

# BioEnergy

## zprávy

## Optimalizace řízení fermentace odpadu

Anaerobní fermentace organických zbytků a odpadů nepochybně reprezentuje klíčový element moderní recyklace a zároveň podporuje trvale udržitelnou výrobu energie. Cílem by mělo být 100 %-tní využití zdrojů organického odpadu na výrobu energie, avšak tento cíl stojí před značnými technickými a biologickými výzvami. Ze souboru 81 sledovaných bioplynových stanic pouze 26 % vykázalo stabilní biologický proces a vysoké využití kapacity (viz tab. 1). Většina provozů musela pravidelně řešit biologické problémy, především z důvodu nedostatku stopových prvků a/nebo přítomnosti inhibitorů. Výsledkem byl nízký výkon bioplynové stanice a vysoký obsah kyselin v digestátu.

Pro charakterizaci potenciálně problematických aspektů při anaerobní fermentaci odpadů můžeme jednotlivé substráty rozdělit do skupin podle specifických problémů:

- zbytky jídel a odpadní látky z výroby potravin
- odpadní vody z výroby potravin a škarbu
- komunální organické odpady z třídného sběru (biologické odpady, zahradní odpady)
- zbytky ze zemědělství v kombinaci se zbytky jídla nebo zbytky z výroby potravin

### Výzvy ve fermentaci organických odpadů a průmyslových odpadních vod

#### Nedostatek stopových prvků

Pro správnou funkci bakterií ve fermentoru je třeba cca 10 stopových prvků. Některé z nich jsou důležité i v oblasti lidské výživy a výživy zvířat a jiné jsou specifické pouze pro produkci metanu. Část je klasifikována jako těžké kovy, např. nikl, kobalt, wolfram nebo molybden a neměli by tedy vstupovat do potravního řetězce člověka. Právě proto jsou zbytky jídel a odpady nebo odpadní vody z potravinářské výroby ochuzeny o tyto stopové prvky. Nedostatek stopových prvků ve fermentoru vede k akumulaci mastných kyselin a poruchám procesu (viz tab. 1). Navíc dochází k neúplnému rozkladu substrátu, což může vést k zahušťování obsahu fermentoru a vysoké tvorbě zbytkového plynu z digestátu. Nedostatek stopových prvků lze snadno detekovat

z obsahu fermentoru a může být doplněn cílenou aplikací specifické směsi stopových prvků produktové řady CR.TEplex.

V bioplynových stanicích, které zpracovávají bioodpad nebo směs odpadů ze zemědělství a průmyslu je zásobení stopovými prvky ve stabilním provozu často dostačující. Pouze při poškození mikroorganismů, např. inhibitory, je důležité přidání dobře biologicky dostupných stopových prvků pro rychlé obnovení biocenózy.

#### Inhibitory

Inhibitory hrají při fermentaci odpadů významnou roli a jsou odpovědné za narušení biologického procesu (viz tab. 1).

Nejčastěji se vyskytující inhibice vzniká uvolňováním toxického amoniaku ze sloučenin dusíku, které jsou v substrátech bohatých na bílkoviny. Přitom hraje roli především koncentrace amoniakálního dusíku, ale také i teplota ve fermentoru. Postiženy jsou především bioplynové stanice zpracovává-

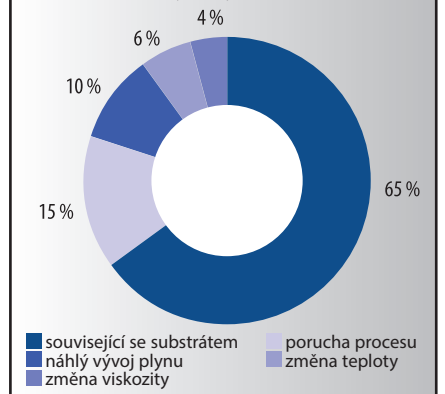
**Tab. 1:** Vyhodnocení typických biologických problémů v zařízeních na fermentaci odpadů (n = 81)

	procentuální podíl (%)	průměrný výkon (%)	průměrný obsah NMK (mg/l)
nedostatek stopových prvků (SP)	48,1	70,7	3 400
inhibitory	43,2	74,9	10 050
inhibice + nedostatek SP	17,3	71,9	16 720
stabilní proces	25,9	92,6	1 450

Tab. 2: Inhibiční látky

Inhibitor	Výskyt
amoniak	jatečné odpady, drůbeží trus, mlékárenské výrobky atd.
chróm	kožedělný průmysl
měď	prasečí kejda, obsah dezinfekčních van
nikl	suchý drůbeží trus, bioodpad z domácností
zinek	prasečí kejda, drůbeží trus, pozinkované části technologie
vodivost (soli Na, K)	zbytky jídel, glycerin, výpalky, rybí odpady
mykotoxiny	zaplísňené substráty (např. odpady z pekáren, hnůj)
antibiotika	kejda, farmaceutické odpady, výpalky
sloučeniny chlóru	čisticí a dezinfekční prostředky (např. z mlékáren, odpady z jídelen)
organické sloučeniny	limonen z citrusových plodů, polyfenoly atd.

Graf 3: Příčiny tvorby pěny v bioplynových stanicích (n = 326)



jíci zvýšené podíly jatečných odpadů nebo drůbežního trusu. Nicméně i bioplynové stanice zpracovávající bioodpady jsou často v důsledku provozu v termofilních podmínkách postižovány amoniakální inhibicí. Typicky dochází k akumulaci kyseliny propionové ve fermentoru a efektivita degradace substrátů výrazně klesá.

I když se ostatní inhibiční látky (viz tab. 2) nevyskytují tak často jako amoniak, mohou na biocenóze fermentoru způsobit značné



Obr. 4: Vysrážení struvitu v potrubí pro digestát

škody. Nejvýraznějším příkladem jsou dezinfekční prostředky z potravinářských provozů nebo mykotoxiny ze zaplísňených substrátů (např. odpady z pekáren).

Pro odstraňování poruch procesů v důsledku působení inhibičních látek nabízí Schaumann BioEnergy produkty řady BC.ATOX.

### Pěna

Spontánní výskyt nadměrného pěníení je v oblasti fermentace odpadů značně rozšířený. Jednoznačnou příčinou tvorby pěny lze obtížně stanovit, protože může být výsledkem souhry více faktorů. Kromě přítomnosti látek podporujících tvorbu pěny hraje často rozhodující roli zvýšený vývoj plynu, povrchové napětí a viskozita ve fermentoru (viz graf 3).

Likvidace pěny je podle typu rozdílně obtížná: U typu s velkými bublinami, které vznikají často při rychlém uvolňování plynu, přináší aplikace tekutého odpěňovacího přípravku BC.SPcon většinou rychlé zmírnění. Má-li pěna velmi jemné bublinky s vysokým podílem bílkovin nebo jedná-li se o pěnu na bázi tuků, je likvidace výrazně obtížnější. Často pomáhají již jen technická opatření ke snížení objemu. K podpůrnému použití byl vyvinut odpěňovací přípravek BC.SPcon AF.

### Usazeniny struvitu a karbonátu

V důsledku vysokých obsahů solí a živin může v potrubí pro perkolát a digestát nebo při úpravě fermentačních zbytků docházet k masivnímu usazování struvitu nebo karbonátu (viz obr. 4). Postižené jsou především bioplynové stanice zpracovávající zbytky jídel a stanice využívající perkolát k inokulaci bioodpadu.

Pravidelné čištění potrubí je téměř vždy spojeno se snížením výkonu zařízení a vynaložením značných nákladů. Preventivní použití inhibitorů krystalizace minimalizuje přerušování provozu. Schaumann BioEnergy zde nabízí produkt MAPcon.

Fermentace organických odpadů není žádná černá skříňka a poruchy procesu nemusí patřit ke všednímu provozu zařízení na zpracování odpadů. Schaumann BioEnergy nabízí pro různé poruchy provozu řešení na míru a může Vám být k ruce při biologickém řízení provozu. Kontaktujte nás!

Dr. Harald Lindorfer  
Schaumann BioEnergy GmbH