



Projekt je spolufinancovaný Európskou úniou z Európskeho fondu regionálneho rozvoja a štátneho rozpočtu prostredníctvom VÚC Žilina v rámci Programu cezhraničnej spolupráce Poľsko – Slovenská republika 2007-2013.

Analýza možností využitia obnoviteľných zdrojov energie v poľsko-slovenskom prihraničí

Odborná expertíza pre uplatnenie potenciálu
bioplynových technológií



Obsah

1	ÚVOD.....	4
1.1	Charakteristika skúmaného územia	5
1.2	Bioplyn	9
1.3	Poľnohospodárske bioplynové stanice.....	11
1.4	Bioplynové stanice pri čističkách odpadových vôd.....	13
1.5	Bioplynové stanice na likvidáciu biologicky rozložiteľného odpadu.....	14
1.6	Využitie bioplynu	15
	Možnosti využitia bioplynu:	15
	Výhody bioplynu.....	16
	Nevýhody bioplynu.....	17
2	Zhrnutie súčasného stavu využívania biologicky rozložiteľného odpadu	18
3	Zmapovanie doterajších skúmaní možností využitia bioplynových technológií	22
4	SWOT analýza.....	23
5	Vytypovanie ďalších lokalít s predpokladmi na výstavbu bioplynových technológií.....	25
5.1	Bioplyn v rámci ČOV	25
5.2	Bioplynová stanica v poľnohospodárskom družstve.....	25
5.3	Bioplynová stanica pre biologicky rozložiteľný odpad	30
5.4	Potravinársky priemysel	31
5.5	Cezhraničná preprava odpadov	31
6	Prehľad príležitosti na získanie finančnej podpory	34
7	Zásady efektívnej výstavby a prevádzky BPS v poľnohospodárstve.....	38
7.1	Príprava projektu musí byť veľmi dôkladná.....	38
7.1.1	Štúdiá zrealizovateľnosti	38
7.1.2	Možnosť pripojenia na sieť.....	38
7.1.3	Spracovanie projektovej dokumentácie, geodetického zamerania, inžiniersko-geologického prieskumu a niekedy aj posúdenie z hľadiska vplyvu na životné prostredie (EIA).....	38
7.2	Kvalita a dostatok vstupných surovín	39
7.2.1	Vstupy, ktoré je možné v BPS spracovať.....	39
7.2.2	Zabezpečenie dlhodobej dodávky.....	39

7.2.3	Vzdialenosť zväžania vstupných surovín	39
7.3	Výťažnosť bioplynu	40
7.3.1	Závislosť produkcie bioplynu	40
7.3.2	Optimálne zloženie vstupnej suroviny	40
7.4	Spolupráca s miestnou samosprávou a občanmi	40
7.5	Overená a spoľahlivá technológia	41
7.5.1	BPS podľa sušiny vstupného substrátu	41
7.5.2	Teplotný režim	41
7.5.3	Výber správnej technológie	42
7.5.4	Voľba vhodnej kogeneračnej jednotky	42
7.6	Optimalizácia investičných a prevádzkových nákladov	43
7.6.1	Využitie existujúcej infraštruktúry	43
7.6.2	Voľba dodávateľa	43
7.6.3	Maximalizácia prevádzky a minimalizácia spotreby energie	44
7.6.4	Citlivosť ekonomických parametrov na investičné a prevádzkové náklady	44
7.7	Využitie odpadového tepla	44
7.7.1	Teplo pre potrebu samotného procesu	44
7.7.2	Iné využitie odpadového tepla	45
7.8	Možnosti využitia digestátu ako kvalitné hnojivo	45
7.9	Ďalšie možnosti využitia bioplynu	45
7.9.1	Pohonná hmota	45
7.9.2	Ďalšie možnosti využitia bioplynu	46
8	Záver	47
9	Podsumovanie	48
10	Použitá literatúra	50

1 ÚVOD

Vzhľadom na nepriaznivé environmentálne následky dlhodobého využívania klasických uhľovodíkových zdrojov energie (uhlie, zemný plyn, ropa) musí v celoslovenskom meradle klesať ich využívanie a tým aj produkcia skleníkových plynov, hlavne oxidu uhličitého, ktoré majú za následok negatívne vplyvy na našu planétu, známe pod pojmom globálne otepľovanie. Narastajúce požiadavky na energetickú náročnosť Oravy majú byť nahradzované obnoviteľnými zdrojmi energie (Európa 2020). Využívaniu OZE u nás bránia určité nedostatky, ktoré sa dajú zhrnúť do troch skupín. Sú to zábrany technické, ekonomické a hlavne legislatívne. Bez podpory štátu v oblasti legislatívnej a ekonomickej (hlavne formou investičnej podpory) nebude možné širšie využívanie OZE v praxi.

Bioplyn sa radí medzi obnoviteľné zdroje energie. Dnes sa využíva predovšetkým v čističkách odpadových vôd a v poľnohospodárskych podnikoch.

Premena biomasy (organické časti rastlín, odpad z poľnohospodárskej a živočíšnej výroby) na bioplyn za pomoci mikroorganizmov sa nazýva anaeróbne vyhnívanie. Považuje sa za najlepší z biochemických postupov. Koncovým produktom anaeróbného vyhnívania organického materiálu je bioplyn – zmes metánu, oxidu uhličitého a ďalších zložiek. Táto technológia je dôležitá pre ochranu životného prostredia najmä z dôvodu znižovania emisií skleníkových plynov.

Efektívnosť prevádzky bioplynovej stanice závisí od stabilnej dodávky vhodnej vstupnej suroviny. V praxi sa najčastejšie využíva hnoj a hnojovica zo živočíšnej výroby, menej odpady z rastlinnej výroby. Ideálne je umiestniť bioplynovú stanicu v areáli poľnohospodárskeho družstva s chovom dobytka alebo v jeho bezprostrednej blízkosti. Vstupný substrát by ale nemal obsahovať antibiotiká používané pri chove zvierat, ktoré ničia metanogénne baktérie a brzdia tvorbu bioplynu. Biodpad z domácností, reštaurácií alebo školských jedální je vhodný doplnok surovinovej základne pre bioplynovú stanicu. Vhodná je aj pokosená tráva, lístie, ďalšie biologické odpady zo živočíšnej a rastlinnej poľnohospodárskej výroby a nevyužitá kukuričná siláž.

Táto technológia tvorby obnoviteľnej energie je v priestore Oravy zatiaľ využívaná len minimálne, hoci potenciál na jej rozširovanie tu je značný. Práve preto prinášame ucelenú expertízu, kde popisujeme dnes už využívané príklady dobrej praxe z regiónu Oravy.

Dokument môže byť použitý ako podkladový materiál pre najrôznejšie štúdie regionálneho rozvoja, ako študijný materiál, ale aj pre laickú verejnosť, ktorej nie je ľahostajná budúcnosť regiónu, v ktorom žijú, respektíve trávia voľný čas a chcú sa dozvedieť o možnostiach využívania OZE v území čo najviac.

1.1 Charakteristika skúmaného územia

Skúmaným územím je región Orava, ktorý sa nachádza na severozápadnom Slovensku a rozprestiera sa na ploche 1661 km². Je ohraničený zo severu slovensko-poľskou hranicou a pohorím Oravských Beskýd, z východu Roháčmi, ktoré sú súčasťou Západných Tatier, na západe pohorím Malej a Veľkej Fatry a na juhu Chočskými vrchmi.



Obrázok 1 Širšie územné vzťahy regiónu Oravy
Zdroj: www.freemap.sk, 2013

Geologický a geomorfologický vývoj

Geologický a geomorfologický vývoj opisovaného územia je veľmi zložitý. Základ jednotlivým horopisným celkom dali niekoľkokrát sa opakujúce tektonické pohyby v starších a mladších treťohorách. Hrubé geomorfologické obrysy spôsobili v pohoriach a kotlinách horotvorné pohyby v mladších treťohorách, keď vyzdvihnutím vznikli horské celky a poklesom zasa kotliny. Medzi jednotlivými fázami tektonických pohybov existovali aj obdobia relatívneho pokoja, počas ktorých sa nerovnosti reliéfu zarovnávali. Zvyškami takéhoto plochého zarovnaného reliéfu sú plošiny, ktoré môžeme vidieť pozdĺž riek a na úpäti pohorí, široké ploché chrbty v pohoriach a kotlinách.

Začiatkom štvrtohôr nastali veľké zmeny v podnebí zemského povrchu. Silné ochladenie klímy viedlo ku vzniku ľadových dôb. V severnej a strednej Európe existoval rozsiahly ľadovcový štít, ktorý v čase

najväčšieho rozsahu siahala zo Škandinávie až k severnému úpätiu Karpát a Sudet. Opisovaná oblasť ležala vtedy v tzv. príadovcovej (periglaciálnej) zóne, kde vládlo studené tundrové podnebie.

V krátkych letných obdobiach sa horské potoky menili na mocné privalové toky a z dolín vynášali materiál. Pri vyústení potokov do Oravskej kotliny sa so zmenšením spádu zmenšila aj unášacia sila vody a materiál sa ukladal. Vznikli tak náplavové kužele. Zvlášť výrazný je náplavový kužel v Oravskej kotline. Väčšie toky, ako Orava, ukladali materiál na dne svojich dolín v podobe širokých aluviálnych nív. Ľadovú dobu v pleistocéne (staršie štvrtohory) niekoľkokrát prerušilo oteplenie podnebia v medziľadových (interglaciálnych) dobách, ktoré spôsobilo ústup ľadovcov. V medziľadových dobách mali rieky menej materiálu, ale zato väčšiu eróznú energiu, takže rozrezali a odniesli materiál, ktorý uložili v radových dobách. Tým sa sformovali riečne terasy. Pozdĺž rieky Oravy sa v pleistocéne vytvorilo niekoľko terasových stupňov. Najzreteľnejšie sú vo výške 4-10, 20, 70 až 80 m nad aluviálnou nivou Oravy. V mladších štvrtohorách sa na modelovaní a pretváraní povrchu i naďalej podieľala významnou mierou tečúca voda a povrchové toky si neustále prehľbovali svoje koryta. Okrem nej to bola erózia pôdy, najmä zosuny a vôbec procesy svahovej modelácie, ktoré sú veľmi časté vo flyšovej časti opisovanej oblasti. Čím ďalej, tým väčšiu reliéfovú úlohu v súčasnosti zohráva Človek a v posledných desaťročiach stojí medzi reliéfovými činiteľmi na prvom mieste (napr. vybudovanie vodnej nádrže Orava, regulácie tokov a podobne).

Tabuľka 1: Celé opisované územie sa geomorfologicky člení nasledovne:

Sústava	Podsústava	Provincia	Subprovincia	Oblasť	Celok
Alpsko - Himalájska	Karpaty	Západné Karpaty	Vonkajšie Západné Karpaty	Stredné Beskydy	Oravská vrchovina, Oravská Magura, Oravské Beskydy, Podbeskydská brázda, Podbeskydská vrchovina
				Podhôrno – magurská oblasť	Skorušinské vrchy, Podtatranská brázda, Oravská kotlina
			Vnútorne Západné Karpaty	Fatransko – tatranská oblasť	Malá Fatra, Chočské vrchy, Tatry

Zdroj: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR, 1986

Klíma Oravy

Orava patrí k najchladnejším oblastiam na Slovensku a v plnom rozsahu sa to týka konkrétne aj územia Hornej Oravy. Typickým znakom podnebia je jeho kontinentálny charakter s veľkými rozdielmi medzi teplotami v januári a v júli. Najchladnejším mesiacom roka je január s priemernou teplotou – 4 °C až – 7 °C. Najteplejším mesiacom je mesiac júl s priemernou teplotou okolo 15 °C. Pri vodnej nádrži Orava dosahuje priemerná júlová teplota 16.4 °C. Územie však nie je typické len studeným, ale aj vlhkým podnebím. Množstvo zrážok sa však mení z miesta na miesto v závislosti od nadmorskej výšky a expozície svahu. Hovoríme teda o takzvaných reliéfových zrážkach. Veľa zrážok má Skorušina (1200 – 1400 mm) a Roháče (1400 – 1800 mm). V najvyšších častiach Roháčov zrážky predstavujú 1800 – 2000 mm. Najviac zrážok spadne v letných mesiacoch júl – august, najmenej vo februári, a to zväčša vo forme snehu. Prvé sneženie sa začína priemerne koncom októbra, posledné koncom apríla. Hoci

snehová pokrývka v zime býva často prerušovaná vpádmi teplejšieho vzduchu a odmäkom, predsa trvá priemerne päť mesiacov. Prírodné prostredie silno ovplyvňuje cestovný ruch, možnosti turistiky a športu. Veľké zrážky v júli a auguste sťažujú letný pobyt návštevníkov pri vode. Milovníci lyžovania a zimných športov si prídu na svoje, lebo okrem vhodných terénov sa tu dostatočne dlho drží snehová pokrývka (november až apríl).

Pôdnogeografické pomery Oravy

Pôdne pomery sú veľmi pestré. Horské, prevažne lesné pôdy sú všeobecne plytšie a menej úrodné. Na území sa ako základný pôdny typ vyskytuje hnedá pôda. V závislosti od geologického podložia, výšky hladiny podzemnej vody, klimatických podmienok a narastania nadmorskej výšky prechádza tento základný pôdny typ do rôznych podtypov. V Skorušinských vrchoch a v nižších nadmorských výškach sa vyskytujú hnedé pôdy nenasýtené (kyslé), lokálne rankre a hnedé pôdy nenasýtené (okyslené). S narastaním nadmorskej výšky sa podnebie ešte ochladzuje, pribúda vlhkosť a hnedé pôdy kyslé prechádzajú do hnedých pôd podzolovaných, lokálne až do železitých podzolov (vrcholové časti Skorušiny). Časti hrebeňa Západných Tatier sú zložené z hnedých pôd podzolovaných (tzv. hrdzavé pôdy), ktoré na niektorých miestach prechádzajú do podzolov železitých až humusovo-železitých typu rankra. Skalné, hrebeňové partie Západných Tatier majú primitívne pôdy, tzv. litosoly.

V Oravskej kotline sa vyskytujú zväčša ilimerizované pôdy oglejené (napríklad v okolí Liesku, Čimhovej, Vitanovej a podobne). Pôdnogeografickou zvláštnosťou Oravskej kotliny je výskyt rašelinových pôd (na rašeliniskách, napr. na lokalite Páleniská pri toku Jelešna v katastrálnom území Liesek a pri Suchej Hore). Pozdĺž tokov sa vyvinul ďalší pôdny typ, a to nívne pôdy (napríklad medzi Podbielom a Dolnou Lehotou, Dolným Kubínom). Iný podtyp – nívne pôdy glejové, resp. sprievodné gleje – sa nachádzajú pozdĺž väčších prítokov rieky Oravy (pozdĺž Studeného potoka, Oravice, Biela Orava). Z pôdnych druhov sú na území najrozšírenejšie ílovité až ílovo-hlinité pôdy s menším zastúpením pôd hlinitých. Pôdnogeografické podmienky ukazujú, že oblasť poľnohospodárstva tu nemá také možnosti využitia ako južnejšie regióny Slovenska. Z hľadiska historického sú však overené a osvedčené viaceré možnosti, príležitosti, využiteľné pre rozvoj územia do budúcnosti aj v tomto sektore.

Hydrografické pomery Oravy

Územie Oravy tvorí uzatvorený hydrologický celok – všetky prameniace toky ústia do rieky Oravy, ktorá patrí do povodia Čierneho mora. Okrem povrchových vôd je tu aj umelé jazero – Oravská priehrada (vznikla spojením vôd Bielej a Čiernej Oravy, má plochu 35,1 km² a maximálnu hĺbku 27 metrov.

Prirodzené jazerné plochy sú na území Oravy zastúpené roháčskymi plesami, nachádzajúcimi sa v roháčskej skupine Západných Tatier a množstvom menších či väčších jazierok rašeliniskového typu.

Atraktívne sú a využitie umožňujú predovšetkým Oravská priehrada a geotermálne vody v Oraviciach, ktoré sú veľkým turistickým magnetom a popri domácich návštevníkoch prichádzajú aj turisti zo zahraničia.

Rastlinstvo Oravy

Podobne ako na iných územiach Slovenska aj vegetácia Oravy je činnosťou človeka značne pozmenená oproti pôvodnému stavu. Priamou činnosťou človeka boli málo ovplyvnené iba lesy najvyšších polôh, neprístupné skalné miesta a lokality, ktoré boli vyhlásené za chránené územia. Charakteristickým znakom Hornej Oravy je usporiadanie rastlinstva do niekoľkých výškových vegetačných stupňov. Oblasť polí a lúk, tzv. podhorský stupeň sa nachádza v nadmorskej výške 400 až 800 m. V pohoriach siaha do nadmorskej výšky cca 1250 m bukový stupeň, ale na svahoch stredohorí bola bučina nahradená rýchlo rastúcimi smrekovými monokultúrami.

V nadmorskej výške od 1250 m n.m. do 1550 m n.m. sa rozprestiera málo diferencovaný smrekový stupeň, pričom smrečiny sa lokálne menia na jedľové smrečiny. Kosodrevinový vegetačný stupeň siaha do nadmorskej výšky 1800 až 1850 m n.m. Najväčšou hornooravskou pozoruhodnosťou sú rašeliniská – Oravské „bory.“ Sú pozostatkom ľadovcovej činnosti z konca posledného zaľadnenia. Majú charakter vrchovísk a prechodných rašelinísk. Prevládajúcou zložkou rašelinísk sú rašeliníky, machy a na suchších miestach aj lišajníky. K najzávažnejším a zároveň najohrozenejším močiarnym druhom patrí napríklad diablik močiarny (*Calla palustris*). Rašeliniská sú vo všeobecnosti charakteristické svojou bohatou skladbou endemických a reliktných druhov rastlín.

Živočíšstvo Oravy

Prírodné podmienky a činnosť človeka ovplyvnili aj druhovú skladbu živočíšstva Oravy ako celku. Pre podhorský stupeň sú charakteristické druhy, ktoré tu hniezdia (napr. jarabica poľná, škovránok poľný, z dravcov napr. jastrab obyčajný, myšiak hôrny). V lesoch žije veľa srnčej a jelenej zveri, diviakov, lišok, jazvecov, divých mačiek a drobných hlodavcov. Pre kosodrevinový stupeň je charakteristický napríklad tetrov obyčajný alebo sluka hôrna. Nie je neobvyklé stretnúť tu medveďa hnedého. Jedinečné prírodné hodnoty Oravy boli dôvodom vyhlásenia jednej chránenej krajinej oblasti a viacerých maloplošných chránených území (národné prírodné rezervácie a prírodné rezervácie).

Dopravná sieť Oravy

Dĺžka cestnej siete na celej Orave je 464km. Z hľadiska rozloženia cestnej siete v rámci okresov môžeme regióny považovať za pomerne vyrovnané, kde podľa Slovenskej správy ciest v Dolnom Kubíne (162,2km) leží 35% cestnej komunikácie, v Námestove (170km) 37% cestnej komunikácie a v Tvrdošíne (132km) 28%. Je to spôsobené väčším sídelným priestorovým rozmiestnením v okrese Námestovo a v okrese Dolný Kubín.

Z hľadiska hierarchizácie cestných komunikácií je na území Oravy 13,7km (3% z celej cestnej siete) dĺžky ciest európskeho významu, 120km (26%) dĺžky ciest prvej triedy, 91km (20%) dĺžky ciest druhej triedy a 239km (51%) dĺžky ciest tretej triedy.

Infraštruktúra železničnej siete v porovnaní s cestnou infraštruktúrou pri obslužnosti obcí hrá iba vedľajšiu úlohu, nakoľko obsluhuje len dva regióny: okres Dolný Kubín a Tvrdošín. Oravu obsluhuje jednou dopravnou líniou lemujúcou rieku Orava a cestnú dopravnú trasu prvej triedy, čím táto línia naberá koridorový význam. Regiónom prechádza jediná železničná trasa číslo 181 s celkovou dĺžkou 56,45km.

V sledovanom území sa nachádza celkovo 5 cestných hraničných prechodov s Poľskou republikou: Novot' - Ujsoly (do 3,5 tony), Oravská Polhora - Korbielów (do 3,5 tony), Bobrov - Winiarczykówka (osob. preprava), Trstená - Chyžne , Suchá Hora - Chochołów (do 3,5 tony).

1.2 Bioplyn

Každá organická hmota po odumretí podlieha rozkladu. Ak tento proces prebieha účelovo bez prítomnosti kyslíka (tzv. anaeróbne vyhnívavie) dochádza k vzniku bioplynu. Ten je zložený z viacerých plynov, z ktorých majoritné zastúpenie majú metán (40-75 %) a oxid uhličitý (25-55 %). V malom množstve je obsadený napr. vodík, dusík a iné.

Tabuľka 2: Zloženie bioplynu

Plynná zložka bioplynu	Chemický vzorec	Percentuálny obsah
Metán	CH ₄	40-75%
Oxid uhličitý	CO ₂	25-55%
Vodná para	H ₂ O	0-10%
Dusík	N ₂	0-5%
Kyslík	O ₂	0-2%
Vodík	H ₂	0-1%
Amoniak	NH ₃	0-1%
Sírovodík	H ₂ S	0-1%

Zdroj: www.priateliazeme.sk, vlastné spracovanie

Hodnota výhrevnosti bioplynu je určená obsahom metánu a vodíku. Bioplyn vzniká prirodzene v mokradiach, sedimentoch, tráviacom ústrojenstve prežúvavcov, v ryžových poliach či už na skládkach odpadu. Za účelom výroby tepla či elektrickej energie sa získava v bioplynových staniciach (BPS).



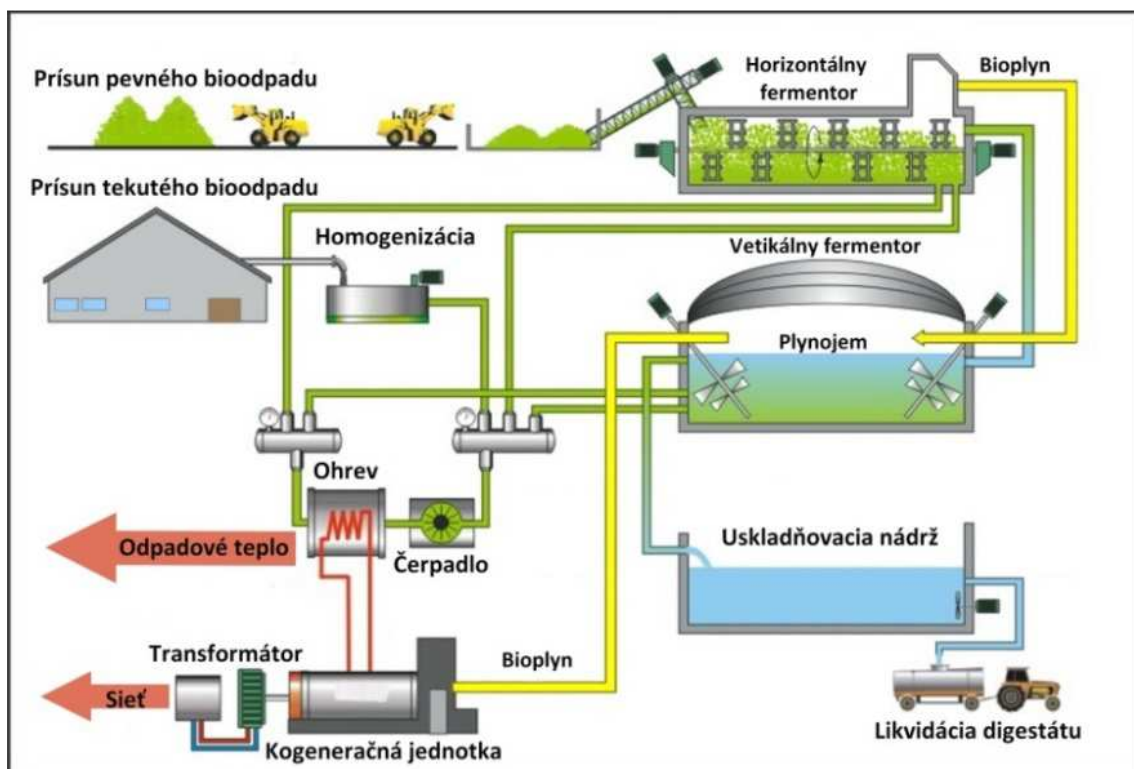
Obrázok 2 Bioplynová stanica

Zdroj: <http://vvicb.sk/bioplynka.php>

V BPS sa produkuje bioplyn za kontrolovaných podmienok, čím sa maximalizuje výnos bioplynu a znižujú emisie metánu, ktorý je 20x účinnejší skleníkový plyn než oxid uhličitý.

Anaeróbna fermentácia v BPS prebieha v štyroch fázach:

- o **hydrolýza** – rozklad polyméru (polysacharidy, bielkoviny, tuky) na jednoduchšie organické látky,
- o **acidogenéza** – vzniká oxid uhlíčitý, vodík a kyselina octová, ktoré umožňujú baktériám tvorbu metánu, ďalej vznikajú alkoholy, organické kyseliny,
- o **acetogenéza** – hlavným produktom je kyselina octová, ktorá vzniká z vyšších mastných kyselín vznikajúcich v predchádzajúcej fáze,
- o **metanogenéza** – rozklad kyseliny octovej na metán a oxid uhlíčitý pôsobením metanogénnych baktérii.



Obrázok 3 Schéma bioplynovej stanice (BPS)

Zdroj: www.odpady-dobranycz/kam-s-odpadem/bioplynova-stanice/

Okrem bioplynu je produktom anaeróbnej fermentácie taktiež **digestát**, čo je zvyšok po vyhnutí so zníženým obsahom biologicky rozložiteľných látok, ktorý je možné využiť ako hnojivo (bez zápachu) či prídavok do kompostu. Ďalším produktom anaeróbnych procesov je **fugát** – silno zakalená voda, ktorá obsahuje produkty rozkladu. Táto voda sa spravidla využíva na zriedenie vstupnej suroviny na požadovaný obsah sušiny, čím sa znižuje spotreba vody v BPS a obmedzuje sa tak vznik odpadných vôd, ktoré by sa museli odvádzať do čističky odpadových vôd.

Bioplynové stanice sa stavajú v najrôznejších veľkostiach. Pre ich vzájomné porovnanie sa väčšinou používa veľkosť inštalovaného elektrického výkonu. Malé BPS majú inštalovaný výkon do 200 kW. Stredné, väčšinou najbežnejšie BPS, majú inštalovaný výkon niekoľko stoviek kW. Výkon najväčších

bioplynových staníc dosahuje niekoľko tisícok kWe. Ďalším kritériom, podľa ktorého je možné deliť bioplynové stanice je prevládajúca vstupná surovina. Podľa tohto delíme BPS na poľnohospodárske, BPS pri čističkách odpadových vôd a na BPS na likvidáciu biologicky rozložiteľného odpadu.



Obrázok 4 Množstvo bioplynu získaného z rôznych substrátov

Zdroj: www.greenprojekt.sk, vlastné spracovanie

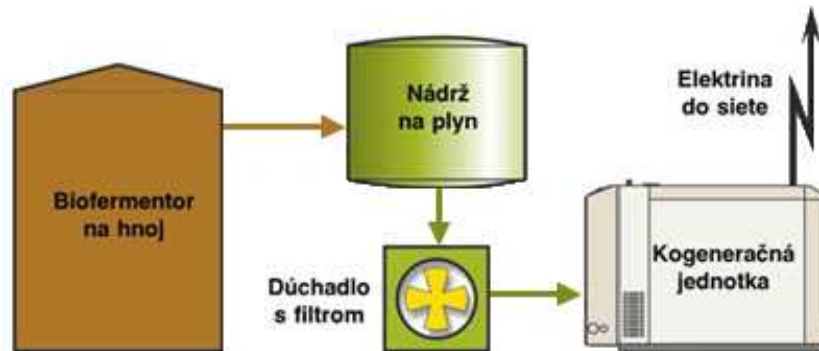
1.3 Poľnohospodárske bioplynové stanice

V poľnohospodárskej BPS, najlepšie situovanej priamo v areály farmy, je možné spracovávať hnoj (zmes exkrementov), hnojovicu (zmes exkrementov, vody a zvyškov krmiva) a odpady z rastlinnej výroby. Využitím odpadných materiálov sa odstraňuje zápach na farme a znižujú sa emisie metánu do ovzdušia. Ďalšou výhodou je, že vznikajúci digestát sa môže využiť ako kvalitné nezapáchajúce hnojivo priamo na farme. Bioplynové stanice spracovávajú buď prevažne hnoj/hnojovicu alebo rastlinnú siláž (kukuričnú, trávnu). Pokiaľ sa počas prevádzky použije iná surovina, ako pre ktorú bola stanica postavená, nastávajú technologické problémy sprevádzané zvýšením zápachu a v horšom prípade môže dôjsť k zrušeniu biochemického procesu vo vnútri BPS.

Bioplynový potenciál v hnoji závisí na obsahu sušiny a na zložení a strávení potravy. Napr. jedna krava vyprodukuje za deň asi 1,2 m³ bioplynu. Z neho sa dá v kogeneračnej jednotke získať asi 1,7 kWh elektriny a asi 4,4 kWh tepla. K hnoju sa môžu pridať aj zvyšky z kuchyne, použitý rastlinný olej, listie a pod. Pri využívaní rastlinnej siláže sa čas od času pridáva do fermentora malé množstvo hovädzieho

hnoja pre obnovenie bakteriálnej kultúry. Pre zvýšenie produkcie sa môže pridať malé množstvo ľahko rozložiteľného (použitého) rastlinného oleja (predávkovanie môže spôsobiť kolaps biochemického systému vo fermentore!).

Bioplynové stanice predstavujú pre poľnohospodárstvo stabilný zdroj príjmu z predaja elektrickej energie do rozvodnej siete, prípadne môžu vzniknutú energiu využívať pre chod družstva, či už elektrinu alebo teplo napríklad na ohrev vody. Zároveň BPS likvidujú poľnohospodársky odpad a premieňajú ho na hnojivo – digestát.



Obrázok 5 Poľnohospodárska BPS

Zdroj: www.intechenergo.sk/sekcie/energia-z-biomasy/palivo/biopllyn

Zdroj biomasy	Plynojem m ³ /deň	Výroba elektriny kWh/rok
100 ks dojníc	210	150
100 ks mladého HD	60	46
100 ks výkrmových prasiat	15	10,5
100 ks prasníc	20	16,5
1ha silážnej kukurice, 18 t sušiny	32	21
1 ha trávnej senáže, 14 t sušiny	20	13,5

Obrázok 6 Orientačná výťažnosť biomasy

Zdroj: www.greenprojekt.sk, vlastné spracovanie

Využitie fermentačného odpadu

- najlepšie je používať ho bežne ako organické hnojivo, kvôli nasledovným dôvodom:

- znížený zápach,
- pokles emisií skleníkových plynov,
- znížený obsah patogénov,
- klíčivosť semien burín,

- o plodiny ľahšie využijú živiny,
- o substrát je biologicky stabilizovaný.

1.4 Bioplynové stanice pri čističkách odpadových vôd

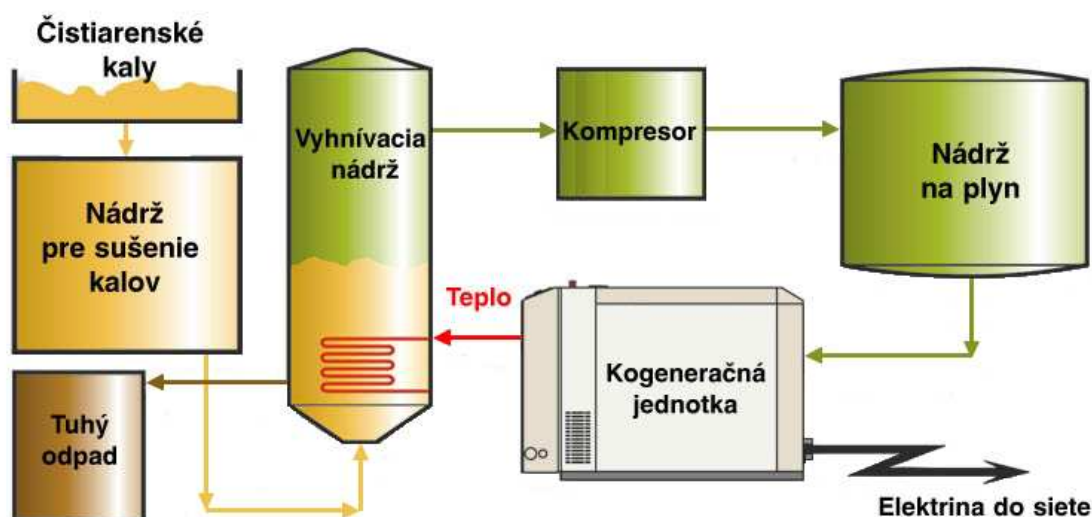
Technológia čističiek odpadových vôd (ČOV) je rôznorodá, v základných bodoch sa však nelíši. Prvou fázou pri čistení odpadových vôd je fáza mechanického čistenia. Odpadné vody pritekajú do objektu hrubého prečistenia, kde sa zbavujú piesku a na jemných strojných hrabliciach aj ostatných hrubých nečistôt. Sitá s veľkosťami ók do 5 mm, rotujúce ako disky alebo pásy, slúžia k odstraňovaniu stredne jemných látok. Potom nastávajú čistiace procesy, ktoré spočívajú v biologickom odstránení dusíku, organického znečistenia a čiastočnom odstránení fosforu. Pri týchto procesoch je do nádrže vháňaný vzduch a dochádza k rastu mikroorganizmov, ktoré sa živia organickým znečistením. Ostatné znečisťujúce látky sa viažu na tela mikroorganizmov za vzniku tzv. aktivovaného kalu, ktorý sa od čistenej vody oddeľuje v usadzovacích nádržiach. Usadený kal sa potom čerpá do vyhnívajúcich veží, kde dochádza k výrobe bioplynu.

Okrem čistiarenských kalov sa môžu v týchto vežiach v menšej miere likvidovať zvyšky biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu (BRKO) a kaly vytiahnuté zo septiku a žúmp. Tepelná energia vyrobená spaľovaním získaného bioplynu v kogeneračnej jednotke sa využíva k vyhrievaniu technologickej prevádzky ČOV. Rovnako tak vyrobená elektrina slúži prevažne k vlastnej prevádzke ČOV – v prípade dostatočného množstva kvalitného bioplynu je takto získaná elektrina dodávaná do rozvodnej siete, čo prispieva k lepšej ekonomike ČOV.

Pri spracovaní kalov z ČOV nastáva problém vo fermentore, kde je výskyt tzv. siloxánov, čo sú organické zlúčeniny kremíka v kalovom plyne, ktoré poškodzujú spaľovacie motory v kogeneračných jednotkách. Preto je potrebné tento bioplyn pred kogeneráciou čistiť, čím sa čiastočne zvyšujú náklady jeho spracovania.

Prirodzeným vedľajším produktom je digestát, ktorý sa dá využiť ako hnojivo, pokiaľ obsah ťažkých kovov nepresiahne hodnoty dané normou. Ďalšou používanou možnosťou likvidácie digestátu je popri uložení na skládku jeho riadené spaľovanie.

Technológia anaeróbného spracovania čistiarenského kalu má dlhú tradíciu a dnes je už súčasťou každej väčšej ČOV. U týchto zariadení odpadajú problémy s dopravou vstupných surovín (čistiarenské kaly) a vďaka ich umiestneniu v areáli ČOV nedochádza k problémom s prípadným zápachom.



Obrázok 7 BPS pri čističke odpadových vôd

Zdroj: www.intechenergo.sk/sekcie/energia-z-biomasy/palivo/biopllyn

1.5 Bioplynové stanice na likvidáciu biologicky rozložiteľného odpadu

Bioplynové stanice zamerané na likvidáciu biologicky rozložiteľných odpadov sa od predošlých dvoch kategórií výrazne odlišujú. Spravidla nie je možné postaviť tieto zariadenia pri zdroji vstupnej suroviny, pretože ich spektrum zahŕňa odpady z potravinárskeho priemyslu, jedálne, potraviny po záruke zo supermarketov, biologicky rozložiteľný komunálny odpad, bitúnkový odpad, zvyšky z údržby mestskej zelene a pod. Z dôvodu mnohých menších rozptýlených zdrojov vstupných surovín je nutné pri plánovaní výstavby týchto BPS počítať so zvýšeným dopravným zaťažením najbližšieho okolia pri ich zväžaní do BPS.

Príjem vstupnej suroviny (biologicky rozložiteľných odpadov) by mal prebiehať v hermeticky uzatvorenej hale, z ktorej je vysávaný odpadový vzduch vedený do biologických filtrov, kde je zbavovaný zápachu. Je tiež nutné prevádzať dôkladnú kontrolu prijímaného materiálu, pretože nevhodným zmiešaním niektorých druhov odpadu môže dôjsť k produkcii jedovatých plynov prípadne aj k explózií! Okrem bezpečnostného hľadiska je nutné kontrolovať prijímané odpady aj kvôli prevádzke zložitého biochemického procesu vo vnútri BPS. Odpady spracovávané v týchto zariadeniach často obsahujú látky jedovaté pre mikroorganizmy využívané vo fermentore, a preto sa musia zodpovedajúcim spôsobom zriediť (v krajných prípadoch je bezpečnejšie určitú várku odpadu odmietnuť).

Vstupné suroviny obsahujú väčšie množstvo organicky viazaného dusíka a síry, preto dochádza pri ich spracovaní anaeróbnymi organizmami k zvýšenej produkcii zápachajúceho amoniaku a sulfánu. Tieto látky vo vyššej koncentrácii poškadzujú rovnováhu biochemického procesu a navyše sa musia zo vznikajúceho bioplynu odstrániť, aby sa zabránilo zvýšenej korózii vo vnútri kogeneračných jednotiek.

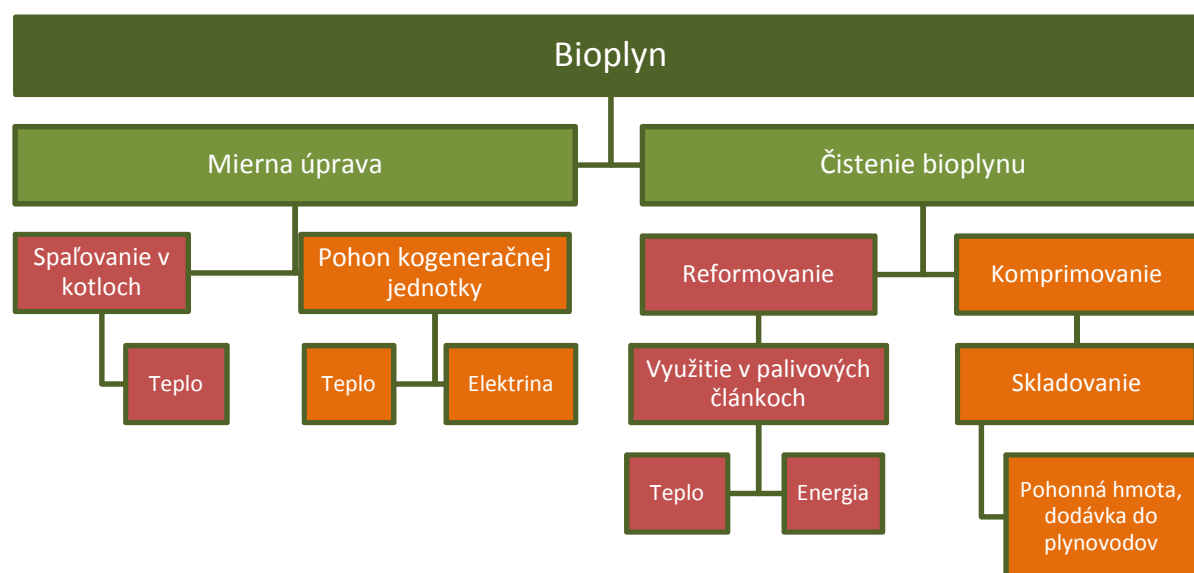
Výstavba bioplynovej stanice často vyvoláva u obyvateľov žijúcich v okolí veľkú dávku nevôle z dôvodu očakávaného zápachu. Pokiaľ je však technológia dobre realizovaná a dodržiava sa prevádzkový poriadok, potom je riziko šírenia zápachu do obývaných oblastí minimálne. Niektorí prevádzkovatelia to však nedodržiavajú, využívajú rizikové odpady, aby maximalizovali výrobu bioplynu a zvýšili tak svoje príjmy. Tieto predsudky spolu s vysokou obstarávacou cenou sú hlavné faktory brzdiace rozvoj bioplynových staníc v našom území.

1.6 Využitie bioplynu

Bioplyn má štyri základné možnosti využitia:

- priame spaľovanie (produkcia tepla),
- výroba elektrickej energie a kogenerácia,
- pohon spaľovacích motorov,
- vtláčanie upraveného bioplynu do rozvodu zemného plynu.

Možnosti využitia bioplynu:



Priame spaľovanie bioplynu sa využíva k vyhrievaniu fermentora, objektu farmy, skleníka, technologickej prevádzky ČOV a v niektorých prípadoch k dodávkam tepla do systému CZT (centralizované zásobovanie teplom). V tomto prípade nie je spravidla nutné čistiť získaný bioplyn na takú úroveň ako pre ďalšie spôsoby využitia. V dnešnej dobe je optimálnym využitím bioplynu jeho spaľovanie v kogeneračných jednotkách. Bioplyn je ale nutné zbaviť nečistôt (sulfán) a vlhkosti.

Pre využitie bioplynu v doprave a jeho vŕňanie do plynárenskej siete je potrebné zbaviť plyn prakticky všetkých nečistôt. Okrem vlhkosti, sulfánu a čpavku sa bioplyn zbavuje špeciálnymi metódami (vysokotlaková adsorpcia, chemická absorpcia, vymrazovanie) aj oxidu uhličitého a podiel metánu stúpa

cez 95 %. Týmto krokom sa z bioplynu stáva biometán, ktorý je po pridaní normou predpísaných aditív plne zameniteľný za zemný plyn. Biometán sa môže použiť k pohonu vozidiel rovnako ako stlačený zemný plyn (CNG) alebo ho vťahovať do bežnej plynovodnej siete.

Z hľadiska energetiky predstavujú BPS využívajúce kogeneračnú jednotku spoľahlivý, plne ovládateľný zdroj čistej energie nezávislý na poveternostných vplyvoch, ktorý vhodne dopĺňajú ostatné OZE. Biometán ako obnoviteľný zdroj môže byť vhodným doplnkom zemného plynu a v budúcnosti môže nahradiť časť spotreby tohto fosílného paliva.

Bioplyn vzniká pri hnití organických látok a odpadov neustále, a preto jeho využitie na energetické účely takto predstavuje jeden z najekonomickejších spôsobov ekologického zneškodňovania odpadov. Priemerná výhrevnosť bioplynu je 22 MJ/Nm³.

Z prímiesí je najproblémovejší sírovodík (H₂S), pretože ak sa nachádza v bioplyne v množstve nad 0,1 %, pôsobí korozívne na motory a technologické zariadenia. Amoniak (NH₃) je zdrojom zápachu. Prítomnosť CO₂ v bioplyne je prospešná, ak sa bioplyn spaľuje, pretože CO₂ pôsobí ako antidetonátor v spaľovacích motoroch.

Bioplyn sa od prímiesí čistí niekoľkými spôsobmi:

- **Biologické čistenie:** Pri spaľovaní bioplynu s vyšším obsahom sírovodíka vzniká korozívna kyselina sírová, ktorá poškodzuje spaľovacie motory. Na zníženie obsahu alebo odstránenie sírovodíka z bioplynu sa používajú špeciálne kmene baktérií.
- **Chemické čistenie:** Do vyrobeného bioplynu sa pridáva vzduch (max. 2 %), ktorý umožňuje vzdušnému kyslíku reagovať so sírovodíkom. Vzduch sa ale nesmie dostať do fermentora, pretože by zabrzdil proces kvasenia.
- **Adsorpčné čistenie:** Používa sa na zachytávanie nežiaducich prímiesí v bioplyne na aktívnom uhlí.

Výhody bioplynu

- Bioplynové stanice môžu mať stabilný výkon po celý rok na rozdiel od slnečných a veterných elektrární.
- Produkcia vlastnej tepelnej energie.
- Produkcia vlastnej elektrickej energie, ktorej nadprodukciiu je možné paralelne zmluvne predávať do verejnej siete.
- Pri správne nastavených otáčkach motor na bioplyn produkuje menej emisií hlavne kysličníka uhoľnatého a kysličníkov dusíka ako motor na benzín alebo naftu. Vznikajúce uhľovodíky majú tiež nižšiu reaktivitu ako v prípade spaľovania klasických palív, a preto vedú k nižšej tvorbe smogu.
- Ekonomicky perspektívny spôsob nakladania s biologicky rozložiteľnými odpadmi.

- V poľnohospodárskych podnikoch znižuje zápach pri skladovaní hnojovice, znižuje nároky na ochranu spodných vôd pred kontamináciou hnojovicou.
- Možnosť čerpať dotácie z rôznych programov (ministerstvo pôdohospodárstva, životného prostredia a priemyslu) na výstavbu bioplynových staníc (na rozdiel od skládok). Podpora je v priemere 40 % celkovej investície, pričom návratnosť sa pohybuje v intervale päť až desať rokov.

Nevýhody bioplynu

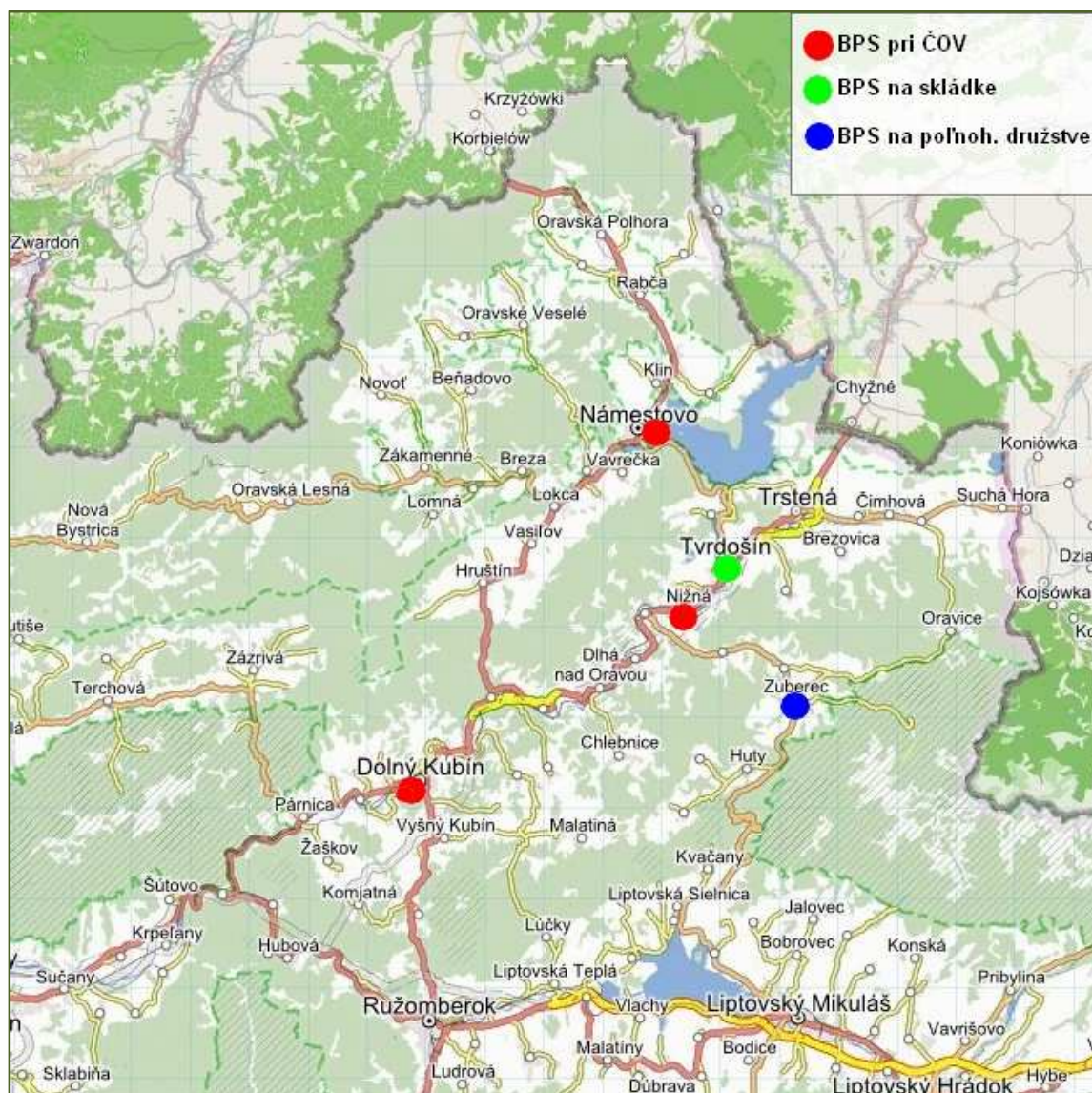
- V blízkosti bioplynovej stanice môže byť cítiť zápach, čo však závisí aj od surovín, ktoré sa pri výrobe bioplynu používajú.
- Náročnosť na skladovacie priestory pri využívaní bioplynu ako paliva.
- V súčasnosti je nedostatok čerpacích staníc na bioplyn.

Spracovanie biologických odpadov anaeróbnou fermentáciou poskytuje:

- BIOPLYN (zdroj čistej obnoviteľnej energie), ktorý je možné buď priamo spaľovať v kotloch, alebo prípadne sa môže využiť ako palivo pre kogeneračnú jednotku, čo je výhodnejšie, pretože tak sa vyprodukuje elektrina aj teplo, alebo taktiež ako pohonnú hmotu pre mobilnú techniku.
- KVALITNÉ ORGANICKÉ HNOJIVO, ktoré je možné využiť ako tekuté hnojivo po anaeróbnej fermentácii, alebo po separácii získať substrát pre pestovanie plodín.
- OCHRANU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA, pretože pri spaľovaní bioplynu nedochádza k emisiám. Navyše odpad vznikajúci pri výrobe bioplynu predstavuje kvalitné hnojivo a tak oxid uhličitý ktorý bol spotrebovaný pri fotosyntéze je späť uvoľňovaný do atmosféry, čím sa uzatvára jeho kolobeh v prírode v relatívne krátkom čase.

2 Zhrnutie súčasného stavu využívania biologicky rozložiteľného odpadu

V súčasnosti sa v regióne Orava bioplyn využíva len veľmi zriedkavo. Je to spôsobené hlavne tým, že nie je k dispozícii dostatok potrebných informácií. Nachádzajú sa tu tri bioplynové stanice v rámci areálov čističiek odpadových vôd, avšak jedna z nich v súčasnosti pozastavuje tento spôsob využívania kalu. Vo výstavbe je bioplynová stanica v rámci skládky odpadov v Tvrdošíne, ktorá by mala byť do konca roku 2013 spustená. A posledná je v areáli poľnohospodárskeho družstva v Zuberci.



Obrázok 8 BPS v regióne Orava

Zdroj: www.freemap.sk, 2013, vlastné spracovanie

ČOV Nižná

Čistička odpadových vôd v Nižnej, okres Tvrdošín do nedávna využívala ako zdroj paliva bioplyn z čističky, 400-700 m³/denne. Vzniknutú energiu z kogeneračnej jednotky ČKD Hořovice využívala na teplo a elektrinu pre vlastnú spotrebu. Táto bioplynová stanica bola v prevádzke od roku 1994 s inštalovaným výkonom 120 kW. V súčasnosti bude využívanie bioplynu zastavené, pretože čistička využíva 26 000 ekvivalentov (zaťaženie čističky, ktoré závisí od počtu obyvateľov => veľkosť BPS) a podľa európskej únie je to nerentabilné, pričom takéto posúdenie rentability by sa malo robiť do 25000 ekvivalentov, avšak sú tu aj iné aspekty.

Kal sa teda bude zatiaľ aeróbne stabilizovať, čo je energeticky veľmi náročné, no ide však snáď len o dočasné riešenie. Prevádzkovateľom je Oravská vodárenská spoločnosť, a.s. v Dolnom Kubíne, ktorá plánuje chod bioplynovej stanice v najbližšej možnej dobe obnoviť. Momentálne prebieha rekonštrukcia ČOV.

ČOV Dolný Kubín

Čistička odpadových vôd v Dolnom Kubíne využíva ako zdroj paliva bioplyn z čističky s ročnou produkciou bioplynu 135 000 m³. Vzniknutú energiu z kogeneračnej jednotky Zetec 6N 445-ZTŠ Martin využíva na teplo a elektrickú energiu pre vlastné účely a pokrývajú spotrebu cca 30% (elektrina) a 40% (teplo). Teplo využívajú na ohrievanie kalu a taktiež na vykurovanie pridružených objektov. Táto bioplynová stanica je v prevádzke od roku 1992 s inštalovaným výkonom 44 kW elektriny a 77 kW tepla. Ako vstupnú surovinu do vyhnivacej veže používajú okrem kalu z čističky aj srvátku od podnikateľa zo Zázrivej. Jej množstvo je však obmedzené, aby nevzniklo prostredie, ktoré by spomalilo vyhnivajúci proces, alebo nebudaj úplne zastavilo.

Časť vzniknutého digestátu sa využíva na rekultiváciu skládky v Istebnom, kde sa premiešava s hlinou a inými substrátmi. Zvyšnú časť využíva poľnohospodár z blízkeho okolia do kompostov. Prevádzkovateľom je Oravská vodárenská spoločnosť, a.s. v Dolnom Kubíne. Momentálne prebieha rekonštrukcia celej bioplynovej stanice, ktorá by mala byť dokončená asi v roku 2015.

ČOV Námestovo

Čistička odpadových vôd v Námestove je zrekonštruovaná a bioplynová stanica tu je v prevádzke 3 roky (od roku 2010). Momentálne majú v prevádzke dve kogeneračné jednotky s výkonom 32 kWhe. Plánovaný je však chod troch kogeneračných jednotiek, všetkých s rovnakým výkonom avšak až keď sa dobuduje celá kanalizácia v okrese a všetky obce budú pripojené na túto čističku odpadových vôd. Zatiaľ nie je také množstvo kalu. V zimnom období je menšia produkcia tepla, preto sa využíva výhradne na ohrev kalu vo vyhnivacej veži avšak v lete toto vzniknuté teplo využívajú na ohrev vody pre budovy v areáli čističky.

Vzniknutý digestát využíva blízke poľnohospodárske družstvo, ktorému čistička za odvoz platí. Prevádzkovateľom je Oravská vodárenská spoločnosť, a.s. v Dolnom Kubíne.



Obrázok 9 Otvorená kogeneračná jednotka, vyhrievacia veža, zásobník bioplynu

Zdroj: archív Eko-Centrum, o.z.



Obrázok 10 ČOV Námestovo

Zdroj: archív Eko-Centrum, o.z.

BPS Tvrdošín

Podľa novely zákona o odpadoch, platnej od začiatku roka 2013, vznikla pre samosprávy povinnosť zaviesť triedený zber biologického odpadu a biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu. V tomto meste bude tento problém vyriešený vybudovaním bioplynovej stanice, ktorá sa stavia v blízkosti skládky komunálneho odpadu Jurčov Laz. Na jednom mieste bude tak sústredená likvidácia všetkého odpadu. Bioplynová stanica (800 kW) bude do konca roku 2013 v prevádzke. Jedná sa o stanicu, ktorá zahŕňa celý systém spaľovania bioplynu z bioodpadu, akým je najmä odpad z poľnohospodárskej produkcie, trávnatých porastov a iné. Jej účelom je energetické využívanie biomasy, ktorá podľa štúdií tvorí okolo 40 percent z celkovej produkcie odpadov. Stanica bude vyrábať elektrickú a tepelnú energiu. Elektrická energia bude dodávaná do distribučnej siete a tepelná využívaná pre vlastnú potrebu a výrobu ekologických peletiek ako kvalitného tuhého paliva.



Obrázok 11 BPS vo výstavbe (Tvrdošín, Jurčov Laz)

Zdroj: www.tvrdošin.sk/index.php/miestny-rozvoj/investicne-aktuality/872-pribudla-bioplynova-stanica
www.rudos.sk/alternativne-zdroje-energie/bioplynovy-stance/bioplynovy-stance-v-realizacii/

BPS Roľnícke podielnícke družstvo Zuberec

Poľnohospodárske družstvo v Zuberco ako jediné z družstiev na Orave využíva bioplyn. V svojom areáli ma postavenú malú bioplynovú stanicu. Je veľmi dobrým príkladom pre ostatné družstvá.

3 Zmapovanie doterajších skúmaní možností využitia bioplynových technológií

Doterajších skúmaní možností využitia bioplynovej technológie bolo viacero, avšak všetky boli zamerané komplexne na celé územie Slovenska, ale ani jedno nebolo špecializované konkrétne na región Oravy.

Vo všeobecnosti jedno z najaktuálnejších zmapovaní bioplynových staníc v rámci Slovenska je napríklad publikácia Atlas obnoviteľných zdrojov na Slovensku v roku 2012 (spracovalo Energetické centrum v Bratislave).

4 SWOT analýza

SWOT analýza je nástroj strategického plánovania používaný na hodnotenie silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb, ktoré spočívajú v danom projekte alebo obchodnej príležitosti.

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> - vhodné podmienky pre rozširovanie poľnohospodárstva a živočíšstva v regióne - tradícia v chove dobytka a pestovaní plodín - dlhoročne priaznivá demografická krivka regiónu - existujúca sieť bioplynových staníc - udržateľný proces výroby obnoviteľného zdroja energie - vysoká rentabilita - ekonomický prínos v regióne - pozitívny model nakladania s organickým odpadom - posilňovanie energetickej sebestačnosti samospráv - inovatívny prvok v komerčnej živočíšnej a rastlinnej výrobe - využitie lacného odpadového tepla 	<ul style="list-style-type: none"> - negatívny postoj verejnosti k výstavbe takéhoto druhu staníc - vysoké náklady na vybudovanie - nedostatok vlastných finančných zdrojov na vybudovanie - absencia fungujúceho trhu s biopalivom v regióne - nebezpečenstvo úniku škodlivých látok - vysoká závislosť na produktoch živočíšnej výroby - prevádzkové nehody - obtiažny transport veľkých objemov bioplynu ako technicky, tak aj ekonomicky - nedostatočná propagácia bioplynu na Orave
Príležitosti	Ohrozenia
<ul style="list-style-type: none"> - priame dotácie - diverzifikácia činností - možná turistická a výučbová zaujímavosť - potenciál regiónu vo zvyšovaní vstupov do bioplynových staníc - nárast významu využitia OZE v podmienkach Oravy - nárastom využitia bioplynových staníc sa zvýši zamestnanosť v regióne - rozvoj bioplynových staníc podporuje ochranu krajiny a biodiverzity - možnosť získania dotácií zo štrukturálnych fondov EÚ na výstavbu - príchod nových investorov do regiónu 	<ul style="list-style-type: none"> - nemožnosť dostatočného odberu organickej hmoty pre bioplynové stanice - zvýšený zápach staníc v letnom období - zlyhanie ľudského faktora počas riadenia - nedostatočné finančné zdroje na realizáciu výstavby - zlé, respektíve nedostatočné povedomie o bioplynových staniciach v regióne Oravy - negatívne vyjadrenie orgánov ochrany ŽP - zlá a neprehľadná legislatíva - neexistencia dlhodobej a spoľahlivej dodávky bioplynu na Orave - ekonomická hrozba determinovaná prevažujúcim charakterom lokálnych a menších zdrojov - ukončenie podnikateľských aktivít spoločností

	<p>zaoberajúcich sa bioplynom</p> <ul style="list-style-type: none">- odliv kvalifikovaných a vzdelaných pracovníkov z regiónu- byrokracia- nekvalitne spracovaná a nadimenzovaná projektová dokumentácia- nekvalitný substrát, ktorý vstupuje do výroby bioplynu
--	--

5 Vytypovanie ďalších lokalít s predpokladmi na výstavbu bioplynových technológií

Lokalít vhodných pre výstavbu bioplynovej stanice je na Orave množstvo. Každé družstvo a aj mesto, či obec sú vhodné pre takéto zariadenie. Len záleží na množstve biologicky rozložiteľného odpadu (BRO), ktoré sa dá z blízkeho okolia získať (ČOV, poľnohospodárske družstvá, trávna biomasa, lístie, odpad z pestovania ovocia a zeleniny, zo záhrad, alebo aj kuchynský odpad). Od toho sa potom odráža inštalovaný výkon bioplynovej stanice. Najmenší možný výkon kogeneračnej jednotky je v súčasnosti 32 kWh. Preto aj malá obec, alebo družstvo je vhodným miestom pre bioplynovú stanicu. Avšak určite by bolo efektívnejšie, keby sa menšie obce alebo družstvá, prípadne obce s družstvami do takýchto projektov zapájali spoločne. Zvýšila by sa tak dlhodobá rentabilita.

5.1 Bioplyn v rámci ČOV

V regióne Orava je tento spôsob využívania bioplynu zabezpečený takmer dokonale. Nachádzajú sa tu tri väčšie čističky odpadových vôd (Dolný Kubín, Námestovo, Nižná) a všetky tri využívajú kal na produkciu bioplynu. V Nižnej bude teraz na nejakú dobu tento proces pozastavený, avšak v blízkej dobe by prevádzkovateľ chcel túto technológiu znovu rozbehnúť. Prevádzkovateľom u všetkých troch je Oravská vodárenská spoločnosť, a.s. v Dolnom Kubíne.

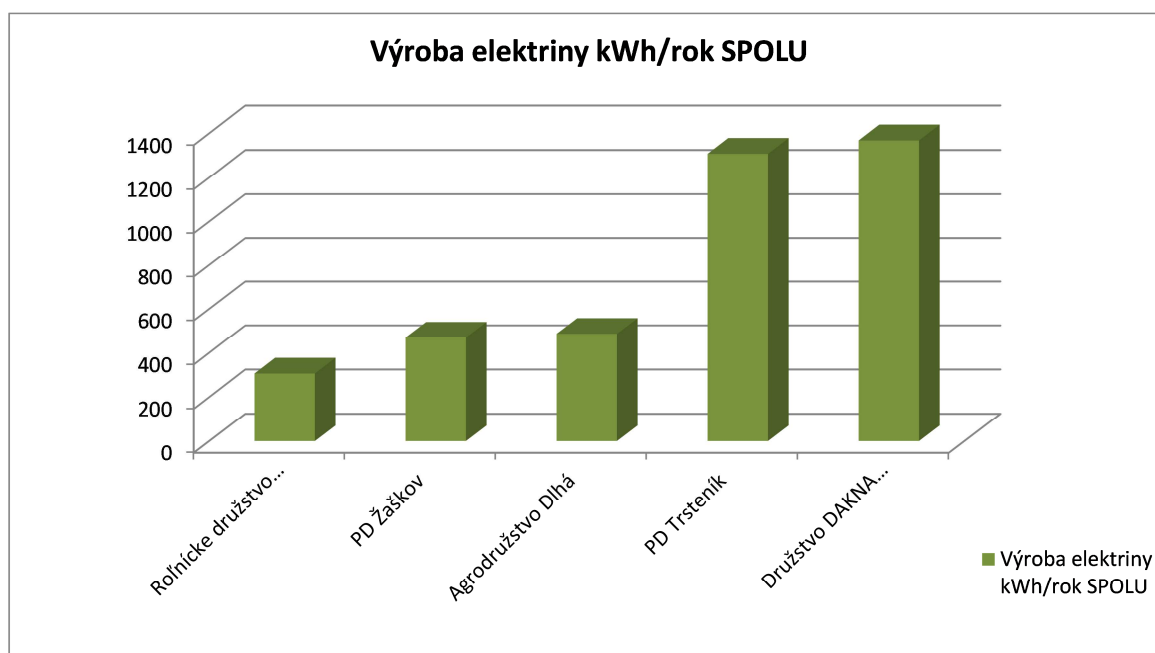
V tomto smere na Orave teda už nie sú ďalšie vhodné lokality pre využívanie bioplynu v rámci čističiek odpadových vôd.

5.2 Bioplynová stanica v poľnohospodárskom družstve

V poľnohospodárskych družstvách vzniká veľký potenciál využívania bioplynu. Vstupný substrát sú schopné si zadovážiť bez toho aby ho museli od niekoho dovážať. A vzniknutý digestát môžu používať ako veľmi kvalitné hnojivo na obhospodarovanie svojich polí. Vzniknutú energiu môžu využívať pre celý chod družstva, či už elektrinu, alebo teplo napríklad na vykurovanie alebo ohrev vody.

Tabuľka 3: Orientačná výťažnosť biomasy

ORIENTAČNÁ VÝŤAŽNOSŤ BIOMASY	Hovädzí dobytok (ks)	Dojnice (ks)	Ovce (ks)	Výroba elektriny kWh/rok Hovädzí dobytok	Výroba elektriny kWh/rok Dojnice	Výroba elektriny kWh/rok SPOLU
Vybrané poľnohospodárske družstvá						
Roľnícke družstvo Vavrečka-Ťapešovo	666	0	0	306,36	0	306,36
PD Žaškov	400	190	600	184	285	469
Agrodružstvo Dlhá	470	180	0	216,2	270	486,2
PD Trsteník	860	608	1512	395,6	912	1307,6
Družstvo DAKNA Námestovo	1050	590	980	483	885	1368
SPOLU	3446	1568	4022	1585,16	2352	3937,16



Rolnícke družstvo Vavrečka - Ťapešovo

- má dlhoročnú tradíciu v syrárskej výrobe, pri ktorej vzniká srvátka, ktorá sa môže využívať ako substrát do bioplynovej stanice,
- v Hospodárskom dvore v k.ú. Vavrečka sa chová 666 kusov hovädzieho dobytku (október 2012).

V tomto družstve nie je veľký potenciál vo využívaní bioplynu čisto z chovu hovädzieho dobytku. Avšak pri využití biologického odpadu z družstva, ako aj odpadu, ktorý vznikne pri syrárskej výrobe, alebo odpad zo školských jedální, či už biologicky rozložiteľného odpadu z oboch obcí sa potenciál veľmi zvyšuje. Pred vypracovaním projektu by sa mali zvážiť všetky možné zdroje z blízkeho okolia a na základe toho navrhnuť optimálny výkon BPS.

Poľnohospodárske družstvo Žaškov

- obhospodaruje 940 ha poľnohospodárskej pôdy (z toho 101 ha ornej) v katastrálnom území obce Žaškov a v katastrálnom území obce Stankovany. Rastlinná výroba sa zameriava na výrobu objemových krmovín (seno, siláž, senáž) pre potreby živočíšnej výroby. Hlavné pestované plodiny sú: kukurica na siláž, viacročné krmoviny. Živočíšna výroba sa orientuje na chov hovädzieho dobytku a oviec. Chovajú tu cca 400 ks hovädzieho dobytku (z toho 190 ks dojníc) a 600 ks oviec plemena valaška.

Poľnohospodárske družstvo Žaškov patrí z hľadiska orientačnej výťažnosti bioplynu medzi neperspektívne na využívanie bioplynu zo živočíšnej výroby. Avšak bolo by ešte treba zvážiť využívanie iných biologicky rozložiteľných odpadov, ako je napríklad silážna kukurica, trávna senáž, alebo kuchynský odpad.

Agrodružstvo Dlhá

- v súčasnosti obhospodaruje 680 hektárov pôdy, kde sa pestujú najmä objemové krmoviny pre všetky kategórie živočíšnej výroby. Tieto zahŕňajú kukuricu a trávnu na siláže, jačmeň a pšenicu do kŕmnych dávok. Krmoviny sa následne využívajú na chov hovädzieho dobytku.
- v súčasnosti chová 470 kusov hovädzieho dobytku, z čoho je 180 produkčných dojníc.

Z hľadiska orientačnej výťažnosti bioplynu patrí Agrodružstvo Dlhá medzi neperspektívne družstvá z hľadiska využívania bioplynu zo živočíšnej výroby. Avšak toto družstvo tiež pestuje objemové krmoviny, z ktorých vzniká odpad možný využívať ako substrát pre bioplynovú stanicu.

Poľnohospodárske družstvo Trsteník

- v živočíšnej výrobe chovajú 1 468 ks hovädzieho dobytku, z toho 608 ks kráv a 1 512 ks oviec, z ktorých je 1 159 bahníc.
- v rastlinnej výrobe je prioritou výroba krmovín pre živočíšnu výrobu, ale pestujú sa v menšej miere aj obiloviny, ktoré sa spracovávajú na jadrové krmivá pre živočíšnu výrobu vo vlastnej výrobní kŕmnych zmesí. Tiež sa pestujú zemiaky spracovávané v lupienkárni a v menšej miere sa predávajú ako konzumné, sadbové a tiež kŕmne.
- v živočíšnej výrobe je dvor zameraný na chov hovädzieho dobytku všetkých druhov. Tefatá sa predávajú ako chovné domácim alebo zahraničným chovateľom. Tiež sa chovajú býky na výkrm, ktoré sa predávajú. Nachádza sa tu aj vlastný bitúnok.

Z hľadiska orientačnej výťažnosti bioplynu patrí Poľnohospodárske družstvo Trsteník medzi perspektívne družstvá z hľadiska využívania bioplynu zo živočíšnej výroby. Nielenže výťažnosť z chovaných zvierat je veľmi vysoká, ale taktiež je možné využívať biologický odpad z lupienkárne a z bitúnku. Preto postavenie bioplynovej stanice v tomto družstve by bolo veľmi ekonomické a výhodné z pohľadu vplyvu na životné prostredie.

Družstvo DAKNA Námestovo

- jeho činnosť je zameraná hlavne na chov hovädzieho dobytku, v rámci neho na výrobu surového kravského mlieka, čo je nosným programom družstva a na chov oviec,
- poľnohospodársku pôdu má v deviatich katastrach v okolí Námestova a Dolného Kubína, hospodári na výmere 2 929 ha, z čoho je 975 ha ornej pôdy, 1 839 ha TTP a 115 ha tvorí ovocný sad,
- rastlinná výroba je zameraná na výrobu objemových krmovín, pestovanie obilnín, kukurice na siláž a viacročných krmovín,
- v ovocnom sade sa pestuje arónia,
- celkovo chovajú 1050 ks hovädzieho dobytku, 590 ks dojníc a 980 ks oviec.

Z hľadiska orientačnej výťažnosti bioplynu patrí Družstvo DAKNA v Námestove medzi najperspektívnejšie družstvá z hľadiska využívania bioplynu. Tiež je veľmi vhodne situované a preto

postavenie bioplynovej stanice v tomto družstve by bolo veľmi ekonomické a výhodné z pohľadu vplyvu na životné prostredie.

V časti poľnohospodárskeho družstva, ktoré sa nachádza v obci Klin bol postavený sklad na hnojovicu s objemom 5500 m³ (bol k tomu vypracovaný zámer činnosti podľa zákona o posudzovaní vplyvov na životné prostredie). Za šesť mesiacov vyprodukuje cca 4 488 m³. Tu vzniká veľký potenciál na využívanie bioplynu, pretože toto družstvo vyprodukuje ďalších 1 282 m³ hnojovice za šesť mesiacov v Oravskom Veselom. Taktiež tu vzniká substrát z exkrementov hovädzieho dobytku.

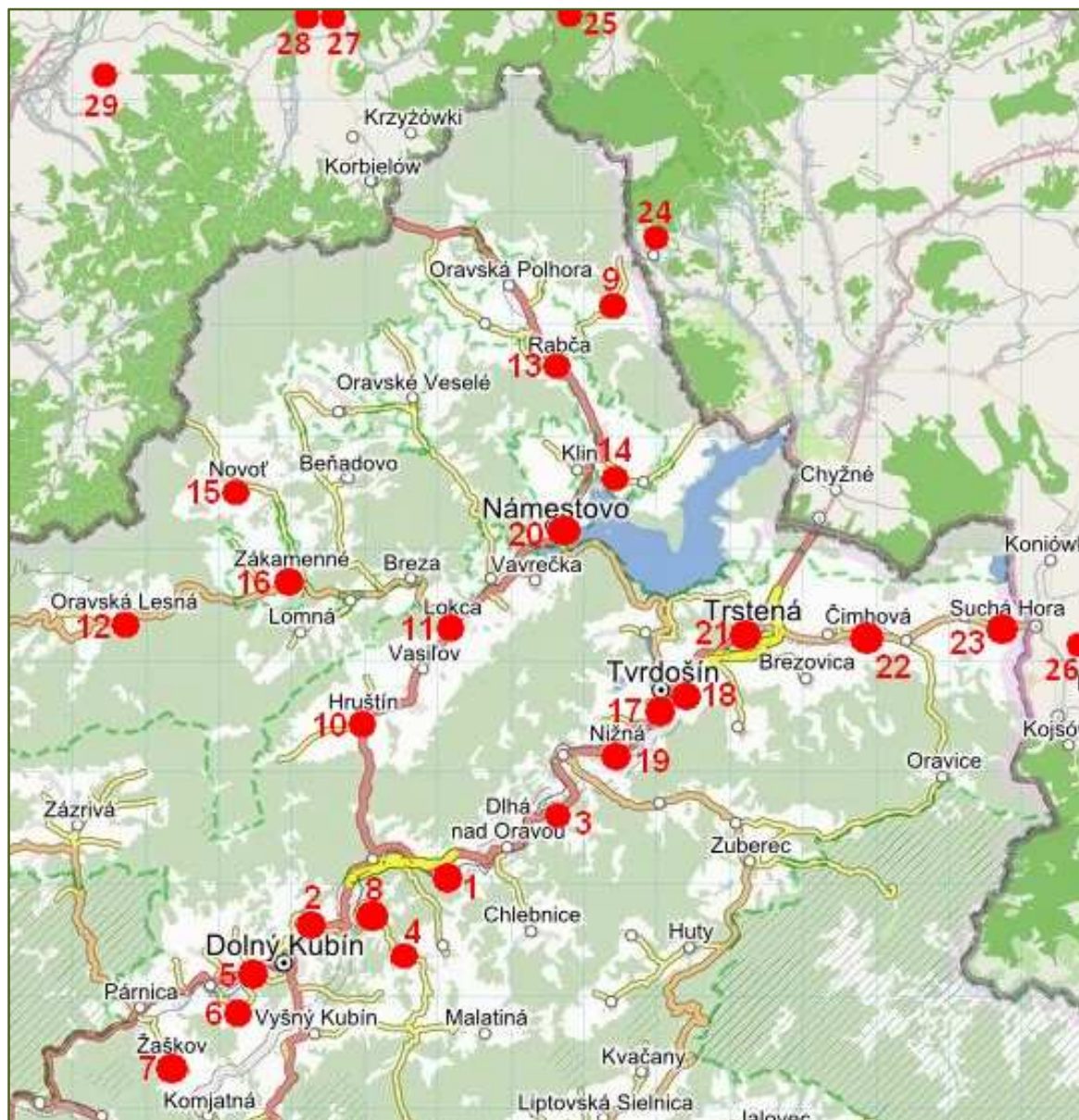
Tiež je možné a vhodné nadviazať cezhraničnú spoluprácu s poľskou firmou KJOS, ktorá sa nachádza v obci Jablonka (dĺžka trasy do Námestova je 20 km). A areáli tejto firmy bola vybudovaná čistička odpadových vôd, ktorá neuvažuje s uskladnením kalu a preto ho vyváža. Taktiež KJOS vyprodukuje 25 MG/rok živočíšneho odpadu a 2 MG/rok odpadu a kalu z lapačov a odlučovačov. Bolo by preto vhodné spolupracovať s touto firmou, ktorá by mohla tento kal a živočíšny odpad pravidelne dovážať do poľnohospodárskeho družstva.

Zoznam poľnohospodárskych družstiev na Orave:

1. Podielnícke družstvo Horná Lehota
2. Poľnohospodárske družstvo Dolný Kubín, Bziny
3. Agrodružstvo Krivá
4. Poľnohospodárske podielnícke družstvo, Pucov
5. Roľnícke svojpomocné družstvo Oravské Beskydy, Dolný Kubín
6. Agrodružstvo OPZ, Oravská Poruba
7. Poľnohospodárske družstvo Žaškov
8. Agropodnik s.r.o. (Medzibrodie nad Oravou)
9. Roľnícke družstvo Babia Hora, Rabčice
10. Poľnohospodárske družstvo v Hruštíne
11. Poľnohospodárske družstvo so sídlom v Lokci
12. Roľnícke svojpomocné družstvo, Oravská Lesná
13. Poľnohospodárske družstvo Magura, Rabča
14. Poľnohospodárske výrobné obchodné družstvo, Zubrohlava
15. Agrokovex, poľnohospodárske obchodné družstvo v Novoti
16. Roľnícke družstvo Zákamenné
17. Roľnícke družstvo Pod Skalkou so sídlom v Krásnej Hôrke, Tvrdošín
18. Žiarc, poľnohospodárske družstvo, Tvrdošín
19. Orava podielnícke poľnohospodárske družstvo, Nižná
20. Družstvo DAKNA Námestovo
21. Poľnohospodárske družstvo Trsteník
22. Poľnohospodárske družstvo LČV v Čimhovej
23. Poľnohospodárske družstvo Suchá Hora

Zoznam poľnohospodárskych družstiev v Poľsku v okolí hraníc:

24. Golonka Irena – Lipnica Wielka
25. F.P.H.U. Marek Gawin – Stryszova
26. Gruszka – Dzianisz
27. Gospodarstwo Pasieczne Wiesław Stasica – Żywiec
28. Hałabuda Romuald Firma Usługowo-Handlowa – Żywiec
29. GS Zarząd – Cięcina



Obrázok 12 Poľnohospodárske družstvá na Orave, ktoré nevyužívajú bioplyn

Zdroj: www.freemap.sk, 2013, vlastné spracovanie

Koncentrácia poľnohospodárskych družstiev je veľká v okolí Dolného Kubína. Čiže v tomto území by bola stavba bioplynovej stanice veľmi perspektívna. Ak k tomu zväžíme, že mesto Dolný Kubín v momentálnom období nemá ani skládku, bolo by vhodné tieto veci spojiť a vytvoriť skládku s bioplynovou stanicou, pričom odpad z poľnohospodárskych družstiev by sa dovážal a spätne vzniknutý digestát by sa na družstvách využíval ako kvalitné hnojivo. Prípadne je možnosť urobiť bioplynovú stanicu priamo v areáli niektorého družstva, avšak bolo by vhodné spolupracovať s okolitými družstvami.

Ďalšia koncentrácia je v meste Tvrdošín, kde sa nachádzajú dve družstvá, ďalšie je v Nižnej a taktiež v Trstenej. Tu vzniká veľký potenciál pre bioplynovú stanicu, aj keď v Tvrdošíne v rámci skládky sa už jedna nachádza. V Trstenej je veľké družstvo, pre ktoré je efektívne postaviť takéto zariadenie a taktiež je možné spracovávať biologický odpad z okolitých družstiev ako aj obcí.

5.3 Bioplynová stanica pre biologicky rozložiteľný odpad

Biologicky rozložiteľný odpad (BRO) ako je trávna biomasa, listie, drevitá hmota, pozberové zvyšky z pestovania ovocia a zeleniny zo záhrad, ako aj kuchynský odpad zo škôl, reštaurácií alebo hotelov je možné veľmi efektívne v bioplynovej stanici využívať na tvorbu energie. Tento spôsob je na Orave veľmi málo rozšírený. Jediný príklad je na skládke v Jurčov Laz, kde však spracovávajú odpad výlučne z mesta Tvrdošín. Ostatné obce vyvážajú komunálny odpad na Liptov. Avšak v množstve prípadov BRO končí na čiernych skládkach, čo výrazne znečisťuje životné prostredie a voľný rozklad spôsobuje aj značný zápach.

Skládka Námestovo

- skládka, ktorá sa nachádza v katastrálnom území Slanická Osada (za obcou Zubrohlava) vybudovala zariadenie na mechanicko-biologickú úpravu a zhodnocovanie rastlinného komunálneho odpadu. Táto kompostáreň so zavedením technológie aeróbného kompostovania rieši šetrné zhodnocovanie BRO. Ide o kontrolovaný a riadený, prevažne aeróbný (za prístupu kyslíka) mikrobiálny proces tzv. teplou cestou, pri ktorom vystupuje teplota kompostovaného materiálu na 45 – 70 °C.
- Výsledkom je kompost – organické hnojivo s vysokým obsahom trvalého humusu a živín pre výživu rastlín. Cieľom kompostovania je teda premena organického odpadu pomocou prirodzeného rozkladu do formy, ktorá je silne redukovaná, čo do objemu a hmotnosti, je neškodná, hygienicky a esteticky nezávadná, pričom konečný produkt – kompost, môže byť použitý pri pestovaní rastlín ako humusové hnojivo. Predpokladané množstvo BRO je cca 350 ton/rok. Ide však len o odpad z mesta Námestovo. Nie okolitých obcí.
- V prípade, že by tento odpad využívali ako substrát do bioplynovej stanice, bolo by to efektívnejšie, pretože vzniknutý digestát (kompost) by mal menší zápach, zredukovanú koncentráciu patogénov, znížený žeravý účinok na plodiny, ostal by zachovaný obsah prospešných živín, a tak by vzniklo

veľmi kvalitné hnojivo. Taktiež by v takomto prípade bolo možné spracovávať BRO aj z ostatných obcí v okrese Námestovo.

Skládka Dolný Kubín

- skládka, ktorá slúžila pre mesto Dolný Kubín ako aj skládka pre prevádzku Široká je momentálne v rekultivácii a preto toto mesto vyváža komunálny odpad na skládku do Námestova. Avšak nie biologicky rozložiteľný odpad. Tento odpad bolo zakázané zneškodňovať aj na starej skládke.
- Dolný Kubín využil výnimku, podľa ktorej nemusí zaviesť triedený zber biologicky rozložiteľných odpadov, nakoľko je to pre mesto ekonomicky neúnosné. Dolnokubínčania už teraz platia ročne takmer 30 eur za komunálny odpad. Po zavedení separácie biologicky rozložiteľného odpadu hrozilo, že náklady by boli ešte minimálne o polovicu vyššie. Rozhodnutie mesta však neznamená úplný koniec triedenia biologického odpadu. Poslanci na mestskom zastupiteľstve schválili všeobecne záväzné nariadenie, ktoré umožní občanom trávu, odpad zo záhrad a ďalší podobný biologický odpad z domácností a firiem doviesť na zberný dvor v Mokradi.
- Pre toto mesto by teda bolo vhodné vybudovať novú skládku avšak určite aj bioplynovú stanicu. Keby sa triedil biologicky rozložiteľný odpad v celom okrese a taktiež by sa zbieral kuchynský odpad z jedální a reštaurácií, stačilo by to na chod bioplynovej stanice a určite by to bolo efektívne a výborné riešenie z hľadiska vplyvu na životné prostredie.

Skládka Tvrdošín

- do konca roku 2013 bude spustená do prevádzky bioplynová stanica. Je to veľmi dobrý príklad z praxe pre ostatné mestá.

5.4 Potravinársky priemysel

Tvrdošínska mliekareň s.r.o., Tvrdošín

- vypracovala projekt na využitie bioplynu pri spracovaní srvátky, avšak ešte sa nezrealizoval pre nedostatok finančných prostriedkov (projekt je z roku 2006). Čiže tu sa nachádza veľký potenciál na využívanie bioplynu, len je potrebné požiadať o finančnú dotáciu. Podľa novely, ktorá bude platná od 1.1.2014 bude podporená výstavba bioplynových staníc.
- Alebo je možné spojiť sa s niektorým družstvom v blízkom okolí na vybudovaní takejto biostanice.
- Prípadne vyvážať srvátku do bioplynovej stanice v Tvrdošíne.

5.5 Cezhraničná preprava odpadov

Na území SR je príslušným orgánom pre cezhraničnú prepravu, dovoz, vývoz a tranzit odpadov Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (sekcia environmentálneho hodnotenia a riadenia, odbor odpadového hospodárstva).

Cezhraničná preprava odpadov – je doprava odpadu určeného na zhodnotenie alebo zneškodnenie, pričom sa preprava plánuje medzi členskou krajinou Európskeho spoločenstva (ES) alebo inou krajinou ES.

Postup pri preprave odpadov:

Osoba, ktorá ma v pláne prepravovať odpady musí správne a v súlade s platnou legislatívou:

1. zaradiť odpady podľa vyhlášky **MŽP SR č. 284/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov**, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.
2. zaradiť odpady do niektorej z príloh **Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1013/2006 o preprave odpadu** (ďalej len „Nariadenie č. 1013/2006“)

Odpad podľa Nariadenia môžeme zaradiť do:

Prílohy II - Zelený zoznam odpadov - odpady, na ktoré sa vzťahujú všeobecné požiadavky na informácie ustanovené v čl. 18 Nariadenia),

Prílohy IIIA – odpady, ktoré sú zmesou dvoch alebo viacerých odpadov uvedených v Prílohe III a nezaradených pod jednou položkou, ako sa uvádza v čl. 3 ods. 2 Nariadenia,

Príloha IIIB - ďalšie odpady zo Zeleného zoznamu, ktoré čakajú na zaradenie do príloh k Bazilejskému dohovoru alebo Rozhodnutiu Rady OECD, ako sa uvádza v čl. 58 ods. 1 písm.b) Nariadenia,

Prílohy IV - Žltý zoznam odpadov - odpady, ktoré podliehajú postupu predchádzajúceho písomného oznámenia a súhlasu, napríklad tu patria odpady ako kaly z ČOV alebo hnojovica a hnoj z chovu ošípaných,

Príloha V - odpad podliehajúci zákazu vývozu podľa čl.36, napríklad (v časti 2) odpady z poľnohospodárstva, záhradníctva.

Čl. 36 odsek 3: Členské štáty môžu vo výnimočných prípadoch prijať ustanovenia, ktorými sa na základe písomného dôkazu, ktorý vhodným spôsobom predloží oznamovateľ, určí, že určité nebezpečné odpady uvedené v prílohe V sú vyňaté spod zákazu vývozu, ak nejavia nijaké vlastnosti uvedené v prílohe III k smernici 91/689/EHS, berúc pri tom do úvahy, pokiaľ ide o vlastnosti H3 až H8 a H10 a H11 definované prílohe, limitné hodnoty stanovené v rozhodnutí Komisie 2000/532/ z 3. mája 2000 nahradzujúce rozhodnutie 94/3/ES, ktorým sa vydáva zoznam odpadov podľa článku 1 písm. a) smernice Rady 75/442/EHS o odpadoch a rozhodnutie Rady 94/904/ES, ktorým sa vydáva zoznam nebezpečných odpadov podľa článku 1 ods. 4 smernice Rady 91/689/EHS o nebezpečných odpadoch.

3. Určiť účel prepravy

Preprava odpadov môže byť vykonaná za účelom zhodnotenia (činnosti R1 – R13) alebo za účelom zneškodnenia (činnosti D1 – D15).

Zhodnotenie odpadov - činnosť, ktorej hlavným výsledkom je prospešné využitie odpadu za účelom nahradiť iné materiály vo výrobných činnostiach alebo v širšom hospodárstve alebo pripravenosť odpadu na plnenie tejto funkcie; zoznam činností zhodnocovania odpadu je uvedený v prílohe č. 2 zákona č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o odpadoch“).

Zneškodnenie odpadov - činnosť, ktorá nie je zhodnocovaním, aj vtedy, ak je druhotným výsledkom činnosti spätné získanie látok alebo energie; zoznam činností zneškodňovania odpadu je uvedený v prílohe č. 3 zákona o odpadoch.

4. Určiť krajinu, do ktorej bude preprava odpadu smerovať

Preprava môže byť vykonaná v rámci členských štátov EÚ alebo do a z tretích krajín.

Po stanovení týchto štyroch bodov je následne jednoduchšie určiť správny postup, ktorým sa má riadiť predmetná preprava odpadov.

Podľa Nariadenia plánovaná preprava môže podliehať postupu:

- predchádzajúceho písomného oznámenia a súhlasu (Hlava II, KAPITOLA 1 Nariadenia č. 1013/2006), t.j. takáto preprava podlieha povolovaciemu procesu, alebo
- všeobecných požiadaviek na informácie (Hlava II, KAPITOLA 2 Nariadenia č. 1013/2006), t.j. takáto preprava nepodlieha povolovaciemu procesu, nevyžaduje sa súhlas príslušných dotknutých orgánov.

Náležitosti oznámenia podľa Nariadenia č. 1013/2006:

Ak oznamovateľ plánuje prepravovať odpady, ktoré podliehajú povolovaciemu procesu, podá predchádzajúce písomné oznámenie podľa čl. 4 Nariadenia č. 1013/2006 príslušnému orgánu miesta odoslania. Náležitosti oznámenia upravuje čl. 4 Nariadenia č. 1013/2006.

Pri podaní oznámenia musia byť predložené nasledovné informácie a dokumenty:

- a) Vyplnený Doklad o oznámení pre cezhraničné pohyby/prepravy odpadu a Doklad o pohybe pre cezhraničné pohyby/prepravy odpadu,
- b) Informácie a doklady týkajúce sa oznámenia (Príloha II Nariadenia č. 1013/2006),
- c) Uzavretie zmluvy medzi oznamovateľom a príjemcom (čl. 5 Nariadenia č. 1013/2006),
- d) Poskytnutie finančnej zábezpeky alebo rovnocenného poistenia (čl. 6 Nariadenia č. 1013/2006).

Zdroje ku kapitole 5.5:

<http://www.minzp.sk/oblasti/odpady-obaly/cezhranicna-preprava-odpadov/informacie/>

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2006R1013:20071130:SK:PDF>

6 Prehľad príležitosti na získanie finančnej podpory

Pred spustením výroby energie z obnoviteľných zdrojov musí každý potenciálny investor splniť legislatívne podmienky voči Úradu pre reguláciu sieťových odvetví SR. Rozsah investície závisí od rôznych faktorov ako je napríklad dispozičná vybavenosť podniku alebo kvalita zhodnotenia projektu v prípravnej fáze. Preto sa výška nedá jednoznačne určiť, je to individuálne.

Legislatívne podmienky voči Úradu reguláciu sieťových odvetví SR:

1. Podat' žiadosť o vydanie povolenia na podnikanie v energetike.
2. Podat' žiadosť o vydanie povolenia na podnikanie v tepelnej energetike.
3. Podat' žiadosť o vydanie potvrdenia o pôvode elektriny z obnoviteľných zdrojov.
4. Vyplniť formulár na vydanie potvrdenia o splnení oznamovacej povinnosti.

Podľa zákona č. 112/2008 Z.z. (mení a dopĺňa zákon č.656/2004 Z.z. o energetike) bol zmenený text, z ktorého vyplýva, že povolenie sa nevyžaduje napríklad na tieto činnosti (vybrané sú len tie, ktoré sa týkajú bioplynu):

- Výroba a dodávka elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov výrobným zariadením s celkovým inštalovaným výkonom do 1 MW, ak ide o výrobu a dodávku elektriny v:
 - Napr. zariadeniach na využitie bioplynu.
 - o Výroba a dodávka plynu z biomasy.
 - o Výroba a dodávka plynu z bioplynu.
 - o A iné.

Osoby, ktoré vykonávajú činnosti, na ktorú sa povolenie nevyžaduje majú povinnú iba oznamovaciu povinnosť o začatí každej činnosti. Podľa nej musia oznámiť úradu začiatok výkonu činnosti, ukončenie činnosti a každú zmenu vykonávania činnosti vždy v lehote do 30 dní. Dokladom o oprávnení podnikat' je potvrdenie o splnení oznamovacej povinnosti, ktoré úrad vydá.

Ostatné povinné povolenia sú štandardné ako pri všetkých druhoch stavieb podľa stavebného zákona, bez ktorých nie je možné začať s výstavbou.

Deklarované druhy podpory v zákone č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie:

- stanovenie cien elektriny Úradom pre reguláciu sieťových odvetví,
- garancia tejto ceny minimálne na tejto úrovni po dobu 15 rokov,
- podpora aj pre zariadenia, ktoré elektrinu nedodávajú do distribučnej siete,
- povinný odber elektriny (bioenergia uprednostňovaná pred tradičnou energiou),
- prednostné pripojenie a povinnosť rozšíriť distribučnú sústavu,
- podpora výroby biometánu.

Cena elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie sa určuje ako pevná cena v eurách na 1 MWh (výšku upravuje výnos č. 7/2009 Úradu pre regulácie sieťových odvetví SR):

- zo spaľovania:
 - o cielene pestovanej biomasy 113,10 €/MWh,
 - o ostatnej odpadovej biomasy 125,98 €/MWh,
- zo spoluspaľovania biomasy alebo odpadov s fosílnymi palivami 126,14 €/MWh,
- zo spaľovania
 - o skládkového plynu alebo plynu z čističiek odpadových vôd 96,36 €/MWh,
 - o bioplynu vyrobeného anaeróbnou fermentačnou technológiou s celkovým výkonom zariadenia do 1 MW vrátane 148,72 €/MWh,
 - o bioplynu vyrobeného anaeróbnou fermentačnou technológiou s celkovým výkonom zariadenia nad 1 MW 131,45 €/MWh,
 - o termochemickým splyňovaním v splyňovacom generátore 159,85 €/MWh.

Novela v zákona č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie:

Vďaka novele v zákone č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie, ktorá by mala nadobudnúť platnosť v roku 2014 by sa mala podporiť výstavba menších poľnohospodárskych bioplynových staníc. Ministerstvo navrhuje, aby si zariadenia na bioplyn s nižším výkonom mohli započítať spotrebu tepla použitého na energetické spracovanie zvyšku biologicky rozložiteľného odpadu, ktorý zostal po výrobe bioplynu, pre naplnenie 50-percentnej hranice dodávky využiteľného tepla.

Výrobcom elektriny z obnoviteľných zdrojov poberajúci podporu si budú musieť dať po novom pozor na dodržiavanie pravidiel. Môžu totiž natrvalo stratiť podporu. A to v prípade, ak boli výrobcovi elektriny počas doby podpory dvakrát právoplatne uložené pokuty presahujúce sumu 80 tisíc eur. Podporu môže stratiť aj ten výrobca elektriny, ktorému zistia daňové nedoplatky, nedoplatky poisťného na zdravotné poistenie alebo nedoplatky na sociálne poistenie a príspevkov na starobné dôchodkové sporenie.

Úrad pre reguláciu sieťových odvetví dostane vďaka novele zákona právomoc znížiť výkupnú cenu "zelenej" elektriny až o 30 % oproti predchádzajúcemu obdobiu. Doteraz to bolo len o 20 %.

Možnosti financovania projektov zameraných na využívanie OZE:

Podporu inštalovania malých obnoviteľných zdrojov chce vláda zabezpečiť dvoma spôsobmi - finančne a legislatívne. Čo sa týka finančnej podpory je priestor v čerpaní eurofondov. Od roku 2014 do roku 2020 by malo ísť na podporu inštalovania malých OZE celkovo 100 mil. eur. Už v roku 2014 by mala vláda vyčleniť na podporu malých obnoviteľných zdrojov z eurofondov 5 mil. eur. V roku 2020 by to malo byť až 20 mil. eur. Pre ucelený obraz je možné uviesť, že podpora na zdroj s inštalovaným výkonom od 2 do 3 kW by mala byť cca 1 500 eur. Výška podpory bude závisieť okrem iného aj od množstva žiadostí o podporu od budúcich prevádzkovateľov malých zdrojov.

SR podporuje investície do OZE týmito formami:

- Všeobecná štátna pomoc,
- Štrukturálne fondy 2014 - 2020,
- Národné programy a fondy.

Investičná pomoc nemôže prekročiť 60% oprávnených investičných nákladov. Výšku podpory je možné zvýšiť o ďalších 10% v prípade stredných podnikov a o 20% v prípade malých podnikov. Národný strategický referenčný rámec je pre využívanie fondov Európskej únie v rokoch 2014 -2020 základný strategický dokument SR. Taktiež stanovuje priority, ktoré budú spolufinancované.

Podľa smernice EP a Rady 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti si SR stanovila na roky 2014 - 2020 kumulatívny cieľ úspor energie vo výške 130 690 TJ, čo predstavuje zhuba 20 % zníženia spotreby primárnych energetických zdrojov. Opatrenia na dosiahnutie uvedeného cieľa budú podrobnejšie rozpracované v pripravovanej aktualizácii Koncepcie energetickej efektívnosti SR a treťom akčnom pláne energetickej efektívnosti na roky 2014 – 2016. Dlhodobé opatrenia budú plynule pokračovať a doplnia sa novými, ale nielen na strane spotreby, no aj na strane výroby a distribúcie energie tak, aby sa v roku 2020 dosiahol plánovaný cieľ úspor energie.

Ciele, stanovené v Národnom akčnom pláne pre energiu z OZE sú nastavené tak, aby SR v roku 2020 zabezpečila podiel výroby z OZE na úrovni 14 % z hrubej konečnej energetickej spotreby, pričom na výrobe tepla sa OZE budú podieľať 14,6 % a podiel výroby elektriny OZE je plánovaný na 24 %.

Projekty s dlhodobou návratnosťou si väčšinou vyžadujú dlhodobé financovanie, ktoré nie je na trhu dostupné. Respektíve je možné ale za podmienok, za ktorých je realizácia takéhoto projektu neefektívna. Preto je možné využitie verejných zdrojov pre podporu dlhodobých projektov v oblasti OZE. Ide o využitie prostriedkov zo štrukturálnych fondov (ŠF) v kombinácii so zdrojmi domácich a zahraničných súkromných investorov, násobiacimi tieto prostriedky. Prinesie to významný pozitívny dopad na financovanie nových dlhodobých strategických projektov.

Jedným z tematických cieľov (TC4) je podpora prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo vo všetkých sektoroch, ktorý zabezpečí podporu dlhodobej konkurencieschopnosti prostredníctvom politiky tzv. zeleného rastu, využívania čistejších zdrojov energie, zabránenia environmentálnej degradácií, prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo a postupného znižovania emisií skleníkových plynov aj znečistenia ovzdušia, zastavenia neúmerného zvyšovania koncových cien elektrickej energie v dôsledku **silnej finančnej podpory OZE a kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla (KVET)**, ako aj zvýšenie využitia obnoviteľných zdrojov energie pri výrobe tepla.

Orientačné rozdelenie podpory únie na vnútroštátnej úrovni pre každý Európsky štrukturálny a investičný fond (EŠIF) (%):

Zachovanie a ochrana životného prostredia a podpora efektívneho využívania zdrojov:

- | | |
|---|---------|
| - Európsky fond regionálneho rozvoja (EFRR) | 4,96%, |
| - Kohézny fond (KF) | 31,35%, |
| - Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka (EPFRV) | 9%, |
| - Európsky fond námorného a rybného hospodárstva (EFNRH) | 20%. |

Podpora z banky:

Banky vzhľadom na stabilné a garantované cash flow, ktoré je tak potrebné na bezproblémové splácanie úveru, zhodnotili financovanie tohto odvetvia ako málo rizikové. Na trhu sa tak vytvoril priestor na vznik právnických osôb podnikajúcich v odvetví fotovoltaiky a bioplynu, ktorý vykazuje minimum rizík, nakoľko štát garantoval výkupnú cenu. V bankovej praxi takáto dlhodobá garancia nemá obdobu, lebo málokto odvetvie sa dá s takou presnosťou a istotou presne predikovať. Garanciu presnej predikcie upravuje Výnos Úradu pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO), ktorý špecifikuje konkrétne podmienky určenia výkupných cien elektrickej energie vyrobenej z jednotlivých druhov OZE, a po vyhlásení jeho výšku garantuje 15 rokov.

Investície na zriadenie bioplynovej stanice a ich návratnosť:

Pri investícii do bioplynovej stanice treba počítať s týmito nákladmi:

- odpisy stavieb a technológie, poistenie, vlastná spotreba tepla a elektriny bioplynovej stanice a taktiež údržba a analýzy,
- certifikáty - laboratórne rozbery vstupného substrátu, analýza bioplynu,
- substrát – použitý ako vstup do bioplynovej stanice,
- zamestnanci – potrební na zabezpečenie chodu bioplynovej stanice a jej manažmentu, voda, atď.

Náklady na vybudovanie bioplynovej stanice môžeme rozdeliť:

- 40 % stavebná časť (fermentory a iné technologické nádrže, skladovacie priestory, manipulačné plochy),
- 20 % kogeneračná časť (plynojem, kogeneračná jednotka),
- 17 % vykurovanie (zásobník tepla, vyhrievacia technika),
- 13 % manipulačná technika (potrubia, vedenia, čerpadlá a pod.)

Návratnosť investície vynaloženej na zriadenie bioplynovej stanice závisí od finančnej náročnosti použitej technológie a tiež od následnej prevádzky stanice. Pri stanici bez využitia tepla (len pri predaji elektrickej energie) môže byť návratnosť v súčasných podmienkach SR 8 – 10 rokov. Pri súčasnom využití odpadového tepla a elektriny sa doba návratnosti skraca na 5 – 7 rokov. Táto bilancia je za predpokladu, ak kogenerácia prebieha 5 000 – 6 000 hodín za rok.

7 Zásady efektívnej výstavby a prevádzky BPS v poľnohospodárstve

7.1 Príprava projektu musí byť veľmi dôkladná

Pri príprave projektu na výstavbu BPS sa prelínajú najrôznejšie odvetvia (energetika, odpady, hnojivá, ochrana ovzdušia,...). Na základe toho je proces ich prípravy a samotnej realizácie značne náročný. Je to hlavne kvôli zložitej administratíve a naplnení rôznych požiadaviek zákonov. Preto by mali potenciálni investori venovať veľkú pozornosť pred realizačnej fáze (min. 1 rok). Táto dôkladná príprava je základom pre následnú životaschopnosť projektu.

7.1.1 Štúdia zrealizovateľnosti

Štúdia zohľadní všetky aspekty zámeru (umiestnenie, logistiku biomasy, energetické vstupy a výstupy ako aj vstupy a výstupy substrátu, vplyv na životné prostredie, zaistenie dlhodobej prevádzky, taktiež servisu BPS, a pod.), na základe ktorých navrhne optimálne riešenie BPS. Taktiež je potrebné spracovať ekonomickú štúdiu, v ktorej sa zohľadnia všetky investičné a aj prevádzkové náklady.

7.1.2 Možnosť pripojenia na sieť

Ak je najskôr vytipovaná lokalita kde bude umiestnená BPS, potom je potrebné čím skôr overiť možnosti pripojenia na sieť k distribučnej sústave. K realizácii zariadenia je kladné stanovisko od prevádzkovateľa distribučnej sústavy veľmi dôležité. Ak by bolo negatívne, je ešte možnosť obrátiť sa na Úrad pre reguláciu sieťových odvetví. Ak by aj toto rozhodnutie bolo negatívne je potrebné zvážiť inú lokalitu.

7.1.3 Spracovanie projektovej dokumentácie, geodetického zamerania, inžiniersko-geologického prieskumu a niekedy aj posúdenie z hľadiska vplyvu na životné prostredie (EIA)

Projektová dokumentácia sa spracuje podľa zákona č. 50/1976 o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon). Požiadavky na rozsah tejto dokumentácie sa často líšia na jednotlivých úradoch.

Jednoduchý inžiniersko-geologický prieskum je potrebné urobiť v mieste založenia fermentora a nádrží. Tiež je potrebné urobiť zameranie staveniska.

Najvhodnejšie je pred začatím spracovania projektovej dokumentácie ísť na miestny stavebný úrad a informovať sa o požiadavkách na jej rozsah k žiadosti o vydanie územného rozhodnutia a stavebného povolenia.

Posúdenie z hľadiska vplyvu na životné prostredie (EIA) sa vo väčšine prípadov robí ako zisťovacie konanie EIA. Ak však ide o projekt s väčším rozsahom, potom je potrebné vykonať celý proces posudzovania EIA. Túto záležitosť je preto dobre riešiť čím skôr s príslušným úradom.

7.2 Kvalita a dostatok vstupných surovín

7.2.1 Vstupy, ktoré je možné v BPS spracovať

V BPS sa môže spracovať veľmi široká škála bioodpadov:

- o bioodpady z údržby verejnej zelene (lístie, tráva atď.),
- o bioodpady zo záhrad a domácnosti,
- o bioodpady a potraviny po dátume minimálnej trvanlivosti,
- o zvyšky z reštaurácií, hotelov a jedální,
- o bioodpady z potravinárskych prevádzok (mäsokombináty, pekárne, cukrovary, liehovary, pivovary atď.),
- o výstupy pri chove hospodárskych zvierat (hnoj, hnojovica, podstielky atď.),
- o cielene pestovanou biomasou (kukurica, senáž atď.).

Kvalita, ktorá je od spracovávaných surovín požadovaná by mala byť priebežne kontrolovaná. Základom pre poľnohospodárske BPS by mali byť zvieracie výkaly a ako hlavný vstup z hľadiska výťažnosti bioplynu by mala byť cielene pestovaná biomasa. Niekedy je možné spracovanie vstupov rozšíriť aj o biologicky rozložiteľné odpady z potravinárskeho priemyslu, alebo domácnosti.

7.2.2 Zabezpečenie dlhodobej dodávky

Pre efektívnosť zariadenia je potrebné zabezpečiť dlhodobú dodávku dostatočného a kvalitného množstva vstupných surovín. Toto je jedno z pravidiel, na základe ktorého by sa mala BPS lokalizovať. Ideálne je ak prevádzkovateľom poľnohospodárskej BPS je zároveň majiteľ poľnohospodárskeho družstva, ktorý je schopný zadovážiť väčšinu surovín, alebo aj všetky.

Ak je prevádzkovateľ BPS závislý od externých dodávok vstupných zdrojov, je potrebné aby mal s dodávateľmi dlhodobé zmluvy.

7.2.3 Vzdialenosť zväžania vstupných surovín

Je potrebné zväžiť ak je vzdialenosť odkiaľ sa suroviny dovážajú rôzna a rozsiahla či je to ekonomické. V prípade hnojovice by mala byť vzdialenosť čo najmenšia vzhľadom k nízkej výťažnosti bioplynu. Avšak u cielene pestovanej biomasy môže byť táto vzdialenosť podstatne väčšia. Pri bioodpade z potravinárskeho priemyslu môže vzdialenosť dovozu dosahovať približne 20 km. Stále by však malo ísť o bezprostrednú regionálnu vzdialenosť.

7.3 Výťažnosť bioplynu

7.3.1 Závislosť produkcie bioplynu

V prvom rade je potrebné zvážiť aké vlastnosti sa najviac podieľajú na produkcii bioplynu. Ako napríklad množstvo sušiny. Hlavne pri exkrementoch sa nemôžeme spoliehať na tabuľkové hodnoty v pôvodnej hmote, ale je treba zistiť obsah sušiny materiálu. Napríklad obsah sušiny hnojovice môže v závislosti na použitej technológii a miere dodržania technologických postupov kolísať medzi 8-3%, čo môže znamenať násobný rozdiel produkcie bioplynu na jednotku hmotnosti v pôvodnej hmote.

Výťažnosť bioplynu závisí na vlastnostiach a kvalite vstupného materiálu a musí byť vždy vyhodnotená podľa konkrétnych podmienok.

7.3.2 Optimálne zloženie vstupnej suroviny

Fermentor, v ktorom prebieha proces anaeróbnej fermentácie, je možné prirovnať k žalúdku, v ktorom vstupné materiály za pomoci niekoľkých druhov kultúr mikroorganizmov spracovávajú až po výslednú produkciu bioplynu. Teda ide o živý proces, ktorý je citlivý na zmenu podmienok prostredia (napr. teplota vo fermentore a pH) ako aj na kvalitu vstupných surovín.

Biodpad s vyšším obsahom dusíku alebo bielkovín môže v reaktore pôsobiť negatívne a znížiť tak produkciu bioplynu. Takéto riziko nastáva napríklad pri nevhodnom dávkovaní hydinovej podstielky, bitúnkového odpadu, kostnej múčky a pod. Materiál ako kukurica, hnoj alebo hnojovica majú naopak vhodný obsah dusíku.

Pre optimálny chod BPS je potrebné aby vstupné suroviny boli čo najviac jednotné a prípadný prechod na iný materiál treba robiť pomaly počas niekoľkých mesiacov. Avšak miera flexibility závisí samozrejme od technológie.

7.4 Spolupráca s miestnou samosprávou a občanmi

Získať pozitívne vnímanie projektu od príslušnej samosprávy ako aj od miestnej verejnosti je základným predpokladom pre realizáciu BPS vo vybranej lokalite. Najlepšie je už počas plánovania zaoberať sa ich otázkami. Investor by túto vec nemal vôbec podceňovať. Ak by sa s touto komunikáciou začalo až v pokročilejšej fáze projektu, potom sa celý projekt výrazne ohrozuje.

Problém môže byť tiež nedostatočná informovanosť verejnosti. Ich predsudky, alebo zlé skúsenosti sa dokážu veľmi rýchlo šíriť. Najčastejšie ide o tieto názory:

- obavy zo zápachu,
- strach z vysokého dopravného zaťaženia,
- obavy z hluku, emisií, atď.

Tieto názory nemusia zničiť celý projekt, ale pokiaľ nebude mať verejnosť pocit, že je braná vážne, môže byť z toho politická záležitosť. Občania môžu pomocou petícií dosiahnuť aby bolo zo strany obecného zastupiteľstva vydané negatívne stanovisko.

Zopár rád pre investora:

- v prvej fáze je potrebné oboznámiť s projektom úrady,
- ďalej by sa mali s projektom osloviť a oboznámiť najbližší susedia v oblasti lokalizácie zariadenia,
- potom osloviť širšie okolie (napr. pomocou médií),
- celú osvetu je potrebné robiť priebežne.

7.5 Overená a spoľahlivá technológia

7.5.1 BPS podľa sušiny vstupného substrátu

MOKRÁ FERMENTÁCIA

- materiál vo fermentore, väčšinou s vertikálnou osou, má obsah sušiny do 12%. V prípade ak majú vstupné suroviny vyšší obsah sušiny, je potrebné aby sa pred vstupom do fermentoru zriedil pomocou hnojovice alebo vodou z procesu. Keby sa použilo moc slamy alebo podstielky na báze pilín, mohlo by to spôsobiť závažné prevádzkové problémy.

SUCHÁ FERMENTÁCIA

- je vývojovo mladšia ako mokrá fermentácia, no v praxi našla perspektívne uplatnenie. Podľa obsahu sušiny ju ešte môžeme rozdeliť na:
 - suchý proces (25 - 45% sušiny),
 - vysokosušinový proces (nad 40% sušiny).

Táto technológia je tiež známa ako fermentory tzv. garážového typu. Ide o konštrukčne jednoduché zariadenie s čelným nakladačom. Je potrebné byť obozretný pri voľbe suchej fermentácie, pretože predsa len ešte nie sú dlhodobo odskúšané.

7.5.2 Teplotný režim

Aby sme dosiahli dlhodobú a stabilnú produkciu bioplynu, je potrebné vo fermentore udržiavať stálu teplotu. Proces anaeróbnej fermentácie môže prebiehať buď v mezofilnom procese (cca 30°C), alebo v termofilnom procese (cca 50°C). Napriek tomu, že v termofilnom režime prebieha fermentácia rýchlejšie a lepšie, väčšinou sa uprednostňuje mezofilny proces. Dôvody sú rôzne, napríklad menšia potreba tepla, menšia citlivosť procesu voči nehode zapríčinenej výkyvom teplôt alebo jednoduchšie uvedenie do prevádzky.

7.5.3 Výber správnej technológie

Pri každom návrhu bioplynovej stanice ide o unikátny projekt. Voľba technológie závisí od predpokladaných vstupných surovín, miestnych podmienok, teplotného režimu fermentácie a podobne.

Výber technológie je ovplyvnený hlavne cenou, ale netreba zabúdať na spoľahlivosť zariadenia. Investor by mal osloviť viacerých dodávateľov, pričom v zadávajúcej dokumentácii by mal jasne definovať požiadavky a predpokladané parametre BPS.

V rámci ponuky by mali dodávatelia popísať:

- referencie už zrealizovaných fermentačných technológií a kogeneračných jednotiek,
- garanciu stability prevádzky a výťažnosť bioplynu ako tiež referencie už z prevádzkovaných zariadení (dĺžka ich prevádzky a výťažnosť bioplynu, pričom garancia by mala byť ideálne 8000 a viac prevádzkových hodín za rok),
- servisné podmienky vrátane postupu pri neplánovanej odstávke zariadenia, popis záruk napríklad v podobe poplatku za prípadnú neplánovanú odstávku a opravy, garanciu za ušlý zisk,
- pozáručný servis a odbornú pomoc pri uvádzaní zariadenia do prevádzky,
- predpokladanú prevádzkyschopnosť zariadenia.

Ďalšie dôležité kritérium predstavujú samotný prevádzkovatelia danej technológie, ako aj zaistenie dostatočného poistenia voči škodám spôsobeným pri stavebnej činnosti a netreba zabudnúť na stanovenie termínu dokončenia stavby.

7.5.4 Voľba vhodnej kogeneračnej jednotky

Kogeneračnú jednotku (KJ) môžeme označiť ako srdce BPS, pretože najčastejším spôsobom využitia bioplynu je kombinovaná výroba tepla a elektriny v KJ a ich efektívna prevádzka je rozhodujúcim faktorom pre ekonomickú udržateľnosť projektu.

KJ môžeme rozdeliť:

- KJ so zážihovými plynovými motormi (Ottove motory) – výhradným palivom je iba bioplyn,
- KJ so vznetovými motormi so vstrekom zápalového oleja – dieselové motory so zápalným lúčom, kde základným palivom je bioplyn a doplnkovým kvapalným fosílnym palivom, prípadne rastlinným olejom.

Elektrická účinnosť je najdôležitejšia z technických dát KJ, pretože udáva koľko percent z energie obsiahnutej v plyne sa prevedie na vyrobenú elektrinu. Na základe tohto sa vyššia investícia do účinnosti KJ oplatí a taktiež má dlhú životnosť.

Príklad vplyvu elektrickej účinnosti na tržby za elektrinu (dve KJ, spotreba 200 m³/hod. plynu, 60% metánu, bioplyn vyrobený anaeróbnou fermentačnou technológiou s celkovým výkonom zariadenia do 250 kW vrátane), výkupná cena 125,29 €/MWh (platná od januára 2014):

- elektrická účinnosť 35% => 420kWh = 52,6218 €/hod,
- elektrická účinnosť 40% => 480kWh = 60,1392 €/hod.

Pri ročnej prevádzke 8 000 hodín: $8\ 000 \times 7,5174$ (rozdiel) = 60 139,2 €/ročne príjem navyše pri prevádzke KJ s vyššou účinnosťou.

Pre ekonomicky úspešnú prevádzku BPS je potrebné zadovážiť KJ, ktorá má nielen výborné technické vlastnosti (el. účinnosť, životnosť) ale má taktiež zaistený kvalitný a cenovo primeraný servis. Pri výbere dodávateľa preto treba požadovať:

- zaistenie servisu na území Slovenskej republiky,
- servisné podmienky spolu so zoznamom opráv a údržieb a taktiež dĺžkou ich trvania,
- náklady na servis a údržbu KJ,
- referencie už realizovaných KJ a stabilita ich prevádzky,
- garanciu stability prevádzky (ideálne 8 000 a viac hod/rok),
- postup pri neplánovanej odstávke,
- zaistenie odbornej spolupráce pri uvedení do prevádzky.

Počet KJ závisí od rozhodnutia investora. Inštalácia jednej KJ znamená určitú závislosť na spoľahlivosti jej prevádzky a v prípade odstávky je to výpadok celej výroby. Pri dvoch alebo viacerých KJ to predstavuje záruku prevádzkovej spoľahlivosti a optimálne využitie bioplynu. V tomto prípade je vhodné všetky KJ mať od jedného výrobcu a najlepšie aj rovnaký typ.

7.6 Optimalizácia investičných a prevádzkových nákladov

7.6.1 Využitie existujúcej infraštruktúry

Ak sú dostatočne nadimenzované na záťaž prevádzky BPS, potom je možné využiť spevnené plochy, prístupové komunikácie a aj inžinierske siete (napríklad prípojky kanalizácie, vodovodu atď.). V ďalšom prípade je možné využiť tzv. brownfields hlavne z hľadiska zníženia záťaže životného prostredia kde je možné využiť silážne žľaby na skladovanie materiálu na fermentáciu a nádrže na uskladnenie digestátu. Pri prevádzke BPS však väčšinou musia byť skladové priestory a nádrže rozšírené a dobudované podľa veľkosti BPS a druhu spracovávaného materiálu.

7.6.2 Voľba dodávateľa

Na začiatku by sa mal investor rozhodnúť aký bude spôsob prevádzky, či asistovaný alebo dodávateľský. V prvom prípade ide o vlastných pravidelne školených pracovníkov a v druhom o zaistenie priamej prevádzky zo strany dodávateľa, ktorý väčšinou aj ručí za ročnú výrobu elektriny.

7.6.3 Maximalizácia prevádzky a minimalizácia spotreby energie

Pri dnešných moderných BPS je pravdepodobnosť technickej poruchy minimálna. Skôr je podstatné dodržiavať prevádzkové predpisy hlavne pri fermentoroch a kogeneračných jednotkách. Ekonomická životnosť BPS závisí na maximalizácii výroby elektrickej energie, pričom prevádzka by nemala byť nižšia ako 8 000 hodín ročne.

Aby sa zvýšila efektívnosť prevádzky je potrebné už v prípravnej fáze optimalizovať tiež energetickú náročnosť vlastného procesu (spotreba elektrickej energie pri miešadlách, čerpadlách, pohonu, atď.). V prípade ak má BPS aj vlastné čistenie vody, nesmie sa zabudnúť započítať aj túto technológiu.

7.6.4 Citlivosť ekonomických parametrov na investičné a prevádzkové náklady

Hlavne treba dodržať projektované prevádzkové parametre, pričom platí, že čím je doba ekonomickej návratnosti dlhšia, tým väčšie je riziko vzniku prevádzkových nákladov. Túto skutočnosť je možné zmeniť len nastavením dostatočnej výkupnej ceny elektriny.

Zvýšené ekonomické náklady môžu byť aj oprávnené, ak to má za následok zníženie prevádzkovej náročnosti, alebo zvýšenie výnosov. Napríklad:

- efektívnejšia technológia => zníženie spotreby energie,
- technológia a materiál s vyššou životnosťou => vyššia životnosť BPS,
- investícia do celoročného využitia tepla,
- investícia do zariadenia umožňujúceho spracovávať viac druhov substrátov.

Premenlivosť prevádzkových nákladov v čase môže byť spôsobená:

- zvýšením cien za vstupné materiály (napr. kvôli nízkej úrode v danom roku),
- legislatívnymi zásahmi a požiadavkami noriem,
- zmenou zmluvných vzťahom počas prevádzky,
- technickým ale aj morálnym starnutím technológii a nutnosť opráv, výmeny atď.

7.7 Využitie odpadového tepla

7.7.1 Teplo pre potrebu samotného procesu

Počas spaľovania bioplynu v KJ vzniká okrem elektriny aj teplo a jeho produkcia je väčšinou vyššia. Pre vlastné procesy BPS spotreba tepla závisí od tepelnej straty fermentorov, od druhu tepelného procesu (mezofilny alebo termofilny) a podobne. U väčšiny poľnohospodárskych BPS sa spotreba tepla pre technologické ohrevy pohybuje v rozmedzí 25 - 40%.

7.7.2 Iné využitie odpadového tepla

Využitie prebytku tepla býva väčšinou problematické, pretože v mieste plánovanej výstavby by bolo treba uvažovať o výstavbe teplovodov, výmenikových staníc a podobne. Investičné náklady by sa týmto navýšili avšak keby bol tento projekt úspešne realizovaný viedlo by to k prínosu pre ekonomickú efektívnosť BPS.

Možnosti využitia tepla:

- kúrenie objektu v bezprostrednej blízkosti, najlepšie v areáli družstva,
- dodávky do systému Centrálného zásobovania teplom (CZT) a vykurovanie domov,
- pre potreby podnikateľských prevádzok ako napríklad rôzne druhy sušiarenských technológií (sušenie dreva, obilia, fermentačných zvyškov, pilín, alebo peletkové a briketové linky, či už haly na sušenie sypkej biomasy), stanice pre chov teplomilných živočíchov a rýb, skleníky a podobne.

Realizácia niektorého z týchto využití tepla je veľmi individuálna.

7.8 Možnosti využitia digestátu ako kvalitné hnojivo

Ako výsledok fermentačného procesu vznikne stabilizovaný materiál v kvapalnej podobe tzv. digestát. Je možné ho využiť ako hnojivo alebo surovinu pre výrobu kompostu, prípadne ako rekultivačný materiál. Môže byť pre ďalšie spracovanie aj odvodnený a prevedený do tuhej formy. Používanie digestátu znamená pre družstvo úsporu z hľadiska náhrady minerálnych hnojív.

Digestát má s porovnaním so stajňovým hnojom nasledovné výhody:

- produkuje menší zápach pri manipulácii a hnojení,
- koncentrácia patogénov je výrazne zredukovaná,
- je obmedzené klíčenie buriny,
- znižuje sa žeravý účinok na plodiny,
- obsah ľahko rozložiteľného uhlíka je redukovaný, ale žiaduce formy organického uhlíka v digestáte ostávajú,
- ostáva zachovaný obsah prospešných živín (P, K, N a pod.),
- celkovo prispieva k odolnosti plodín a nižšej spotrebe pesticídov.

7.9 Ďalšie možnosti využitia bioplynu

7.9.1 Pohonná hmota

BPS môže byť alternatívne doplnená o zariadenie na čistenie a úpravu bioplynu. Upravený plyn je biometan, ktorý má vlastnosti zemného plynu a môže sa používať ako pohonná hmota upravených vozidiel alebo poľnohospodárskych strojov.

Výhody biometanu ako pohonnej hmoty:

- nižšie merné náklady (s prihliadnutím na energetický obsah),
- vysoké oktánové číslo,
- čisté palivo s emisiami, ktoré vyhovie aj budúcim emisným limitom,
- zníženie hlučnosti o 50% zvonka vozidiel a o 60-70% vo vnútri vozidiel,
- vyššia bezpečnosť v porovnaní s vozidlami na benzín, naftu alebo LPG.

Prekážky rozšírenia používania bioplynu na pohon vozidiel:

- potreba rozšírenia plniacej stanice,
- vyššie náklady na prestavbu motorov,
- relatívne nákladné čistenie na kvalitu zemného plynu,
- prevádzkové náklady:
 - o zvýšenie celkovej hmotnosti,
 - o prísnejšie bezpečnostné opatrenia (garážovanie, opravy a podobne),
 - o pri prerábaných vozidlách môže byť mierne znížený výkon motoru,
 - o menší dojazd CNG vozidiel (stlačený zemný plyn) oproti klasickým palivám.

7.9.2 Ďalšie možnosti využitia bioplynu

Alternatívnym využitím vyčisteného a upraveného biometanu je distribúcia pre využitie v rozvodoch zemného plynu. O tejto možnosti sa začína uvažovať v krajinách kde je produkcia bioplynu veľmi vysoká.

8 Záver

Bioplyn je obnoviteľný zdroj energie, ktorý predstavuje stabilný zdroj príjmu, či už z predaja do rozvodnej siete, alebo na chod prevádzky. Je to veľmi ekonomický a perspektívny spôsob nakladania s biologicky rozložiteľným odpadom. Bioplynové stanice, ktoré využívajú kogeneračnú jednotku predstavujú plne ovládateľný zdroj čistej energie nezávislý na poveternostných vplyvoch.

SWOT analýza nám priniesla cenné informácie z oblasti využitia bioplynových staníc na Orave, vďaka ktorým môžeme navrhnúť vhodné opatrenia a príležitosti na rozvoj tejto technológie v celom regióne.

Existuje však určitý negatívny postoj verejnosti k výstavbe bioplynových staníc z dôvodu buď hroziaceho zápachu, alebo zaťaženia dopravy. Veľa krát ide o mylné predstavy, ktoré sa včasným oboznámením s celým projektom dajú vysvetliť. Tieto nebezpečenstvá pri bioplynovej stanici síce môžu vzniknúť, avšak v tom prípade ide o zlý technologický postup, alebo o chybu v prevádzke.

Veľkým plusom pri prevádzke bioplynovej stanice je, že vzniknutý digestát, ktorý vzniká po vyhnutí so zníženým obsahom biologicky rozložiteľných látok sa dá použiť ako veľmi kvalitné hnojivo. Ďalším vzniknutým produktom je fugát, silno zakalená voda. Dá sa využiť na zriedenie vstupnej suroviny, čím sa zníži spotreba vody v danej prevádzke a zároveň spôsobuje menší vznik odpadových vôd.

Bioplyn v regióne Orava je paradoxne v jednom odvetví úplne využívaný a v ďalšom zas naopak nevyužitý. Najväčším problémom je nedostatok vlastných finančných zdrojov, avšak je možnosť získať dotácie.

Pokiaľ ide o využívanie bioplynu v rámci čističiek odpadových vôd, potom je potenciál využívaný naplno už dlhú dobu. Jedine čistička v Námestove je nová, funguje tri roky, ale ďalšie dve sú v prevádzke okolo dvadsať rokov. Pokiaľ ide o čističku v Nižnej, tu bude na nejakú dobu tento proces získavania energie zastavený, ale v priebehu pár rokov sa pravdepodobne znovu rozbehne.

Región Orava má tradíciu v chove dobytky a pestovania plodín. Na druhej strane bioplynové stanice na poľnohospodárskych družstvách by tu mali obrovský potenciál, avšak nie je využívaný. Povedomie obyvateľstva v tomto smere nie je dostatočné. Jediným dobrým príkladom je Roľnícke podielnícke družstvo v Zubereci, kde je postavená bioplynová stanica.

Orava je región kde chov zvierat a pestovanie plodín ma dlhú tradíciu, preto tu vzniká aj množstvo príležitosti na využívanie bioplynu.

Výlučnú zodpovednosť za obsah tejto publikácie nesie Eko-Centrum, o.z. a v žiadnom prípade tento obsah nemôže byť stotožňovaný s oficiálnym stanoviskom Európskej únie a VÚC Žilina.

9 Podsumowanie

Biogaz jest odnawialnym źródłem energii, które stanowi stabilne źródło dochodu, zarówno ze sprzedaży do sieci dystrybucyjnej, jak i w celu utrzymania eksploatacji. Jest to niezwykle opłacalny i perspektywiczny sposób gospodarowania odpadami ulegającymi biodegradacji. Stacje biogazu, które wykorzystują jednostkę kogeneracyjną są w pełni sterowalnym źródłem czystej energii niezależnym od warunków atmosferycznych.

Analiza SWOT dała nam cenne informacje z zakresu wykorzystania stacji biogazu w regionie Orawy, dzięki którym możemy zaproponować odpowiednie środki i możliwości rozwoju tej technologii w całym regionie.

Istnieje jednak określone negatywne nastawienie społeczeństwa do budowy stacji biogazu z powodu bądź to grożącego odoru, bądź przeciążenia ruchu drogowego. Często chodzi o mylne wyobrażenia, które można wyjaśnić przez wcześniejsze zapoznanie się z całym projektem. Takie niebezpieczeństwa w przypadku stacji biogazu co prawda mogą powstać, jednakże mamy wtedy do czynienia ze złym procesem technologicznym lub błędem eksploatacji.

Wielkim plusem eksploatacji stacji biogazu jest to, że uzyskany dygestat, czyli masa powstała w wyniku fermentacji substancji o zmniejszonej zawartości biologicznej, można użyć jako pełnowartościowy nawóz. Innym produktem powstającym podczas produkcji jest szlam, bardzo mętna woda. Może on być stosowany do rozcieńczania materiału początkowego, zmniejszając w ten sposób zużycie wody w danym zakładzie, a także zmniejszając ilość ścieków.

Biogaz w regionie Orawy paradoksalnie w jednym sektorze jest wykorzystywany w pełni, w innym natomiast odwrotnie jest niewykorzystywany. Największym problemem jest brak własnych środków finansowych, istnieje jednak możliwość uzyskania dotacji.

Jeśli chodzi o wykorzystanie biogazu w ramach oczyszczalni ścieków, to potencjał ten jest całkowicie wykorzystywany już od dłuższego czasu. Jedynie oczyszczalnia ścieków w Námestovie jest nowa, pracuje od trzech lat, ale dwie pozostałe pracują od około dwudziestu lat. Jeżeli chodzi o oczyszczalnię ścieków w Nižnej to taki proces pozyskiwania energii zostanie na pewien czas wstrzymany, ale w ciągu kilku lat prawdopodobnie znów będzie uruchomiony.

Region Orawy posiada tradycję w hodowli zwierząt i uprawie roślin. Z drugiej strony stacje biogazu na spółdzielnicach rolniczych miałyby tu ogromny potencjał, jednakże nie jest on wykorzystywany. Świadomość mieszkańców w tym względzie nie jest wystarczająca. Jedynym dobrym przykładem jest Rolnicze podielnicke družstvo (*Spółdzielnia rolnicza*) w Zuberu, gdzie została zbudowana stacja biogazu.

Orawa jest regionem, w którym hodowla zwierząt i uprawa roślin mają długą tradycję, dlatego powstaje tu wiele możliwości wykorzystania biogazu.

Wyłączną odpowiedzialność za treść niniejszej publikacji ponosi Eko-Centrum, o.z (*občianske združenie - stowarzyszenie*) i w żadnym przypadku jej treść nie może być utożsamiana z oficjalnym stanowiskiem Unii Europejskiej i VÚC (*Vyšší územný celok - Vyšsza Jednotka Terytorialna*) Žilina.



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA



10 Použitá literatúra

- [1] Ján Gaduš: Bioplyn - efektívny energonosič, SPU v Nitre, Technická fakulta, Centrum výskumu obnoviteľných zdrojov energie, február 2010
- [2] Ministerstvo zemědělství české republiky: Desatoro bioplynových stanic, Odbor Řídící orgán EAFRD, pre MZe pripravilo: CZ Biom – České sdružení pro biomasu
- [3] Miroslav Hutňan, Igor Bodík, Michal Lazor: Obnoviteľné zdroje energie a ich potenciál pri produkcii bioplynu v Slovenskej republike, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Ústav chemického a enviromentálneho inžinierstva
- [4] Ing. Jaroslav Chlubný, Ing. Jaroslav Lednický, Ing. Radek Sedlačík, Mgr. Lenka Slezáčková: Obnoviteľné zdroje energie, Energetická agentura Zlínskeho kraje, o.p.s, v rámci projektu „Energetická efektivita v souvislostech vzdělávání“
- [5] Ing. Andrej Fáber a kol.: Atlas využívania obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku, Energetické centrum Bratislava, občianske združenie, október 2012
- [6] Atlas krajiny slovenskej republiky

Elektronické zdroje:

<http://www.greenprojekt.sk/bioplyn.html>

09.12.2013

<http://www.seps.sk/zp/fond/1998/3.htm>

09.12.2013

<http://www.atlasoze.sk/bioplyn.html>

10.12.2013

<http://www.agroporadenstvo.sk/oze/biomasa/biopaliva.htm?start>

10.12.2013

<http://www.priateliazeme.sk/cepa/eportal/princip-vyroby-energie-z-biomasy/vyroba-energie-biochemickou-premenou-biomasy/anaerobna-fermentacia-vyroba-bioplynu>

11.12.2013

<http://www.intechenergo.sk/sekcie/energja-z-biomasy/palivo/bioplyn>

11.12.2013

http://www.tvrdosin.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=872:pribudla-bioplynova-stanica&catid=58:investine-aktuality&Itemid=296

13.12.2013

<http://www.minzp.sk/oblasti/odpady-obaly/cezhranicna-preprava-odpadov/informacie/>

18.12.2013

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2006R1013:20071130:SK:PDF>

18.12.2013



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA

