

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



VYHODNOCENÍ NAKLÁDÁNÍ S DIGESTÁTEM Z BIOPLYNOVÉ STANICE KRALOVICE

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Tereza Hnátková, Ph.D.

Diplomant: Bc. Lucie Frank Kristová

2018



Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autorka práce: Bc. Lucie Frank Kristová
Studijní program: Krajinné inženýrství
Obor: Regionální environmentální správa

Vedoucí práce: Ing. Tereza Hnátková, Ph.D.
Garantující pracoviště: Katedra aplikované ekologie
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Vyhodnocení nakládání s digestátem z bioplynové stanice Kralovice**

Název anglicky: **Evaluation of the management of digestate from biogas plants Kralovice**

Cíle práce: Cílem práce je vyhodnocení nakládání s digestátem z bioplynové stanice Kralovice, a to jak z ekonomického, tak environmentálního hlediska. Na základě získaných a zpracovaných dat bude navržena optimalizace stávajícího nakládání s digestátem.

Metodika: Hlavní cíle práce představují:
1. Zhodnocení surovinových vstupů do zemědělské bioplynové stanice Kralovice – základní charakteristika včetně chemikálně-fyzických vlastností ve vztahu k tvorbě bioplynu.
2. Vyhodnocení nakládání s digestátem z bioplynové stanice z ekonomického a environmentálního hlediska. Podkladem pro dosažení výše uvedených cílů budou data z provozu bioplynové stanice a vlastní terénní šetření. Hodnocení možností nakládání digestátu bude založeno na vlastním terénním šetření a průzkumu. Součástí průzkumu bude vyhodnocení informací od ředitele a zaměstnanců BPS Kralovice a zmapování zájmového území od popisu města Kralovice, a to i ve vztahu k platnému územnímu plánu, geografie, životního prostředí, rozvoje města a popisu BPS Kralovice od návrhu až k provozu včetně servisních služeb. Důležitou částí v diplomové práci bude znalost a použití platné legislativy a využití informací získaných na základě zejména literární rešerše.

Doporučený rozsah práce: 40 stran

Klíčová slova: Bioplynová stanice, digestát, kompost, aplikace na pole

Doporučené zdroje informací:

1. ARBOR., 2015: Nutrient recovery from digestate. Online: http://www.vcm-mestverwerking.be/publicationfiles/ARBOR_Digestate_CaseStudyReport1.pdf, cit. 11.4.2017.
2. DOŠEK M., HOLBA M., ČERNÝ M., 2015: Technologie vs. Fermentační zbytek. Mendelova Univerzita v Brně, Ústav techniky a automobilové dopravy, Brno, online: <http://www.odpadoveforum.cz/TVIP2015/prispevky/033.pdf>, cit. 11.4.2017.
3. DROSG B., FUCHS W., AL SEADI T., MADSEN M., LINKE B., 2015: Nutrient Recovery by Biogas Digestate Processing. Published by IEA Bioenergy, online: http://task37.ieabioenergy.com/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/NUTRIENT_RECOVERY_RZ_web2.pdf, cit. 11.4.2017.
4. LACINÁ J., HEKERA P., 2009: Bioplynové stanice a využití jejich produktů (nejen) v ekologickém zemědělství – zkušenosti ze zahraničí. Bioinstitut o.p.s., Olomouc, online: http://aa.ecn.cz/img_upload/7331e1faea7fac726e0197358f83ecdd/bio0911_zpravodaj.pdf, cit. 11.4.2017.

Předběžný termín obhajoby: 2017/18 LS - FŽP

Elektronicky schváleno: 25. 4. 2017
prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 28. 4. 2017
prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.
Děkan

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „Vyhodnocení nakládání s digestátem z bioplynové stanice Kralovice“ jsem vypracovala samostatně pod vedením Ing. Terezy Hnátkové, Ph.D. Úplný zdroj použité literatury a pramenů, který byl v diplomové práci použit, uvádím v seznamu.

V Žihli, dne:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala zaměstnancům bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s. za poskytnutí odborných informací, dále své vedoucí práce Ing. Tereze Hnátkové, Ph.D. za vedení, cenné připomínky a rady při psaní této diplomové práce a zároveň bych ráda poděkovala své rodině za jejich podporu a pochopení během mého studia.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá zhodnocením surovinových vstupů, jakou je cíleně pěstovaná biomasa (kukuřice, obilí) a zbytková biomasa (senáž, siláž, chlévská mrva) do zemědělské bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s. Další část je věnována efektivnímu vyhodnocení nakládání s digestátem z bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s. za účelem získání objektivního a relevantního posouzení z ekonomického a environmentálního hlediska.

V rešeršní části jsou popsány základní pojmy týkající se bioplynové stanice (anaerobní fermentace, vznik bioplynu, biomasa, kompost, digestát a jejich rozdělení). V této práci je zakotven i neméně důležitý legislativní rámec a charakteristika zájmového území obce Kralovice.

Hlavním cílem práce je zhodnocení všech možností nakládání digestátu, které je založeno na vlastním průzkumu, terénním šetření a poskytnutých dat z provozu bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s. Z výše uvedených získaných dat je v práci vytvořena souhrnná tabulka s uvedenými chemikálně-fyzickými vlastnostmi, jakou je obsah rizikových prvků, obsah mikroživin a makroživin. Součástí práce je porovnávací schéma ze zpracovaných výsledků posledních dvou hospodářských let (2016/2017) bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bioplynová stanice, digestát, kompost, aplikace na pole.

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the evaluation of raw material inputs into agricultural biogas plant Kralovická zemědělská a.s. Raw material inputs are purposely grown biomass (corn, wheat) and residual biomass (sage, silage, manure). Another part is devoted to the effective evaluation of digestate management how to manage the digestate from the biogas plant Kralovická zemědělská a.s. The evaluation is carried out in order to obtain an objective and relevant assessment from an economic and environmental aspect.

In the research part are described basic concepts related to the biogas plant (anaerobic fermentation, formation of biogas, biomass, compost, digestate and their distribution). This work also contains an important legislative framework and characteristic of the area of interest of the Kralovice village.

The main aim of the thesis is to evaluate all possibilities of digestate management, which is based on own survey, field survey and provided data from the biogas plant Kralovická zemědělská a.s. From the above obtained data was created a summary table with the chemical-physical characteristics, such as the content of the risk elements, the content of the micronutrients and the macro-nutrients. Part of the thesis is a comparison of the results of the last two economic years (2016/2017) of the biogas plant Kralovická zemědělská a.s.

KEYWORDS

Biogas station, digestate, compost, field application.

Obsah

1 ÚVOD	9
2 CÍLE PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE	11
3.1 Zastoupení bioplynových stanic v České republice	11
3.2 Rozdělení bioplynových stanic podle zpracovaného substrátu.....	13
3.3 Bioplyn.....	15
3.4 Digestát	16
3.4.1 Přínosy a využití digestátu	17
3.5 Bioplynová stanice a legislativa	17
3.5.1 Právní podpora při použití digestátu.....	19
3.5.2. Základní pojmy vycházející ze zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech.....	19
3.5.3 Legislativa použití digestátu:	20
4 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	21
4.1 Bioplynová stanice Kralovice	21
4.1.1 Základní údaje bioplynové stanice Kralovice.....	23
4.1.2 Popis zařízení bioplynové stanice Kralovice.....	24
4.2 Desatero zásad bioplynové stanice.....	31
5 METODIKA.....	39
5.1 Zájmové území	39
5.2 Metodický postup.....	40
6 VÝSLEDKY	41
7 DISKUZE	46
8 ZÁVĚR	47
9 SEZNAM LITERATURY.....	49

1 ÚVOD

V posledních letech dochází k velmi výraznému nárůstu bioplynových stanic (dále jen BPS) a tím se toto téma stává velice diskutabilním. Digestát, nebo-li fermentační zbytek a bioplyn jsou hlavními výstupy anaerobní digesce, čímž si zemědělská družstva a zemědělci zvyšují svojí ekonomickou stránku, zejména výrobou tepelné a elektrické energie a zpracováním odpadů, které je využito jako kvalitní a levné hnojivo v zemědělství.

Dle Klíra (2011) je digestát organické hnojivo, které vzniká při výrobě bioplynu a obsažený dusík je snadno uvolnitelný.

Pozitivní stránkou a hlavně výhodou digestátu je velká úspora minerálních hnojiv a velmi kladný vliv na výtěžek a jakost porostu.

Aby však výstupní materiál z bioplynové stanice (digestát) byl nazván organickým hnojivem, měl by být tento digestát snadno a lehce mikrobiálně rozložitelný tak, aby potřebná energie pro půdní mikroorganismy byla uvolněna (Kolář, 2010).

Jak uvedl Dostál (2014) vstupní suroviny velice ovlivňují kvalitu digestátu. Přičemž bylo dokázáno, že kvalitnější digestát je z kukuřičné siláže.

Digestát má dvojí využití a to: kapalná část (fugát) se aplikuje hadicemi při jarním hnojení přímo na zemědělskou půdu a pevná část (separát), který je vhodný ke kompostování, po-sléze používaný jako hnojivo a i k výrobě pelet.

K životnímu prostředí jsou digestáty za určitých podmínek šetrnější, než hnojiva průmyslová, pomineme-li to, že za poslední roky ubývají zásoby fosilních paliv, čímž jejich cena neustále vzrůstá (finanční náročnost na dopravu, znečištění ovzduší a životního prostředí). Fosilní paliva se tudíž řadí mezi neobnovitelné zdroje.

V rámci diplomové práce bude podrobně rozebrán surovinový tok a provoz konkrétní bioplynové stanice Kralovice.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavní cíle práce představují:

1. Zhodnocení surovinových vstupů do zemědělské bioplynové stanice Kralovice – základní charakteristika včetně chemikálně-fyzických vlastností ve vztahu k tvorbě bioplynu.
2. Vyhodnocení nakládání s digestátem z bioplynové stanice z ekonomického a environmentálního hlediska.

Podkladem pro dosažení výše uvedených cílů budou data z provozu bioplynové stanice a vlastní terénní šetření.

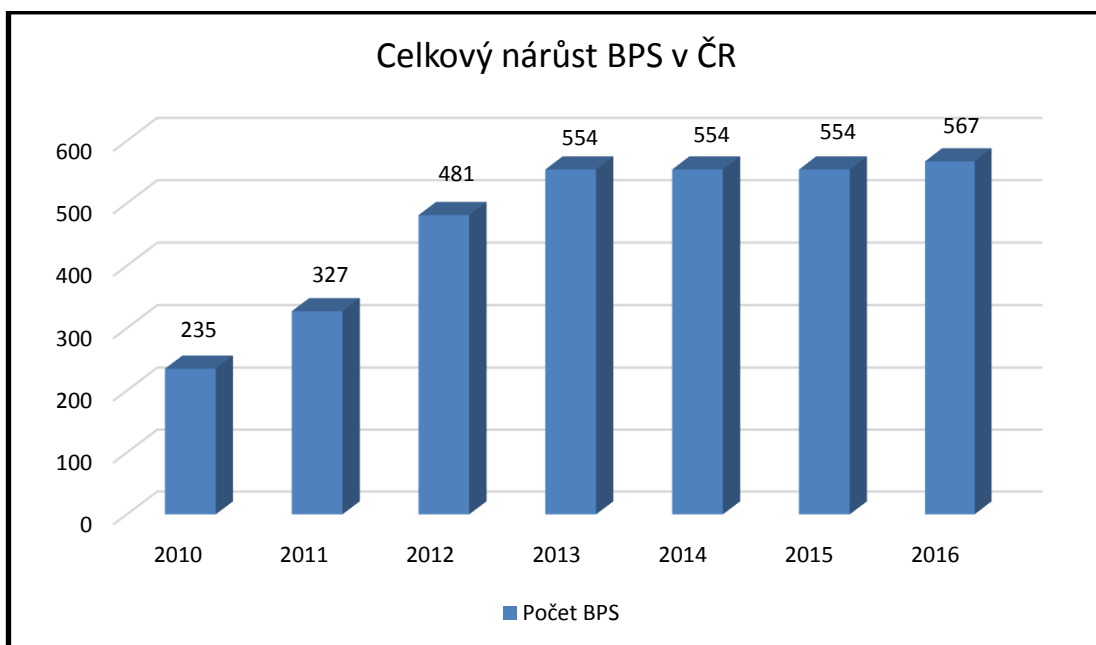
Hodnocení možností nakládání digestátu bude založeno na vlastním terénním šetření a průzkumu. Součástí průzkumu bude vyhodnocení informací od ředitele a zaměstnanců BPS Kralovice a zmapování zájmového území od popisu města Kralovice, geografie, životního prostředí, rozvoje města a popisu Bioplynové stanice (BPS) Kralovice od návrhu až k provozu včetně servisních služeb. Důležitou částí v diplomové práci bude znalost a použití platné legislativy a využití informací získaných na základě zejména literární rešerše.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

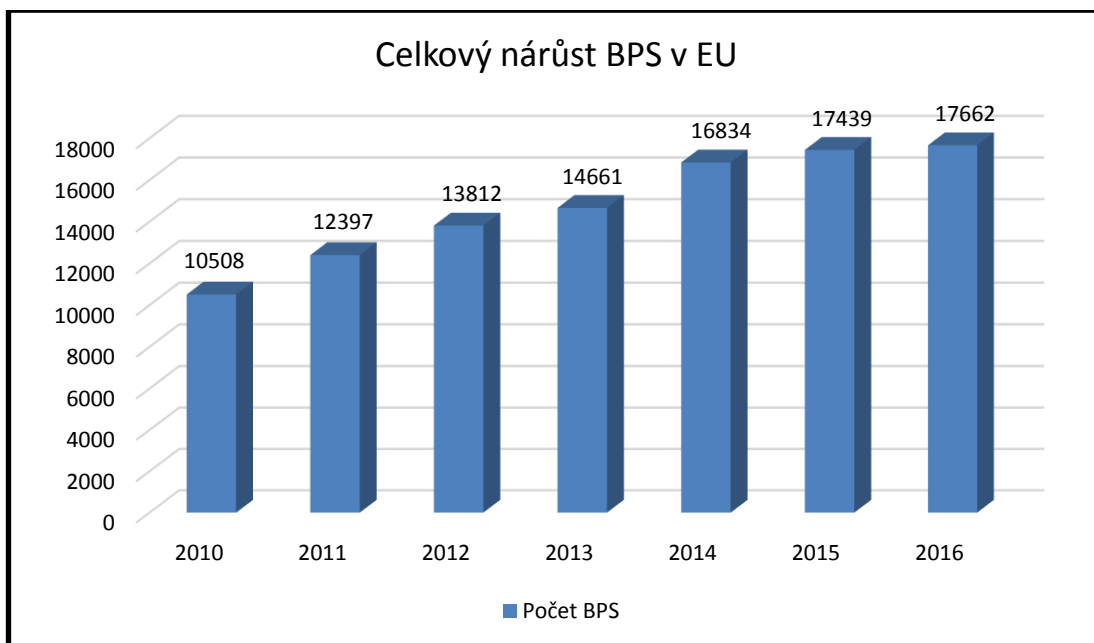
3.1 Zastoupení bioplynových stanic v České republice

Dle European Biogas association (2017) Česká republika značně rozvíjí svůj bioplynový průmysl a to od počátku 90. let. V posledních letech se tak stala jedním z nejvýznamnějších producentů bioplynu Evropské unie a to v souvislosti s produkční kapacitou výroby na jednoho obyvatele. V České republice bylo k 31. 12. 2017 v provozu 567 bioplynových stanic (EBA ©2017).

Obr. 1 ukazuje nárůst o 13 bioplynových stanic v roce 2016, ale v praxi se v tomto roce postavila jen jedna. Tento nesoulad vychází ze skutečnosti, že Energetický regulační úřad (ERO) od roku 2014 nevydává seznamy obnovitelných zdrojů energie, což značně komplikuje sběr dat a přesnost celkových statistik.

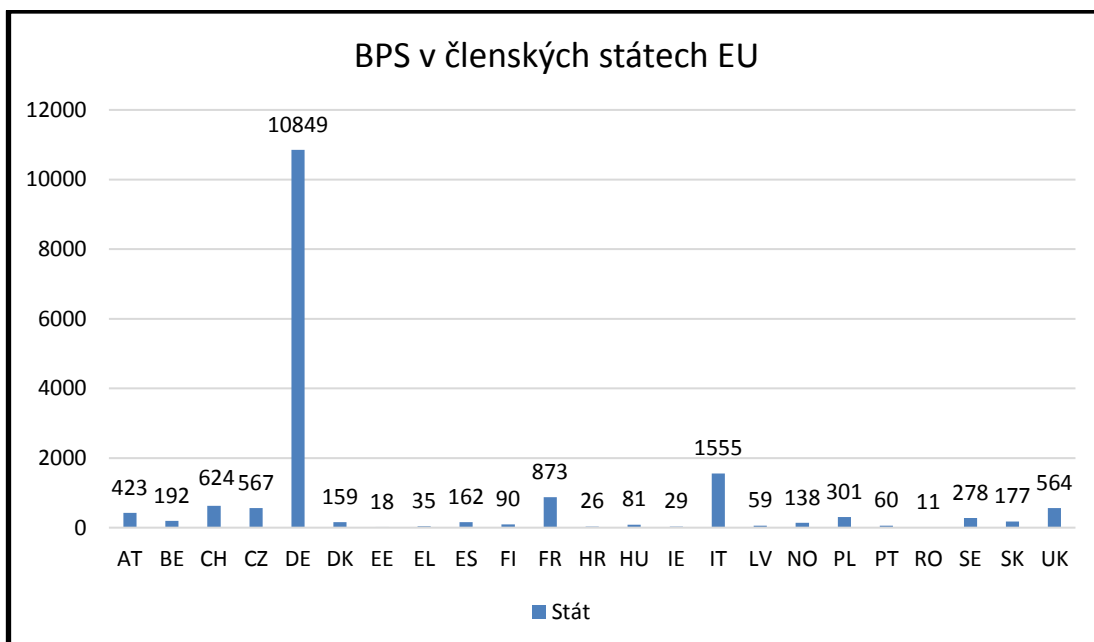


Obr. 1: Graf znázorňující celkový nárůst BPS v České republice v letech 2010 – 2016 (Statistical report, 2017)



Obr. 2: Graf znázorňující celkový nárůst BPS v Evropské unii v letech 2010 – 2016 (Statistical report, 2017)

Následující Obr. 3 ukazuje grafické znázornění, jaký je počet BPS v jednotlivých státech Evropské unie. Česká republika je z 23 států Evropské unie na 5. místě, což je pozitivní výhled do budoucích let v souvislosti s udržitelným rozvojem a obnovitelnými zdroji.



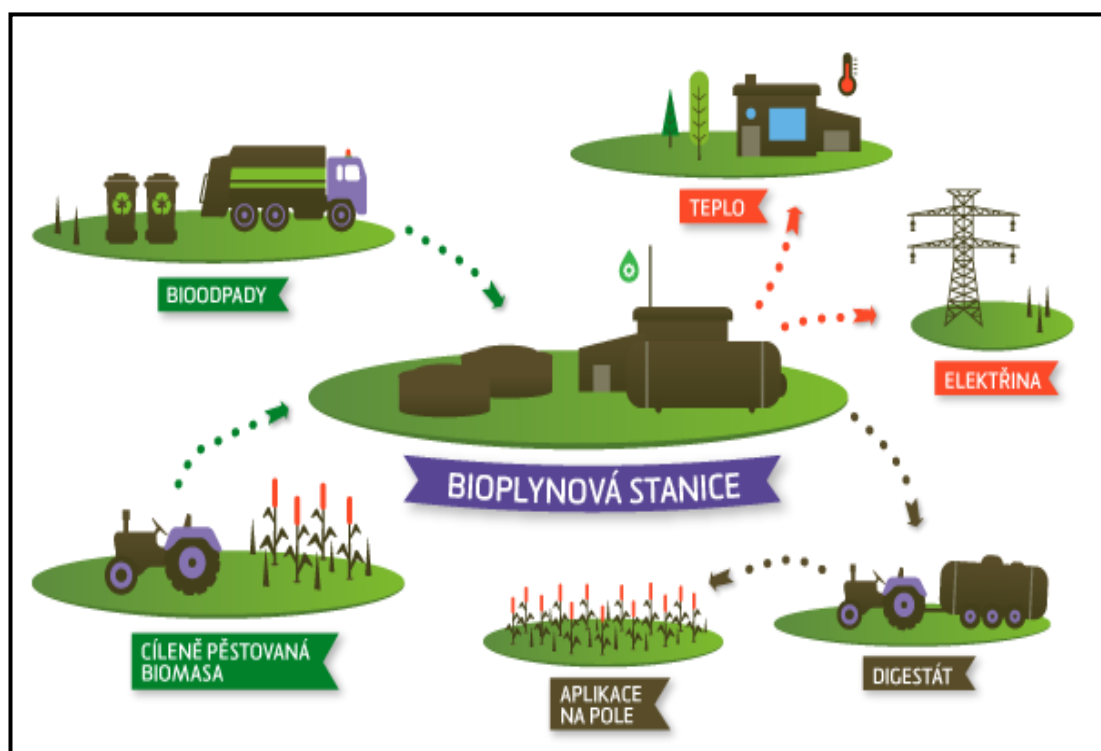
Obr. 3: Graf znázorňující počet BPS v jednotlivých státech Evropské unie (Statistical report, 2017)

3.2 Rozdělení bioplynových stanic podle zpracovaného substrátu

Podle zpracovaného substrátu se rozdělují bioplynové stanice dle Brandejsové (2009):

Zemědělské BPS

Vstupními surovinami jsou statková hnojiva (podestýlky) a materiály rostlinného charakteru. Zde není možné zpracovávat odpady, které spadají pod Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 o vedlejších živočišných produktech a dále ani odpady, které jsou uvedeny v zákoně č. 185/2001 Sb., o odpadech. Zemědělské bioplynové stanice slouží zejména pro zpracování cíleně pěstované biomasy, živočišného a rostlinného substrátu. Ve výsledném fermentačním zbytku při zpracování substrátu mají nižší emise pachových látek než čistírenské a ostatní bioplynové stanice. V závislosti na tom, jaký bude substrát BPS zpracovávat, je důležité, aby byla správně navržena doba fermentace. Svá specifika má i nakládání s fermentačním zbytkem – digestátem. Pokud se fermentační zbytek využívá pro vlastní potřebu tzn., že je nutné zajistit dostatečnou velikost nádrží, nebo-li zásobníků, které nemusí být překryté (Vyhláška č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, ve znění pozdějších předpisů).



Obr. 4: Schéma koloběhu BPS (Bioplynsezemnice ©2016)

Čistírenské BPS

Vstupními surovinami jsou u této BPS pouze kaly z čistíren odpadních vod, tyto kaly jsou nezbytnou součástí čistíren, dále kaly ze septiků, žump a odpadní voda. Jakmile se jako vstupní surovina přidává jiný odpad, tak dle zákona o odpadech se jedná o bioplynové stanice ostatní. Využívanou technologií je anaerobní digesce, která slouží ke stabilizaci kalu. Tato technologie neslouží k nakládání s odpady a ani ke zpracování bioodpadu. Anaerobní digesce je součástí kalového hospodářství čistíren odpadních vod a to jako celku.

Ostatní BPS

Vstupními surovinami jsou vedlejší živočišné produkty, spadající pod Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002, kde musí být splněny podmínky a ustanovení např. hygienizace suroviny/odpadů (vysokoteplotní hygienizace, pasterizace). Dalšími vstupními surovinami mohou být odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a výroby a zpracování potravin dle Přílohy č. I Vyhlášky 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů.

Katalogová čísla odpadů:

- 02 01 – Odpady ze zemědělství, zahradnictví, rybářství, lesnictví a myslivosti
- 02 02 – Odpady z výroby a zpracování masa, ryb a jiných potravin živočišného původu
- 02 03 – Odpady z výroby a ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, jedlých olejů, kaka, kávy, čaje a tabáku, odpady z konzervářského průmyslu z výroby z droždí a kvasničného extraktu, z přípravy a kvašení melasy
- 02 04 – Odpady z výroby cukru
- 02 05 – Odpady z mlékářského průmyslu
- 02 06 – Odpady z pekáren a výroby cukrovinek
- 02 07 – Odpady z výroby alkoholických a nealkoholických nápojů (s výjimkou kávy, čaje a kaka (Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů).

3.3 Bioplyn

V odborné i laické veřejnosti se setkáváme s velice známým a rozšířeným pojmem „bioplyn“, který je od 20. století odborným názvem pro ekologicky čistý plyn. V tomto století po celém světě nastává velký zlom pro rozvoj produkce a využití bioplynu. Zejména pro výrobu elektrické energie a tepla v bioplynových stanicích se považuje za aktivní způsob získávání obnovitelné energie. Podstata této technologie se považuje za trvale udržitelný způsob života na naší planetě (Váňa, 2009).

Bioplyn vzniká při přirozeném procesu rozkladu mikrobiální organické hmoty za nepřístupu kyslíku, nebo-li tzv. anaerobní fermentace. Bioplyn se skládá z oxidu uhličitého, metanu, dusíku, vodní páry, velmi malé množství vodíku, vodní páry aj. Bioplyn s obsahem 55 – 70 % metanu a výhřevností 18 – 26 MJ/m³. Je výsledným produktem anaerobní fermentace společně se stabilizovaným biologickým substrátem tzv. digestátem (MZE ©2016).

Složení bioplynu:

Složka	Chemický vzorec	Koncentrace v %
Metan	CH ₄	50 – 60
Oxid uhličitý	CO ₂	35 – 50
Voda	H ₂ O	2 – 5
Sirovodík	H ₂ S	0 – 2
Dusík	N ₂	0 – 2
Vodík	H ₂	0 – 1
Amoniak	NH ₃	0 – 1

Tab. 1: Průměrné složení bioplynu (Agri fair s.r.o., 2009)

Charakteristika bioplynu:

Výhřevnost	24 MJ / m ³
Zápalná teplota	650 C
Rychlost hoření	0,25 m / s
Dolní mez výbušnosti	5 %
Horní mez výbušnosti	15 %
Hustota O C, 760 torr	0,6 – 1 kg / m ³

Tab. 2: Hlavní charakteristika bioplynu (Agri fair s.r.o., 2009)

3.4 Digestát

Digestát je zbytkový materiál, který vzniká po ukončení fermentačního cyklu bioplynových stanicích. Základem digestátu je kapalná složka - fugát a pevná složka – separát (Kolář a Vaněk, 2012).

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.).

Na digestát lze pohlížet jako na dusíkaté hnojivo, organická hmota neplní základní činnost organického hnojiva. Hlavní funkcí digestátu při kompostování je omezení tepelné ztráty a provzdušnění směsi. Dále se dá použít u těžkých půd při vodně – vzdušném režimu.

Jak je výše uvedeno tyto zpracované odpady z bioplynových stanic mohou být použity jako organická hnojiva na zemědělské půdy avšak za předpokladu, že splňují limity obsahu cizorodých látek a to hlavně v případě těžkých kovů dle vyhlášky č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva nebo jsou použity na nezemědělské půdy jako rekultivační digestát dle vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady (Váňa, 2009).

Dle Marady a kol. (2008) je-li zjištěno nadlimitní množství rizikových látek a prvků obsažených v digestátu, nemůže být použit jak na zemědělskou, tak i na nezemědělskou půdu. Tento odpad musí být zlikvidován dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. a to například čištěním na čistírně odpadních vod nebo spalováním. Tomuto nevhodnému odpadu se lze vyhnout a to použitím vhodných vstupních surovin.

Digestát je nazýván jako organické hnojivo, avšak jeho vlastnostmi a složením ho můžeme též nazývat jako velmi zředěné minerální hnojivo a to díky nízkému obsahu rozložitelných látek, které se přetvářejí během digesce na oxid uhličitý a metan. V digestátu se tyto látky nacházejí v nepatrném množství a tím je způsobeno, že jich půdní mikroorganismy mají nedostatek pro svůj zdroj energie. Vlivem této ztráty se přeměňuje na humusové látky pouze menší část (Váňa, 2012).

Kapalná složka fermentačního procesu se nazývá fugát a jeho struktura je podobná odpadním vodám. Dle přílohy č. 3 vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva je fugát nazván jako nový typ

organického hnojiva. Fugát se prvotně používá pro hnojení zemědělských půd. Pokud fugát nelze použít na hnojení zemědělských půd, může se vypouštět pouze do čistíren odpadních vod. Pevný zbytek fermentačního procesu se nazývá separát, jde o velice kvalitní organické hnojivo a lze ho použít na zemědělskou půdu, stejně jako výše uvedený fugát (Eagri ©2017).

3.4.1 Přínosy a využití digestátu

Výhody digestátu:

- zachován obsah živin (dusík, fosfor, draslík a jiné),
- napomáhá k nižší spotřebě pesticidů a lepší odolnosti plodin,
- snížena klíčivost plevelů,
- snížen zápach při hnojení a manipulaci,
- snižuje se obsah rozložitelného uhlíku a zároveň důležité formy organického uhlíku jsou zachovány v digestátu
- snižována koncentrace patogenů
- sníženo vyplavování dusíku (Babička et al., 2008).

Kvalita digestátu je nejvíce závislá na látkovém složení a vstupním substrátu. Nesmí se však opomenout ani manipulace s digestátem, použití technologie během celého procesu anaerobní fermentace a skladování digestátu. Podstatou výroby bioplynu a kvalitního digestátu je vhodné a správné zpracování biologicky rozložitelného odpadu (Poffet, 2008).

3.5 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 (Frank Kristová, 2016).

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 (Frank Kristová, 2016).

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“ (Eagri ©2017).

3.5.1 Právní podpora při použití digestátu

Nitrátová směrnice (NS, Směrnice rady 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů, implementace do Vodního zákona, § 33 Zranitelné oblasti dusičnany a Nařízení vlády č. 262/2012Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, novela n.v. č. 235/2016) ukládá pravidla, jak manipulovat a používat digestát a jeho složky separace. V akčním programu NS je digestát a fugát pokládán za organické hnojivo s rychle uvolnitelným dusíkem. V tomto samém programu je separát považován za organické hnojivo s pomalu uvolnitelným dusíkem. Z tohoto důvodu musí být digestát a nakládání s ním ve vzájemné shodě s ochranou životního prostředí a zemědělském hospodaření.

3.5.2. Základní pojmy vycházející ze zákona č. 185/2001 Sb., o 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. *„Nakládání s odpady – shromažďování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadů“.*

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

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

5. *„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“.*

6. *„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 (výběr pouze vhodných pro zpracování v BPS).

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. „020106 - druhem odpadu je hnůj, zvířecí moč a trus“
5. „020107 – druhy odpadu z lesnictví“
6. „020199 – neurčené odpady“ (Vyhláška č. 503/2004).

3.5.3 Legislativa použití digestátu:

- *Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu.*
- *Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.*
- *Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.*
- *Vyhláška č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů nezemědělské půdě.*
- *Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o organickém zkoušení zemědělských půd, ve znění pozdějších předpisů.*
- *Vyhláška č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů.*
- *Vyhláška č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, ve znění pozdějších předpisů.*
- *Nařízení vlády č. 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech.*
- *Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu.*
- *Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů.*
- *Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů (Marada et al., 2008).*

4 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

V severní části okresu Plzeň – sever se nachází v nadmořské výšce 435 metrů nad mořem Město Kralovice, které je součástí Mikroregionu Kralovicko. Katastrální území města Kralovice u Rakovníka zaujímá rozlohu 3979 ha, na které žije 3504 obyvatel. Hustota zalidnění je 82,3 obyvatel/km² (Wikipedia ©2017).

První zmínky o Kralovicích jsou již v roce 1183, kdy tuto ves s trhem zdědil kníže Bedřich po svém otci a daroval ji klášteru v Plasích. V roce 1400 opat Gotfried jmenoval do funkce obce 12 konšelů. Kralovice byly zapsány v roce 1425 bratrům Hanušovi a Benešovi z Kolovrat, které na ně nechal přepsat král Zikmund. Ti si majetek rozdělili na dvě poloviny, kdy k hradu Krašovu patřila jedna polovina městečka a druhá polovina městečka patřila k Libštejnu. Florián Grysperk se zapsal v roce 1531 a 1543 jako jediný majitel Libštejnské a Krašovské části. V roce 1547 se zásluhou Grysperka staly Kralovice městem a získaly městský znak. Po roce 1620 bylo zkofinskováno celé panství a v roce 1623 bylo městečko zpět vráceno do majetku plaského kláštera. Po roce 1793 toto panství bylo přiděleno do plzeňského kraje. Následovně byl v Kralovicích nastolen regulovaný magistrát, kde byl prvním purkmistrem zvolen Klobása Antonín. Město bylo v roce 1845 zasaženo požárem, který zničil bezmála všechno domy na náměstí. Vzhled města změnila rozsáhlá rekonstrukce, která trvala několik let. Od roku 1949 se město rozšířilo o státní a bytové zástavby, drobné podniky a neposlední řadě o zemědělské družstvo. K městu Kralovice náleží vesnice Bukovina, Hradecko, Řemešín a Trojany (Kralovice ©2017).

4.1 Bioplynová stanice Kralovice

Bioplynová stanice se nachází na jihovýchodním okraji areálu zemědělské společnosti Kralovická zemědělská a.s. v Kralovicích (Kralovice ©2017).

Budovy BPS jsou uspořádány na tyto části:

- dvoustupňový fermentor (technologie kruh v kruhu - nejlepší technologie) s integrovaným nízkotlakým zásobníkem plynu. Dle tvrzení Ing. Zdeňka Klempery, jednatele společnosti Johann Hochreiter s.r.o. se jedná o účinný systém míchání kvasného substrátu v obou kruzích fermentoru. Ideální promíchání probíhá ve vnějším kruhu s využitím celého objemu nádrže. Kruh uvnitř nemusí být tudíž tepelně izolován, což vede k velmi vysokým úsporám energie (Biom ©2017).
- koncový sklad (sklad digestátu)

- technický sklep (přečerpávací jednotka)
- vstupní jímka (jímka na kejdu, dešťová voda stéká z dávkovacího stolu),
- technická budova (kogenerační jednotka I)
- skladová plocha (silážní žlab, silážní jímka)
- přístupová komunikace a zpevněné plochy, oplocení, terénní a travinné úpravy
- přípojka VN a trafostanice, plynovod, fléra, kanalizace, vodovod, teplovod, horkovod, kejdovod, dofermentor
- koncový sklad zastřešený nízkotlakým plynojemem
- posklizňová linka se sušárnou – jde o sušárnu zrnin STELA – LAYHUBER typ CDB – BIO -TN1/53, vybavenou čističkou a sušárenským prostorem. K zařízení posklizňové linky přísluší hala na uskladnění zrnin dovezených z pole s násypným košem.
- sklady ošetřených a usušených zrnin a technické vybavení pro vyskladnění zrnin do přepravních prostředků. Projektovaná kapacita linky je 20 t/h při 4 % odsušení. V roce 2016 bylo zpracováno 3 992 t původní hmoty. Pro sušení zrnin je využíváno teplo z bioplynové stanice – výkon výměníku pro ohřev je 400 kW.
- výkrm kuřat – 11 000 ks, k vytápění stáje slouží odpadní teplo z bioplynové stanice. V objektu je umístěn stacionární záložní zdroj elektrické energie - dieselagregát (typ SLAVIA DES 30A, výkon 30 kW) Výkrmna kachen – 9 000 ks, k vytápění stáje slouží odpadní teplo z bioplynové stanice.
- sušárna obilí typu STELA – LAYHUBER typ CDB –BIO-TN1/53. Ohřev je zabezpečen přes výměník z bioplynové stanice (výkon 400 kW) a v případě potřeby se použije přímý ohřev hořákem MAXON o výkonu 1,6 MW, palivem je zemní plyn. Kogenerační jednotka I u bioplynové stanice Stacionární pístový spalovací motor s generátorem o elektrickém výkonu 536 kW a tepelném výkonu 648 kW (Jiří Cír, X.2017, in verb.).

Zařízení vyrábí fermentací biomasy bioplyn a z něj je kogenerací získávána elektrická energie a tepelná energie. Kogenerační jednotka I je vybavena plynovým motorem s elektrickým výkonem 537 kW a tepelným výkonem 566 kW. Předpokládané celkové množství vstupních surovin:

- prasečí kejda 9173 m³
- kukuřice 4075 m³

- senáž 1118 t
- odběr obilí + krmná mouka 1272 t
- brambory 26 t
- drůbeží hnůj 792 t

Bioplynová stanice produkuje ročně 10581 tun fermentačních zbytků, které jsou skladovány ve skladu digestátu a používány k hnojení pozemků užívaných Kralovickou zemědělskou a.s. (Jiří Cír, X.2017, in verb.).

4.1.1 Základní údaje bioplynové stanice Kralovice

Identifikační údaje o majiteli a provozovateli:

Firma:	Kralovická zemědělská a. s.
Sídlo:	Tyršova 560, 331 41 Kralovice
Zastoupená:	Ing. Pavlem Bulínem, předsedou představenstva
IČ:	25219502
Tel.:	373 396 711
E-mail:	kral.zem@seznam.cz
Kontaktní osoba:	Ing. Pavel Bulín

Tab. 3: Identifikační údaje o majiteli a provozovateli (Agri fair s.r.o., 2009)

Identifikace provozovny:

Název provozovny:	Kralovická zemědělská a. s. – Živočišná výroba Kralovice
Umístění:	Areál Kralovická zemědělská a. s.
Identifikační číslo provozovny:	672 640 631
Adresa:	Tyršova 560, 331 41 Kralovice
Název zdroje	Bioplynová elektrárna Kralovice
Kategorie zdroje:	Velký zdroj
Kategorie zdroje:	Areál Kralovická zemědělská a. s.

Tab. 4: Identifikace provozovny (Agri fair s.r.o., 2009)

Dodavatel technologie:

AGRI FAIR s. r. o., Stříbrská 45, 333 01 Stod, IČ: 40522458, DIČ: 40522458

4.1.2 Popis zařízení bioplynové stanice Kralovice

Budova kogenerace - dvoupodlažní objekt s pultovou střechou. Objekt je složen ze dvou samostatných místností. Kogenerační jednotka se nachází v první místnosti, z ní je přístupná místnost pro uskladnění hořlavého materiálu – motorové oleje a ve druhé je hlavní elektrický rozvaděč, tzv. řídicí místnost. Vstupy do těchto místností jsou z venkovního prostoru a přístupny i mezi sebou. Samostatný vchod se schodištěm vede do půdních prostor, kde je umístěn tlumič hluku výfukového potrubí a výměníky tepla. Mimo budovu je umístěno chladicí zařízení a expanzní nádoby jsou osazeny v kogeneraci dle technologie.



Obr. 5: Budova kogenerace (Frank Kristová, 2018)

Kogenerační jednotka - palivo pro spalovací motor je v přesně dávkované směsi tvořeno bioplynem a vzduchem, které pohání generátor na výrobu elektrické energie. Teplo, které vzniká současně je technologicky využíváno nebo uvolňováno v chladičích do ovzduší. Do spalovacího prostoru motoru je přivedená směs vzduchu a bioplynu, která je na konci komprese zažehnuta zapalovací svíčkou. Pro řízení chodu a hlídání emisí je motor vybaven čidly. Regulací směsí se provádí regulace emisí bioplynového motoru. Před nasátím do uzavřené spalovací komory motoru jsou hlavními komponenty přípravy směsi – difuzérový směšovač, regulace množství

plynu a škrťící klapka množství směsi výměník tepla palivové směsi – chladicí směs. Mechanicky propojený (pružnou spojkou) generátor a motor kogenerace jsou vzájemně upevněné na rámu pomocí pryžových dílů. Kogenerační jednotka je ovládána automaticky s ručním nastavením parametrů.



Obr. 6: Kogenerační jednotka (Frank Kristová, 2018)

Motor kogenerace:

Počet motorů	1
Provedení	Čtyřtakt bioplynový - Ottomotor
Počet válců	12
Počet otáček	1500 min ⁻¹
Palivo	Bioplyn
Výkon P (elektrický)	Max. 537 kW při 1500 x min ⁻¹
Výkon P (tepelný)	566 kW
Příkon v palivu	1341 kW (tolerance 5 %)

Tab. 5: Údaje motoru kogenerační jednotky (Agri fair s.r.o., 2009)

Výfuk - v závislosti na čtyřdobý běh motoru jsou spaliny vytlačovány svislým výfukem vně budovy kogenerace. Výrobním materiálem je ušlechtilá ocel.

Dávkovací zařízení - na tuhou složku slouží k zásobování fermentoru nečerpateľnými surovinami v požadované skladbě a kvalitě. Dávkovací zařízení značky Mayer – Siloking o kapacitě 30 m³ materiálu je tvořen nakládacím zásobníkem a elektricky poháněných dopravních šneků. Z podávacího zařízení se suroviny dopravují pomocí dopravních šneků do fermentoru. V konkrétně stanovených časových intervalech je zařízení několikrát denně doplňováno. Součástí dávkovacího zařízení je váha.



Obr. 7: Dávkovací zařízení (Frank Kristová, 2018)

Fermentory - železobetonové nádrže Wolf Systém (varianta KRUH v KRUHU, situační výkres je součástí diplomové práce v Příloze č. VII), Označení fermentorů:

- vnější kruh fermentoru FI
- vnitřní kruh fermentoru FII
- koncový sklad EL.

Dvoustupňový fermentor se vstupním dávkovacím zařízením a s integrovaným nízkotlakým zásobníkem. Kruhy fermentoru a koncového skladu jsou mezi sebou propojeny jak přepadovým tak i tlakovým potrubím. Vstupní surovina je dopravována do fermentoru, kdy současně odtéká stejné množství přepadovým potrubím do koncového skladu. Kuželovitou folií je plynotěsně uzavřen vnitřní fermentor.

V případě výpadku motoru je možné bioplyn skladovat v plynojemu a to do té doby než se aktivuje zařízení ke snížení přetlaku (fléra).

F I, F II a EL jsou osazeny horizontálními a ponornými míchadly a to pro eliminaci plovoucích vrstev a pro homogenizaci substrátu. K procesu ve fermentorech a k řízení teploty jsou osazeny teplovodním oběhovým topením. Potrubní topení je z nerezavého materiálu a je upevněno na vnitřní straně pláště vnitřního i vnějšího kruhu hlavního fermentoru a na vnitřní straně speciálního fermentoru na drůbeží hnůj.

Parametry fermentorů F I a F II:

F I	Výška	6 m
	Průměr	32 m
F II	Výška	6 m
	Průměr	20 m
Celkový objem		5440 m ³

Tab. 6: Rozměry F I a F II (Agri fair s.r.o., 2009)

F I	Výška	5,3 m
	Průměr	32 m
F II	Výška	5,3 m
	Průměr	20 m
Celkový objem		4810 m ³

Tab. 7: Objem digestátu (Agri fair s.r.o., 2009)

F I ve vnějším kruhu	Teplota	42 C
	pH	7 - 8
F II ve vnitřním kruhu	Teplota	42 C
	pH	7 - 8
F I + F II dle vstupní suroviny	Doba zdržení	90 – 110 dnů

Tab. 8: Objem plynového prostoru (procesní hodnoty) (Agri fair s.r.o., 2009)

Vyhodnocení biochemického rozboru vzorků materiálu z F1, F2 BPS Kralovice a protokol o zkoušce s celkovým výsledkem zkoušek je nedílnou součástí této diplomové práce (viz. Příloha I a II). Laboratoř ALS Czech Republic, s. r. o. provedla dne 26. 7. 2017 rozbor těchto vzorků:

1. pevný vzorek – hodnota pH
2. voda – kyselina máselná, kyseliny octová a kyselina propionová
3. průmyslová pevná látka – organická sušina, sušina při 105 C, amoniak a amonné ionty jako NH₄⁺, dusík dle Kjeldahla, poměr FOS/TAC a amoniakální dusík.

Výsledky rozborů (viz. Příloha č. III) ukázaly, že všechny výše zkoumané vzorky jsou v optimální hodnotě. Hodnota, která není výrazně v optimu je pouze vzorek N_c, což bylo 6270 mg.kg⁻¹. Z těchto výsledků vyplynulo, že provoz je v souladu s provozní řádem a vyhovuje tak požadavkům technologie a technologickým postupům.

Koncový sklad - kruhová nádrž, která je dimenzována na ½ roční produkci digestátu.



Obr. 8: Koncový sklad (Frank Kristová, 2018)

Šířka	38,5 m
Výška	6,5 m

Tab. 9: Rozměry koncového skladu (Agri fair s.r.o. 2009)

Plynojem – na střeše vnitřního kruhu hlavního fermentoru se nachází umístěný zásobník plynojemu, ten je chráněn krytou kuželovitou vnější folií, pod ní je volně ložená vnitřní folie, pod kterou je jímán vznikající bioplyn. Vnější krycí fólie je stále napnutá a drží tvar, jelikož je do prostoru mezi vnitřní a vnější fólií plynojemu vháněn dmychadlem vzduch. Podle momentálního množství vytvářeného bioplynu je naplněna vnitřní fólie.



Obr. 9: Plynojem (Frank Kristová, 2018)

Typ zásobníku	Baur Tragluftdach TLD 16
Průměr základny	16 m
Výška	4,5 m
Objem	290 m ³
Způsob měření tlaku	Siemens Sitrans
Provozní tlak	2 mbar
Pojistný tlak	3 mbar
Dmychadlo na zvyšování tlaku	Combimac

Tab. 10: Parametry zásobníku plynojemu (Agri fair s.r.o., 2009)

Plynovod - ke kogenerační jednotce vede nadzemní plynovod a to od fermentorů. Toto zařízení je ovládáno hlavním uzávěrem, které se nachází uvnitř budovy. Plynovod je zajištěn před nebezpečným dotykovým napětím a před blesky,

tudíž je odvodněn a je má chlazení plynu. Z plynovodu je vyvedena odbočka k fléře (nouzový hořák, který spaluje přebytečný plyn), která je umístěna 15 metrů od ostatních nadzemních objektů. Nad terénem ve výšce 4 metry je zabudován výpustní hořák.



Obr. 10: Plynovod (Frank Kristová, 2018)

Jímky – na silážní šťávy je vybudována železobetonová kruhová jímka o velikosti 10 x 6 metrů a kapacitě 196 m³, která je zevnitř natřena nátěrem, aby byl beton chráněn proti vsaku silážních šťáv, tyto silážní šťávy stékají samovolně do jímky. Potrubí napojené na centrální čerpadlo je umístěno ve spodní části jímky, v případě nahromadění silážní šťávy je možné touto cestou nadbytečné silážní šťávy odčerpat do fermentorů.

Fléra – je umístěna 15 m od všech okolních objektů. Výkon fléry za hodinu je 260 m³ spáleného bioplynu. Bioplyn je dopravován k fléře plynovým potrubím za pomoci dmyhadla. Vypínání při 100 % - objemu plynu a zapínání při 140 % objemu bioplynu fléry je nastaveno automaticky (Provozní řád BPS Kralovice, 2009).

4.2 Desatero zásad bioplynové stanice

Zásada č.1 - Precizní příprava projektu

Bioplynové stanice mají nespočet kladných výhod. Ve většině případů se jedná o projektové návrhy, které obsahují několik oborů, jakými jsou ochrana vod, ochrana ovzduší, odpadové hospodářství, hnojící směsi, přeměna a distribuce energie. Z tohoto hlediska je velice důležité neopomenout přípravy a zpracování kvalitního projektu. Z toho většinou vyplývá, že postup přípravy projektu a případná realizace je velice náročná na zpracování, jak s dodržáním legislativy, tak z administrativního hlediska. Proto je nezbytné zaměřit se na již zmíněnou kvalitní přípravu projektu (ať ze strany investora nebo zájemce). Jedním z důležitých prvních kroků je zjistit eventuální připojení na energetické sítě a zabezpečit dostatečné množství vstupních surovin, zjistit vytiženost bioplynu (monitoring, kontrola a testování různých vstupních surovin) a v neposlední řadě připravit žádost o peněžní prostředky (investice, úvěr, podpora, dotace, programy EU, EAFRD). Dalším předpokladem je vydání přípustného stanoviska místní samosprávy a včasná informovanost veřejnosti. Posouzení vlivu na životní prostředí, ve zjišťovacím řízení EIA je jedním z nejdůležitějších kroků přípravy projektu, projektové dokumentace k územnímu řízení, projektové dokumentace ke stavebnímu řízení, projektové dokumentace ke geologickému průzkumu a geodetického zaměření. Stejně tak důležitým krokem je zajištění chodu, činnosti, servisu a umístění a celkového řešení bioplynové stanice.

Zásada č. 2 - Množství a kvalita vstupních surovin

Zpracování vstupních surovin v bioplynových stanicích je velké množství:

- Odpad ze zahrad – katalogové číslo 20 (zelenina, ovoce, tráva, rostliny, listí, štěpky z větví)
- Odpad z veřejné zeleně – katalogové číslo 20 (listí a tráva)
- Odpad z kuchyně – katalogové číslo 20 (zbytky potravin, zbytky zeleniny a ovoce, sedliny z čaje a kávy)
- Odpady z provozů – katalogové číslo 02 (pivovary, pekárny, cukrovary, lihovary a masokombináty)
- Organické odpady – katalogové číslo 02 a 03 (tráva, piliny, hobliny popel, hnůj, trus)
- Cíleně pěstovaná biomasa – katalogové číslo 02 (kukuřice, vojtěška, řepa, cukrovka, brambory, obilí) (Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů).

Na vstupní suroviny, které se zpracovávají v bioplynových stanicích je důležitou zásadou dodržení požadavků na kvalitu a její postupnou kontrolu. Z výše uvedeného jsou i takové odpady, které podléhají hygienickým pravidlům a jsou proto zakotveny v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002. Rozhodujícím faktorem pro životnost bioplynových stanic je zajištění dlouhodobého množství hodnotných vstupních surovin. Nejekonomičtější je takové umístění bioplynové stanice, kdy je zemědělec současně i provozovatel bioplynové stanice.

Výběr dat z měsíční (1. – 31. prosinec 2017) bilance vstupů do zařízení BPS Kralovice a provozních hodnot jsou zdokumentovány, popsány a srovnány v následující tabulce.

Den	Kukuřice (t)	Senáž (t)	Hnůj (t)	Šrot (t)	keřda (t)	Celkem	T (°C)	T F2 (°C)	CH ₄ (%)	H ₂ S (ppm)	O ₂ (%)
1.12	13,17	8,25	2,65	2,22	25,0	51,29	41,3	44,7	51,4	94	0,4
2.12	13,50	7,90	3,00	1,50	25,0	50,90	41,7	45,6	51,8	156	0,4
3.12	13,00	9,00	2,00	1,00	25,0	50,00	42,3	45,2	52,0	129	0,4
4.12	13,17	7,84	2,37	1,79	25,2	50,37	41,5	44,6	52,9	153	0,5
5.12	13,09	7,94	2,60	1,68	24,6	49,91	41,6	44,5	52,1	114	0,5
6.12	13,35	8,07	2,60	1,76	25,2	50,98	42,0	44,9	50,9	124	0,5
7.12	13,12	9,09	2,32	1,91	25,0	51,44	42,4	45,0	51,2	110	0,4
8.12	13,07	8,63	2,22	1,97	25,0	50,89	42,3	45,3	51,3	119	0,4
9.12	13,11	7,85	3,25	1,72	25,0	50,93	42,5	46,0	51,9	133	0,4
10.12	13,38	8,04	3,35	1,69	24,8	51,26	41,5	44,3	52,0	154	0,4
11.12	12,99	8,11	2,88	1,92	25,2	51,10	41,5	45,4	52,1	139	0,4
12.12	13,12	8,38	2,88	1,71	25,0	51,09	41,3	44,3	52,2	111	0,3
13.12	12,86	8,12	2,61	1,86	25,0	50,45	41,4	44,4	51,9	102	0,4
14.12	12,70	8,37	2,73	1,82	25,2	50,82	42,0	45,1	51,3	101	0,4
15.12	12,99	8,08	2,72	1,93	25,6	51,32	41,3	44,4	51,6	89	0,5
16.12	12,95	7,58	3,04	2,40	25,0	50,97	42,4	45,6	51,5	72	0,5
17.12	12,87	7,65	3,01	2,40	25,0	50,93	41,7	44,7	51,3	77	0,5
18.12	12,29	7,90	4,11	1,98	25,2	51,48	41,5	44,6	51,1	57	0,5
19.12	12,13	8,05	4,03	2,12	25,0	51,33	41,5	44,6	51,6	38	0,5
20.12	12,50	8,20	4,08	1,75	25,2	51,73	42,0	44,7	51,5	31	0,5
21.12	13,04	8,16	4,12	2,10	24,8	52,22	41,7	45,3	51,5	24	0,6
22.12	12,41	7,97	4,15	1,90	25,2	51,63	41,5	44,7	51,5	6	0,7
23.12.	12,30	8,00	4,20	2,20	25,0	51,70	41,2	45,5	51,2	14	0,7
24.12.	11,70	8,20	3,70	2,00	25,0	50,60	42,1	45,8	51,3	9	0,8
25.12.	12,60	7,95	3,95	2,62	25,2	52,32	41,2	44,9	51,4	17	0,7
26.12.	14,04	7,89	4,00	2,01	25,2	53,14	41,1	45,0	51,4	36	0,5
27.12.	13,45	7,84	4,08	2,00	24,6	51,97	41,1	44,9	51,8	43	0,5
28.12	13,41	7,38	4,64	1,97	25,0	52,40	41,4	44,8	51,5	36	0,6
29.12	13,39	8,30	4,26	2,01	25,0	52,96	41,5	45,9	51,9	49	0,5
30.12	13,17	4,65	4,21	2,12	25,0	49,15	41,6	45,7	52,0	52	0,5
31.12	13,42	4,55	4,18	2,48	25,4	50,03	41,4	45,0	51,5	39	0,7
celk.	402,3	244	104	60,5	777	1587	41,7	45,0	51,6	78	0,5

Tab. 11: Měsíční bilance vstupů (BPS Kralovice, 2017)

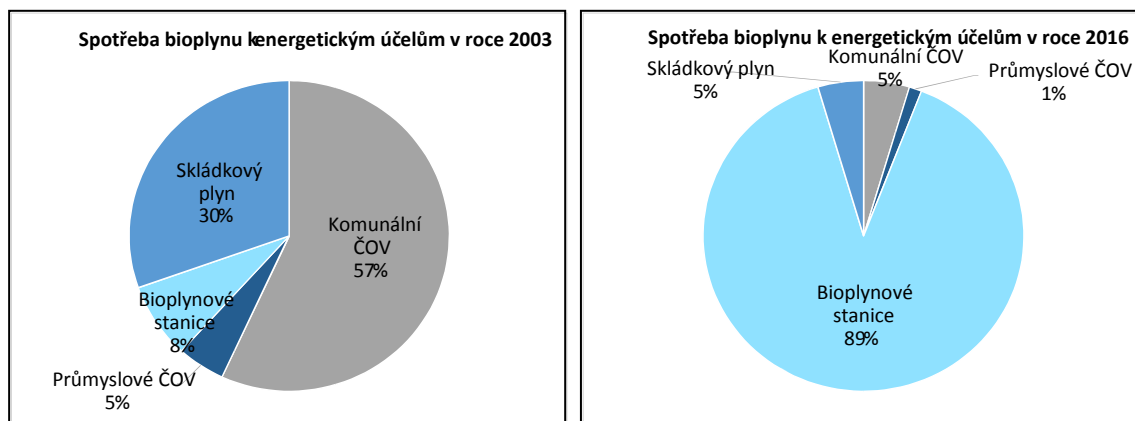
Výběr dat z celoroční (2017) bilance vstupů do zařízení BPS Kralovice a provozních hodnot jsou zdokumentovány, popsány a srovnány v následující tabulce.

Rok 2017	Kukuřice (t)	Senáž (t)	Hnůj (t)	Řepkové výlisky (t)	Brambory (t)	Šrot (t)	kejda (t)	Celkem	T (°C)	T F2 (°C)	CH ₄ (%)	H ₂ S (ppm)	O ₂ (%)
Leden	481,57	89,78	58,40	0,00	0,00	0,00	582,5	1212,25	42,9	44,4	52,2	36	0,5
Únor	486,10	69,40	59,40	0,00	0,00	0,00	355,2	970,10	43,7	44,8	51,9	38	0,5
Březen	545,51	88,93	62,90	0,00	0,00	0,00	406,2	1103,54	43,5	44,3	52,2	52	0,5
Duben	507,60	104,00	106,00	0,00	0,00	51,90	604,0	1373,50	43,4	45,2	52,0	50	0,5
Květen	484,30	149,59	95,74	0,00	27,40	54,66	629,6	1441,29	43,3	45,6	52,1	36	0,5
Červen	451,90	131,00	100,00	0,00	30,33	44,50	746,0	1503,73	43,8	46,3	52,5	63	0,5
Červenec	521,20	124,00	102,10	0,00	3,60	48,80	771,5	1571,20	43,8	46,4	52,0	56	0,5
Srpen	498,00	129,00	103,00	0,00	0,00	77,20	751,0	1558,20	43,9	46,3	51,9	40	0,5
Září	424,30	198,00	74,00	0,00	0,00	79,20	751,0	1526,50	43,9	46,3	51,9	39	0,5
Říjen	394,30	232,00	70,00	7,98	0,00	58,00	845,0	1607,28	43,3	45,0	51,5	14	0,6
Listopad	373,00	231,00	61,00	6,26	0,00	50,10	872,0	1593,36	41,8	45,4	52,4	99	0,6
Prosinec	402,00	244,00	104,00	0,00	0,00	60,50	777,0	1587,50	41,7	45,0	51,6	78	0,5
Celkem	5569,8	1790,7	996,54	14,24	61,33	524,9	8091	17048,45	43,2	45,4	52,0	599	0,5

Tab. 12: Celoroční bilance vstupů (BPS Kralovice, 2017)

Zásada č. 3 - Vytíženost bioplynu

U vytíženosti bioplynu je důležitým faktorem druh vstupního materiálu, především vlastnosti, které jsou závislé na obsahu sušiny vstupních surovin. Jednotlivé suroviny v bioplynové stanici mají za následek lišící se produkci bioplynu. Je tedy zřejmé, že vytíženost bioplynu je závislá jak na kvalitě vstupních surovin, tak na jejich vlastnostech. Přechody mezi vstupními materiály a jejich změny se doporučuje provádět „pozvolna“ s malými přechody v průběhu několika měsíců. Ideálním stavem je tedy dlouhodobé neměnné složení vstupních surovin. V BPS Kralovice se vstupní suroviny nemění a dle výše uvedené tabulky č. 11 zůstávají vstupními surovinami kukuřice, senáž, hnůj, šrot a kejda.



Obr. 11: Graf znázorňující porovnání spotřeby bioplynu (m³) dle typu hospodaření pro rok 2003 – 2016 (Obnovitelné zdroje energie, 2017)

	Počet respondentů	Instalovaný elektrický výkon (kW)	Hrubá výroba elektřiny (MWh)	Dodávka do vlastního podniku nebo zařízení vč. ztrát (MWh)	Přímé dodávky cizím subjektům (MWh)
2003	5	1 547	6 519,3	2 677,5	3 841,8
2004	7	2 066	7 130,4	2 503,0	4 627,4
2005	7	1 954	8 242,5	2 163,2	6 079,3
2006	13	6 109	19 210,5	10 366,7	8 843,8
2007	19	10 923	43 248,2	10 722,2	32 526,0
2008	47	28 946	91 580,0	15 608,3	75 971,7
2009	84	53 579	262 622,0	32 484,5	230 137,6
2010	112	74 990	447 423,6	49 645,5	397 778,2
2011	179	132 983	724 801,9	84 147,7	640 654,2
2012	303	254 167	1 264 272,6	132 781,9	1 131 490,6
2013	371	312 794	2 083 545,9	267 070,7	1 816 475,2
2014	376	318 228	2 363 318,8	295 504,7	2 067 814,1
2015	378	319 444	2 411 842,9	298 736,9	2 113 106,0
2016	375	320 053	2 385 826,0	316 292,0	2 069 534,0

Tab. 13: Vývoj výroby elektřiny z bioplynu BPS (Obnovitelné zdroje energie, 2017)

	Počet resp.	Instalovaný tepelný výkon (kW)	Výroba tepla (GJ)	Dodávka do vlastního podniku nebo zařízení vč. ztrát (GJ)	Přímé dodávky cizím subjektům (GJ)
2003	6	3 702	57 324,3	57 324,3	0,0
2004	7	4 189	67 553,0	67 553,0	0,0
2005	7	3 569	67 222,5	67 222,5	0,0
2006	13	9 107	80 270,0	71 330,0	8 940,0
2007	19	13 689	167 776,0	165 423,0	2 353,0
2008	42	28 812	226 451,9	149 591,9	76 860,0
2009	81	55 485	397 616,2	299 362,5	98 253,7
2010	112	77 601	752 399,6	591 600,6	160 799,0
2011	179	132 706	1 015 821,0	807 390,9	208 430,1
2012	302	246 136	1 580 765,3	1 325 660,4	255 104,9
2013	371	306 704	2 724 263,9	2 390 793,5	333 470,4
2014	376	311 401	3 129 431,3	2 718 221,2	411 210,1
2015	378	312 385	3 239 707,6	2 763 240,5	476 467,1
2016	375	312 355	3 933 002,0	3 482 671,1	450 330,9

Tab. 14: Vývoj výroby tepla z bioplynu BPS (Obnovitelné zdroje energie, 2017)

Zásada č. 4 - Jednání s veřejností a samosprávou

Zásadním předpokladem pro realizaci bioplynové stanice je pozitivní vnímání místní veřejnosti a získání kladného stanoviska příslušné samosprávy. Připomínkami a otázkami místních obyvatel by se měl investor zabývat již v době plánování. Úspěchem k prvnímu kroku realizace projektu je včasné a průběžné informování místních obyvatel a dobré vztahy i s místní samosprávou. Nevčasná a nesprávná komunikace s veřejností může výrazně zvýšit riziko ohrožení projektu (Biom ©2017).

Informovanost místních obyvatel o plánové výstavbě bioplynové stanice v Kralovicích ze strany investora a ze strany provádějící společnosti utrpěla velkou absencí. Informace neproběhly ani formou dotazníků, ani veřejným jednáním (Ing. Jaroslav Bulín, III. 2018, in verb).

Zásada č. 5 - Jistota technologie

Rozhodnutí o použití technologie záleží na vstupním substrátu a klimatických podmínkách. Základní technologií bioplynové stanice dle obsahu sušiny se dělí na mokrou fermentaci (surovina ve fermentoru obsahuje sušinu do 12%) a suchou fermentaci (suchý proces 25 % - 45 % sušiny, vysokosušinový nový proces nad 40 % sušiny). Výběr správné technologie ovlivňuje v první řadě cena, kvalita zařízení a minimální provozní náklady. Z těchto důvodů se nesmí opomenout kvalitní výběrové řízení s „oslovením“ několika výrobců a dodavatelů zařízení, zkušenostmi a recenzí jiných provozovatelů (Biom ©2017).

Kvalitní výběrové řízení proběhlo i v případě BPS Kralovice. Byly osloveny dvě společnosti, které jako jediné v letech plánové výstavby prováděli technologii kruh v kruhu. Konkrétně se jednalo o společnost:

- 1) Agrifair s. r. o. (v pozdější době přejmenován na současný Hochreiter)
- 2) Farmtec a. s.

Po podrobném prozkoumání nabídek byla vybrána společnost Agrifair s. r. o. Tato společnost měla podstatně lepší nejen jednání, ale především kvalitnější technologie (např. se konkrétně jednalo o kvalitnější a robustnější potrubí) (Ing. Jaroslav Bulín, III. 2018, in verb).

Zásada č. 6 - Nejlepší varianta investičních nákladů

Investor, popřípadě provozovatel by se měl především zaměřit na využití současné infrastruktury (inženýrské sítě, přípojky, kanalizace, vodovody, jímky, komunikace přístupové a vedlejší, plochy a prostranství). Dosáhnout maximálního provozu při minimální spotřebě energie lze za předpokladu nejlepší a nejkvalitnější technologie. To vše lze docílit již v přípravné fázi projektové dokumentace (Biom ©2017).

Dosáhnoutí maximálního provozu při minimální spotřebě energie lze za předpokladu nejlepší a nejkvalitnější technologie. I toto bylo v BPS Kralovice důkladně prostudováno a propočítáno. Podmínkou bylo 60 % využití odpadního tepla. Investor tak dostal 4 varianty maximálního využití provozu a to:

- 1) vytápění bytových jednotek (rozvod do města k panelovým objektům) – dle propočtů velká investice, tudíž z této varianta nebyla realizována
- 2) vytápění plaveckého bazénu (stavba bazénu zamítnuta, tudíž varianta číslo 2 také nebyla realizována)

3) vytápění sušárny dřeva (dle propočtů velmi vysoké náklady, i tato varianta nebyla realizována)

4) vytápění provozovny a sušárny – varianta číslo 4 byla zvolena jako nejvhodnější a nejkvalitnější (Ing. Jaroslav Bulín, III. 2018, in verb).

Zásada č. 7 - Výběr nejvhodnější kogenerační jednotky

Rozhodujícím faktorem pro ekonomickou udržitelnost bioplynové stanice je důkladný výběr kogenerační jednotky (označováno též „srdcem“ bioplynové stanice), její ekonomický provoz, kvalitní účinnost, životnost a neméně důležitý, cenově dostupný servis.

Kogenerační jednotky máme:

- se vznětovými motory (hlavním palivem je bioplyn, poté fosilní paliva a rostlinné oleje)
- se zážehovými plynovými motory (výhradním palivem je bioplyn)

Nejvhodnější uplatnění bioplynu je kombinovaná výroba tepla a elektrické energie.

Zásada č. 8 - Použití odpadního tepla

V kogenerační jednotce při procesu spalování bioplynu vzniká produkce tepla vedle již zmíněné elektrické energie. Nadbytek tepla, který vzniká v kogenerační jednotce je využíván většinou v nejbližším okolí umístěné bioplynové stanice (vytápění zemědělského areálu, vytápění rodinných domů a jiných provozů).

Zásada č. 9 – Nakládání s digestátem

Konečnou fází fermentačního procesu z bioplynových stanic je již ustálená kapalná surovina, tzv. digestát. Tento digestát je používán jako velmi kvalitní a hodnotné organické hnojivo s velkým množstvím minerálů, které je možné použít i jako přísadu k výrobě kompostu. Pro zemědělce je tento výsledek fermentačního procesu ekonomicky výhodné z jednoho prostého důvodu, využití digestátu jako hnojiva pro vlastní potřebu dané bioplynové stanice. Ze zákona č. 156/1998 Sb. „o hnojivech“ jsou všechna hnojiva registrována v Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělským. Digestát (tekutý stav, tuhý stav) patří ze zákona č. 254/2001 Sb. „o vodách“ mezi závadné látky, tudíž je důležité učinit taková opatření, aby případnou kontaminací nebyly ohroženy vody povrchové, vody podzemní a životní prostředí. Vhodné skladování digestátu (tuhého i tekutého) musí být vždy provedeno dle Vyhlášky č. 274/1998 Sb. „o skladování a způsobu používání hnojiv“.

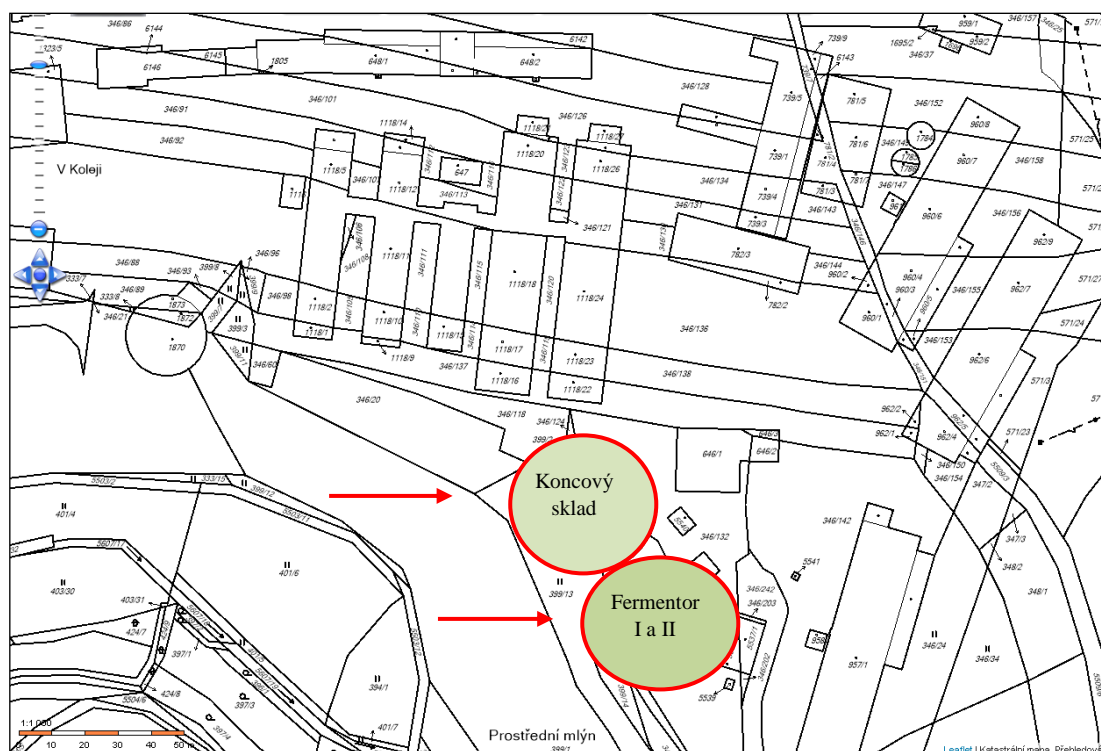
Zásada č. 10 - Eventuální využití bioplynu

Jednou z možností využití bioplynu je použití upraveného plynu, tzv. biomethanu, který má atributy zemního plynu, tudíž je využíván pro pohon zemědělských strojů, pro pohon speciálně upravených automobilů a použití v distribuci zemního plynu. Výhody a přednosti methanu jsou:

- metan je velmi čisté palivo
- metan má vysoké oktanové číslo OC 120
- metan má nízké měrné náklady
- metan snižuje hlučnost (o 50 % mimo vozidlo a o 70 % uvnitř vozidla)
- metan má ve srovnání s automobily na naftu, benzin nebo LPG o mnoho vyšší bezpečnost (Biom ©2017).

5 METODIKA

5.1 Zájmové území



Obr. 12: Zájmové území Kralovice s vyznačenou BPS (ČUZK ©2017)



Obr. 13: Zájmové území Kralovice s vyznačenou BPS (Mapy ©2017)

5.2 Metodický postup

Výběr tématu diplomové práce je rozšířenější verzí bakalářské práce pod názvem „Využití bioplynové stanice pro odpadové hospodářství“, autor Lucie Frank Kristová, 2016. Metodika byla zpracována na základě použité literatury z obecní knihovny Žihle, z Krajské knihovny v Karlových Varech, dále z právních předpisů, odborných publikací, z provozního řádu Kralovické zemědělské a. s., a dostupných informací z internetových zdrojů.

Součástí průzkumu bylo v první řadě zmapování zájmového území a popisu BPS Kralovice od návrhu až k jejímu provozu, včetně servisních služeb. Dalším krokem bylo vlastní šetření a navázaná spolupráce s předsedou představenstva Ing. Pavlem Bulínem a dalšími zaměstnanci z ekonomického úseku a s mechanizátorem bioplynové stanice Kralovice, kteří byli velice ochotní a poskytli mi informace k danému tématu. Dále bylo vyhodnoceno nakládání s digestátem z BPS Kralovice s ekonomického a environmentálního hlediska. Vyhodnoceny byly též poskytnuté informace a podklady.

Důležitou částí diplomové práce byla znalost a použití platné legislativy a využití informací získaných na základě dostupné literární rešerše.

Veškerá fotodokumentace v této diplomové práci, pokud není uvedeno jinak, byla pořízena fotoaparátem NIKON coolpix S2700 a použité fotografie byly upraveny v programu Microsoft Office 365 – Word.

6 VÝSLEDKY

Bioplynová stanice Kralovická zemědělská a. s. je umístěná západočeském regionu, cca 35 km od Plzeň – sever, v obci Kralovice. Bioplynová stanice má elektrický výkon 537 kW a tepelný výkon 566 kW.

Celková roční produkce elektrické energie je 4 530 040 KW při účinnosti 96,06 %. 8 % elektrické energie využívá bioplynová stanice pro svoji potřebu, 12 % je lokální spotřeba, která se spotřebovává v areálu podniku a zbylých 80 % vykupuje společnost E – On, tzv. Zelená elektřina. Elektrická energie prodávaná do sítě má cenu garantovanou státem. Podpora elektřiny formou zeleného bonusu byla za rok 2017 vyplacena v částce 14.419.947,42 Kč, dle zákona č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. Souhrn faktur za rok 2017 je součástí této práce (viz. Příloha č. VI).

Zhruba 1/3 tepelné energie je pro vlastní potřebu bioplynové stanice a zbylé 2/3 tepelné energie pro potřebu podniku na vytápění:

- poroden
- seletníků prasat
- opravárenské dílny
- garáže
- výkrm kachen
- kuchyně a jídelny
- ubytovny
- sušárny obilí (využívané tepelné energie v létě) (Jiří Cír, VI. 2017, in verb.).

Vzniklý digestát z bioplynové stanice se využívá především jako hnojivo na zemědělskou půdu ve vlastnictví Kralovické zemědělské a.s. V roce 2016 bylo vyprodukováno 10 581 tun digestátu. Toto množství se aplikuje jako hnojivo na zemědělskou půdu dvakrát ročně. Digestát je zapraven na jaře a to hadicovými aplikátory do porostů obilnin a řepky (popř. zaorat před setím kukuřice). Na podzim se zaorává pod ozimé plodiny jako podzimní hnojení. Skladovací zásoby jsou na sedm měsíců, což je dostačující, aby byl vyvezen nárazově dvakrát ročně. Při aplikaci na zemědělskou půdu je velice důležité hlídat dávku na jeden hektar tak, aby byly splněny požadavky Nitrátové směrnice, dále, aby bylo dodrženo období zákazu hnojení a následně, aby nebylo překročeno celkové množství sušiny na konkrétním pozemku jedenkrát za tři roky. Rozbor digestátu na obsah dusíku, fosforu, draslíku,

vápníku, hořčíku, síry a na procenta sušiny je prováděn dvakrát za rok a to vždy před aplikací na zemědělskou půdu. Tyto rozborů zajišťuje firma ZOL Postoloprty, jejichž zaměstnanec si osobně přijede odebrat vzorek a poté zašle BPS Kralovice do 4 dnů výsledek rozboru (viz. Příloha č. III) (Jan Honzík, X. 2017, in verb).

Výsledek rozboru digestátu ze dne 20. 3. 2017 (viz. Příloha č. III) obsahoval tyto parametry:

Parametr	Jednotka	Hodnota
Celková sušina	%	5,29
Dusík (N – Kjel.)	%	0,642
Ztráta žíháním	%	3,85
pH	-	8,2
Fosfor (P)	%	0,09
Draslík (K)	%	0,44
Vápník (Ca)	%	0,13
Hořčík (Mg)	%	0,04
Síra (S)	%	0,05

Tab. 15: Výsledek rozboru (ZKULAB s. r. o., 2017)

Autor Pančíková 2016 ve svém článku Digestáty a jejich využití v zemědělství popisuje vlastnosti základního digestátu:

- 0,04 – 0,07 % N
- 0,015 – 0,25 % P₂O₅
- 0,3 – 0,5 % K₂O
- 6 – 9 % sušina
- 7 – 9 pH (Uroda ©2016).

V porovnání hodnot BPS Kralovice a základních vlastností digestátu jsou všechny parametry v normě, mimo hodnoty fosforu P, která v rozboru byla 0,09 % a hodnoty sušiny, která v rozboru byla 5,29 %.

Digestát je kvalitní organické hnojivo s obsahem velkého množství živin jako jsou N, P, K. Stejný názor má Vande-nest et al. (2015), který uvádí, že zdrojem velmi lehce dostupného fosforu (P) rostliny je právě separovaný digestát.

BPS Kralovice má k dispozici ročně cca 13 000 tun digestátu. Při průměrné dávce 15 t/ha vystačí toto roční množství na 867 ha, což je v přepočtu 79,5 kg dusíku/ha (tj. polovina dávky dusíku pro pšenici nebo třetina dávky pro kukuřici nebo třetina dávky pro řepku). V přepočtu: 1 t digestátu = 5,3 kg dusíku čistých živin. Při ceně dusíku 15,- Kč/kg čistých živin (cena je počítána dle nákupu dusíkatých hnojiv

v roce 2017) je 1.192,- Kč/ha. Z výše uvedených propočtů činí roční úspora v dusíkatých hnojivech 1.033.898,- Kč.

Z výsledků rozboru ze dne 30. 3. 2017 (viz. Příloha č. IV) byly hodnoceny parametry sušiny, dusíku (N), draslíku (K), fosforu (P), hořčíku (Mg), mědi (Cu), olova (Pb), rtuťi (Hg), arsenu (As), chromu (Cr), niklu (Ni) a zinku (Zn).

Obsah arsenu (As) ve vzorku tekutého digestátu byl <1 mg/kg, což v porovnání s MARADOU et al.(2008), kde uvádí 10 mg/kg arsenu ještě není riziková hodnota. Obsah zinku (Zn) v témže vzorku obsahoval 671 mg/kg, toto množství výrazně překračuje limitní hodnoty rizikových prvků.

Rtuť (Hg) obsahovala 0,018 mg/kg. Ve srovnání s Maradou et al.(2008) nepatří mezi hodnoty rizikové.

U niklu (Ni) byla naměřena hodnota 7,23 mg/kg a u chromu (Cr) 4,55 mg/kg, které dle Marady et al. (2008) jsou v normě.

Naměřená hodnota mědi (Cu) 124 mg/kg by dle hodnocení Marady et al.(2008) byla již riziková hodnota.

Ekonomické vyhodnocení energetických, stavebních a organizačních opatření před výstavbou BPS Kralovice. Předmětem byla výstavba BPS, která řeší problematiku zpracování statkových hnojiv a biomasy s jejich energetickým využitím. Ekonomická výhodnost výstavby zahrnuje všechny aspekty případného provozu zařízení. Vstupními údaji byly investiční náklady, náklady provozního charakteru, diskontní míra, doba porovnání a cenový vývoj. Výstupními údaji byly prostá doba návratnosti, diskontovaná doba návratnosti, čistá současná hodnota.

Posouzení obsahuje dvě varianty:

- Využití a prodej vyrobené elektrické energie do sítě (prodej veškeré vyrobené energie do sítě za státem garantované ceny).
- Využití tzv. „zelených bonusů“ (část vyrobené energie bude spotřebováno vlastním zařízením v areálu, přebytečná energie bude prodávána do sítě).

Vybudování a provoz BPS – Varianta I		
Investiční náklady	66 061	tis. Kč
Energetická úspora	15 271	GJ/rok
Tržby	9 925	tis. Kč/rok

Tab. 16: Vybudování a provoz BPS (Farták, 2007)

Vybudování a provoz BPS – Varianta II		
Investiční náklady	66 061	tis. Kč
Energetická úspora	14 843	GJ/rok
Tržby	12 361	tis. Kč/rok

Tab. 17: Vybudování a provoz BPS (Farták, 2007)

Podrobné prostudování obou variant dospělo k výsledku, že bude realizován projekt podle varianty II, kdy celková úspora energie byla vypočítána na 14 843 GJ/rok a předpokládané tržby na 12 361 tis. Kč/rok (Farták, 2007).

Z ekonomického hlediska měla v roce 2016 a 2017 bioplynová stanice Kralovická zemědělská a. s. ukončený rozpočet takto:

	Cena v Kč / rok 2016	Cena v Kč / rok 2017
Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	2.887.448,80	2.841.122,53
Výkonová spotřeba	3.818.666,81	2.520.719,81
Osobní náklady	1.026.194,84	915.947,17
Výsledek hospodaření	9.728.791,14	11.145.035,33

Tab. 18: Přehled rozpočtu za rok 2016 a 2017 (BPS Kralovice, 2017)

Rok 2017 byl pro BPS Kralovice ziskovější o 1.416.244,19 Kč v porovnání s rokem 2016. Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb byl v roce 2017 nižší, ale osobní náklady a spotřeba energie a materiálu se oproti roku 2016 snížila, tudíž celkový výsledek hospodaření byl v roce 2017 o výše uvedenou částku vyšší. Výkaz zisků a ztrát BPS Kralovice zpracovaného 8. 2. 2018 je součástí této diplomové práce (viz. Příloha č. V).

Environmentální vyhodnocení z hlediska životního prostředí kvantifikuje snížení zátěže životního prostředí. Vstupem do hodnocení byla znalost původu uspořené energie, úspory v emisích z výroby energie ze systémových elektráren společnosti ČEZ (Farták, 2007).

Ukazatel	Varianta I	Varianta II
Snížení emisí skleníkových plynů	4 156,38	2 971,32
Snížení emisí „klasicích“ škodlivin	-64,75	-68,20

Tab. 19: Varianta I a II (Farták, 2007)

Z environmentálního hlediska je BPS Kralovická zemědělská a.s. šetrná k nejbližšímu okolí, kvalitě ovzduší a životnímu prostředí jako celku. Podmínkou pro efektivní provoz jakým je zkoumaná bioplynová stanice je především:

- kvalitní vstupní surovina
- hodnotný fermentační proces
- dodržování pracovních postupů
- dodržování provozního řádu.

Byla vybrána optimální varianta (varianta II) energeticky úsporného projektu včetně ekonomického a environmentálního hodnocení. Tento projekt byl doporučen k realizaci energetickým auditorem Bc. Ing. Josefem Fartákem (Farták, 2007).

Celkový souhrn BPS Kralovice:

Uvedení do provozu: 2009

Vstupní suroviny: kejda, kukuřičná siláž

Denní množství:

Digestát (sušina): 5,29 %

Digestát (N): 0,642 %

Digestát (P): 0,09 %

Digestát (K): 0,44 %

Využití digestátu: v jarním období vždy před setím kukuřice, v podzimním období aplikace k plodinám.

7 DISKUZE

Na celém území České republiky je již tradiční věcí přítomnost bioplynových stanic, které zauímají s celkovým počtem 567 BPS 5.místo v Evropské unii. Stávají se tak hlavní složkou venkova a venkovského hospodářství. Díky přítomnosti BPS dochází v nejbližším okolí k význačné schopnosti rozvoje daného venkova.

Na tento fakt poukazuje i studie European Biogas association (2017), která uvádí rozvoj bioplynového průmyslu již od počátku 90. let.

BPS se rozdělují na tzv. malé (do 550 KW) a tzv. velké (nad 550 KW) instalovaného elektrického výkonu, kde v porovnání s Českou republikou z celkového počtu 567 BPS tvoří 247 malých BPS a 320 velkých BPS. BPS Kralovice patří mezi horní hranici malých bioplynových stanic o instalovaném elektrickém výkonu do 550 KW (Jan Matějka, IV. 2018, in verb).

Stejně jako v BPS Kralovice je využití bioplynu pro výrobu elektrické energie důležité nejen pro chod celého zemědělského areálu, považuje i toto Váňa (2009) za aktivní způsob získávání obnovitelné energie a z toho vyplývající trvale udržitelný způsob života nejen lokální, ale i globální.

Na základě poskytnutých výsledků a rozborů lze konstatovat, že digestát z BPS Kralovice je velmi bohatým organickým hnojivem se zdrojem pozitivních živin.

Což potvrzuje i Dubský a Kaplan (2012), že organická hnojiva se svým výrazným obsahem živin slouží ke zpracování pěstebního substrátu.

To, že kvalita digestátu souvisí se vstupním substrátem, potvrzuje i Poffet (2008). Toto konstatování bylo prokázáno i na kvalitě digestátu v BPS Kralovice. Z dostupného vyhodnocení rozboru a výsledků (Příloha č. III) bylo zjištěno, že vstupní materiály v uvedené a zájmové BPS Kralovice jsou standartní kvality, a tudíž pokračují dál v zavedených technologických postupech a prozatím nejsou nahrazena jinými vstupními materiály.

Část vyrobené energie v BPS Kralovice je spotřebována ve vlastním zařízení areálu a přebytečná energie je prodávána do sítě. To vše je tzv. využití „zelených bonusů“. Výkupní cena elektřiny pro BPS Kralovice činila v roce 2017 3.460 Kč/MWh. Roční produkce BPS Kralovice 6.433,378 MWh, z toho plyne 14.419.947,42 Kč (viz. Příloha č. VI) jako podpora elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů.

8 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení surovinových vstupů, jakou je cíleně pěstovaná biomasa (kukuřice, obilí) a zbytková biomasa (senáž, siláž, chlévská mrva) do zemědělské bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s. Část práce se věnovala efektivnímu vyhodnocení nakládání s digestátem z bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s. za účelem získání objektivního a relevantního posouzení z ekonomického a environmentálního hlediska.

Jedním z důležitých cílů této diplomové práce bylo zhodnocení všech možností nakládání digestátu, které bylo založeno na vlastním průzkumu, terénním šetření a poskytnutých dat z provozu bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s. Veškerý vyprodukovaný fermentační zbytek (digestát) z této BPS je využit jako kvalitní hnojivo na zemědělskou půdu a to:

- na jaře je digestát zapraven hadicovými aplikátory do porostů obilnin a řepok
- na podzim se zaorává pod ozimé plodiny jako podzimní hnojení.

Proto není potřeba nakládat s digestátem jinou technologií:

- 1) Odvodnění digestátu Evaporizace + zavlažování/ČOV
- 2) Odvodnění digestátu Ultrafiltrace + RO
- 3) Odvodnění digestátu Stripování NH₃ + zavlažování/ČOV
- 4) Odvodnění digestátu Srážení struvitu + Stripování NH₃ + zavlažování/ČOV
- 5) Odvodnění digestátu Karbonizace + zavlažování
- 6) Odvodnění digestátu Sušení separátu + recyklace fugátu
- 7) Digestát + kompostování
- 8) Odvodnění digestátu Separát + Biologické dočištění (Odpadové fórum ©2018).

Z výše uvedených získaných dat byla v práci vytvořena souhrnná tabulka s uvedenými chemikálně-fyzickými vlastnostmi, jakou je obsah rizikových prvků, obsah mikroživin a makroživin. Součástí práce bylo i porovnávací schéma ze zpracovaných výsledků posledních dvou hospodářských let (2016, 2017) bioplynové stanice Kralovická zemědělská a.s.

Využití nově vzniklé elektrické energie pro celé zemědělské družstvo a jeho přidružené objekty (administrativní objekty, zázemí pro zaměstnance) se pozitivně odrazilo na celkové ekonomické stránce podniku, v roce 2017 byl hospodářský výsledek 11.145.035.33,-. Podnik využívá energii nejen na výše uvedené objekty, ale

také na jejich vytápění a vytápění sušáren, což vede ke snížení nákladů na provoz celého areálu BPS Kralovice.

9 SEZNAM LITERATURY

- BABIČKA L., VÁCLAVÍKOVÁ K., KOUŘIMSKÁ L., STRAKA F., 2008: *Využití digestátu jako organického hnojiva*. In: Sborník přednášek z mezinárodní konference Bioplyn v Českých Budějovicích.
- DUBSKÝ M., KAPLAN L., 2012: *Substráty a zeminy s komposty a separovaným digestátem*. Zahradnictví (8) 2012.
- FRANK KRISTOVÁ L. 2016. Bakalářská práce. *Využití bioplynové stanice pro odpadové hospodářství*.
- FARTÁK J., 2007: *Energetický audit pro projekt BIOPLYNOVÁ STANICE Kralovická zemědělská, a. s. EGF, spol. s r.o., Sušice*.
- BRANDEJSOVÁ E., PŘIBYL Z., 2009: *Bioplynové stanice: Zásady zřizování a provozu plynového hospodářství*, GAS s. r. o., Praha.
- EBA, 2017: *Annual Statistical Report of the European Biogas Association*. Brusel.
- MARADA P., VEČEŘOVÁ V., KAMARÁD L., DUNDÁLKOVÁ P., MAREČEK J., 2008: *Příručka pro nakládání s digestátem a fugátem*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.
- KOLÁŘ L., VANĚK V., 2012: *Použití digestátu jako hnojiva – vlastnosti a působení na půdu*. In: Sborník z konference ČZU v Praze Racionální použití hnojiv.
- KOLÁŘ L., VANĚK V., KUŽEL S., 2010: *Využití odpadu z bioplynových stanic. Racionální použití hnojiv*. In: Sborník z konference Biom v Praze.
- KLÍR J., 2011: *Registrace, uskladnění a aplikace digestátu*. ČOV, spol. s. r. o., Třeboň.
- KRALOVICKÁ ZEMĚDĚLSKÁ a. s., 2009: *Provozní řád bioplynové stanice Kralovice*. Stod.
- VANDEN NEST T., RUYSSCHAET G., VANDECASTEELE B., COUGNON M., MERCKX R., REHEUL D., 2015: *P availability and P leaching after reducing the mineral P fertilization and use of digestate products as new organic fertilizers in a 4-year field trial with high P status*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*.
- VÁŇA J., 2009: *Bioplynové stanice na využití bioodpadů – úvod do problematiky*. In: BIODPAD – BIOPLYN – ENERGIE. České ekologické manažerské centrum. Praha.
- VÁŇA M., 2012: *Vliv digestátu na půdní faunu*. Zemědělec (17) 2012.

- POFFET G., 2008: *The Swiss enviromental policy and the use of biomass*. Proceedings of the international congress. CODIS 2008. Solothurn, Switzerland.

Legislativní zdroje:

- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů.

Internetové zdroje:

- BIOM ©2009: Desatero bioplynových stanic, Praha, (online) [cit.2017.11.04], dostupné z <<http://biom.cz/cz/novinky/desatero-bioplynovych-stanic>>.
- BIOM ©2009: Motivací bylo zpracovat odpady, Praha, (online) [cit.2017.12.30], dostupné z <<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/motivaci-bylo-zpracovat-odpady>>.
- EAGRI ©2017: Výroba a využití bioplynu v zemědělství, Praha, (online) [cit.2017.09.08], dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/file/26952/Vyrobaavyuzitbioplynu.pdf>>.
- EAGRI ©2017: Digestáty a jejich využití v praxi, Praha, (online) [cit.2017.10.10], dostupné z <http://eagri.cz/public/web/file/445128/Digestaty_a_jejich_vyuziti_v_praxi.pdf>.
- EAGRI ©2017> Desatero bioplynových stanic, Praha, (online) [cit.2017.09.15], dostupné z <http://eagri.cz/public/web/file/260441/Desatero_BPS.pdf>
- KRALOVICE ©2017: O městě Kralovice, Kralovice, (online) [cit.2018.08.09], dostupné z <<http://tickralovice.webnode.cz/o-meste-kralovice>>.
- KRALOVICE ©2017: Historie města Kralovice, Kralovice, (online) [cit.2017.08.06], dostupné z <<http://www.kralovice.cz/historie-mesta-kralovice/d-23177/p1=213>>.
- WIKIPEDIA ©2017: Kralovice, (online) [cit.2017.08.25], dostupné z <<https://cs.wikipedia.org/wiki/Kralovice>>.

- URODA ©2017: Digestáty a jejich využití v zemědělství, Praha, (online) [cit.2017.02.03], dostupné z <<http://uroda.cz/digestaty-a-jejich-vyuziti-vzemedelstvi/>>.

Seznam obrázků:

- Obr. 1: Celkový nárůst BPS v České republice v letech 2010 – 2016 (Statistical report, 2017)
- Obr. 2: Celkový nárůst BPS v Evropské unii v letech 2010 – 2016 (Statistical report, 2017)
- Obr. 3: Počet BPS v jednotlivých státech Evropské unie (Statistical report, 2017)
- Obr. 4: Porovnání spotřeby bioplynu (m³) dle typu hospodaření pro rok 2003 – 2016 (Obnovitelné zdroje energie, 2017)
- Obr. 5: Schéma koloběhu BPS (www.bioplynsezemnice.cz)
- Obr. 6: Budova kogenerace (Frank Kristová, 2018)
- Obr. 7: Kogenerační jednotka (Frank Kristová, 2018)
- Obr. 8: Dávkovací zařízení (Frank Kristová, 2018)
- Obr. 9: Koncový sklad (Frank Kristová, 2018)
- Obr. 10: Plynojem (Frank Kristová, 2018)
- Obr. 11: Plynovod (Frank Kristová, 2018)

Seznam tabulek:

- Tab. 1: Průměrné složení bioplynu (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 2: Hlavní charakteristika bioplyn (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 3: Identifikační údaje o majiteli a provozovateli (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 4: Identifikace provozovny (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 5: Údaje motoru kogenerační jednotky (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 6: Rozměry F I a F II (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 7: Objem digestátu (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 8: Objem plynového prostoru (procesní hodnoty) (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 9: Rozměry koncového skladu (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 10: Parametry zásobníku plynojemu (AGRI FAIR s.r.o., 2009)
- Tab. 11: Měsíční bilance vstupů (BPS Kralovice, 2017)
- Tab. 12: Celoroční bilance vstupů (BPS Kralovice, 2017)
- Tab. 13: Vývoj výroby elektřiny z bioplynu (Bioplynové stanice, 2017)
- Tab. 14: Vývoj výroby tepla z bioplynu BPS (Obnovitelné zdroje energie, 2017)
- Tab. 15: Výsledek rozboru (ZKULAB s. r. o., 2017)
- Tab. 16: Vybudování a provoz BPS (Farták, 2007)
- Tab. 17: Vybudování a provoz BPS (Farták, 2007)
- Tab. 18: Přehled rozpočtu za rok 2016 a 2017 (BPS Kralovice, 2017)
- Tab. 19: Varianta I a II (Farták, 2007)

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Protokol o zkoušce (ALS, 2017)

Příloha č. 2: Vyhodnocení biochemického rozboru (Pastorek, 2017)

Příloha č. 3: Výsledky rozboru (Zkulab s. r. o., 2017)

Příloha č. 4: Protokol o zkouškách vzorku č. 200/2017 HPL (ÚKZÚZ, 2017)

Příloha č. 5: Výkaz zisků a ztrát (BPS Kralovice, 2018)


Příloha č. 6: Faktury (BPS Kralovice, 2018)

Příloha č. 7: Situační výkres BPS Kralovice (BPS Kralovice, 2017)

Přílohy:

I

25.7.17
Fermentor 1 a 2







Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1740681	Datum vystavení	: 1.8.2017
Zákazník	: JOHANN HOCHREITER s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Jiří Pastorek	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Hřbitovní 281 346 01 Horšovský Týn Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
E-mail	: pastorek@johann-hochreiter.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 3794 27563	Telefon	: +420 226 226 228
Fax	: ----	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: BPS Hole	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 26.7.2017
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2014JOHHO-CZ0005 (CZ-129-14-1132)
Místo odběru	: Hole	Datum zkoušky	: 26.7.2017 - 1.8.2017
Vzorkoval	: zákazník Ing. Pastorek	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

Za správnost odpovídá

<u>Jméno oprávněné osoby</u> Zdeněk Jiráč		<u>Pozice</u> Environmental Business Unit Manager	 Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005		 L 1163
--	---	---	--	---	---

Right Solutions • Right Partner www.alsglobal.cz

Datum vystavení : 1.8.2017
 Stránka : 2 z 3
 Zakázka : PR1740681
 Zákazník : JOHANN HOCHREITER s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: PEVNÝ VZOREK				Název vzorku		BPS Hole - F 1		BPS Hole - F 2		----	
				Identifikace vzorku		PR1740681-001		PR1740681-002		----	
				Datum odběru/čas odběru		26.7.2017 00:00		26.7.2017 00:00		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
hodnota pH	I-PH-ELEL	1,00	-	8,15	± 1,0%	8,33	± 1,0%	----	----	----	----

Matrice: VODA				Název vzorku		BPS Hole - F 1		BPS Hole - F 2		----	
				Identifikace vzorku		PR1740681-001		PR1740681-002		----	
				Datum odběru/čas odběru		26.7.2017 00:00		26.7.2017 00:00		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
organické kyseliny											
kyselina máslinová	W-OACFID01	10	mg/l	<10	----	<10	----	----	----	----	----
kyselina octová	W-OACFID01	10	mg/l	76	± 30,0%	159	± 30,0%	----	----	----	----
kyselina propionová	W-OACFID01	10	mg/l	<10	----	<10	----	----	----	----	----

Matrice: PRŮMYŠLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku		BPS Hole - F 1		BPS Hole - F 2		----	
				Identifikace vzorku		PR1740681-001		PR1740681-002		----	
				Datum odběru/čas odběru		26.7.2017 00:00		26.7.2017 00:00		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
organická sušina	S-LI550GR	0,10	% suš.	75,7	± 5,0%	76,0	± 5,0%	----	----	----	----
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0,10	%	6,91	± 6,4%	5,87	± 6,5%	----	----	----	----
anorganické parametry											
amoniak a amonné ionty jako NH4	S-NH4-PHO	0,5	mg/kg	2430	± 15,0%	2630	± 15,0%	----	----	----	----
dusík dle Kjeldahla	S-NKJ-PHO	50	mg/kg	4280	± 30,0%	3740	± 30,0%	----	----	----	----
poměr FOS/TAC	S-FOSTACTIT	0,010	-	0,239	----	0,180	----	----	----	----	----
amoniakální dusík	S-NH4-PHO	0,4	mg/kg	1890	± 15,0%	2040	± 15,0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce.
 Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířena nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.
 Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti, NM = Nejistota měření

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká republika 470 01</i>	
I-PH-ELEL	ČSN ISO 10523, ČSN EN 16192 - Stanovení pH elektrochemicky.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
*S-FOSTACTIT	CZ_SOP_D06_07_N21 (metodika firmy HACH-LANGE) Stanovení poměru FOS/TAC acidobasicickou potenciometrickou titrací.
S-LI550GR	CZ_SOP_D06_07_047.A (ČSN EN 15169, ČSN EN 15935, ČSN EN 13039, ČSN 72 0103, ČSN 46 5735) Stanovení popela gravimetricky a stanovení ztráty žiháním výpočtem z naměřených hodnot.
S-NH4-PHO	CZ_SOP_D06_07_020 (ČSN ISO 7150-1) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů spektrofotometricky a stanovení amoniakálního dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů výpočtem z naměřených hodnot. Měřeno ve výluhu, přepočteno na sušinu.
S-NKJ-PHO	CZ_SOP_D06_07_007.B (ČSN EN 25663, ČSN EN 13342, ČSN ISO 7150-1) Stanovení dusíku podle Kjeldahla spektrofotometricky.
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfé 336/9 Praha 9 - Vysočany, Česká republika 190 00</i>	
W-OACFID01	CZ_SOP_D06_03_202 (Determination of Volatile Fatty Acids in sewage sludge 1979 HMSO. ISBN 0-11-75462-4) Stanovení organických kyselin metodou plynové chromatografie s plamenionizační detekcí
<i>Přípravné metody</i>	
<i>Popis metody</i>	
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká republika 470 01</i>	
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Příprava pevných vzorků k analýze (drcení, mletí, tření).

**Vyhodnocení biochemického rozboru
vzorků materiálu z F1, F2 BPS Kralovice**

provozovatel:

Kralovická zemědělská a.s.
Tyršova 560, PSČ 33141 Kralovice
IČ: 25219502

předkládá:

JOHANN HOCHREITER s.r.o.
IČ: 29096952

provedl a zpracoval:

Ing. Jiří Pastorek, biolog

datum odběru:

25.7.2017

datum vyhodnocení:

2.8.5.2017

číslo analýzy:

BPS Kralovice 17-04





JOHANN HOCHREITER s. r. o. • Wolkerova 1390/29, 326 00 Plzeň • IČ: 29096952 • DIČ: CZ29096952 • zápis v obchodním rejstříku v Plzni - oddíl C, vložka 24513

Tuto zprávu ani její jednotlivé části není možné reprodukovat ani rozšiřovat bez souhlasu společnosti Johann Hochreiter s.r.o. na základě souhlasu je možné reprodukovat pouze celý text včetně všech textových a grafických příloh. Určeno pro potřeby zadavatele.

Kontaktní osoba: Ing. Jiří Pastorek,
tel: +420 725 369 934
e-mail: pastorek@johann-hochreiter.cz

1. SITUACE

Zadáním zadavatele je provedení odběru vzorků materiálu z vnějšího kruhu fermentoru „F1“, vnitřního kruhu fermentoru „F2“ a odborná analýza dat biochemického rozboru těchto vzorků.

Vzorky byly odebrány z BPS Kralovice Ing. Jiřím Pastorkem dne 25.7.2017 a analyzovány ALS Czech Republic, s.r.o.. Přítomna byla obsluha BPS.

2. POSOUZENÍ STAVU A VÝSLEDKŮ ROZBORŮ VZORKŮ

Vizuální kontrola F1, F2, KS:

- kvasný substrát
 - F1 - dokonale promíchaný, homogenní
 - F2 – rozmíchané, homogenní
- tvorba plynu
 - vyrovnaná
- tvorba krusty
 - žádná
- tvorba pěny
 - žádná
- koncový sklad
 - promíchaný, vyvážený

Vstupní materiály:

- Travní siláž
 - standardní kvalita
- Kukuřičná siláž
 - standardní kvalita
- Vepřová kejda
 - standardní kvalita
- Hovězí hnůj (př. kachni)
 - standardní kvalita
- Obilný šrot
 - standardní kvalita

Odběr vzorku F1:

- pro uvolnění odběrného místa byla použita tlaková voda
- byl odpuštěn jeden kýbl a poté odebrán vlastní vzorek

Odběr vzorku F2:

- odběrné místo bylo uvolněné
- bylo odebráno 6 vzorkovnic pro vyčištění a poté byly odebrány vlastní vzorky

Kontrola teplot:

- F1 42,7°C, F2 46°C

Vyhodnocení výsledků rozborů:

• Vnější kruh fermentoru „F1“

Parametr	Jednotky	F1	Optimum
Sušina	%	7,20	5 - 9
Organická sušina	% v sušině	77,8	50 - 90
N _c	mg.kg ⁻¹	6420	≤ 6000
NH ₄ ⁺	mg.kg ⁻¹	3760	≤ 4000
pH		8,07	≥ 7,2
kyselina octová	mg.kg ⁻¹	125	≤ 2000
kyselina propionová	mg.kg ⁻¹	1	≤ 50
kyselina máselná	mg.kg ⁻¹	1	≤ 50
FOS/TAC		0,178	≤ 0,5

• Vnější kruh fermentoru „F2“

Parametr	Jednotky	F2	Optimum
Sušina	%	7,2	5 - 9
Organická sušina	% v sušině	75,1	50 - 90
N _c	mg.kg ⁻¹	6270	≤ 6000
NH ₄ ⁺	mg.kg ⁻¹	3980	≤ 4000
pH		8,33	≥ 7,2
kyselina octová	mg.kg ⁻¹	128	≤ 2000
kyselina propionová	mg.kg ⁻¹	1	≤ 50
kyselina máselná	mg.kg ⁻¹	1	≤ 50
FOS/TAC		0,128	≤ 0,5

Hodnota je v optimu Hodnota není výrazně mimo optimum Hodnota je výrazně mimo optimum

3. NAVRHOVANÉ ZÁSAHY, POSTUPY

Již na místě bylo doporučeno pokračovat v zavedených technologických postupech a nastavené technologii.

V případě nejasností prosím neváhejte kontaktovat biologa Johann Hochreiter s.r.o. Ing. Pastorka.

Chybějící celkovou sušinu bude dodána následně po urgenci v laboratořích.

4. Kontrola drenážního systému nádrží „čičaček“

Přes „čičačky“ čichem byly přeprozkoumány všechny nádrže. U fermentoru a u koncového skladu nebyl prokázán únik znečišťujících látek do drenážního systému nádrží. Z kontroly byl vypracován zápis.

5. PŘÍLOHY

- Výsledky analýzy vzorků z BPS
- Zápis o kontrole čičaček

ZKULAB s.r.o.**Laboratoř Postoloprty**

Masarykova 300, 439 42 Postoloprty
 Tel.: 415 784 309-10, e-mail: laborator@zol.cz, laborator@zkulab.cz

Zadavatel:

Kralovická zemědělská a.s.
 Tyršova 560
 331 41 KRALOVICE

S

VÝSLEDKY ROZBORU

Datum příjmu vzorku: 20.3.2017
 Datum odběru vzorku: 20.3.2017

Vzorkoval: laboratoř

Číslo vzorku: ZO - 337
 Materiál: digestát
 Označení vzorku: Kralovice

parametr	jednotka	hodnota
celková sušina	%	5,29
dusík (N-Kjel.)	%	0,642
ztráta žíháním	%	3,85
pH	-	8,2
fosfor (P)	%	0,09
draslík (K)	%	0,44
vápník (Ca)	%	0,13
hořčík (Mg)	%	0,04
síra (S)	%	0,05
hustota	kg/m ³	1034

Hodnoty jsou uvedeny v původní hmotě a platí pro dodaný vzorek.

Poznámka:

Přepočet jednotek g/l na kg/t: výslednou hodnotu (g/l) vynásobte tisíckrát a vydělte hustotou (kg/m³)

$$\text{OBSAH (kg/t)} = \frac{\text{OBSAH (\%)}}{\text{HUSTOTA (kg/m}^3\text{)}} \cdot 10\,000$$

Zkoušky byly provedeny od 20.3.2017 do 24.3.2017
 Datum vyhotovení protokolu: 24.3.2017

Ing. Werschallová Miluše
 manažer jakosti zkušební laboratoře

Výsledek rozboru č.: ZO - 337

1 / 2

Digestát 30.3.2017

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský



Národní referenční laboratoř
Zkušební laboratoř č. 1071 akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Hroznová 2, 656 06 Brno



Tel.: 543 548 329

www.ukzuz.cz

E-mail: nrl@ukzuz.cz

Strana : 1 / 2

Protokol o zkouškách vzorku č. 200/2017/ HPL

Materiál : digestát tekutý
Zákazník : ÚKZÚZ - Oddělení hnojiv, Za opravnou 4, 150 06 Praha 5 - Motol
Zasílatel : OdKZV - Oddělení kontroly zemědělských vstupů Plzeň
Slovanská alej 20
326 00 Plzeň

Stav při doručení : obal nepoškozen
Obal vzorku : lahev PE
Označení vzorku zákazníkem : **HOU (GEM)**
Číslo odběrového protokolu : 17130038
Číslo kontroly : 17000741

Datum přijetí : 30.3.2017

Výsledky zkoušek

Zkouška	Jednotka	Hodnota	Nejistota
Sušina OH	%	9,2	±2
Spalitelné látky v sušině	%	73,2	±3
Celkový organický dusík jako N v sušině	%	7,7	±10%
pH	pH	8,7	±0,2
Draslík celkový v sušině (K)	mg/kg	72700	±30%
Hořčík celkový v sušině (Mg)	mg/kg	6780	±20%
Fosfor celkový v sušině (P)	mg/kg	15600	±20%
Arsen celkový v sušině (As)	mg/kg	<1	
Kadmium celkové v sušině (Cd)	mg/kg	0,358	±30%
Chrom celkový v sušině (Cr)	mg/kg	4,55	±40%
Měď celková v sušině (Cu)	mg/kg	124	±20%
Rtuť celková v sušině (Hg)	mg/kg	0,018	±40%
Molybden celkový (Mo) v sušině	mg/kg	6,49	±20%
Nikl celkový v sušině (Ni)	mg/kg	7,23	±40%
Olovo (Pb) v sušině	mg/kg	2,77	±50%
Zinek celkový v sušině (Zn)	mg/kg	671	±20%

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Zkoušky byly provedeny od 30.3.17 do 5.5.2017
Zkoušky byly provedeny na pracovišti: ÚKZÚZ, NRL, oddělení NRL Plzeň
Slovanská alej 20, 326 00 Plzeň

Výsledky zkoušek uvedené na všech listech tohoto dokumentu se týkají pouze zkoušeného vzorku(ů).

Zkoušky byly provedeny podle metod uvedených na konci protokolu.

Protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu zkušební laboratoře jinak než celý.

V Plzni dne :5.5.2017

ČESKÁ REPUBLIKA
ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ
Národní referenční laboratoř
Slovanská alej 20, 326 00 Plzeň

Ing. Alena Žalmanová, CSc
vedoucí oddělení NRL Plzeň

V

VÝKAZ ZISKU A ZTRÁT (pln.r.) 01.2017 do 12.2017-760000000% *RF*

Pokorný Tomáš 08.02.2018 12:05:29

	Č.ř.	Skut.v účet.obd.sle dovaném	Skut.v účet.obd.min ulém <i>2016</i>
I. Tržby za prodej zboží	001	0,00	0,00
A. Náklady vynaložené na prodané zboží	002	0,00	0,00
+ Obchodní marže	003	0,00	0,00
II. Výkony ř. 05+06+07	004	2 841 122,53	2 887 448,80
II. 1. Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	005	2 841 122,53	2 887 448,80
II. 2. Změna stavu zásob vlastní činnosti	006	0,00	0,00
II. 3. Aktivace	007	0,00	0,00
B. Výkonová spotřeba ř. 09+10	008	2 520 719,81	3 818 666,81
B. 1. Spotřeba materiálu a energie	009	1 692 100,77	1 882 580,07
B. 2. Služby	010	828 619,04	1 936 086,74
+ Přidaná hodnota ř. 03+04-08	011	320 402,72	-931 218,01
C. Osobní náklady	012	915 947,17	1 026 194,84
C. 1. Mzdové náklady	013	689 590,37	771 169,80
C. 2. Odměny členům orgánů společnosti a družstva	014	0,00	0,00
C. 3. Náklady na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění	015	225 756,80	255 025,04
C. 4. Sociální náklady	016	600,00	0,00
D. Daně a poplatky	017	0,00	30,00
E. Odpisy dlouhodob.nehmotného a hmotného majetku	018	2 623 406,00	2 619 940,00
III. Tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu	019	0,00	0,00
III. 1. Tržby z prodeje dlouhodobého majetku	020	0,00	0,00
2. Tržby z prodeje materiálu	021	0,00	0,00
F. Zůstatková cena prodaného dlouh.majetku a mater.	022	0,00	0,00
F. 1. Zůstatková cena prodaného dlouhodob. majetku	023	0,00	0,00
2. Prodaný materiál	024	0,00	0,00
G. Změna stavu rezerv a oprav.pol. v provozní obl.a komp	025	0,00	0,00
IV. Ostatní provozní výnosy	026	14 420 568,63	14 363 004,02
H. Ostatní provozní náklady	027	56 582,85	56 830,03
V. Převod provozních výnosů	028	0,00	0,00
I. Převod provozních nákladů	029	0,00	0,00
* Provozní výsledek hospodaření	030	11 145 035,33	9 728 791,14
VI. Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	031	0,00	0,00
J. Prodané cenné papíry a podíly	032	0,00	0,00
VII. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	033	0,00	0,00
VII. 1. Výnosy z podílů v ovlád. a říz. osobách a v úč. jed. pod po	034	0,00	0,00
2. Výnosy z ostatních dlouh. cenných papírů a podílů	035	0,00	0,00
3. Výnosy z ostatního dlouhodob. finančního maj.	036	0,00	0,00
VIII. Výnosy z krátkodobého finančního majetku	037	0,00	0,00
K. Náklady z finančního majetku	038	0,00	0,00
IX. Výnosy z přecenění cenných papírů a derivátů	039	0,00	0,00
L. Náklady z přecenění cenných papírů a derivátů	040	0,00	0,00
M. Změna stavu rezerv a opr. pol. ve finanční oblasti	041	0,00	0,00
X. Výnosové úroky	042	0,00	0,00
N. Nákladové úroky	043	0,00	0,00
XI. Ostatní finanční výnosy	044	0,00	0,00
O. Ostatní finanční náklady	045	0,00	0,00
XII. Převod finančních výnosů	046	0,00	0,00
P. Převod finančních nákladů	047	0,00	0,00
* Finanční výsledek hospodaření	048	0,00	0,00
Q. Daň z příjmů za běžnou činnost	049	0,00	0,00
Q. 1. - splatná	050	0,00	0,00
2. - odložená	051	0,00	0,00
** Výsledek hospodaření za běžnou činnost	052	11 145 035,33	9 728 791,14
XIII. Mimořádné výnosy	053	0,00	0,00
R. Mimořádné náklady	054	0,00	0,00
S. Daň z příjmů z mimořádné činnosti	055	0,00	0,00
S. 1. - splatná	056	0,00	0,00
2. - odložená	057	0,00	0,00
* Mimořádný výsledek hospodaření	058	0,00	0,00
T. Převod podílů na výsledku hosp.společníkům	059	0,00	0,00
*** Výsledek hospodaření za účetní období (+/-)	060	11 145 035,33	9 728 791,14
**** Výsledek hospodaření před zdaněním	061	11 145 035,33	9 728 791,14
Kontrola HV - výnosy	062	17 261 691,16	17 250 452,82
Kontrola HV - náklady	063	11 857 290,22	14 325 612,77
Kontrola HV	064	5 404 400,94	2 924 840,05

OTE-VV		Strana 17	
Doklad o výplatě podpory č. 1100647081			
Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318		Variabilní symbol: 1100647081	
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502			
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod		Datum vystavení: 16.02.2017	
Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č. 165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016 a č.11/2016.			
Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:01/2017	3.460,00 CZK	363,593 MWh	1.258.031,78 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:01/2017	45,00 CZK	235,924 MWh	10.616,58 CZK
Podpora celkem			1.268.648,36 CZK
Celkem k výplatě			1.268.648,36 CZK
Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie			Částka
Datum splatnosti			951.486,28 CZK
09.03.2017			317.162,08 CZK
31.05.2017			
Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie			
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz			
Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odběrné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napětíová úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	ID Výroby	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímé
Platný podpis Elektronický podpis OTE-VV			

Doklad o výplatě podpory č. 1100657688

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100657688
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 16.03.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č. 165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016 a č.11/2016.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:02/2017	3.460,00 CZK	326,539 MWh	1.129.824,94 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:02/2017	45,00 CZK	223,610 MWh	10.062,45 CZK
Podpora celkem			1.139.887,39 CZK
Celkem k výplatě			1.139.887,39 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie	Částka
Datum splatnosti	
06.04.2017	854.915,55 CZK
31.05.2017	284.971,84 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě	Informace o zdroji
Odběrné místo 132755	Uvedení do provozu 31.12.2011
Typ sazby BIOP	Název zdroje Bioplynová stanice
Napěťová úroveň 22 kV	ID zdroje 034579_Z11
EAN předávacího místa 859182400800526583	ID Výroby 03427_T11
Instal.výkon zdroje 0,5370 MW	Typ zdroje AF - Spalování bioplynu
	Typ připojení 1 - Přímá

Platný podpis
Elektronický podpis


Doklad o výplatě podpory č. 1100676860

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100676860
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 18.04.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č. 165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016 a č.11/2016.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:03/2017	3.460,00 CZK	355,915 MWh	1.231.465,90 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:03/2017	45,00 CZK	236,148 MWh	10.626,66 CZK
Podpora celkem			1.242.092,56 CZK
Celkem k výplatě			1.242.092,56 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie	Částka
Datum splatnosti	
09.05.2017	931.569,43 CZK
31.05.2017	310.523,13 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě	Informace o zdroji
Odběrné místo 132755	Uvedení do provozu 31.12.2011
Typ sazby BIOP	Název zdroje Bioplynová stanice
Napěťová úroveň 22 kV	ID zdroje 034579_Z11
EAN předávacího místa 859182400800526583	ID Výroby 03427_T11
Instal.výkon zdroje 0,5370 MW	Typ zdroje AF - Spalování bioplynu
	Typ připojení 1 - Přímá

Platný podpis
Elektronický podpis


Plátce podpory:
OTE, a.s.
Sokolovská 192/79
186 00 Praha 8
IČ: 26463318

Variabilní symbol: 1100690386

Příjemce podpory:
Kralovická zemědělská a.s.
Tyršova 560
331 41 Kralovice
IČ: 25219502

Bankovní spojení příjemce:

Číslo účtu: 000000-0002999292/0800
Úhrada: Bankovní převod

Datum vystavení: 16.05.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:04/2017	3.460,00 CZK	337,381 MWh	1.167.338,26 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:04/2017	45,00 CZK	206,370 MWh	9.286,65 CZK

Podpora celkem 1.176.624,91 CZK
Celkem k výplatě 1.176.624,91 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie

Datum splatnosti	Částka
06.06.2017	882.468,69 CZK
31.08.2017	294.156,22 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie

tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odborné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napěťová úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	D Výrobný	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímé

Platný podpis

Elektronický podpis

Doklad o výplatě podpory č. 1100700783

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100700783
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 16.06.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:05/2017	3.460,00 CZK	340,604 MWh	1.178.489,84 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:05/2017	45,00 CZK	149,558 MWh	6.730,11 CZK
Podpora celkem			1.185.219,95 CZK
Celkem k výplatě			1.185.219,95 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie	Částka
Datum splatnosti	
07.07.2017	888.914,96 CZK
31.08.2017	296.304,99 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odběrné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napěťová úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	ID Výrobní	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímé

Neznámá platnost
Elektronický podpis


Doklad o výplatě podpory č. 1100718740

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100718740
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 17.07.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:06/2017	3.460,00 CZK	322,958 MWh	1.117.434,68 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:06/2017	45,00 CZK	75,983 MWh	3.419,24 CZK

Podpora celkem	1.120.853,92 CZK
Celkem k výplatě	1.120.853,92 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie	Částka
Datum splatnosti	
07.08.2017	840.640,44 CZK
31.08.2017	280.213,48 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odběrné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napětí úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	ID Výroby	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímé

Platný podpis
Elektronický podpis


Doklad o výplatě podpory č. 1100731968

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100731968
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 16.08.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:07/2017	3.460,00 CZK	353,677 MWh	1.223.722,42 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:07/2017	45,00 CZK	166,043 MWh	7.471,94 CZK

Podpora celkem	1.231.194,36 CZK
Celkem k výplatě	1.231.194,36 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie	Částka
Datum splatnosti	
06.09.2017	923.395,78 CZK
30.11.2017	307.798,58 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odběrné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napěťová úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	ID Výrobný	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímé

Platný podpis
Elektronický podpis
OTE-VV

Doklad o výplatě podpory č. 1100741972

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100741972
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 18.09.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:08/2017	3.460,00 CZK	346,615 MWh	1.199.287,90 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:08/2017	45,00 CZK	124,735 MWh	5.613,08 CZK

Podpora celkem	1.204.900,98 CZK
Celkem k výplatě	1.204.900,98 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie	Částka
Datum splatnosti	
09.10.2017	903.675,74 CZK
30.11.2017	301.225,24 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odběrné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napěťová úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	ID Výroby	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímo

Platný podpis
Elektronický podpis
OTE-W

Doklad o výplatě podpory č. 1100761390

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100761390
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 16.10.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:09/2017	3.460,00 CZK	342,764 MWh	1.185.963,44 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:09/2017	45,00 CZK	192,462 MWh	8.660,79 CZK

Podpora celkem	1.194.624,23 CZK
Celkem k výplatě	1.194.624,23 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie		Částka
Datum splatnosti		
06.11.2017		895.968,17 CZK
30.11.2017		298.656,06 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
 tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odběrné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napětová úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	ID výroby	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímé

Platný podpis
 Elektronický podpis

Doklad o výplatě podpory č. 1100773425

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100773425
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 16.11.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:10/2017	3.460,00 CZK	353,381 MWh	1.222.698,26 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:10/2017	45,00 CZK	212,080 MWh	9.543,60 CZK

Podpora celkem	1.232.241,86 CZK
Celkem k výplatě	1.232.241,86 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie	Částka
Datum splatnosti	
07.12.2017	924.181,40 CZK
28.02.2018	308.060,46 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě	Informace o zdroji
Odběrné místo 132755	Uvedení do provozu 31.12.2011
Typ sazby BIOP	Název zdroje Bioplynová stanice
Napěťová úroveň 22 kV	ID zdroje 034579_Z11
EAN předávacího místa 859182400800526583	D Výrobný 03427_T11
Instal.výkon zdroje 0,5370 MW	Typ zdroje AF - Spalování bioplynu
	Typ připojení 1 - Přímou

Platný podpis
Elektronický podpis

Doklad o výplatě podpory č. 1100783915

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100783915
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 18.12.2017

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:11/2017	3.460,00 CZK	342,148 MWh	1.183.832,08 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo důl. plyn pro období:11/2017	45,00 CZK	226,912 MWh	10.211,04 CZK
Podpora celkem			1.194.043,12 CZK
Celkem k výplatě			1.194.043,12 CZK

Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie	Datum splatnosti	Částka
	08.01.2018	895.532,34 CZK
	28.02.2018	298.510,78 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odběrné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napěťová úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	ID výroby	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímé

Platný podpis
Elektronický podpis
OTE-VV

Doklad o výplatě podpory č. 1100805025

Plátce podpory: OTE, a.s. Sokolovská 192/79 186 00 Praha 8 IČ: 26463318	Variabilní symbol: 1100805025
Příjemce podpory: Kralovická zemědělská a.s. Tyršova 560 331 41 Kralovice IČ: 25219502	
Bankovní spojení příjemce: Číslo účtu: 000000-0002999292/0800 Úhrada: Bankovní převod	Datum vystavení: 16.01.2018

Hradíme Vám podporu elektřiny formou zeleného bonusu dle zákona č.165/2012 Sb. a dle cenových rozhodnutí č.5/2016, č.9/2016, č.11/2016 a č.2/2017.

Popis položky	CZK/MWh	Množství	Částky v CZK
Zelený bonus za elektřinu - spalování bioplynu AF1 pro období:12/2017	3.460,00 CZK	353,481 MWh	1.223.044,26 CZK
Zelený bonus za elektřinu - KVET – OZE nebo dūl. plyn pro období:12/2017	45,00 CZK	244,068 MWh	10.983,06 CZK
Ponížení o překročené provozní hodiny KVET pro období:12/2017	10.983,06 CZK	34,55 %	3.794,96- CZK
Podpora celkem			1.230.232,36 CZK
Celkem k výplatě			1.230.232,36 CZK

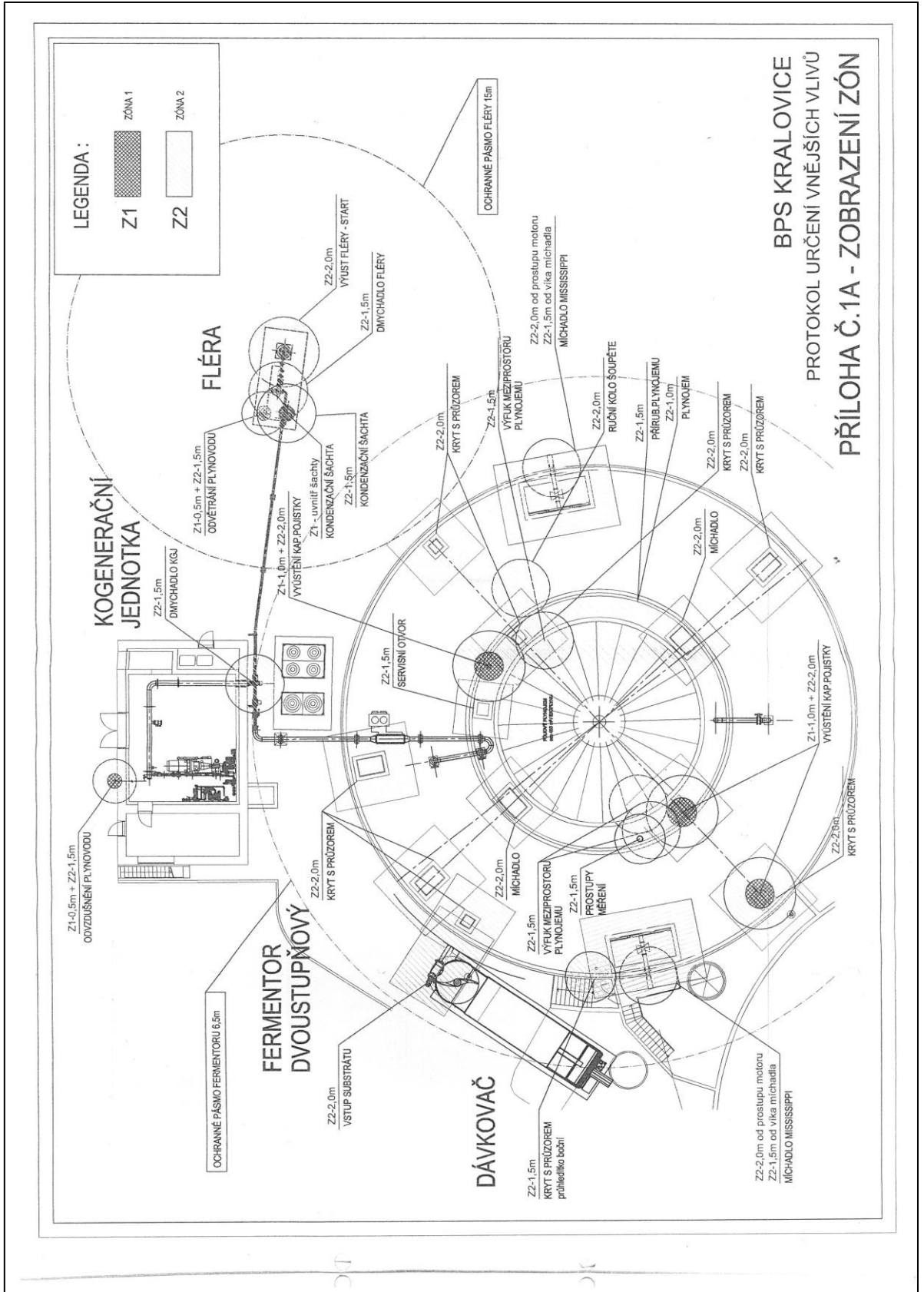
Splatnost pro výplatu podpory podporovaných zdrojů energie

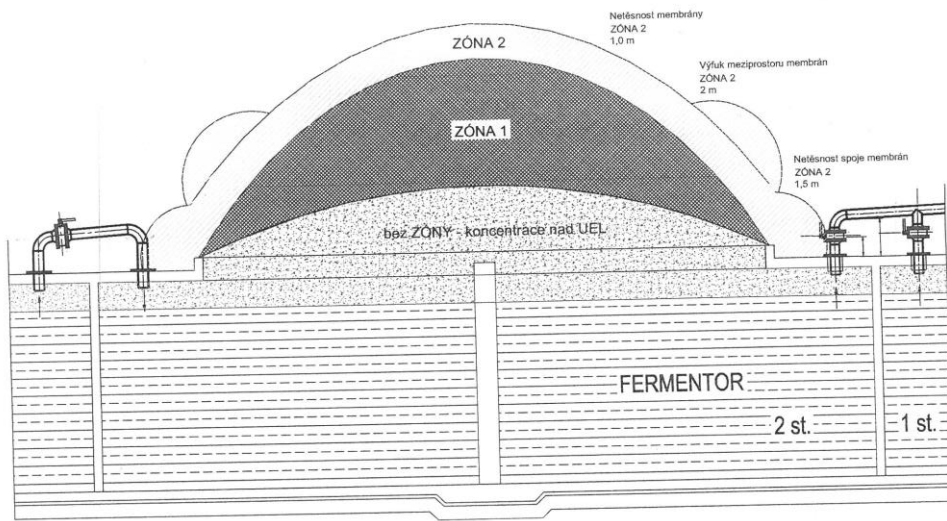
Datum splatnosti	Částka
06.02.2018	922.674,28 CZK
28.02.2018	307.558,08 CZK

Doklad vystavil: OTE, a.s., Odbor Správa podporovaných zdrojů energie
tel.: 296 579 330, e-mail: poze@ote-cr.cz

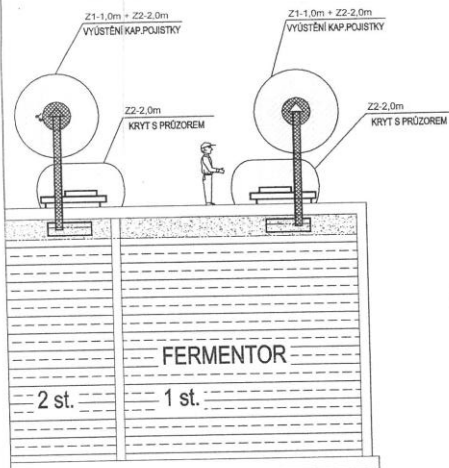
Informace o výrobě		Informace o zdroji	
Odběrné místo	132755	Uvedení do provozu	31.12.2011
Typ sazby	BIOP	Název zdroje	Bioplynová stanice
Napětová úroveň	22 kV	ID zdroje	034579_Z11
EAN předávacího místa	859182400800526583	ID Výroby	03427_T11
Instal.výkon zdroje	0,5370 MW	Typ zdroje	AF - Spalování bioplynu
		Typ připojení	1 - Přímó

Platný podpis
Elektronický podpis

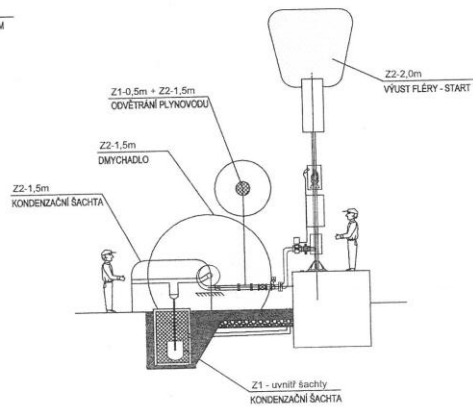





DETAIL POJISTKY



DETAIL FLÉRY



LEGENDA :

Z1	ZÓNA 1	BIOPLYN
Z2	ZÓNA 2	FERMENTAČNÍ SMĚS

BPS KRALOVICE
 PROTOKOL URČENÍ VNĚJŠÍCH VLVŮ
 PŘÍLOHA Č.1B - ZOBRAZENÍ ZÓN