

BioCNG pro města

Projekt s názvem BioCNG pro města představuje koncept, ve kterém jsou využity lokálně dostupné odpadní suroviny – biologicky rozložitelné odpady a čistírenské kaly – k výrobě energie pro městské autobusy. Koncept propojuje několik oblastí funkce města, které jsou často řešeny separátně, konkrétně městskou dopravu, odpadové hospodářství a čištění odpadních vod.



CIRKULÁRNÍ
HUB PRAHA

Úvod

Projekt s názvem BioCNG pro města představuje koncept, ve kterém jsou využity lokálně dostupné odpadní suroviny – biologicky rozložitelné odpady a čistírenské kaly – k výrobě energie pro městské autobusy. Koncept propojuje několik oblastí funkce města, které jsou často řešeny separátně, konkrétně městskou dopravu, odpadové hospodářství a čištění odpadních vod. Propojením těchto oblastí do funkčního projektu energetického a materiálového využití bioodpadu můžou městu a jeho obyvatelům vzniknout nezanedbatelné synergie. Projekty tohoto typu fungují v několika městech v západní Evropě. U nás byl tento koncept poprvé pilotně testován až nyní v Brně.

Fermentační stanice Romerike v Norsku

se dokáže vypořádat s 50 tisíci tunami organického odpadu ročně. Díky procesu anaerobní fermentace se ve fermentační stanici odpad mění na cenné komodity v podobě bioplynu a organického hnojiva. Ročně tak stanice vyprodukuje 4,5 milionu m³ bioplynu, který je upraven na biometan pro celoroční pohon 135 autobusů MHD, a 90 tisíc m³ organického hnojiva, což uspokojuje spotřebu organických hnojiv zhruba sta středně velkých farem. Tím, že autobusy jezdí na biometan, se v Oslu podařilo výrazně snížit hladinu hluku i emise oxidu uhličitého (10

BioCNG pro Brno

Ve městě Brně je ročně vyprodukováno 30 850 tun biologicky rozložitelného odpadu vhodného pro zpracování formou anaerobní fermentace s produkcí bioplynu. Energetický potenciál takového množství bioodpadu je 1 850 000 m³ biometanu, se kterým by, s ohledem na energetickou náročnost jeho výroby, mohlo být celoročně poháněno přibližně

50 autobusů s pohonem na CNG. Na brněnské čistírně odpadních vod se ročně zpracuje 275 000 m³ kalů. Energetický potenciál takového množství kalů je 3 360 000 m³ biometanu, což by s přihlédnutím k energetické ztrátě výroby vystačilo na celoroční pohon přibližně 83 autobusů na CNG. Čistírna odpadních vod však velkou část energie bioplynu využítuje ve svém vlastním provozu.

Velký potenciál tkví i v materiálové hodnotě bioodpadů. Zbytek po anaerobní fermentaci bioodpadu se nazývá digestát. Digestát je možné použít jako organické hnojivo k obohacení



půd o humus a živiny, namísto průmyslových hnojiv.

V Brně byla v areálu Čistírny odpadních vod Brno-Modřice nainstalovaná pilotní jednotka na čištění bioplynu na kvalitu zemního plynu. Jednotka funguje na bázi membrán, přes které je bioplyn filtrován a které dokáží oddělit metan (CH₄) od oxidu uhličitého (CO₂). Kapacita jednotky je 6 m³ biometanu za hodinu a v rámci pilotního testování jezdí na vyprodukovaný biometan jeden linkový autobus s pohonem na CNG. Cílem pilotního projektu je umožnit jednotlivým stranám projektu vyzkoušet si technickou a praktickou proveditelnost takového řešení a ukázat tuto cestu i ostatním městům.

Anaerobní fermentace – způsob, jak vrátit bioodpady do oběhu

Tam, kde žijí lidé, vznikají i biologicky rozložitelné odpady. Jedná se o odpady rostlinného nebo živočišného původu, které je možné rozložit přírodní cestou – laicky řečeno, mohou shnit. Největšími skupinami takových odpadů jsou vedle odpadních vod i zbytky z kuchyní a restaurací, prošlé potraviny, odpady ze zpracování masa a z potravinářského průmyslu. Tyto odpady jsou plné energie a živin. Při vhodném zpracování bioodpadů zvaném anaerobní

fermentace z nich dokážeme tyto hodnoty dostat. Většina bioodpadů, které není možné kompostovat, je možné zpracovat pomocí anaerobní fermentace.

Proces anaerobní fermentace bioodpadů

Při tomto procesu se různé bioodpady smíchají, rozmělní a jsou umístěné do vzduchotěsné nádoby, kde se při teplotě okolo 38 stupňů po dobu přibližně 25 dnů rozkládají s pomocí bakterií. Teplota i složení materiálu jsou regulované tak, aby co nejvíce vyhovovaly bakteriím. Bakterie se bioodpadem živí a při tom produkují bioplyn, který směsí bioodpadu probublává k hladině, kde je jímán. Substrát, který je již bakteriemi zcela stráven se nazývá digestát. Ten je bohatý na živiny, především dusík, fosfor a draslík a výborně slouží jako přírodní hnojivo. Digestát již nezapáchá, protože biologické složky v něm jsou bakteriemi zcela rozložené na základní prvky.

Proces předúpravy bioodpadů určených k anaerobní fermentaci

Přeměna biologicky rozložitelných odpadů na bioplyn a organické hnojivo vyžaduje komplexní předúpravu vstupního materiálu před tím, než vůbec vstoupí do procesu anaerobní fermentace. Biologicky rozložitelný odpad má velmi variabilní charakter, složení a míru znečištění. Může se jednat o odpady z kuchyní a zahrad obyvatel, prošlé potraviny ze supermarketů v původních obalech, odpady z jatek a masokombinátů. Odpady jsou pevné i tekuté, mají různou frakci i míru znečištění.

Směs bioodpadu je postupnými kroky zbavena kovových částí, plastů a skla, rozemleta a smíchána s vodou na požadovanou úroveň. Takto upravený substrát je sterilizován tzv. termální hydrolyzou. Substrát je v tlakové nádobě při tlaku 4,5 barů zahřátý na 130 stupňů a v tomto stavu ponechán po dobu 30 minut. Tím dojde k odstranění choroboplodných zárodků, hub a plísní. Na konci procesu je tlak uvolněn, čímž dojde k rozrušení buněčných stěn substrátu a ten se tak stane lehce dostupný pro bakterie. Takhle upravený substrát je

přečerpán do bioreaktoru, kde při teplotě 38 stupňů, za nepřístupu vzduchu a po dobu přibližně 25 dnů dochází k bakteriálnímu rozkladu substrátu a produkci bioplynu.

Výroba bioplynu na čistírně odpadních vod

Z odpadní vody od občanů je na čistírně odpadních vod odloučen tzv. čistírenský kal. Čistírenské kaly jsou biologického původu a stejně jako bioodpady mohou být v prostředí bez přístupu vzduchu rozloženy bakteriemi. Při tom vzniká bioplyn – označovaný také jako kalový plyn - a stabilizovaný kal. Na rozdíl od digestátu původem z bioodpadů, není možné podle české legislativy použít stabilizovaný kal jako hnojivo, protože může obsahovat škodlivé látky, které nebyly v procesu čištění odstraněny. Kalový plyn má však stejné vlastnosti jako bioplyn z bioodpadů. V České republice je 98 bioplynových stanic na čistírnách odpadních vod, které produkují kalový plyn, který pak často používají jako zdroj energie pro svůj vlastní provoz.



Areál čistírny odpadních vod Modřice

Digestát – organické hnojivo

Jedná se o tmavou kapalinu, která obsahuje živiny dobře přijatelné rostlinami, především dusík, draslík, fosfor a také sušinu. Když digestát splní podmínky obsahu živin a absenci škodlivých látek, může být certifikován pro použití na orné půdě. Digestát je rostlinami výborně přijímán a jeho použitím můžeme nahradit průmyslová hnojiva, čímž je možné uspořit značnou část emisí CO₂ spojených se zemědělstvím.



Digestát z odpadové bioplynové stanice Romerike (NOR) v prodejním balení



Účinek digestátu - levá část pole byla hnojena průmyslovými hnojivy, pravá část pole digestátem z fermentační stanice na zpracování bioodpadu Romerike, nedaleko Osla

Bioplyn, biometan, BioCNG

Jedná se o tři různá označení pro metan v různých formách. Při rozkladu organické hmoty bakteriemi vzniká bioplyn. Bioplyn je směsí především dvou plynů – metanu (CH_4) a oxidu uhličitého (CO_2). Metanu je v bioplynu přibližně 55 %, zbytek tvoří CO_2 a další drobné příměsi. Nositelem energie je však pouze metan, oxid uhličitý je tzv. balastním plynem, který nemá energetické využití. Tyto dva plyny je však možné pomocí speciální technologie oddělit, čímž získáme téměř čistý metan, označovaný jako biometan, což je identický plyn se zemním plynem jen s tím rozdílem, že je vyroben z obnovitelných surovin. Biometan

uskladněný v tlakovém zásobníku, natlakovaný pro použití v dopravních prostředcích s pohonem na CNG (stlačený zemní plyn) potom označujeme jako BioCNG.

Projekt BioCNG pro města

Bioodpad vyprodukovaný na území České Republiky v sobě skrývá velký energetický a materiálový potenciál. Ten je však zatím využíván jen v zanedbatelném množství a převážná část bioodpadu končí na skládkách nebo ve spalovnách spolu s ostatním odpadem. Spálením vlhkého bioodpadu nezískáme mnoho energie a navíc jsou zmařené i živiny v bioodpadu obsažené, které bychom mohli vrátit jako přírodní hnojivo na naše pole náhradou za průmyslová hnojiva. Bioodpady uložené na skládky se zase nekontrolovaně rozkládají a způsobují emise metanu do atmosféry. Metan je přitom 30 krát účinnějším skleníkovým plynem než CO₂.

Bioodpady z údržby veřejné zeleně, ze zahrad a polí je možné zpracovat kompostováním. V kompostu je zachována materiálová hodnota těchto odpadů. Velká část bioodpadů však není pro kompostování vhodná – vyžadují hygienizaci nebo obsahují vysoký obsah vody. V takovém případě je vhodné bioodpady zpracovat pomocí anaerobní fermentace, vyrobit z nich bioplyn a hygienicky nezávadné přírodní hnojivo.

V České republice je nyní v provozu 1180 autobusů na CNG. Nejčastěji jezdí ve flotilách městské hromadné dopravy. Města, ve kterých je provozovaná hromadná doprava mají i dostatečný zdroj bioodpadu k výrobě BioCNG pro své autobusy. Tímto zdrojem jsou biologicky rozložitelné odpady - vytríděné obyvateli z komunálního odpadu nebo produkované podnikatelskými subjekty na území města. Velký potenciál bioplynu je i v odpadních vodách od obyvatel města. V okolí města se také nacházejí zemědělské provozny, kde je možné využít přírodní hnojivo vyrobené zpracováním bioodpadu. Bioodpady jsou pro provoz města obnovitelným a nevyčerpatelným zdrojem energie. Jejich využití má význam ekonomický, ekologický i strategický.

Města jsou tak ideálním místem pro systém energetického využití bioodpadu. Bioodpady vznikají přímo na území města a jejich produkty mohou být městským provozem zase využity. Digestát, jako přírodní hnojivo může posloužit farmářům hospodařícím v okolí města.



Editor Martin Sedlák

Autor Petr Novotný

Vydáno v prosinci 2018, Praha/Brno.

Projekt realizují: BIC Brno, Institut cirkulární ekonomiky a Aliance pro energetickou soběstačnost.

Informační list byl sestaven v rámci projektu čísloTL01000317 s názvem "ODPAD ZDROJEM neboli uplatnění nových metod výzkumu pro rozvoj cirkulární ekonomiky v ČR", který je řešen s finanční podporou TAČR.



T A
Č R

Informační list byl sestaven v rámci projektu čísloTL01000317 s názvem "ODPAD ZDROJEM neboli uplatnění nových metod výzkumu pro rozvoj cirkulární ekonomiky v ČR", který je řešen s finanční podporou TAČR.