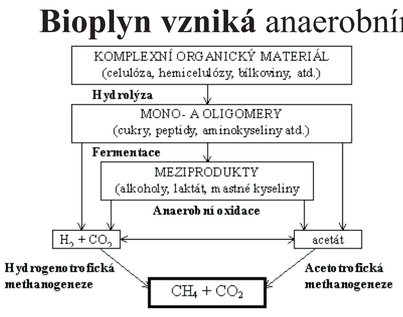
VYUŽITÍ BIOODPADŮ V ANAEROBNÍCH FERMENTOREC H

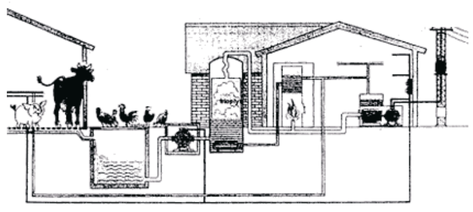
Michal Miosga 1), Miroslav Minařík 1), Markéta Sotolářová 1), Želmíra Greifová 2)
1)EPS, s.r.o., Hutník 1403, 698 01 Veselí nad Moravou, CZ
2)EPS biodegradácie, s.r.o., Hurbanova 65, 90101 Malacky, SK
e-mail: eps@epssro.cz

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 znanená 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 digesce. Tento proces probíhá ve čtyřech fázích :



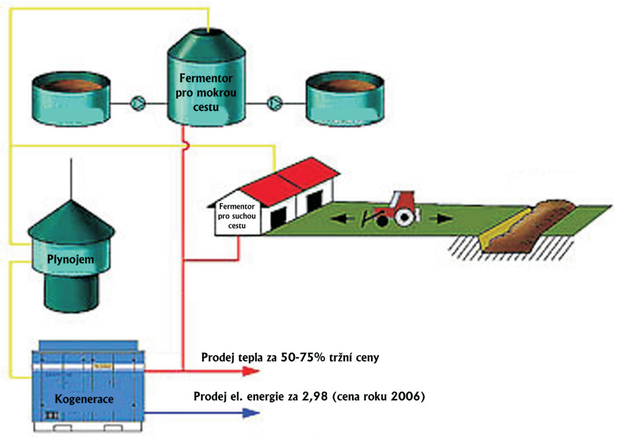
1. Hydrolýza: Rozklad polymerů (celulóza, hemiceluló-za,bílkoviny, atd.) na jednodušší látky monomery
2. Acidogeneze: Rozklad mono- a oligomerů (cukry, peptidy, aminokyseliny, atd.) na meziprodukty (alkoholy, laktáty, mastné kyseliny)
3. Acetogeneze: Rozklad vyšších organických kyselin na acetát (kyselinu 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 bipolynové stanicí 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 acidogení fáze, která je kyselá, od metanogení fáze) je zde větší výtěžnost bioplynu a vyšší stabilita procesu, ale taky větší investiční a provozní náklady.



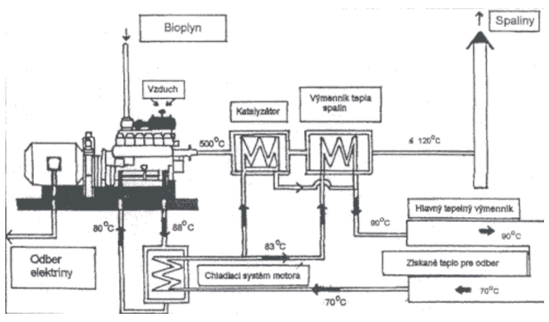
Orientační tabulka několika použitelných materiálů :

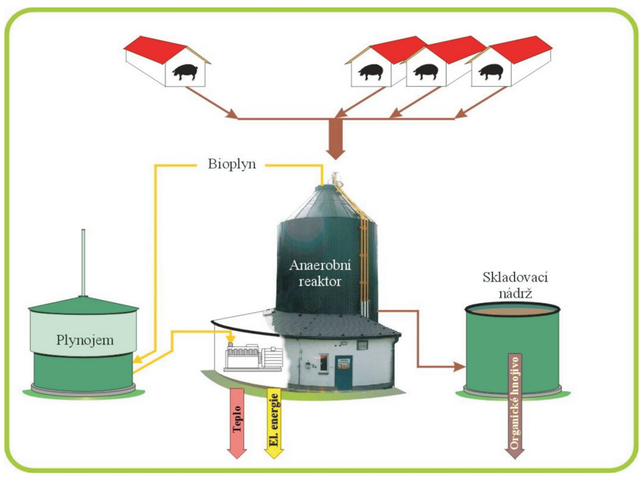
Surovina	Vyprodukované množství bioplynu z tuny materiálu v m^3	Z tuny materiálu lze kogenerační jednotkou vyrobit	
		kWh elektrické energie	kWh tepla
Tráva (30% sušina)	**126**	**312,48**	**429,66**
Prasečí kejda (5,5% sušina)	**14**	**34,72**	**47,74**
Odpad tukového průmyslu (25% sušina)	**280**	**694,4**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

Bioplyn lze získat z celé řady organických materiálů:
- exkrementy hospodářských zvířat (kejda, 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).

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 spalovaní 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 takovéhoto druhu využívaní obnovitelných zdrojů).



Bioplyn životnímu prostředí může pomáhat, ale i škodit. Metan vzniká i při samovolném rozkladu organických látek (na skládkách, studené vyhnívání 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 CO_2 (bilance CO_2 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 životnímu prostředí může pomáhat, ale i škodit. Metan vzniká i při samovolném rozkladu organických látek (na skládkách, studené vyhnívání 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 CO_2 (bilance CO_2 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 526 kWel.