

VYUŽITÍ BIOODPADŮ V ANAEROBNÍCH FERMENTORECH

Michal Miosga 1), Miroslav Minařík 1), Markéta Sotolářová 1), Želmíra Greifova 2)

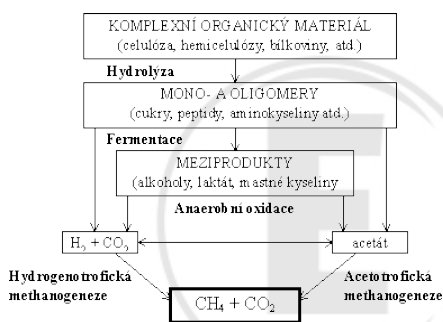
1) EPS, s.r.o., Hutník 1403, 698 01 Veselí nad Moravou, CZ

2) EPS biodegradácie, s.r.o., Hurbanova 65, 901 01 Malacky, SK
eps@epsro.cz

Bioplyn je směs plynů, jehož hlavními složkami jsou metan CH_4 a oxid uhličitý CO_2 , čím vyšší podíl metanu tím vyšší výhřevnost a tedy větší energetický potenciál. Běžně se obsah metanu v bioplynu pohybuje mezi 45 až 80%, to znamená výhřevnost 4,5 až 8 kWh/m^3 .

Kromě těchto hlavních dvou složek se v bioplynu objevuje celá řada dalších látek, z nichž některé dokáží dělat poměrně velké problémy a musí se z bioplynu odstranit ještě před jeho energetickým využitím. Mezi takové látky patří především síra a křemík, zatímco síra se ve větším množství objevuje převážně u „zemědělských“ bioplynových stanic a to ve formě sirovodíku H_2S , tak křemík dělá problémy především u skládkového bioplynu.

Bioplyn vzniká anaerobním rozkladem organické hmoty, tomuto procesu se také říká anaerobní fermentace nebo anaerobní digestce. Tento proces probíhá ve čtyřech fázích :



1. **Hydrolyza:** Rozklad polymerů (celulóza, hemicelulóza, bílkoviny, atd.) na jednodušší látky – monomery
2. **Acidogeneze:** Rozklad mono- a oligomerů (cukry, peptidy, aminokyseliny, atd.) na meziprodukty (alkoholy, laktáty, mastné kyseliny)
3. **Acetogeneze:** Rozklad vyšších organických kyselin na acetát (kyselinu octovou), vodík a oxid uhličitý
4. **Metanogeneze:** Zde metanogenní acetotrofní bakterie rozkládají acetát na metan a oxid uhličitý, hydrogenotrofní bakterie produkují z vodíku a oxidu uhličitého metan.

Bioplyn v biplynové stanici lze vyrábět několika možnými postupy:

- z hlediska obsahu sušiny můžeme proces rozdělit:
 - na suchou cestou (zpracování biomasy s obsahem sušiny 20 až 60%),
 - mokrou cestou (zpracování biomasy s obsahem sušiny < 12%),
- z hlediska teploty rozdělujeme biologický rozklad na:
 - mezofilní 35 až 40°C (proces je stabilnější ale méně účinný),
 - termofilní 55°C (proces je méně stabilní, hrozí havárie celého systému, větší spotřeba tepelné energie, ale je zde větší výtěžnost bioplynu a kratší doba procesu).

Bioplynové stanice můžeme dále rozdělit na:

- jednostupňové (všechny čtyři fáze probíhají v jednom fermentoru),
- dvoustupňové (důvodem je rozdělení acidogenní fáze, která je kyselá, od metanogenní fáze) je zde větší výtěžnost bioplynu a vyšší stabilita procesu, ale taky větší investiční a provozní náklady.

Bioplyn lze získat z celé řady organických materiálů:

- exkrementy hospodářských zvířat (kejska, hnůj, podestýlka, atd.),
- fytomasy (senáž, siláž, řepa, části a kořeny rostlin, vybrané druhy energetických rostlin, ekonomicky neprodejné produkty),
- odpady ze zpracovatelského a potravinářského průmyslu (mlékáren, jatek, lihovarů, cukrovarů, atd.),
- specifické a speciální odpady (např. masokostní moučka),
- tříděné domovní a komunální odpady (biofrakce).

biotechnologie

Orientační tabulka několika použitelných materiálů :

Surovina	Vyprodukované množství bioplynu z tuny materiálu v m ³	Z tuny materiálu lze kogenerační jednotkou vyrobit	
		kWh elektrické energie	kWh tepla
Tráva (30% sušina)	126	312,48	429,66
Prasečí kejda (5,5% sušina)	14	34,72	47,74
Odpad tukového průmyslu (25% sušina)	280	694,4	954,8
Siláž (30% sušina)	190	471,2	647,9
Masokostní moučka (95% sušina)	400	992	1364

Obecně platí, že čím energeticky bohatší biomasa, tím přísnější jsou podmínky pro udržení stability anaerobního procesu a vyšší riziko havárie celého systému.

Bioplyn lze využít k energetickým účelům, za současných podmínek na trhu s energiemi v ČR se nejčastěji využívá ke kombinované výrobě elektřiny a tepla pomocí kogeneračních jednotek, důvodem k tomu je nejvyšší ekonomické zhodnocení vyrobeného bioplynu. Při kombinované výrobě elektřiny a tepla kogenerační jednotkou je účinnost výroby elektrické energie 32 až 42% a tepla 50 až 60%. Přičemž se elektrická energie vykupuje za cenu 2,98Kč/kWh (cena pro bioplynové stanice uvedené do provozu v roce 2006). Cena je státem garantovaná na 15 let od uvedení bioplynové stanice do provozu.

Mimo samotnou kombinovanou výrobu elektřiny a tepla pomocí kogeneračních jednotek je dále nejčastěji ještě využíváno jen přímého spalování bioplynu v kotli za účelem výroby jen tepla, důvodem k tomu mohou být nižší investiční náklady. V zahraničí se dnes již bioplyn po přečištění dodává také do plynovodů, kde se mísí se zemním plynem a dodává konečným odběratelům, a také se stále častěji používá v dopravě jako alternativní palivo. Jistě není daleko doba, kdy se bude takto využívat bioplyn i u nás. K tomu je ovšem potřeba nejdříve přizpůsobit legislativu (podpora takového druhu využívání obnovitelných zdrojů).

Bioplyn životnímu prostředí může pomáhat, ale i škodit. Metan vzniká i při samovolném rozkladu organických látek (na skládkách, studené vyhívání kejdy, atd.) a potom je velmi významným skleníkovým plynem. Pokud je však anaerobní fermentace řízena v uzavřeném prostředí (fermenteru) a bioplyn je zachycen a energeticky využit tak tím nahradí fosilní palivo, ušetří emise CO₂ (*balance CO₂ je při energetickém využití bioplynu neutrální*) a tím šetří životní prostředí. Řízená anaerobní fermentace zamezí dalšímu rozkladu, odstraní zápach a sníží hygienická rizika. Při samovolném rozkladu organických látek dochází ke značné emisi pachových látek a existují i hygienická rizika (hmyz, mikroby). Vlastnosti Fermentátu (materiál vystupující z bioplynové stanice) jsou velmi příznivé pro jeho využití v zemědělství, (zlepšení hnojivého účinku, velmi významná redukce choroboplodných zárodků a semen plevelů).

Bioplyn a EPS s.r.o. Naše společnost se dlouhodobě zabývá biodegradacemi a proto nám ani anaerobní fermentace není cizí. Momentálně ve svých laboratorních bioreaktorech testujeme různé materiály za různých podmínek na tvorbu bioplynu (jeho množství a kvalitu), tak abychom byli schopni bioplyn z jednotlivých materiálů co nejefektivněji vytěžit. Rozvíjíme tak celé laboratorní zázemí k anaerobní fermentaci tak, abychom tento proces poznali teoreticky i prakticky a tak, abychom mohli proces fermentace stimulovat a výrazně intenzifikovat.

Připravujeme také samotnou výstavbu a provoz bioplynové stanice. V zamýšlené bioplynové stanici chceme jako hlavní surovinou, alespoň co do objemu využít prasečí kejdu v množství cca 110 t/den a dále přidávat energeticky bohatší biomasu a fytomasu, tak aby jsme vytížily kogenerační jednotku o výkonu 500 kW.

biotechnologie