biomasa

Podle zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), je biomasa biologicky rozložitelná část zbytků, odpadů, výrobků z provozování a hospodaření v zemědělství, průmyslu, lesních odvětvích, které jsou pěstované pro energetické záměry (www.tzb.cz).

Biomasa je také vymezena pojmem jako hmota organického původu, do které řadíme živočišné a rostlinné organismy. Pro energetické účely se v první řadě používá rostlinná biomasa. Využívá se také komunální organický odpad a odpad živočišné produkce (www.nalezeno.cz).

Biomasa je využívána jako zdroj energie už od dob, kdy lidstvo začalo rozdělovat první oheň. Po statisíce let byla dosažitelným energetickým zdrojem.

Biomasa byla hlavním zdrojem energie do 19. století, fosilní zdroje energie převládaly až ve století 20.. Podíl biomasy v dnešní době je vyšší než ostatní obnovitelné zdroje energie (www.tzb.cz).

Produkovanou biomasu dělíme na cíleně pěstovanou a odpadní.

Cíleně pěstovaná biomasa je:

- cukrovka, brambory, obilí
- energetické plodiny (akát, čirok, chrastice, křídlatka, olše, šťovík, topoly, triticales)
- olejniny (řepka olejná).

Odpadní biomasa je:

- biologicky rozložitelný komunální odpad (organické zbytky, zbytky z údržby zeleně, kuchyňské odpady, vytríděný sběrný papír)
- lesní odpady (palivové dřevo, klestí, kůra, kořeny, odřezky, větve)
- odpady z živočišné produkce (zbytky krmiva, exkrementy hospodářských zvířat, odpady z mléčnic)
- organické odpady z potravinářských a průmyslových výroben (mlékárenské odpady, jateční odpady, dřevařské a vinařské provozovny)
- rostlinné zbytky z údržby krajiny a zemědělství (sláma řepková, kukuřičná a obilná, nedopasky, odpady z vinic a sadů a náletové dřeviny) (Michal 2005).

3.1.1 Možnosti využití biomasy

Dle (Buřka, Roseckého 2012) znamená spalování biomasy pro výrobu elektřiny a tepla: Energetické využívání biomasy se pro účely této energetické statistiky rozumí spalování dřevní a rostlinné hmoty, včetně celulózových výluhů a to jak samostatně, tak spolu s neobnovitelnými palivy za účelem výroby elektřiny a tepla. Pracovně je biomasa zjednodušeně rozdělována na následující kategorie: palivové dřevo, dřevní odpad (piliny kůra, štěpky, zbytky po lesní těžbě), rostlinné materiály, brikety a pelety, celulózové výluhy, kapalná biopaliva (pro energetické využití), ostatní biomasa, dřevěné uhlí (není statisticky sledováno).

Využití biomasy záleží na několika okolnostech:

1. Druh a forma biomasy – jeden druh je ideální pro jednu formu, na druhé straně není ideální pro jiné formy (např. dřevo je ideální pro topení v kotli, pro pohon automobilu nepraktické).
2. Lokální dostupnost biomasy – biomasa se ve většině případů zpracovává v blízkosti místa, kde vznikla.
3. Náklady na získání biomasy - podílejí se největší měrou na její konečné ceně.
4. Vliv na životní prostředí – znečištění vzduchu z nevhodného spalování je považováno za významný problém (Murtinger, Beranovský 2006).

Dle (Bendy a kol. 2012) se energetické využití biomasy dělí na lesní biomasu, zemědělskou biomasu a zbytkovou biomasu.

Lesní biomasa

Do lesní biomasy řadíme prořezávky mladých porostů, palivové dřevo, rychle rostoucí dřeviny, dřevní hmota po těžbě a z probírek, ale také i kůra dřevin a lesních stromů (Benda a kol. 2012).

Zemědělská biomasa

Do zemědělské biomasy zahrnujeme plodiny:

- Cukrová řepa (nejdůležitější okopanina, jejíž vedlejší produkt a odpad z procesu výroby cukru, slouží k výrobě motorového paliva a výrobě bioplynu).
- Kukuřice (nejrozšířenější plodina na světě, zrno se používá pro přímé spalování, siláž jako surovina pro výrobu bioplynu).
- Obilniny (v ČR je nejrozšířenější skupinou plodin, pro jejichž energetické účely slouží zbytková sláma a málo kvalitní zrno, k výrobě tuhých paliv a pro přímé spalování).

- Trvale travní porosty (využívají se k výrobě kompostu a při výrobě bioplynu, po vysušení k výrobě tuhého paliva – pelety).
- Řepka olejka (nejvýznamnější exportní zemědělská surovina ČR, ze semene řepky olejky, je lisován olej, jejímž odpadem jsou pokrutiny. Olej je používán jako motorové palivo, především však k výrobě motorového biopaliva MEŘO), (Benda a kol. 2012).

Cíleně pěstované byliny též zahrnujeme do zemědělské biomasy:

- Čirok (v lihovarnickém a škrobárenském průmyslu se užívá zrno jako zdroj škrobu. Sláma je využívána k přímému spalování, výrobě tuhých biopaliv a výrobě bioplynu).
- Chrastice rákosovitá (rostliny se spalují přímo nebo se užívají k výrobě bioplynu).
- Krmný šťovík (dříve byl významný jako krmivo, v současné době nejlepší energetickou bylinou).
- Konopí seté (celá rostlina se využívá k přímému spalování, sláma k výrobě tuhých biopaliv).
- Kostřava rákosovitá (využívá se k výrobě bioplynu).
- Ovsík vyvýšený (nedozrálá tráva slouží k výrobě bioplynu).
- Ozdobnice čínská (energeticky se využívá k přímému spalování a k výrobě plyných biopaliv).
- Psineček velký (k energetickému využívání je zapotřebí celé rostliny včetně semene) (Benda a kol. 2012).

Zbytková biomasa

Zbytkovou biomasu dělíme na:

- Kaly z čistíren odpadních vod
- Odpady z lihovarnické a potravinářské výroby
- Odpady z živočišné výroby (nedožerky, zvířecí exkrementy)
- Organické zbytky z parků a zeleně, organická část komunálních odpadů
- Zbytky z dřevozpracujícího, papírenského a dřevařského průmyslu
- Zbytky z rostlinné výroby (dřevní odpady z vinic a sadů, olejiny a sláma) (Benda a kol. 2012).

3.2 Bioplyn

Od 20. století je odborný výraz „bioplyn“ velice známý a rozšířený. A to ve veřejnosti odborné i laické. Pro druhou skupinu veřejnosti (veřejnost laická) bývá bioplyn označován jako páchnoucí plyn, který se tvoří v živých organismech. Dle odborné veřejnosti se však jedná o plynné zplodiny z biochemických procesů, anaerobní digesce a vyhnívání. Obecně jde říci, že se jedná o směs plynů oxidu uhličitého (CO₂) a metanu (CH₄) (www.czba.cz).

Složení bioplynu:

Tab. č. 1 – Průměrné složení bioplynu (zdroj: provozní řád BPS Bílov v Čechách 2015).

Název	Zastoupení
metan	40 – 60 %
oxid uhličitý	32,8 %
sirovodík	0,1 %
vyšší uhlovodíky, dusík	0,1 %
výhřevnost	19-22 MJ/m ³
hustota	0,87 %
zápalná teplota	680°C

Zastoupení vodíku a metanu je v bioplynu velmi energeticky výrazné a hodnotné. Problematickým prvkem v bioplynu je čpavek a sirovodík. Tyto dva prvky se musí odstranit již před využitím bioplynu, jinak by docházelo k agresivnímu účinku na technologické vybavení provozů (www.wikipedia.cz).

Bioplyn vzniká ve vlhkém prostředí bez přístupu vzduchu, při teplotě 0°C – 70°C a za působení metanových bakterií organické látky kvasí. Uhlík, který je obsažen v substrátech se odbourává ve čtyřech fázích a mění se na bioplyn.

Fáze odbourávání:

1. Fáze – hydrolýza
2. Fáze – acidogeneze
3. Fáze – autogeneze
4. Fáze – melanogeneze

Kvašením organických látek vzniká teplo, jak je tomu i u kompostování, a tím velice hořlavý metan. Mimo jiné také čpavek, dusík, kyslík, oxid uhličitý, sirovodík, stopové plyny (H_2S , O_2 , NH_4 , usw.) vodík a voda. Přeměna organických látek bez přístupu vzduchu je velice rozšířený princip a můžeme se s ním setkat v rašeliništi a v bažinách, v bahně moří, jezerech a řekách, na skládkách ve vrstvách půdy, které nejsou provzdušněné. Podle vzniku se dělí na bahenní a kalové plyny nebo důlní a skládkové plyny. O bioplynu se dá mluvit v souvislosti se zemědělstvím (Pastorek et al. 2004).

Bioplyn a jeho energetické využití

Produktem anaerobní fermentace je bioplyn. Jedná se o plyn, který je bezbarvý a jeho hlavní složení je oxid uhličitý a metan. Bioplyn však může obsahovat i jiné látky, jako jsou např. N_2 , H_2S , NH_3 , H_2O a etan (Benda a kol. 2012).

Původně se bioplynu využívalo ke svícení, k vytápění objektů a k ohřevu užitkové vody. Velice účelný způsob je využití bioplynu v kombinovaném procesu výroby elektrické energie a použitelného tepla (kogenerační jednotka). Teplo z bioplynových stanic bývá v letních měsících používáno k sušení zemědělských produktů a jiných. Účelnější je však využití bioplynu v trojkombinaci procesů kombinované výroby elektřiny, tepla a chladu. Chladicí jednotka využívá teplo v letních měsících všude tam, kde je potřeba klimatizace. V neposlední řadě je bioplyn, který je upraven, dodáván se zemním plynem do potrubní sítě. Bioplyn, bez CO_2 (biometan), s obsahem cca 98% metanu, je používán v dopravě (www.pelu.cz).

3.2.1 Aerobní fermentace

Aerobní fermentace je proces, který rozkládá organický materiál za přístupu vzduchu. Mezi aerobní technologie se řadí Bricolare, především však kompostování. Kompostování je činnost mikroorganismů, kdy za přístupu vzduchu rozkládají biologicky rozložitelný odpad (dále jen BRO) na tzv. kompost. V kompostárnách se vyrábí kompost průmyslově. Pro vlastní potřebu je kompost vyráběn v domácím kompostéru různého druhu a typu materiálu. Takovýto kompost velice účinně nahradí a nahrazuje umělá hnojiva, která zatěžují životní prostředí.

Technologie Bricolare je aerobní fermentace velice podobná kompostování. Tato technologie však nepotřebuje ke své činnosti velké záběry ploch. Zařízení je celé zastřešené a přes biologický filtr je upraveno odvětrávání. Veškeré odpady, jako domovní bioodpad a zeleň z úpravy parků a veřejných prostranství, jsou promíchávány a směs, která vznikne je zbavena nežádoucích látek, je prosévána,

poté drcena a naposledy přidána do substrátu. Tento vzniklý substrát je slisován do tzv. tvárnic a je složen na palety. Naplněné palety jsou uloženy ve fermentační hale, kde tyto tvárnice fermentují. Na rotačním sítu se prosévá tento kompost a tvárnice se rozpadají. Vše je pak použito při zakládání zahrad a v zahradnictví (Hřebíček 2006).

3.2.2 Anaerobní fermentace

Anaerobní fermentace je biologický proces, který probíhá za nepřístupu vzduchu přirozeně v přírodě (např. v rašeliništích, bažinách, na skládkách komunálního odpadu, na dně jezer, řek a rybníků). Při tomto procesu mikroorganismy rozkládají v několika fázích organickou hmotu. Biologický proces je rozdělen do několika fází:

1. Hydrolýza – při tomto procesu se štěpí makromolekulární látky na jednoduché sloučeniny, jako jsou alkohol a mastné kyseliny a uvolňuje se oxid uhličitý a vodík.
2. Acidogeneze – vlivem účinku extracelulárních enzymů nastává mimo buňky hydrolytické štěpení makromolekulárních látek na sloučeniny jednoduché, např. alkohol a mastné kyseliny. Z tohoto procesu se též uvolňují oxid uhličitý a vodík.
3. Acetogeneze – pomocí kyseliny octové dochází v tomto procesu k rozkladu alkoholů a kyselin.
4. Methanogeneze – konečný proces rozkladu, kdy z oxidu uhličitého (CO_2), vodíku (H_2) a kyseliny octové vzniká metan (CH_4) (Michal 2005).

Suchá anaerobní fermentace

Suchá fermentace zužitkuje a zpracuje substráty s obsahem sušiny 30 – 35 %. Rozmezí používané teploty by mělo být 32 – 38°C a pH by se mělo pohybovat v rozmezí 6,5 – 7,5. Technologii suché fermentace můžeme rozdělit:

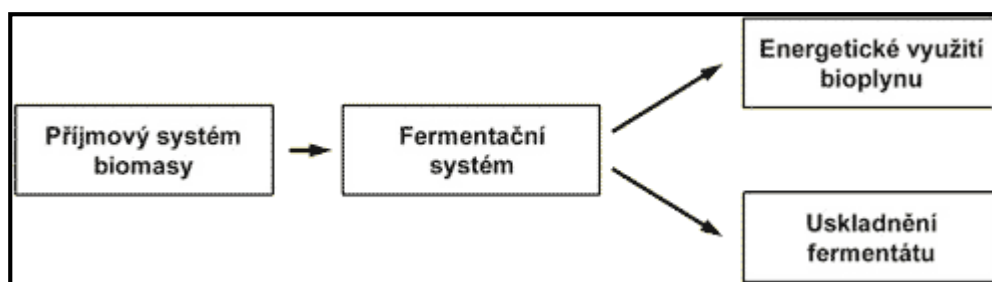
1. **Diskontinuální** – tato technologie se skládá z kovového kontejneru a meziskladu. Substrát se do komor a z komor dopravuje klasickou manipulační technikou (např. traktorem s radlicí).
2. **Kontinuální** – tato technologie je využívána většinou ke zpracování domovních a komunálních odpadů. Na rozdíl od technologie diskontinuální, je technologie kontinuální provozně náročná a investičně nákladná (www.bioplyncs.cz).

Mokrý anaerobní fermentace

Mokrý anaerobní fermentace je zpravidla prováděna ve fermentoru (bioreaktor), což je umělé prostředí (nádrž), ve kterém dochází ke kultivaci mikroorganismů, virů, rostlinných a živočišných buněk.

Procentuální zastoupení sušiny suspenze se pohybuje podle materiálu a podle použitého míchacího systému, většinou však 4 – 12%. Ve fermentoru se odbourá organická sušina materiálu kolem 50 – 70%. Zásadní parametry, které mají vliv na kvalitu výstupního materiálu a produkci bioplynu jsou zejména:

- Kvalita vstupního materiálu
- Množství materiálu
- Velikost fermentační nádrže
- Množství aktivní biomasy
- Požadovaná doba zdržení



Obr. č. 1 – Popis technologie fermentace (zdroj: www.bioplyncs.cz).

Ve srovnání mokré a suché technologie je zřejmé, že nejrozšířenější a technicky kvalitnější jsou technologie mokré anaerobní fermentace. Rozšířené jsou především proto, že bioplynové stanice se stavěly v blízkosti chovů hospodářských zvířat. Jednou ze slabých stránek mokré technologie je, že čím hodnotnější je technologická výbava (např. drtiče, míchadla, separace, čerpadla), tím jsou vyšší provozní náklady podniku (náklady na údržbu, opravy, servis a spotřebu technologické elektřiny). Suchá technologie je obvykle užívána u bioplynových stanic, které zpracovávají domovní a komunální odpady.

Je zřejmé, že každá z technologií má své výhody a nevýhody. Tudíž je velmi důležité navrhovat pro každou technologii individuální projekt provozu.

3.2.3 Digestát

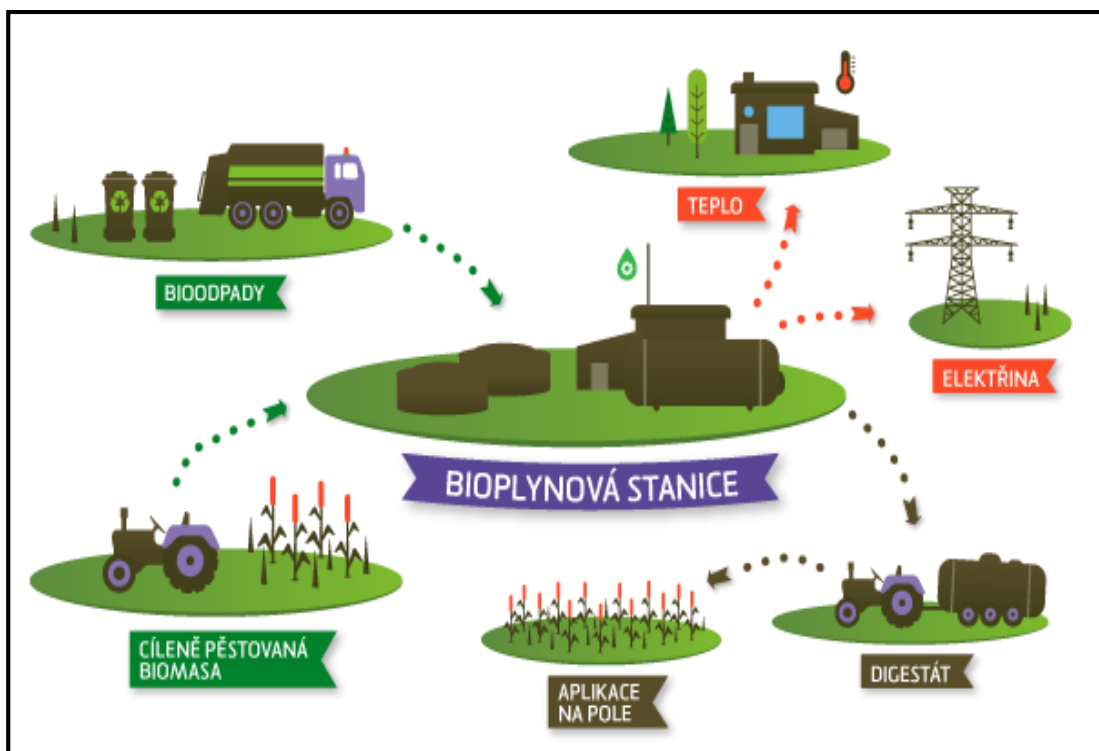
Digestát je dle vyhlášky č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, organické hnojivo, které má minimální obsah dusíku (N) 0,6 % v sušině a minimální obsah spalitelných látek 25 % v sušině (Vyhláška č.474/2000 Sb.).

Jedná se o zbytkový materiál, který vzniká po ukončení fermentačního cyklu bioplynových stanicích. Základní složky digestátu jsou fugát a separát.

Fugát je kapalná složka fermentačního procesu a jeho struktura je podobná odpadním vodám. Dle přílohy č. 3 vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva se jedná o nový typ organického hnojiva. V první řadě se fugát používá pro hnojení zemědělských půd. Pokud fugát nelze použít na hnojení zemědělských půd, může se vypouštět pouze do čistíren odpadních vod. Separát je pevný pozůstatek fermentačního procesu, jedná se o velice kvalitní organické hnojivo a lze ho použít na zemědělskou půdu, stejně jako výše uvedený fugát (www.eagri.cz).

3.3 Biologicky rozložitelný odpad

Takový odpad, který se rozkládá za přítupu nebo nepřítupu kyslíku se nazývá biologicky rozložitelný odpad. Jedná se především o odpad, který je součástí komunálního odpadu, např. slupky z ovoce, zeleniny, listí a rostlinné zbytky. Tento biologicky rozložitelný odpad je tvořen údržbou městské zeleně, údržbou zahrádek a produkcí odpadu domácností. Vyhláška č. 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady stanovuje ty produkty, které jsou odpadem viz. Metodický pokyn pro zpracování biologicky rozložitelného odpadu (dále jen BRO). Výrobní postupy dle zařízení při zpracování bioodpadu se dělí na kompostárny a bioplynové stanice (Klír, Kozlovská 2015).



Obr. č. 2 – Schéma koloběhu BPS (zdroj: www.bioplynsezemnice.cz).

3.3.1 Domácí kompostování

Z legislativního hlediska je domácí kompostování velice dobré k předcházení vzniku odpadů. Předcházení vzniku odpadů je na nejvyšší příčce v hierarchii odpadového hospodářství a proto by mělo být preferováno (Klír, Kozlovská 2015).

Domácí kompostování je velmi dobrý prostředek k výrobě kompostu z bioodpadů, které jsou vytvořeny v domácnostech a na zahradách. Zpravidla se bioodpad odkládá do kompostérů různých rozměrů a materiálů (např. plast, kov, dřevo). Ve většině případů je domácí kompostér s poklopem a bez dna, kde se kompostují organické látky (látky živočišné a látky rostlinné) (www.refundo.cz).

Vhodné látky pro domácí kompostování:

- Odpad ze zahrad (např. ovoce, zelenina, listí, tráva, květy rostlin a štěpky z větví).
- Odpad z kuchyně (např. zbytky ovoce a zeleniny, zbytky potravin, kávové a čajové sedliny).
- Organické odpady jiné (např. tráva, hnůj, piliny, hobliny a popel, trus býložravých domácích zvířat).

Nevhodné látky pro domácí kompostování:

- Kovy, sklo, plasty, čistý papír, textil
- Chemické prostředky, staré léky, baterky, ředidla a barvy
- Kosti, napadené a nemocné rostliny, mléčné a masné výrobky (Anonymus 2015).



Obr. č. 3 – Domácí kompostér (zdroj: L. Frank Kristová 6. 3. 2016).

3.3.2 Komunální kompostování

Komunální kompostování umožňuje zákon č. 185/2001Sb. o odpadech v §10a, „*jedná se o prevenci vzniku odpadů, kdy se rostlinný materiál z území obce zkompostuje a využije ke hnojení veřejné zeleně. Je definováno jako sběr a shromažďování zbytků z údržby veřejné zeleně na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost, není nutné vést evidenci použitých materiálů*“. Obec může stanovit systém komunitního kompostování a způsob využití kompostu k obnově i údržbě veřejné zeleně či parků na území dané obce. Systém komunitního kompostování nelze provozovat bez vydání obecné vyhlášky, která je v souladu s § 10 a) zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Obecně závazná vyhláška obce Bílov, Vysoké Libyně a obce Potvorov jsou nedílnou součástí této práce, viz. Příloha č. 1.

Hlavním ukazatelem v nakládání s biologickými odpady je změna zákona o odpadech č. 229/2014 Sb. Obce již rok mají povinnost oddělovat sběr zeleného odpadu (Adam Moravec, III. 2016, in verb.).

V Plzeňském kraji je zpracován Plán odpadového hospodářství na období 2016 - 2026, který byl zastupitelstvem schválen 22. 2. 2016 (Anonymus 2016).

Při kompostování surovin je nutností dodržování podmínek při úpravách surovin tak, aby nedocházelo k narušení blízkého okolí a životního prostředí. V současnosti se budují komunitní kompostárny s kapacitou do 150 tun. Tato kapacita je pro obec do 1000 obyvatel. Obce, které provozují komunitní kompostárny musí mít zajištěná strojní vybavení a místo pro kompostování. S těmito splněnými podmínkami obec zajistí zpracování surovin v místě vzniku (např. veřejné plochy, bytové domy a sídliště, školy a školky, chatové a zahrádkářské kolonie) (www.probiotics.cz).



Obr. č. 4 Obecní kompostér na bioodpad (zdroj: www.sapmimon.cz).

3.3.3. Základní pojmy vycházející ze zákona č. 185/2001 Sb., odpadech

1. „Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v Katalogu odpadů“ (vyhláška 93/2016 Sb.).

2. „Nebezpečný odpad – odpad vykazující jednu nebo více vlastností uvedených v příloze č. 2 Zákona o odpadech“.

3. „Komunální odpad – odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadu, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob podnikajících“.

4. „Nakládání s odpady – shromažďování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadů“.

5. „Shromažďování odpadů – krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady“.

6. „Skladování odpadů – přechodné soustředování odpadů v zařízení k tomu určeném po dobu nejvýše 3 let před jejich využitím nebo 1 roku před jejich odstraněním“.

7. „Odpadové hospodářství – činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností“.

8. „Prvotní původce odpadů – každý, při jehož činnosti vzniká odpad“.

9. „Původce odpadů – právnická/fyzická osoba podnikající, při jejíž činnosti vznikají odpady, nebo právnická/fyzická osoba podnikající, která provádí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadů, a dále obec od okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odpad odloží na místě k tomu určeném, obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu“.

10. „Oprávněná osoba – každá osoba, která je oprávněná k nakládání s odpady podle zákona o odpadech nebo podle zvláštních právních předpisů (např. živnostenský zákon)“ (Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech).

Odpady ze zemědělství dle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., kterou se stanoví katalog odpadů.

1. „020101 – druhem odpadu je kal z čištění a kal z praní“

2. „020102 – druhy odpadu z živočišných tkání“

3. „020103 – druhy odpadu z rostlinných tkání“

4. „020104 – mimo obalů jsou to odpadní plasty“

5. „020106 - druhem odpadu je hnůj, zvířecí moč a trus“

6. „020107 – druhy odpadu z lesnictví“
7. „020108 – odpady, které obsahují nebezpečné látky a jsou z agrochemie“
8. „020109 – odpady, které jsou z agrochemie a nejsou uvedeny v 020108“
9. „020110 – odpadní kovy“
10. „020199 – neurčené odpady“ (Vyhláška č. 503/2004).

3.3.3 Způsob sběru odpadu

Soustavu třídění a sběru komunálního odpadu lze charakterizovat dle:

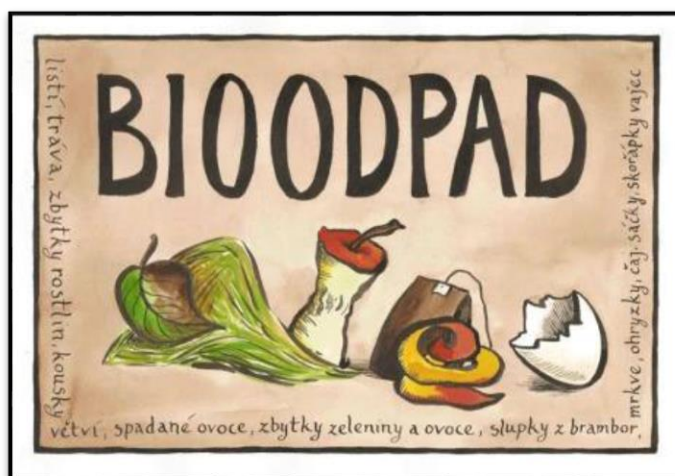
- Dostupnosti sběrového místa (odvozový, donáškový, sběrný dvůr).
- Stupně třídění (směsný odpad, komunální odpad).
- Použité technologie (nádoba s horním výsypem, nádoba se spodním výsypem, kontejner, box, pytel, volně ložený sběr).
- Způsob u sběru (mobilní a stacionární) (www.enwiki.cz).

Komunální odpad se třídí na následující složky:

- papír a lepenka (modrý kontejner)
- sklo (zelený kontejner)
- plasty včetně PET lahví (žlutý kontejner)
- objemný odpad
- nebezpečný odpad (nebezpečné složky komunálního odpadu)
- kovový odpad (šedá nádoba a šedé pytle)
- odpad oděvů, textilu a obuvi (v obci 2 kontejnery)
- biologicky rozložitelný odpad (hnědý kontejner)
- nápojové obaly (žluté kontejnery)
- směsný komunální odpad (Anonymus 2016).

Nádoby na bioodpad se rozdělují:

1. Nádoby na kuchyňské zbytky – k nakládání s kuchyňskými zbytky můžeme zvolit z nepřeberného množství odpadových nádob s biologicky odbouratelnými sáčky (např. samostatná nádoba, vícekomorová nádoba, koš).
2. Nádoby na zahradní odpad – k nakládání zahradního odpadu se volí nádoby pro skladování biologicky rozložitelného odpadu, ve kterém dochází k cirkulaci vzduchu, omezení a tvorbě zápachu, a především k redukci odpadu až o 30 % (www.reoamos.cz).
3. Kontejnery – k nakládání bioodpadu ze sídlišť a rodinných domů slouží kontejnery o různých objemech. U rodinných domů se používají kontejnery 120 l a 240 l. Kontejnery o objemu 660 l, 770 l a 1100 l se používají v sídlištní zástavbě (Anonymus 2015).



Obr. č. 5 – Nápis na kontejneru pro bioodpad (zdroj: www.obrazky.cz).



Obr. č. 6 – Kontejner na bioodpad (zdroj: www.obrazky.cz).

Nakládání s odpady

Zákon č. 185/2001 Sb., upravuje nakládání s odpady. Řeší problematiku všech odpadů mimo několik výjimek:

- Odpadních vod.
- Uhynulých či usmrcených těl zvířat.
- Exkrementy.
- Vytěžené usazeniny z koryt vodních toků a nádrží (vlastník musí prokázat, že vyhovují limitům).
- Usazeniny přemísťované povrchovými vodami.
- Přírodní materiál a zemina, která je vytěžena při stavebních pracích.

3.4 Bioplynová stanice a legislativa

Bioplynové stanice a jejich provoz podléhají dané legislativě:

- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií
- Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách

- Směrnice EU č. 91/677/EEC nitrátová směrnice (Švec, Nelibová 2010).
- Nařízení EP a Rady (ES) č. 1069/2009 ze dne 21. října 2009, o hygienických pravidlech pro vedlejší živočišné produkty, jež nejsou určeny k lidské spotřebě, a o zrušení nařízení (ES) č. 1774/2002 (nařízení o vedlejších produktech živočišného původu) (Úřední věstník L 300 2009).

Bioplynová stanice je zařízení, které spotřebovává biomasu (zbytkovou nebo cíleně pěstovanou) na výrobu energie. Při zpracování bioodpadu, při kterém se využívá anaerobní digesce, je základním technologickým zařízením bioplynová stanice. Nejdůležitějším a zásadním produktem anaerobní digesce je plyn skládající se z metanu (CH₄) a oxidu uhličitého (CO₂), tzv. bioplyn. Tento produkovaný bioplyn je zejména využíván jako alternativní zdroj energie (www.enwiki.cz).

V současnosti v České republice zájem o výstavbu bioplynových stanic značně vzrůstá, přednostně v nejbližším okolí zemědělských družstev. Podstatné informace, které mají být poskytnuty všem zájemcům o výstavbu bioplynových stanic, jsou sepsány v „Desateru bioplynových stanic“, které vypracovalo České sdružení pro biomasu.

Základní desatero:

1. „Přesná příprava projektu“.
2. „Množství a kvalita vstupních surovin“.
3. „Výnosnost bioplynu“.
4. „Jednání s veřejností a samosprávou“.
5. „Jistota technologie“.
6. „Nejlepší varianta investičních nákladů“.
7. „Výběr nejvhodnější kogenerační jednotky“.
8. „Použití odpadního tepla“.
9. „Využití hnojiva“ (digestát).
10. „Eventuální využití bioplynu“ (www.enwiki.cz).

3.4.1 Rozdělení bioplynových stanic podle zpracovaného substrátu

Ke zpracování živočišné a rostlinné biomasy, potravinářských a komunálních odpadů jsou zapotřebí bioplynové stanice. Rozlišují se tři typy bioplynových stanic a to dle zpracovávané biomasy na komunální, zemědělské a průmyslové. Komunální bioodpady a odpady z domácností zpracovává bioplynová stanice. Suroviny ze zemědělské prvovýroby zpracovává zemědělská bioplynová stanice. Kaly z čističek odpadních vod a jiné rizikové materiály zpracovává průmyslová bioplynová stanice. (www.nalezeno.cz).

Komunální bioplynová stanice - komunální bioodpady zpracovává komunální bioplynová stanice. Součástí komunálního odpadu je vyříděný bioodpad z domácností, restaurací, jídelen, údržby parků a travních porostů. U komunálních bioplynových stanic je výrobní postup obtížnější, především ve vstupní části technologie. Je důležité brát zřetel na to, aby zapáchající odpad nezatěžoval okolí.

Zemědělská bioplynová stanice – suroviny ze zemědělské prvovýroby, (statková hnojiva, kejda, hnůj) a cíleně pěstované plodiny (kukuřice), se zpracovávají v zemědělské bioplynové stanici (www.nalezeno.cz).

V zemědělských bioplynových stanicích je nemožné zpracovávat jiné materiály než rostlinného charakteru a statková hnojiva, jako odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech. Materiály, které je možno zpracovávat v zemědělských bioplynových stanicích:

1. rostlinné suroviny

- kukuřice
- obiloviny
- jádro kukuřice
- kukuřičná sláma
- sláma obilovin a olejin
- odpad z obilovin
- bramborové slupky a bramborová nat'

2. živočišné suroviny

- drůbeží exkrementy
- kejda skotu

- kejda prasat
- hnůj skotu se stelivem
- hnůj prasat se stelivem
- hnůj koní se stelivem
- hnůj koz se stelivem
- hnůj králíků se stelivem

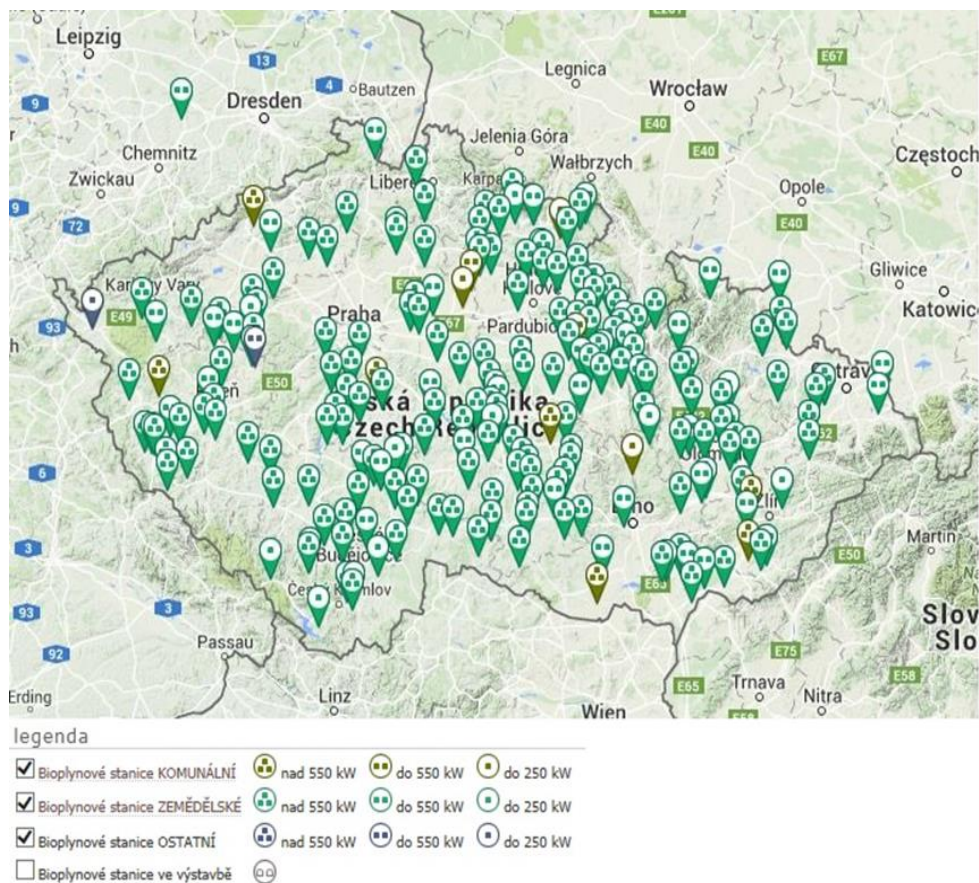
3. pěstovaná biomasa

- kukuřice
- obiloviny
- kapusta krmná (Brandejsová, Příbyla 2009).

Čistírenská bioplynová stanice (průmyslová bioplynová stanice) – kaly z čistíren odpadních vod, žump, septiků, jateční odpady a jiné rizikové vstupy zpracovává průmyslová bioplynová stanice. Vyrobený bioplyn v dané čistírenské bioplynové stanici je výhradně využíván pro potřebu daného subjektu (vytápění objektu, teplá voda v objektu, vyhřívání reaktoru) (Brandejsová, Příbyla 2009).

3.4.2 Zastoupení bioplynových stanic v České republice

V České republice je aktuálně ke dni 31. 7. 2013 v provozu 487 bioplynových stanic. Z toho je 317 bioplynových stanic zemědělských, 11 bioplynových stanic průmyslových, 7 bioplynových stanic komunálních, 55 bioplynových stanic na skládkách a 97 bioplynových stanic v rámci čistíren odpadních vod. (Tvrzník et al. 2013).



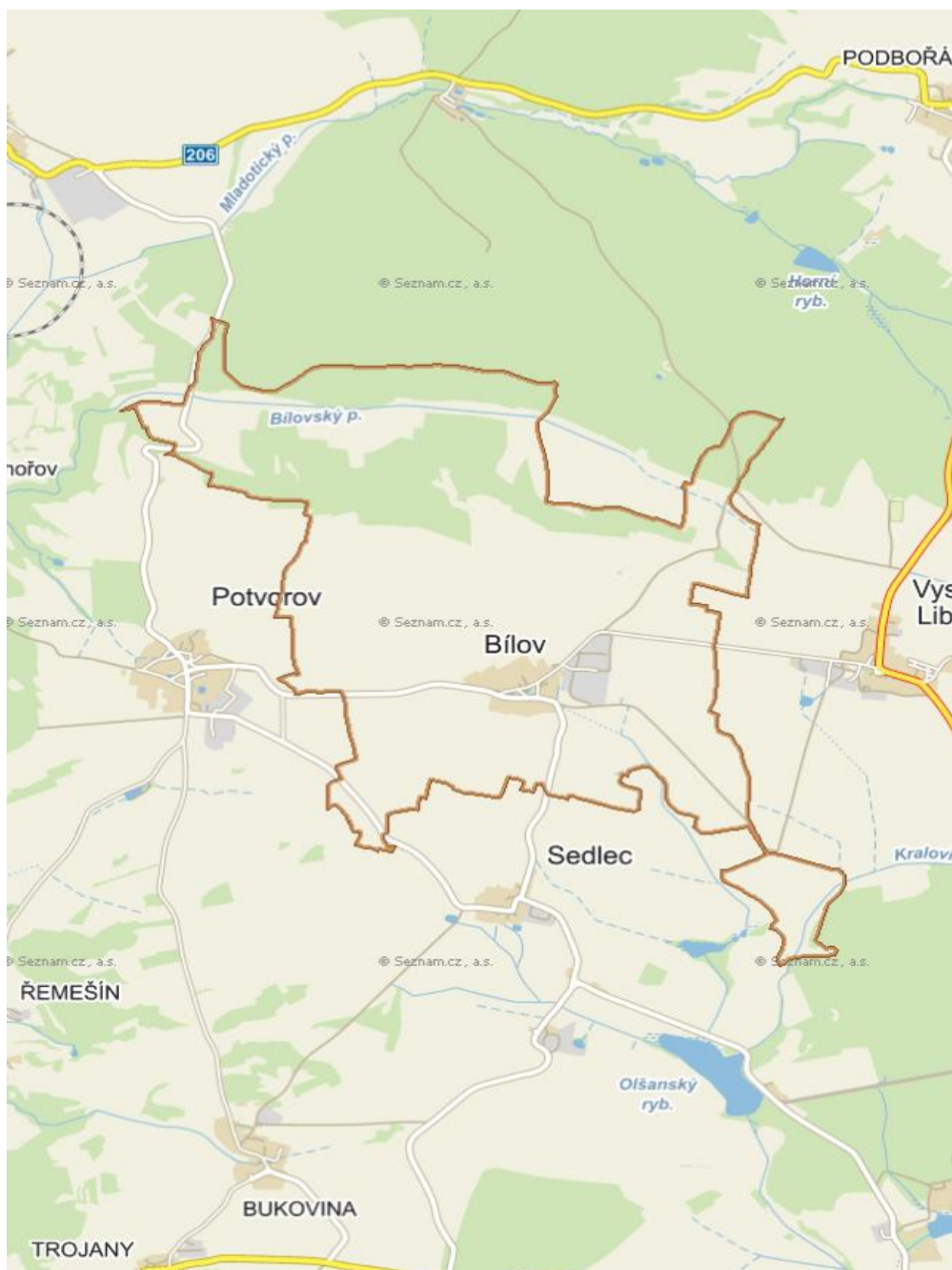
Obr. č. 7 – Celkové zastoupení BPS v České republice (www.biom.cz).

4 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

V severní části okresu Plzeň – sever (5,5 km severozápadně od města Kralovice) se nachází v nadmořské výšce 560 metrů obec Bílov. Bílov má rozlohu 621 ha a 78 obyvatel.

Z pověření plaského kláštera byla mezi lety 1175 – 1197 založena ves Bílov (jméno ves získala po jejím zakladateli Bílovi). V roce 1404 získali Bílovští rolníci zákupní právo na obhospodařovanou půdu (www.bilovukralovic.cz).

Již v té době byla zemědělská půda velmi bohatá na živiny a celý kraj, nejen nejbližší okolí, byl a doposud je jeden z velmi úrodných.



Obr. č. 8 – Katastrální mapy obce Bílov (www.bilovukralovic.cz).

Po druhé světové válce vzniklo v Bílově, stejně jako i jinde, jednotné zemědělské družstvo (dále jen JZD), které bylo samostatné a až v roce 1974 se sloučilo s ostatními šesti obcemi pod názvem JZD „9. Květen“ se sídlem v Bílově. Toto družstvo pod jiným názvem hospodaří dodnes (www.bilovukralovic.cz).

Bioplynová stanice Bílov v Čechách

Bioplynová stanice Bílov v Čechách zpracovává organický odpad, živočišné a rostlinné produkty. Zařízení této bioplynové stanice se skládá - půdorys:

- příjmová jímka (železobetonová kruhová nádrž na 100 m³)
- dávkovací stůl (Terbrack na 50 tun vstupní suroviny)
- fermentor (železobetonová nádrž 6 x 25 m základna a s výškou 6 m, objem 900 m³, provozní hladina 800m³)
- dofermentor (železobetonová kruhová nádrž s průměrem 30 m, výšky 7 m, objem 3 500 m³)
- plynojem (objem 1200 m³)
- koncový sklad (železobetonová nádrž s průměrem 35 m a výška 9 m)
- fléra (pojistný hořák BPS)
- trafostanice, trafo 420kV
- požární nádrž

Cesta materiálu bioplynovou stanicí: po naložení vstupních surovin do krmného stolu je každou hodinu spuštěn cyklus automatického krmení, kdy se nakrmí přes soustavu čerpadel a šneků 1,5 tuny vstupní suroviny. Materiál postoupí do hlavního fermentoru (dále jen HF), kde je doba zdržení cca 25 dní. Po té je přečerpán do dofermentoru (dále jen DF), kde je doba zdržení 90 -120 dní. Po této době se vše přečerpá do koncového skladu, odkud je již digestát aplikován na pole dle obsahu prvků (Jan Janouškovec, III. 2016, in verb.).

Ke vzniku elektrické energie a tepla dochází během spalování v kogenerační jednotce, ta je dodávána do rozvodné sítě ČEZ za garantovanou výkupní cenu od státu. Teplo je částečně využíváno k vytápění areálu a dílen zemědělského podniku. Při výkonu 550 kW/hod. je za rok vyprodukováno 4 818 000 kW (550 kW * 24 hod. * 365 dní) elektrické energie. Při výkupní ceně 3,10 Kč/1kWh a technologické spotřebě elektřiny 6 – 10% (pro výpočet bylo použito 8% technologické spotřeby). Při násobení 4 432 560 * 3,10 = 13 740 936,- Kč, což je roční tržba bioplynové stanice za elektřinu. Splátka úvěru bioplynové stanice činí ročně 10 200 000,- Kč. Teoretický čistý příjem z bioplynové stanice pro Bílovskou zemědělskou a. s. je 3 540 936,- Kč/rok (Jan Janouškovec, III. 2016, in verb.).

Provozní teplota v HF je 43 - 45°C za stálého míchání pádlovými míchadly. Teplota v DF je 39 - 44°C za míchacího cyklu 15 min. běh míchadel, 45 min. klid. Bioplyn je zchlazován na teplotu 7°C před vstupem do palivové soustavy motoru. Bioplynová stanice je osazena motorem GE Jenbacher řady 312 s označením stanice JR 439. Motor má výkon 650 kW, výkon generátoru je 549 kW a tepelný výkon motoru je 620 kW (Jan Janoušek, III. 2016, in verb.).

Důležité faktory pro umístění stavby bioplynové stanice jsou:

- umístění zařízení v daném území
- rozhodnutí a souhlasná stanoviska orgánů státní správy
- doložit, že stavba nebude poškozovat ovzduší
- doložit, že stavba nebude poškozovat životní prostředí
- připojení bioplynové stanice na síť (Pavel Janský, XII. 2015, in verb.).

Zásadním kritériem při výběru dodavatele byla reference společnosti, dodávající kompletní zařízení bioplynové stanice. Velmi dobré reference a solidní jistoty splňovala společnost Morava SRN v čele s projektovou společností IHB Bioenergie GmbH. Možností financování tohoto projektu se zabývalo několik bankovních institucí. Financování bioplynové stanice Bílov v Čechách zaštila EQUA Bank. Bioplynová stanice byla uvedena do provozu dne 30. 12. 2013. Startovací surovinou pro spuštění bioplynové stanice byla voda, následně fugát smíchaný s hnojem a jako poslední surovina byl digestát s naplněním primární fermentační nádrže 100% a sekundární fermentační nádrže 35 – 40%. Vytápění fermentoru bylo pozvolné s optimální provozní teplotou 45°C (Jan Janoušek, III. 2016, in verb.).

Zkušební provoz (spuštění motoru) s dodávkou do sítě proběhl 15. 4. 2014. Od 30. 6. 2015, kdy byla bioplynová stanice Bílov v Čechách zkolaudována, je v provozu na 94,5 % v přepočtu na roční hodinový provoz.

Vstupními surovinami této bioplynové stanice jsou:

1. Cíleně pěstovaná kukuřice (25 tun denně) s tří měsíční rezervou na přechodné období. Celková hmotnost cíleně pěstované kukuřice je ročně 11 250 tun.

2. Senáž (2 tuny denně).

3. Chlévská mrva (10 tun denně).

Procentuálně tak denně tvoří vstupní suroviny 67% siláž, 5% senáž, 28% chlévská mrva (Ing. Pavel Janský, XII. 2015, in verb.).

5 METODIKA

Metodika byla zpracována na základě použité odborné literatury z Krajské knihovny Karlovy Vary, obecní knihovny Žihle, odborných publikací, právních předpisů, vnitřních stanov Bílovske zemědělské a.s. – provoz BPS Bílov, a informací z internetových zdrojů.

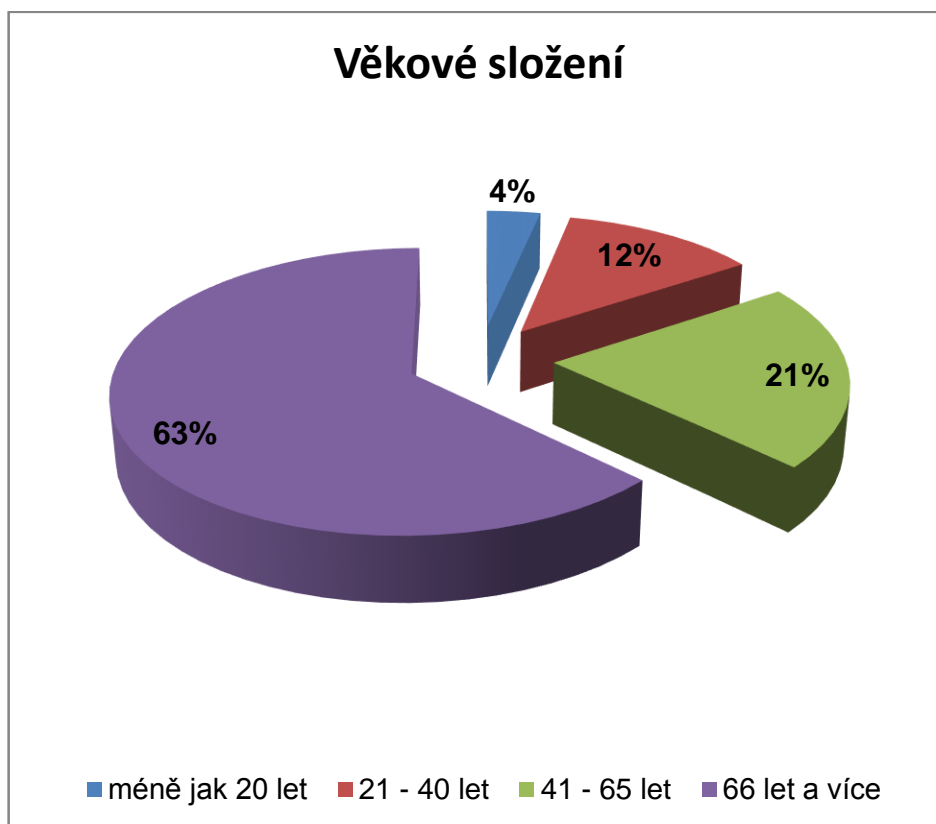
Důležitou součástí bylo vlastní šetření a navázaná spolupráce s ředitelem bioplynové stanice Bílov v Čechách Ing. Pavlem Janským a Janem Janouškovcem, mechanizátorem bioplynové stanice Bílov v Čechách, kteří mi poskytli informace k danému tématu.

Informace z dotazníkového šetření byly zaznamenány v grafech. Pokud není uvedeno jinak, byla veškerá fotodokumentace v práci autorská a byla pořízena fotoaparátem NIKON coolpix S2700, použité fotografie byly upraveny v programu Picasso.

6 VÝSLEDKY

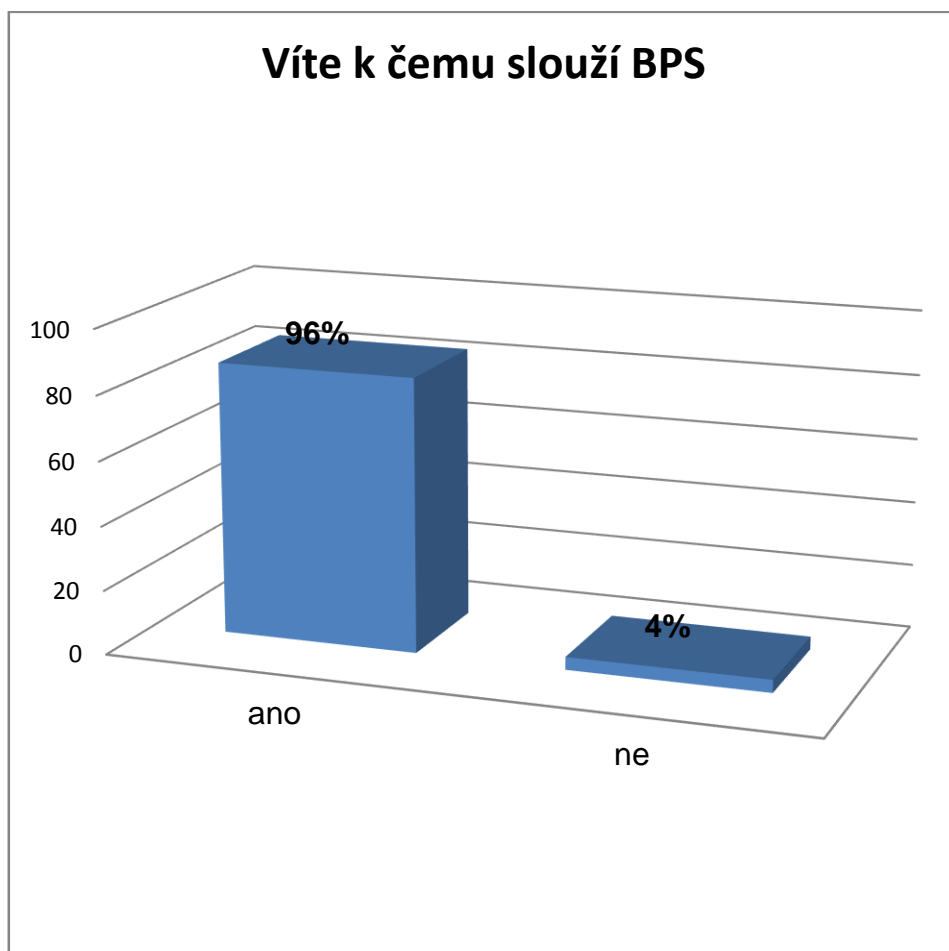
Dotazníkové šetření bylo zaměřeno na otázky týkající se bioplynové stanice Bílov v Čechách a možnosti využití biologicky rozložitelných komunálních odpadů ze sousedních obcí. Z celkového počtu 89 dotazovaných bylo 52 mužů a 37 žen. Dotazníkové šetření bylo prováděno ve třech nejbližších obcích Potvorově, Bílově a Vysoké Libyni. Dotazníky byly vyplněny v papírové podobě a šetření bylo provedeno face to face v měsíci prosinec 2015 a leden 2016.

Z grafu č. 1 je patrné, jaké bylo věkové složení respondentů. Do 20 let byli 3 dotazovaní (4%), 21 – 40 let bylo 11 respondentů (12%), 41 – 65 let bylo 19 (21%), a nad 65 let bylo úctyhodných 56 respondentů (63%).



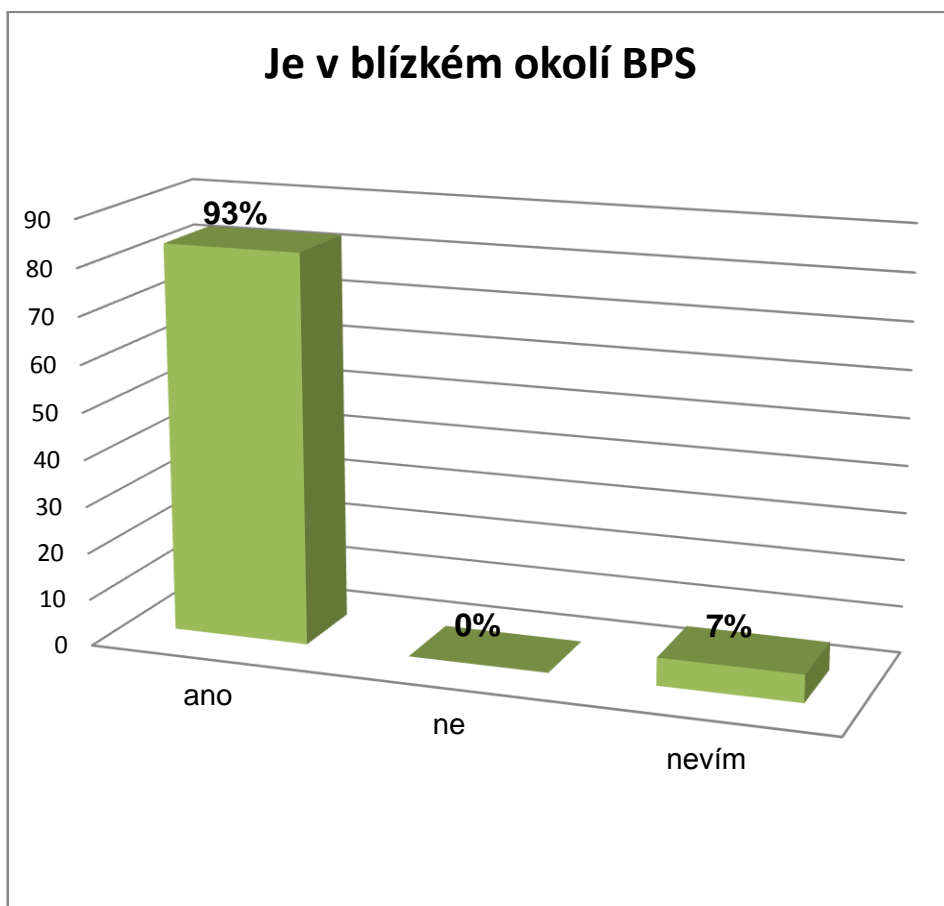
Obr. č. 9 - Věkové složení respondentů (zdroj: L. Frank Kristová)

Druhá otázka zjišťovala, zda respondenti vědí, k čemu slouží bioplynové stanice? Z uvedeného grafu je zřejmé, že 85 dotazovaných (96%) odpovědělo ano, vím. Pouze 4(4%) respondenti (4%) nevěděli a odpověděli ne.



Obr. č. 10 - K čemu slouží bioplynové stanice (zdroj: L. Frank Kristová)

Čtvrtá otázka v dotazníkovém šetření byla směřována na znalost okolí. A to konkrétně na to, zda dotazovaní vědí, či si myslí, jestli je v jejich okolí bioplynová stanice? 93% respondentů odpovědělo ano, a nevědělo 7% respondentů.



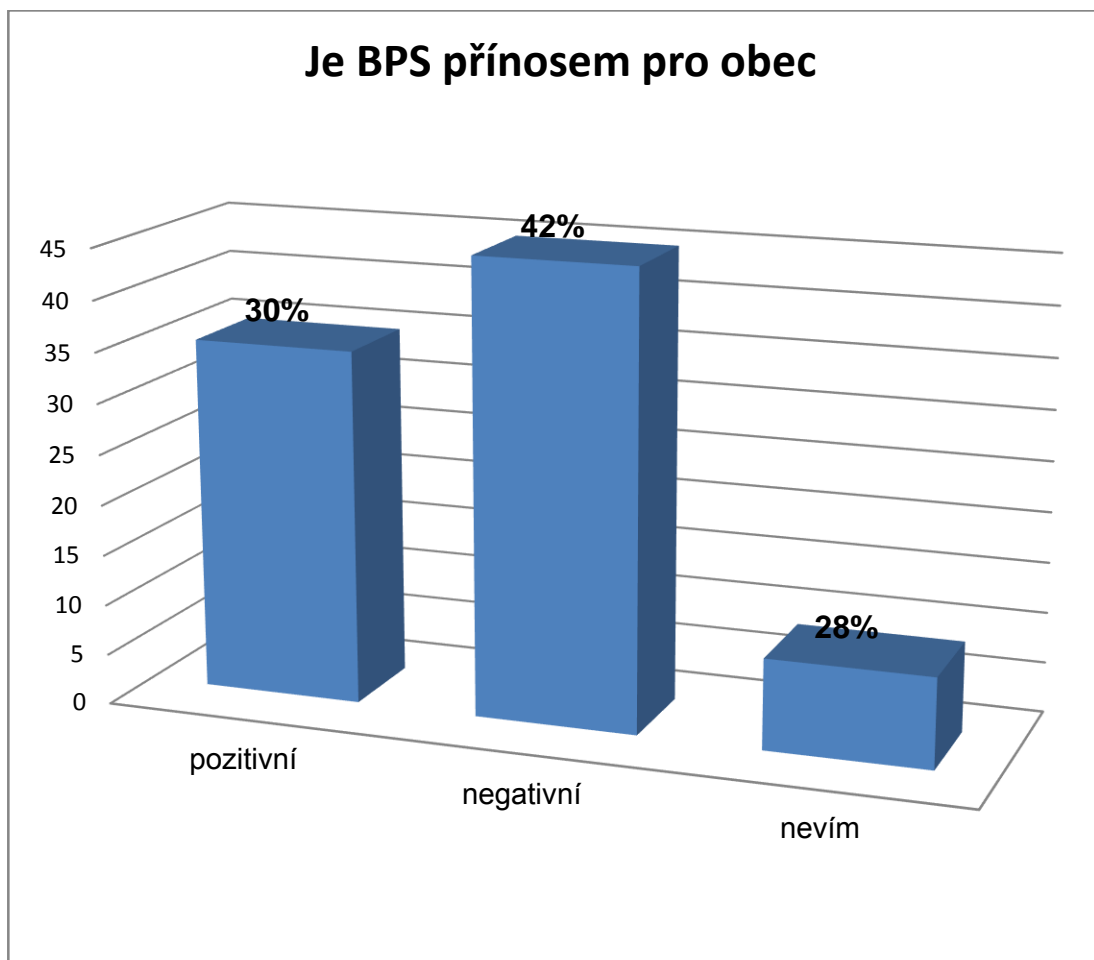
Obr. č. 11 – Výskyt BPS v okolí (zdroj: L. Frank Kristová)

Jaké suroviny se v bioplynových stanicích zpracovávají, odpověděli respondenti tak, jak je uvedeno v grafu č. 4. Hnůj zaškrtilo 89 dotazovaných, kukuřici 62 dotazovaných, senáž 75 a dřevo pouze 2 respondenti.



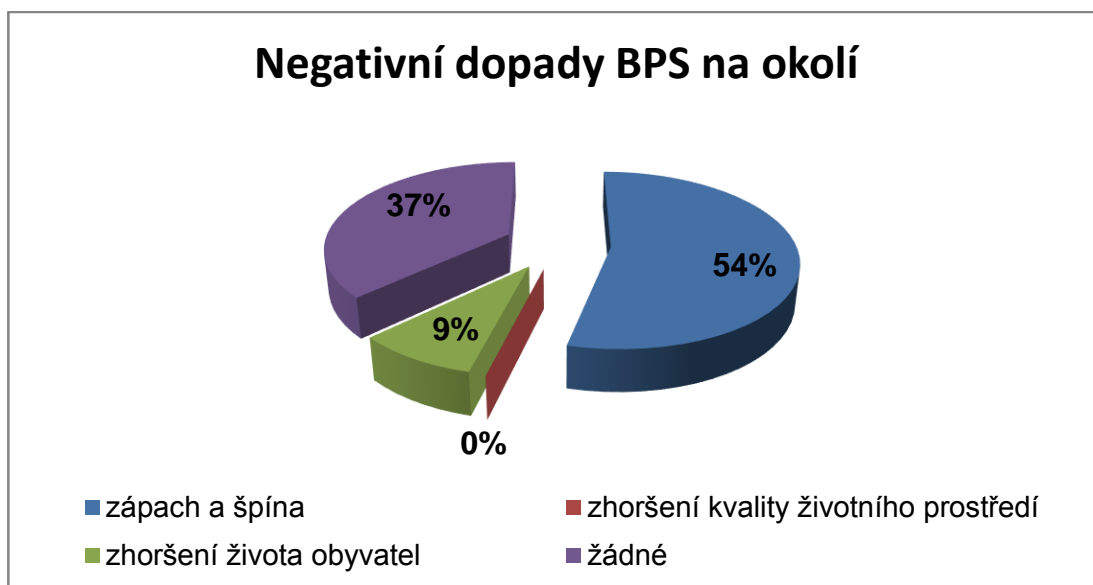
Obr. č. 12 - Suroviny, které se zpracovávají v BPS (zdroj: L. Frank Kristová)

Otázka číslo 6 se týkala dopadů bioplynových stanice na okolí. V tomto případě na okolí Bílova v Čechách. 35 (39%) dotazovaných si myslí, že dopady jsou pozitivní. 45 dotazovaných (51%) se domnívají, že dopady bioplynových stanic jsou negativní a 9 (10%) respondentů odpovědělo, že neví.



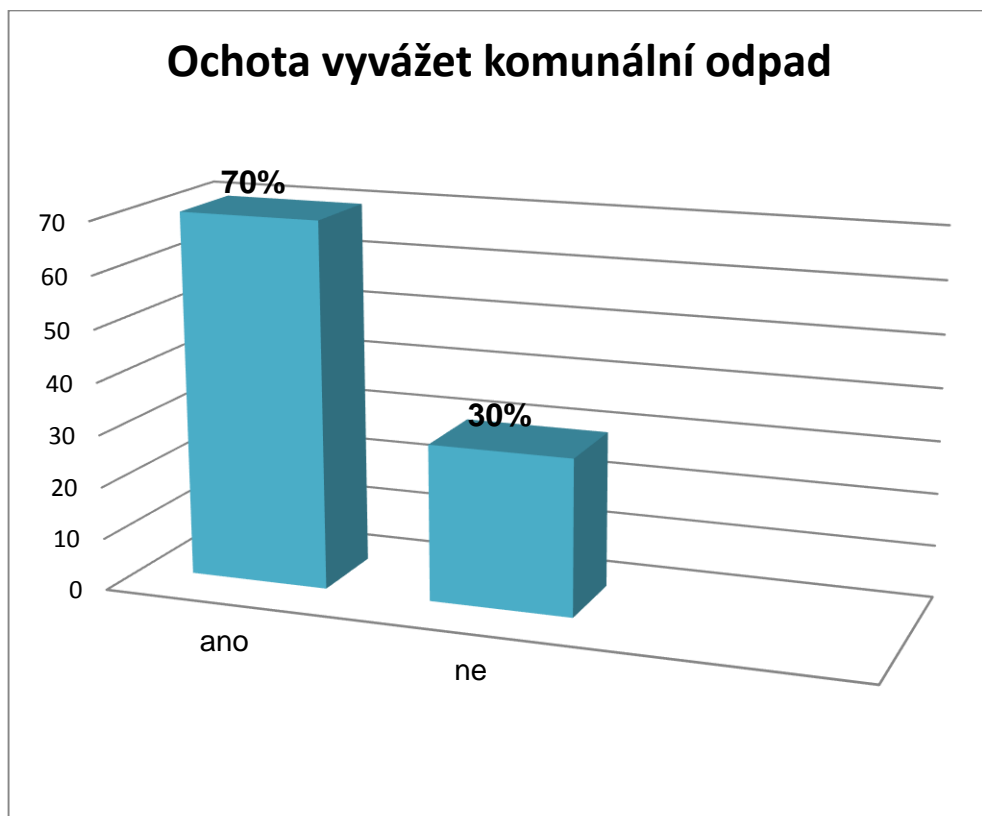
Obr. č. 13 - BPS jako přínos pro obec (zdroj: L. Frank Kristová)

Otázka jaké dopady má bioplynová stanice na okolí a jejich obyvatele, odpověděli dotazovaní takto: 8 respondentů (9%) si myslí, že zhoršuje život obyvatel, 48 (54%) respondentů vidí jako negativní dopad pro okolí a obyvatele zápach a špínu. 33 (37%) dotazovaných žádné negativní dopady neshledalo ani pro okolí, ani obyvatele.



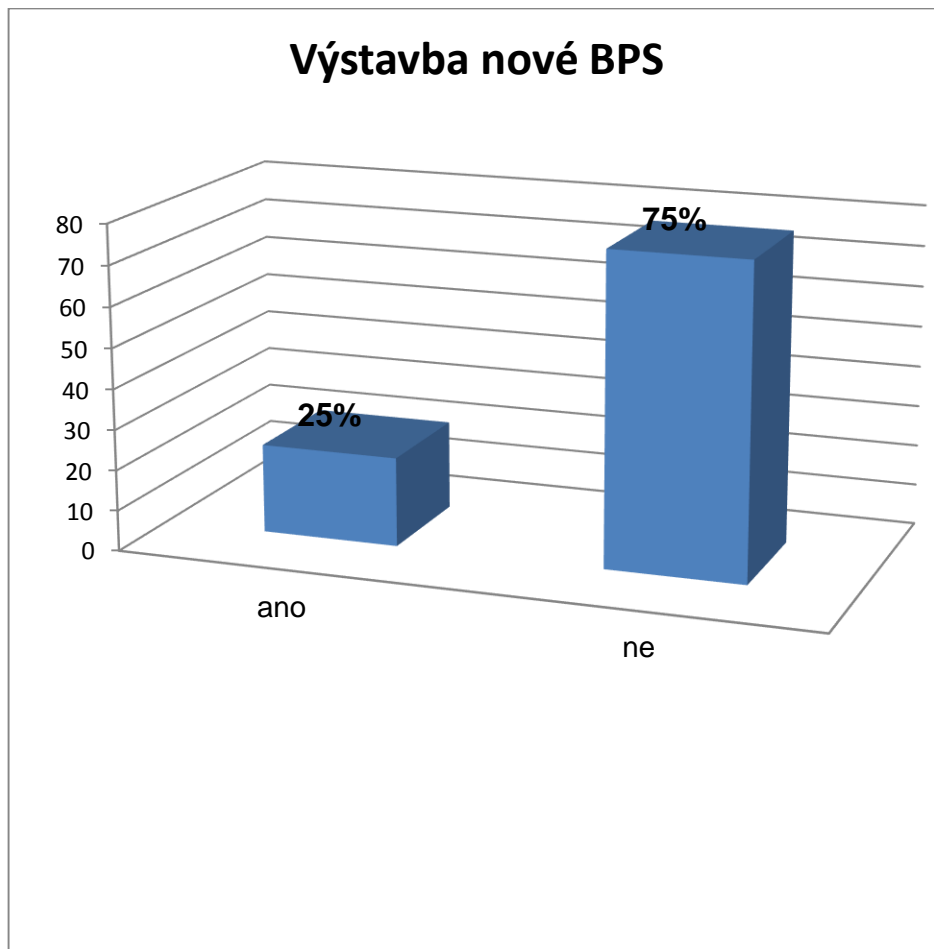
Obr. č. 14 - Negativní dopady BPS (zdroj: L. Frank Kristová)

V otázce č. 8, která se ptala respondentů, zda by byli ochotni svážet bioodpad na předem sjednané místo (za účelem zpracování v bioplynové stanici Bílov v Čechách), byly odpovědi překvapivě jednoznačné pro ano. Přesněji 72 (70%) dotazovaných vyjádřilo jasné ano. 27 dotazovaných (30%) odpovědělo ne.



Obr. č. 15 - Ochota svážet bioodpad (zdroj: L. Frank Kristová)

Výstavbou nové bioplynové stanice se zabývala poslední otázka č. 9 v dotazníkovém šetření. Zda by dotazovaní souhlasili s výstavbou nové bioplynové stanice na komunální odpad odpověděli takto: 77 respondentů (75%) odpovědělo jednoznačně ne. 22 dotazovaných (25%) odpovědělo ano.



Obr. č. 16 - Souhlas s výstavbou nové BPS (zdroj: L. Frank Kristová)

7 DISKUZE

Jeden z důležitých kroků, jak docílit toho, aby veřejnost měla dostatek informací k problematice týkající se bioplynových stanic a jejich využívání, by v první řadě měla být osvěta veřejnosti a s tím spojená reklama. Veřejnost vidí v bioplynových stanicích velice negativní „něco“, hlavně v podobě zápachu a odpadů. Bohužel jí nejsou známa fakta, že provoz každé bioplynové stanice, zejména komunální bioplynové stanice, je hlídán orgány státní správy. V pravidelných cyklech je hlídáno zpracování odpadů. Veškeré výstupy z bioplynových stanic jsou podrobeny rozborům v akreditovaných laboratořích.

Výstavba bioplynové stanice má vždy své pro a proti. Jednou a zásadní výhodou zemědělských BPS je připojení ostrovní provoz středisek a možnost vytápění budov. Tím dochází ke zlepšení ovzduší dané lokality, protože objekty nejsou vytápěny fosilními palivy. Nevýhodou je zintenzivnění dopravy v okolí bioplynové stanice, zesílený ruch, prach a zápach. Další z nevýhod je i estetická stránka celého komplexu, který se ovšem dá vkusně vyřešit výsadbou kultivarů (www.ekokonzult.cz).

V budoucnosti se snad ukončí nekonečné skládkování a s ním spojené zavážení údolí. Hospodaření neznamena, že si lidstvo bude vyrábět, užívat, spotřebovávat a v neposlední řadě ukládat na skládkách vše nepotřebné, ale mělo by se zajistit v první řadě opětovné využití. Nejrozšířenějším prostředkem odstraňování odpadů bylo skládkování, protože se považovalo za nejlevnější variantu. Ale v přepočtech na levnou variantu se musí počítat s důsledkem ztráty hodnotných materiálů a negativního dopadu na životní prostředí. Tím by, zajisté, mohl napomoci nový plán odpadového hospodářství (Adam Moravec, III. 2016, in verb.). POH Plzeňského kraje – zprovoznění ZEVO Chotíkov (Adam Moravec, III. 2016, in verb.).

Z vlastního dotazníkového šetření bylo zjištěno, jak občané Bílova (stejná obec, kde se nachází stejnojmenná bioplynová stanice Bílov v Čechách), reagují na tuto problematiku. Ve větším množství respondenty obtěžuje údajný zápach a špína z bioplynové stanice, přesněji 48 respondentů z celkového počtu 89 dotazovaných, jak uvádí obr. č. 14. Z vlastního terénního průzkumu však mohu konstatovat, že většina nepořádku, špíny a údajného zápachu nepochází z bioplynové stanice, ale ze zemědělského statku, který je součástí této bioplynové stanice. Původce zápachu je zejména ze statkových zvířat a exkrementů z těchto zvířat. Obrázek č. 15 poukazuje na fakt, že 72 respondentů z celkového počtu 89 dotazovaných, by bylo ochotno

bioodpad vozit na předem určené místo, či ho ponechat obci k využití do bioplynové stanice. V okolí se nachází pouze 3 obce (Bílov, Potvorov a Vysoká Libyně), z kterých by mohl být svážen komunální bioodpad.

Vzhledem k tomu, že na BPS Bílov v Čechách je soustava čerpadel a potrubí, je možno zpracovávat vstupní materiály o velikosti frakce do 12 mm. Po dalším zpracování (separace nevhodných surovin, rozmělnění) je možné i zpracování BRKO na této bioplynové stanici. Vzhledem k sezónnosti těchto vstupních surovin přestalo být pro Bílov v Čechách BRKO zajímavou složkou krmení BPS (nepravidelné dodávky, množství a kvalita). Bohužel v tomto omezeném množství je velice nereálné a finančně nákladné svážet komunální bioodpad pouze ze třech malých obcí Bílov 78 obyvatel (www.bilovukralovic.cz), Potvorov 133 obyvatel (www.obec-potvorov.cz) a Vysoká Libyně 240 obyvatel (www.vysokalibyne.cz).

8 ZÁVĚR

Bioplynové stanice a s nimi spojená výroba bioplynu má nepřeberné množství kladných výhod a přínosů. Dle dostupných a zjištěných informací byly naplněny cíle práce, které jsou součástí úvodu bakalářské práce.

Bioplynové stanice a výroba bioplynu, který vzniká v těchto BPS má velice pozitivní výhody. Zásadní přínosy využití alternativních zdrojů jsou popsány dále v tomto závěru.

- Bioplyn má oproti fosilním palivům neomezené vyhlídky budoucího využívání.
- Bioplyn je zásadní energetický zdroj, který má kladný vliv na ochranu životního prostředí.
- Rozvoj bioplynových stanic přispívá ke snížení využití fosilních paliv a s nimi spojené nadměrné těžby a vytěžování.
- Bioplynové stanice na venkově představují pozitivní vliv na zvýšení produktivity práce v zemědělských družstvech a podnicích.
- Především kvůli výkupu elektrické energie, jsou bioplynové stanice zisková zařízení.

V neposlední řadě funguje bioplynová stanice jako obnovitelný zdroj energie. Z vlastních poznatků a získaných informací však bylo zjištěno, že občanům z blízkého okolí bioplynové stanice vadí špína, zápach a nepořádek.

Jednou z výhod proč zpracovávat biologicky rozložitelné komunální odpady je snižování nákladů na cíleně pěstovanou biomasu a zpracování komunálního bioodpadu. Další výhodou je především vyloučení negativních vlivů na nejbližší okolí bioplynové stanice. Nevýhodou zpracování biologicky rozložitelného odpadu v bioplynových stanicích je především to, že náklady na pořízení jsou vysoké a proces, který se týká povolení a projektování je velice složitý. A fakt, že neexistuje žádný trh s bioodpadem, jakož to vstupní surovinou do bioplynových stanic, je nevýhoda číslo jedna.

Alternativní zdroje jsou do budoucna velmi dobrou cestou k nahrazení tradičních zdrojů energie a tím podpoření udržitelného rozvoje. Bioplynové stanice jsou do budoucna řešením s nakládáním biologicky rozložitelných odpadů.

9 SEZNAM LITERATURY

BENDA V., DOLEŽALOVÁ H., DUŠIČKA P., HANSLIAN D., JEVIČ P., MATUŠKA T., MYSLIL V., PASTOREK Z., STUPAVSKÝ V., ŠEJVL R., ŠREFL J., ŠULEK P., 2012: *Obnovitelné zdroje energie*. Praha.

BÍLOVSKÁ ZEMĚDĚLSKÁ a. s., 2013: *Provozní řád bioplynová stanice Bílov v Čechách*. Havířov.

BUFKA A., ROSECKÝ D., 2012: *Obnovitelné zdroje energie v roce 2011*. Praha. Ministerstvo průmyslu a obchodu

HŘEBÍČEK J., HEJČ M., PILIAR F., ZHYLTSOVÁ J., 2006: : *Identifikace a posouzení efektivnosti systémů nakládání s BRO v ČR a v zemích EU*. Brno.

KLÍR J., KOZLOVSKÁ L., 2015: *Ochrana půdy, vody a ovzduší při zemědělské činnosti, nakládání s odpady v zemědělském podniku*. Praha.

MICHAL P., 2005: *Bioplyn – energie ze zemědělství*. Praha.

MURTINGER K., BERANOVSKÝ J., 2006: *Energie z biomasy*. ERA, Brno.

PASTOREK Z., KÁRA J., JEVIČ P., 2004: *Biomasa – obnovitelný zdroj energie*. FCC Public. Praha.

TVRZNÍK P., ZEMAN L., HAITL M., 2013: *Bioplynové stanice z pohledu výživy zvířat*. Praha.

Úřední věstník Evropské unie L 300, 2009: o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě a o zrušení nařízení (ES) č. 1774/2002 (nařízení o vedlejších produktech živočišného původu).

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů).

Internetové zdroje:

BIOPLYN CS 2015: *Popis anaerobní technologie*, Lišov, online: http://bioplyncs.cz/popis_anaerobni_technologie, cit. 30. 12. 2015.

BPS SEZEMICE 2012: *Bioplyn*, Sezemice, online: <http://www.bioplynsezemice.cz/bioplyn>, cit. 21. 1. 2016.

CZBA 2013: *Co je bioplyn*, České Budějovice, online: <http://www.czba.cz/bioplyn/>, cit. 12. 1. 2016.

EKO KONZULTACE 2015: *Lid vs. bioplynové stanice*, Tehov, online: <http://www.ekokonzult.cz/news/lid-vs-bioplynove-stanice/>, cit. 16. 2. 2016.

EM-V-ODPADECH 2015: *Komunitní kompostování*, Písek, online: <http://www.probiotics.cz/novinky/em-v-obcich/komunitni-kompostovani/>, cit. 2. 2. 2016.

ENWIKI 2015: *Bioplynová stanice*, Praha, online: http://www.enwiki.cz/wiki/Bioplynov%C3%A1_stanice, cit. 30. 12. 2015

ESTRANKY 2015: *Energetické využití bioplynu*, Praha, online: <http://www.pelu.estranky.cz/clanky/bioplyn/bioplyn.html>, cit. 15. 12. 2015.

NALEZENO 2015: *Biomasa*, Brno, online: <http://nazeleno.cz/vytapeni-1/biomasa/biomasa-co-je-dobre-vedet-nez-ji-zacneme-spalovat.aspx>, cit. 15. 2. 2015.

MZP 2015: *Komunální odpady*, Praha, online: http://www.mzp.cz/cz/komunalni_odpady, cit. 28. 12. 2015.

OBEC BÍLOV 2016: *Historie obce*, Bílov, online: <http://www.bilovukralovic.cz/modules/news/article.php?storyid=1>, cit. 16. 2. 2016.

OBEC BÍLOV 2016: *Povinné informace*, Bílov, online: [www.bilovukralovic.cz http://www.bilovukralovic.cz/modules/news/article.php?storyid=10](http://www.bilovukralovic.cz/modules/news/article.php?storyid=10), cit. 29. 3. 2016.

OBEC POTVOROV 2016: *Titulní strana*, Potvorov, online: , cit. 29. 3. 2016.

OBECNÍ ÚŘAD 2016: *Katastrální mapy obce*, Bílov, online: <http://geoportal.gepro.cz/obce/530239#/modul/print>, cit. 29. 3. 2016.

OBEC VYSOKÁ LYBINĚ 2016: *Titulní strana*, Vysoká Libyně, online: <http://www.vysokalibyne.cz>, cit. 29. 3. 2016.

ÖKOBIT 2016: *Proces vzniku bioplynu*, Föhren, online: <http://www.oekobit-biogas.com/cz/proces-vzniku-bioplynu.html>, cit. 12. 1. 2016.

REFUNDO 2016: *Kompostéry*, Praha, online: <https://www.refundo.cz/kompostery/>, cit. 8. 4.2016.

TS MĚSTA CHOMUTOV 2011: *Bioodpady*, Chomutov, online: http://www.tsmch.cz/chomutov/obsah/Bioodpady/nadoby_na_bioodpady, cit. 16. 1. 2016.

TZB INFO 2009: *Biomasa*, Praha, online: <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=5902>, cit. 10. 1. 2015.

Seznam obrázků:

Obr. č. 1 – Popis technologie fermentace

Obr. č. 2 – Schéma koloběhu BPS

Obr. č. 3 – Domácí kompostér

Obr. č. 4 – Obecní kompostér na bioodpad

Obr. č. 5 – Nápis na kontejnery na bioodpad

Obr. č. 6 – Kontejner na bioodpad

Obr. č. 7 – Zastoupení BPS v České republice

Obr. č. 8 – Katastrální mapy obce Bílov

Obr. č. 9 – Věkové složení respondentů

Obr. č. 10 – K čemu slouží BPS

Obr. č. 11 – Výskyt BPS v okolí

Obr. č. 12 – Suroviny, které se zpracovávají v BPS

Obr. č. 13 – BPS přínos pro obec

Obr. č. 14 – Negativní dopady BPS

Obr. č. 15 - Ochota vyvážet bioodpad

Obr. č. 16 – Souhlas s výstavbou novu BPS

Obr. č. 17 – Dávkovací stůl

Obr. č. 18 – Denní menu

Obr. č. 19 – Míchadlo západ

Obr. č. 20 – Úpravna plynu před vstupem do KGJ

Obr. č. 21 – Čerpací centrum

Obr. č. 22 – Systém vytápění BPS

Obr. č. 23 – Vytápění areálu

Obr. č. 24 – Dofermentor

Obr. č. 25 – Externí chladič motoru

Obr. č. 26 – Klimatizační jednotka

Obr. č. 27 – Podtlaková a přetlaková pojistka plynu a hlavní uzávěr bioplynu

Obr. č. 28 – Kogenerační jednotka GE Jenbacher - KGJ

Obr. č. 29 – Příslušenství kogenerační jednotky

Obr. č. 30 – Koncový sklad BPS s digestátem

Obr. č. 31 – Pojistkové skříně BPS

Obr. č. 32 – Ovládací panel kogenerační jednotky

Obr. č. 33 – Ovládací panel kogenerační jednotky

Obr. č. 34 – Areál bioplynové stanice

Seznam tabulek:

Tab. č. 1 – Průměrné složení bioplynu na BPS Bílov

Příloha I

Česká zemědělská univerzita Praha

Fakulta životního prostředí - Územní technická a správní služba

DOTAZNÍK – bioplynová stanice

Tento dotazník je součástí mé bakalářské práce. Cílem tohoto dotazníku je zjistit, jestli by měli dotazující (občané Bílova, Potvorova a Vysoké Libyně) zájem o bioplynovou stanici na komunální odpad. Správnou odpověď zaškrtněte křížkem. Předem Vám děkuji za vyplnění dotazníku.

1. Vaše pohlaví:

Muž

Žena

2. Do jaké věkové kategorie patříte:

Méně jak 20 let

21- 40let

41- 65 let

66 a více

3. Víte, k čemu slouží bioplynová stanice:

Ano

Ne

4. Je ve vašem blízkém okolí bioplynová stanice:

Ano

Ne

Nevím

5. Jaké suroviny se v bioplynové stanici zpracovávají:

- Dřevo
- Hnůj
- Kukuřice
- Senáž

6. Je bioplynová stanice přínosem pro obec:

- Pozitivní
- Negativní
- Nevím

7. Má bioplynová stanice negativní dopady na Vaše okolí:

- Zápach a špína
- Zhoršení kvality životního prostředí
- Zhoršení života obyvatel
- Žádné

8. Byli byste ochotni vyvážet komunální odpad na předem určené místo za účelem suroviny do bioplynové stanice:

- Ano
- Ne

9. Souhlasili byste s výstavbou bioplynové stanice na komunální odpad (zbytky jídel, tráva, ...)

- Ano
- Ne

Příloha II

Obecně závazná vyhláška obce Vysoká Libyně:

Obecně závazná vyhláška

Obce Vysoká Libyně

č. 7/2010

o stanovení systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů a nakládání se stavebním odpadem na území obce Vysoká Libyně

Zastupitelstvo obce Vysoká Libyně se na svém 2. zasedání konaném dne 8.12.2010 usnesením č. 20/2010 usneslo vydat na základě § 17 odst. 2 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o odpadech“), a v souladu s § 10 písm. d) a § 84 odst. 2 písm. h) zákona č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení), ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „zákon o obcích“), tuto obecně závaznou vyhlášku:

Čl. 1

Úvodní ustanovení

Tato obecně závazná vyhláška (dále jen „vyhláška“) stanovuje systém shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů vznikajících na území obce Vysoká Libyně, včetně nakládání se stavebním odpadem ¹⁾.

Čl. 2

Třídění komunálního odpadu

1. Komunální odpad se třídí na:
 - a) tříděný odpad, kterým je papír, nápojové kartony, sklo, plast, včetně PET lahví
 - b) objemný odpad
 - c) nebezpečné složky komunálního odpadu
 - d) směsný odpad

2. Směsný odpad je zbylý komunální odpad po stanoveném vytřídění dle odst. 1 písm. a), b), c).

¹⁾ Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)

Čl. 3

Shromažďování tříděného odpadu

1. Tříděný odpad je shromažďován do zvláštních sběrných nádob.
2. Zvláštní sběrné nádoby jsou umístěny viz. Příloha č. 1.
3. Zvláštní sběrné nádoby jsou barevně odlišeny a označeny příslušnými nápisy:
 - a) papír, barva modrá,
 - b) sklo, barva zelená
 - c) plasty, PET lahve, nápojové kartony, barva žlutá

Čl. 4

Sběr a svoz nebezpečných složek komunálního odpadu

1. Sběr a svoz nebezpečných složek komunálního odpadu ²⁾ je zajišťován Obecním úřadem dvakrát ročně jejich odebíráním na předem vyhlášených přechodných stanovištích přímo do zvláštních sběrných nádob k tomuto sběru určených. Informace o sběru jsou zveřejňovány na úřední desce obecního úřadu a v periodiku doplňujícím úřední desku.

Čl. 5

Sběr a svoz objemného odpadu

1. Objemný odpad je takový odpad, který vzhledem ke svým rozměrům nemůže být umístěn do sběrných nádob (např. koberce, matrace, nábytek).
2. Sběr a svoz objemného odpadu je zajišťován Obecním úřadem dvakrát ročně jeho odebíráním na předem vyhlášených přechodných stanovištích přímo do zvláštních sběrných nádob k tomuto účelu určených. Informace o sběru jsou zveřejňovány na úřední desce obecního úřadu, v periodiku doplňujícím úřední desku a nebo přímo v areálu Hospodářského dvora.

Čl. 6

Shromažďování směrného odpadu

1. Směsný odpad se shromažďuje do sběrných nádob. Pro účely této vyhlášky sběrnými nádobami jsou:
 - a) **typizované sběrné nádoby** např. popelnice, kontejnery, igelitové pytle určené ke shromažďování směsného komunálního odpadu,
 - b) **odpadkové koše**, které jsou umístěny na veřejných prostranstvích v obci, sloužící pro odkládání drobného směsného komunálního odpadu.
2. Stanoviště sběrných nádob je místo, kde jsou sběrné nádoby trvale nebo přechodně umístěny za účelem odstranění směsného odpadu oprávněnou osobou. Stanoviště sběrných nádob jsou individuální nebo společná pro více uživatelů.

²⁾Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)

Čl. 7

Nakládání se stavebním odpadem

1. Stavební odpad je stavební a demoliční odpad. Stavební odpad není odpadem komunálním.
2. Stavební odpad lze použít, předat či zlikvidovat zákonem stanoveným způsobem.

Čl. 8

Zrušovací ustanovení

Touto obecně závaznou vyhláškou se ruší obecně závazná vyhláška obce Vysoká Libyně č. 2/2010 o systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů ze dne 6.10.2010.

Čl. 9

Účinnost

Tato obecně závazná vyhláška nabývá účinnosti dnem 1.1.2011.

.....

Václav Kadavý

Místostarosta obce

.....

Erich Arlt

starosta obce

Vyvěšeno na úřední desce dne: 9.12.2010

Sejmuto z úřední desky dne:

Příloha III

Fotodokumentace BPS Bílov v Čechách



Obr. č. 17 – Dávkovací stůl (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 18 – Denní menu (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



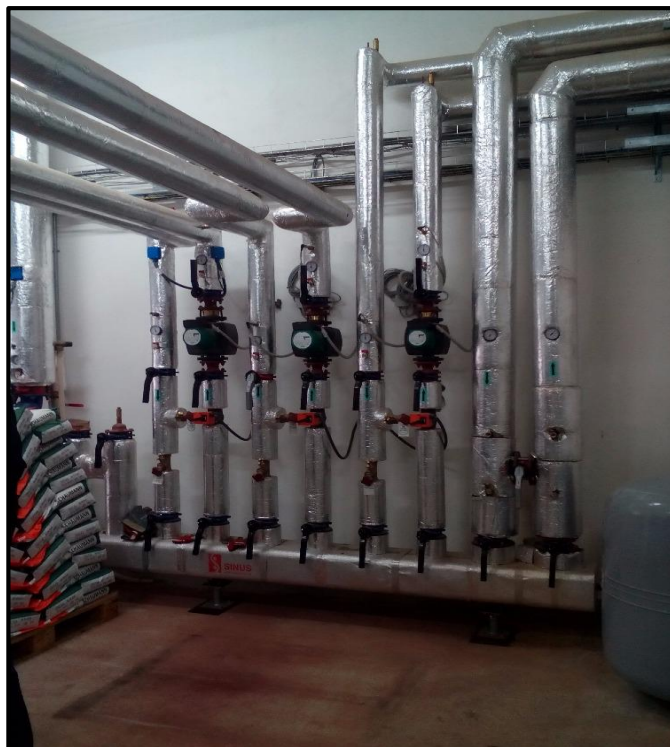
Obr. č. 19 – Míchadlo západ (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 20 – Úpravna plynu před vstupem do KGJ (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 21 – Čerpací centrum – srdce celé BPS (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 22 – Systém vytápění BPS a střediska Bílov (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 23 – Vytápění areálu (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 24 – Dofermentor s integrovaným plynojemem (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 25 – Externí chladič motoru a bioplynu (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 26 – Klimatizační jednotka BPS (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 27 – Podtlaková a přetlaková pojistka plynu a hlavní uzávěr bioplynu (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 28 – Kogenerační jednotka GE Jenbacher - KGJ (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 29 – Příslušenství kogenerační jednotky – rozvody chladící vody (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



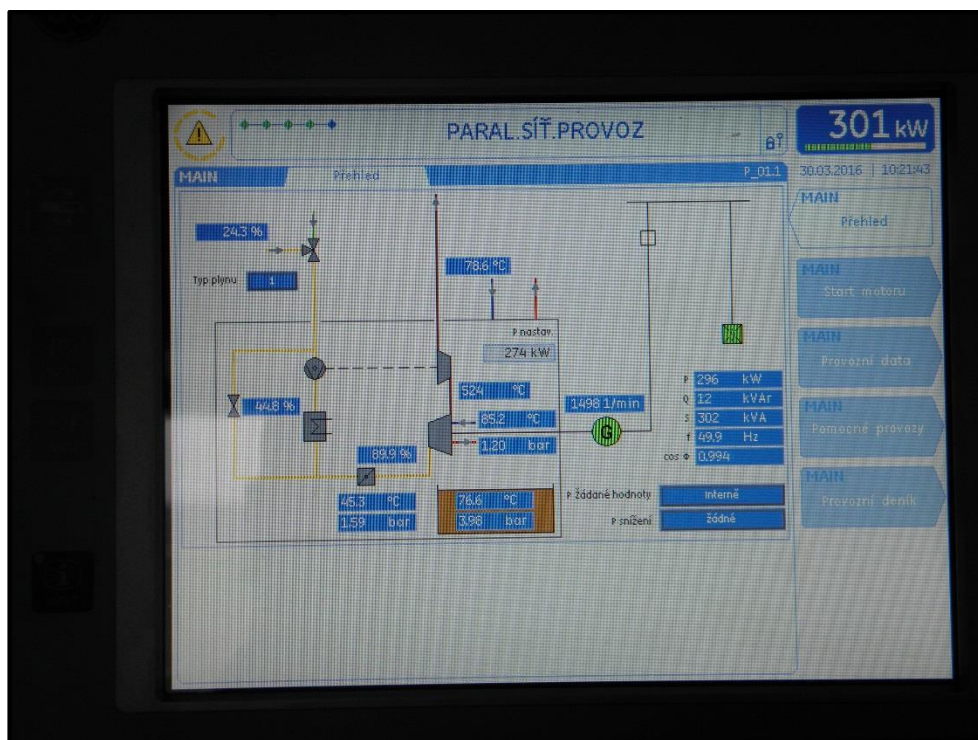
Obr. č. 30 – Koncový sklad BPS s digestátem (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 31 – Expediční místo (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 32 – Pojistkové skříně BPS (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 33 – Ovládací panel kogenerační jednotky (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)



Obr. č. 34 – Areál bioplynové stanice (zdroj: Lucie Frank Kristová 29. 3. 2016)