

# **PACHOVÁ STUDIE**

**Zemědělská bioplynová stanice Kylešovice**

**Červen 2012**

# Obsah

1. Úvod
2. Základní charakteristiky provozu BPS
3. Porovnání stávajícího stavu a stavu po realizaci záměru z hlediska pachové zátěže
4. Závěr
5. Zpracovatel pachové studie

## 1. Úvod

Tato studie byla zpracována z důvodu posouzení pachové zátěže po realizaci záměru výstavby bioplynové stanice ve stávajícím areálu živočišné a rostlinné výroby společnosti ZEMĚDĚLSKÁ a.s. Opava – Kylešovice, v lokalitě Kylešovice, nedaleko města Opava, v Moravskoslezském kraji.

Zadavatel studie: ZEMĚDĚLSKÁ a.s. Opava – Kylešovice  
Bílovecká 167 čp. 1162  
747 06 Opava 6

Zpracovatel studie: NATURCHEM, s.r.o.  
Ledečská 3015  
580 01 Havlíčkův Brod

### 1.1 Popis záměru

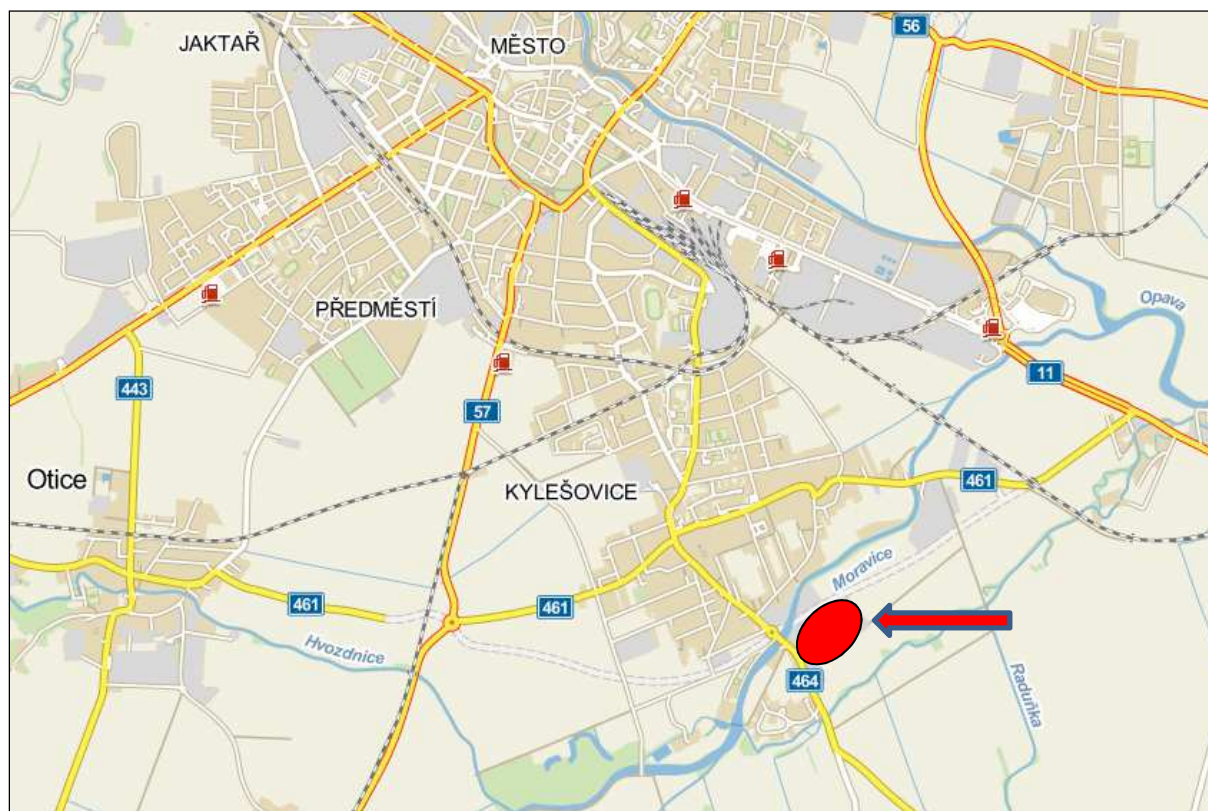
Bioplynová stanice bude koncipována s důrazem na využití chlévské mrvy z místní živočišné výroby, zanikne faremní a polní hnojiště a celkově dojde k ekologizaci areálu. Sníží se tak podstatně pachové zatížení ze skladované chlévské mrvy a následné aplikace digestátu (zfermentovaný zbytek, který vznikne po anaerobní přeměně vstupních surovin v procesu fermentace) na pole. Bioplynová stanice tak bude vhodným doplňkem stávající živočišné výroby a bude orientována na ekologické a šetrné využití místní produkce.

Elektrická energie se bude využívat pro provoz farmy a dále prodávat do sítě VN. Výstupní teplo se využije na vytápění areálu a odstaví se tak stávající kotelna na slámu. Siláže budou uskladněny na stávajících skladovacích kapacitách v areálu a dále budou vybudovány také nové kapacity uvnitř areálu, které budou využívány pro skot i pro BPS. Dále se využije technologie vakování, která je nejšetrnější z hlediska ztrát a potenciálního pachového zatížení.

Vstupní surovinou pro výrobu bioplynu bude fytomasa, pěstovaná a skladovaná v areálu farmy. Jedná se zejména o senáž, siláže a cukrovarské řízky. Tyto suroviny mohou být doplněny alternativně zelenou travní hmotou, šrotovanými nebo mačkanými obilovinami a brambory. Chlévská mrva, která je v současné době skladována na faremním a polním hnojišti, bude zpracována v procesu fermentace společně s rostlinnými vstupy ve dvou uzavřených plynotěsných fermentorech a dofermentoru. Fermentační receptura může být dále doplněna silážními šťávami a vodami ze zachytných ploch, močůvkou a kejdou z farmy.

Vzniklý bioplyn bude spalován ve dvou kogeneračních jednotkách, s elektrickým výkonem 2 x 400 kW.

**Obrázek č. 1 - Umístění BPS**



## **2. Základní charakteristiky provozu BPS**

### **2.1 Provoz technologie**

Vstupní suroviny (statková hnojiva + fytomasa) jsou po manipulaci na zpevněných plochách BPS naloženy do dávkovače pevných surovin. Dávkovač umožňuje postupné, pravidelné dávkování suroviny do fermentoru.

Surovina padá volně do násypky trychtýřovitého tvaru a dále je šnekovým dopravníkem vtlačena pod hladinu suroviny ve fermentorech.

Suroviny jsou ve fermentorech dále promíchávány rychloběžnými ponornými hydraulickými míchadly a po I. stupni fermentace jsou přečerpány do dofermentoru, kde proběhne konečná fáze fermentace. Dále je fermentační zbytek přečerpán pomocí centrální čerpací jednotky do uskladňovací jímky.

Z této uskladňovací jímky je následně digestát přes centrální čerpací jednotku dopraven ke stáčecímu místu pro plnění do odvozných cisteren k polnímu hnojení.

Při provozu je nakládáno s běžnými surovinami jako jsou statková hnojiva a rostlinný materiál. Při provozu zemědělské bioplynové stanice dochází k fermentaci surovin v uzavřených plynotěsných objektech (fermentor I, II a dofermentor), čímž je eliminován zápach, který doprovází běžnou živočišnou výrobu. Vyvíjený bioplyn je spálen v kogeneračních jednotkách, za využití elektrické a

tepelné energie. V případě nerovnoměrnosti výroby bioplynu (nadbytku) je přebytečný bioplyn spálen na fléře. Digestát je aplikován na polní pozemky.

## **2.2 Zařízení BPS**

### **STAVEBNÍ SOUBORY**

#### **SO 01 Přípravná jímka**

##### Rozměry:

Vnitřní průměr:	6 m
Výška:	3 m
Obsah:	85 m <sup>3</sup>

Železobetonová kruhová jímka bude provedena z vodostavebního betonu. Jímka bude vybavena čerpadlem. Bude zakryta betonovým stropem s uzavíratelným otvorem pro její plnění.

#### **SO 02 a SO 03 Fermentory I a II s betonovým stropem**

##### Rozměry:

Vnitřní průměr:	20 m
Výška:	6 m
Obsah:	1 884 m <sup>3</sup>

Fermentory budou tvořeny ŽB kruhovou vertikální jímkou. Fermentory budou z vnější strany izolovány tepelnou izolací, která je zakryta pohledovým trapézovým plechem, ve spodní části budou fermentory opatřeny kontrolním systémem. Fermentory obsahují technologie pro míchání, vytápění, dávkování surovin a čerpání. Osazená technologie vystupuje nad betonový strop, kde je ukončena v celoplechových krytech. K technologii bude zřízen přístup po pevném pozinkovaném žebříku s ochranným košem. Celá jímka bude provedena z vodostavebního betonu.

#### **SO 04 Dofermentor s integrovaným plynojemem**

##### Rozměry:

Vnitřní průměr:	30 m
Výška:	6 m
Obsah:	4 239 m <sup>3</sup>

Jedná se o ŽB kruhovou jímku. Jímka bude z vnější strany izolována tepelnou izolací, která je zakryta pohledovým trapézovým plechem, ve spodní části je opatřena kontrolním systémem. Jímka obsahuje technologie pro míchání, vytápění, dávkování surovin a čerpání. Součástí této jímky bude integrovaný plynojem ( speciální dvojité folie ), do něhož je jímán bioplyn. Bude zde zřízen přístup k technologii a to po pevném žebříku a navíc u technologie vystupující nad zakrytí bude osazena plošina pro obsluhu.

## **SO 05 Skladovací jímka na digestát**

### Rozměry:

Vnitřní průměr:	40 m
Výška:	10 m
Obsah:	12 560 m <sup>3</sup>

Jedná se o ŽB kruhovou jímku. Tato jímka bude sloužit pro uskladnění vyfermentovaných surovin, tzv. digestátu. Skladovací jímka bude vybavena technologiemi a to pro míchání a dopravu substrátu. Celá jímka bude provedena z vodostavebního betonu. Jímka bude vybavena světelnou a zvukovou signalizací proti přeplnění. Jímka je projektována na uskladnění digestátu po dobu delší než 6 měsíců.

## **SO 06 Objekt centrální čerpací techniky**

Čerpací centrum bude umístěno mezi jímkami fermentorů a dofermentoru. Jedná se o stavbu jednopodlažní z litého betonu s armaturou. Objekt má půdorysný rozměr přizpůsobený umístění jímek. V objektu se nachází technologie s čerpadly pro přečerpávání substrátu mezi jednotlivými jímkami. Strop v čerpacím centru je rovněž z litého betonu.

## **SO 07 Objekt kogenerace**

Kogenerační jednotky, řídicí centrum a technologie úpravy bioplynu, budou umístěny ve zděné budově. Každá kogenerační jednotka bude mít samostatný výdech do ovzduší, celkem budou spaliny odváděny prostřednictvím 2 výdechů nad střechu objektu.

## **SO 08 Trafostanice**

Bude zde umístěna typová trafostanice s přípojkou VN 22 kV pro vyvedení výkonu do distribuční sítě.

## **PROVOZNÍ SOUBORY**

### **PS. 05 Dávkovač pevných surovin**

Vstupní suroviny (statková hnojiva + fytomasa) budou po manipulaci na zpevněných plochách BPS naloženy do dávkovače pevných surovin. Dávkovač umožňuje postupné, pravidelné dávkování suroviny do fermentoru.

Pevné suroviny jsou do dávkovače manipulovány nakladačem, v dávkovači je posuvná podlaha, která přisouvá suroviny k rozdrůžovacím válcům. Ty surovinu frézují a usměřují ji na pásový dopravník, který dopravuje surovinu do fermentorů.

### **PS.06 Bezpečnostní hořák, fléra**

Fléra slouží k likvidaci přebytku bioplynu. Bude umístěna v blízkosti fermentorů se zachováním bezpečnostního odstupového pásma.

### **3. Porovnání stávajícího stavu a stavu po realizaci záměru z hlediska pachové zátěže**

#### **3.1 Výčet zdrojů pachu ve stávajícím areálu živočišné a rostlinné výroby**

Ve stávající areálu farmy je hlavním zdrojem pachu živočišná výroba, která zahrnuje:

- Chov hospodářských zvířat ve stájových objektech
- Skladování chlévské mrvy, resp. hnoje na faremním hnojišti
- Manipulace s hnojem
- Skladování siláže v silážních žlabech
- Manipulace s rostlinnými produkty (siláž, senáž)
- Skladování kejdy

V případě chovu hospodářských zvířat je vždy významným faktorem vznikající emise pachových látek. Nositeli negativního pachového vjemu jsou především látky se záporným hedonickým efektem, ke kterým můžeme zařadit např. tyto sloučeniny: amoniak, sirovodík, p-kresol, fenoly, indoly, skatol, těkavé mastné kyseliny, aminy, merkaptany aj.

Tyto látky mají vesměs velice nízký čichový práh a jsou detekovatelné již ve velmi malých koncentracích. Zápach vzniká při mikrobiálních aerobních a anaerobních rozkladných procesech, které jsou doprovázeny uvolňováním pachových látek. Směs různorodých sloučenin ( v literárních datech je uvedeno až 300 látek, které tvoří pachový vjem z chovu hospodářských zvířat ) vzniká při živočišné výrobě bezprostředně ve stájích, kde zdrojem pachu je především chlévská mrva nebo kejda, moč, samotná zvířata a také potrava. Další emise pachů pak vzniká při skladování a aplikaci statkových hnojiv.

Zápach zemědělských zdrojů není tak významný nebezpečnými koncentracemi organických látek nebo jejich toxicitou, ale je nepříjemný obtěžujícím zápachem látek, které mají velmi nízký čichový práh.

#### **3.2 Výčet zdrojů pachu v bioplynové stanici**

Pachové látky se tvoří při manipulaci se vstupními surovinami:

- Manipulace s hnojem
- Skladování siláže v silážních žlabech
- Manipulace s rostlinnými produkty (siláž, senáž)

Pachové látky dále vznikají při anaerobní přeměně rostlinných vstupů a statkových hnojiv a jsou rovněž obsaženy v bioplynu. Technologie výroby bioplynu má z hlediska tvorby pachových látek několik fází:

### I. fáze výroby bioplynu

I. stupeň fermentace ve fermentorech, kdy probíhá intenzivní fáze anaerobní přeměny substrátu na bioplyn a částečně zfermentovaný substrát. Pachové látky jsou součástí bioplynu a substrátu.

Fermentory jsou plynotěsně uzavřeny a bioplyn je veden ke kogeneračním jednotkám, v nichž je spalován. **K úniku pachových látek mimo uzavřený systém fermentorů a potrubních tras nemůže při běžném provozu dojít, pachy jsou technologicky zcela eliminovány.**

### II. fáze výroby bioplynu

II. stupeň fermentace probíhá v dofermentoru, kdy se dokončuje fermentace substrátu. Konečným produktem je digestát, který nezapáchá (jeho pachový vjem připomíná pach zeminy) a opět bioplyn, který je spalován v kogeneračních jednotkách.

Dofermentor je plynotěsně uzavřen a vznikající bioplyn je v uzavřeném potrubí veden ke kogeneračním jednotkám. **Rovněž v této fázi jsou pachové látky eliminovány uzavřeným systémem výroby bioplynu.**

### Skladování, manipulace a rozvoz digestátu k aplikaci jako hnojivo

**Proces skladování, manipulace a rozvozu digestátu není doprovázen vývinem pachových látek. Pachové látky byly odstraněny technologicky v předchozích fázích výroby bioplynu.**

Z uvedeného rozboru procesu výroby bioplynu je zřejmé, že vývin pachových látek, které vznikají při technologii výroby bioplynu, je omezen pouze na manipulaci a skladování se vstupní suroviny. Tyto činnosti však probíhají i při současném provozu farmy.



### 3.3 Porovnání množství pachových látek před a po realizaci záměru

Tabulka č.1 - srovnání množství pachových látek při stávajícím provozu a při realizaci BPS

Zdroj pachu Stávající farma	Zdroj pachu BPS	Porovnání stavu
Chov zvířat	Chov zvířat se s realizací BPS nemění	<b>Stejné množství pachových látek</b>
Faremní hnojiště v areálu	Faremní hnojiště bude odstraněno, chlévská mrvka bude zpracována v BPS bez přechodného skladování	<b>Významné snížení množství pachových látek</b> při okamžitém zpracování chlévské mrvy ve fermentorech
Manipulace s chlévskou mrvou při vyhrnování na stávající hnojiště	Manipulace s chlévskou mrvou do dávkovače BPS	<b>Stejné množství pachových látek</b>
Manipulace s hnojem při odvozu hnoje na polní hnojiště nebo k aplikaci jako hnojivo na půdu	Manipulace s digestátem k aplikaci jako hnojivo	<b>Významné snížení množství pachových látek</b> při manipulaci s digestátem a aplikaci hnojiv – digestát nezapáchá
Aplikace hnoje, která zahrnuje převoz a vlastní aplikaci hnoje na ornou půdu	Aplikace digestátu, která zahrnuje převoz a vlastní aplikaci digestátu na ornou půdu	<b>Významné snížení pachových látek</b> po trase přepravy, neboť digestát bude převážen v uzavřených cisternách. Dále dojde ke snížení pachových látek při samotné aplikaci, v místě hnojení.
Skladování siláže v silážních žlabech	Skladování siláže v silážních žlabech	<b>Vyšší množství pachových látek</b> , neboť budou vybudovány nové silážní žlaby, přestože část siláže bude také vakována
Manipulace se siláží a senáží	Manipulace se siláží a senáží	<b>Vyšší množství pachových látek</b> , neboť bude manipulováno s větším množstvím siláže a senáže
Skladování kejdy	Skladování kejdy se nemění	<b>Stejné množství pachových látek</b>

Ve výše uvedené tabulce byly podrobně zmapovány všechny procesy, při nichž vznikají pachové látky. Potřebujeme-li exaktně vyhodnotit, zda při provozu BPS ve srovnání se stávajícím stavem, dojde ke snížení či nárůstu obtěžování zápachem, je nutné znát hedonický efekt pachových látek, uvolňující se z hnoje a ze siláže, které jsou majoritními zdroji pachu.

Hedonický efekt pachových látek určuje, zda látka bude vnímána čichovým receptorem pozitivně nebo negativně. Látky s pozitivním hedonickým efektem jsou voňavé, aromatické látky, které působí kladně na lidské smyslové orgány, zlepšují psychický stav osob a jsou vnímány pocitově velmi příjemně.

Látky s negativním hedonickým efektem jsou zapáchající látky, které působí opačným efektem, tedy jsou vnímány jako obtěžující, nepříjemné a zhoršují pocitový komfort.

V chlévské mrvě, resp. hnoji, se nachází látky s výrazným negativním hedonickým efektem. Zde mohu uvést látky, které jsou vnímány čichovým orgánem jako velmi obtěžující až nepřijatelné (resp. odporné) – indol, skatol, merkaptany, amoniak, a sirovodík. Tyto látky mají rovněž velmi nízký čichový práh, tj. jednoduše řečeno, ve vnějším prostředí jsou rozpoznány již při velmi nízké koncentraci.

Silážování slouží ke konzervaci krmiva a k uchování co možná nejvyšší nutriční hodnoty krmiva. Přírodním konzervantem, který vzniká při převážně anaerobním způsobu konzervace, je kyselina mléčná. Kyselé prostředí snižuje pH siláže a napomáhá k inhibici většiny bakterií a mikroorganismů uvnitř hmoty. V siláži se nachází další mastné kyseliny, které se vyznačují také negativním hedonickým efektem, ale jsou osobami vnímány méně intenzivně. Také míra nepříjemného pocitového efektu je mnohem nižší než v případě látek, nacházejících se v hnoji.

Porovnáme-li tedy stávající živočišnou výrobu a provoz bioplynové stanice, pak z hlediska pachové zátěže v posuzované lokalitě, dojde k výraznému zlepšení, a to z těchto důvodů:

- Významný zdroj pachů bude odstraněn – hnojiště bude zrušeno a chlévská mrva bude denně zpracována v bioplynové stanici
- Chlévská mrva bude spolu s ostatními rostlinnými vstupy přeměněna na digestát, který není z hlediska pachů problematický. Další výstupní produkt – bioplyn – bude od procesu jeho vzniku až po spálení v kogeneračních jednotkách zpracováván v uzavřených prostorech (fermentory, dofermentor, potrubní trasy)

### **3.4 Stávající ochranné pásmo**

Stávající ochranné pásmo zemědělského areálu společnosti ZEMĚDĚLSKÁ a.s. Opava – Kylešovice bylo vyhlášeno Územním rozhodnutím č.162/2001, vydaném odborem výstavby a dopravy Magistrátu města Opavy. Ochrana proti pachům ze zemědělské výroby je řešena v režimu ochranného pásma, uvedeného v rozhodnutí. Vzhledem k výše uvedenému

posouzení zdrojů pachových látek související s výstavbou bioplynové stanice lze s jistotou konstatovat, že hranice ochranného pásma nebude třeba měnit, neboť dojde ke snížení emitovaného množství pachových látek nejen v ochranném pásmu zemědělského areálu, ale rovněž podél dopravních tras rozvozu digestátu a při jeho aplikaci na půdu.

#### **4. Závěr**

Celkově tedy lze konstatovat, že zpracováním chlévské mrvy ve fermentačním procesu a odstraněním hnojiště z farmy dojde k významnému snížení intenzity obtěžování zápachem ve stávající lokalitě. Následně dojde také ke snížení imisí pachových látek v lokalitách, v nichž bude aplikován digestát na ornou půdu. K tomuto snížení přispěje i odstranění polního hnojiště. Rovněž v místech přepravních tras, při rozvozu digestátu, dojde k eliminaci pachových látek, neboť digestát nezapáchá a jeho převoz probíhá v uzavřené cisterně.

**Výstavba bioplynové stanice bude znamenat významnou redukci pachových látek v posuzované lokalitě a nejbližším okolí.**

#### **5. Zpracovatel pachové studie**

Dokument byl vypracován společností NATURCHEM, s.r.o., dne 6.6.2012.

Zodpovědný zpracovatel: Ing. František Hezina, jednatel společnosti

Zpracovatel studie: Ing. Hana Postlová