

**INSTITUT
CIRKULÁRNÍ
EKONOMIKY**

Bioekonomika

Biologicky rozložitelné odpady

Ing. Petr Novotný

petr@incien.org

+420 722 222 772

We close the loop



Co si dnes řekneme

Biologicky rozložitelné odpady – jejich energetická a materiálová hodnota

- Co jsou biologicky rozložitelné odpady?
 - Jak s nimi nakládáme v ČR a jak bychom s nimi nakládat měli
 - Kolik jich je a jaký je v nich potenciál?
 - Jakým způsobem je možné je energeticky a materiálově využít
 - Pilotní projekt BioCNG pro Brno - využití kalů z ČOV k pohonu autobusu na CNG
-

Obnovitelné zdroje energie - bioodpady

Biomasa



Obnovitelné
Zdroje Energie



Odpady jako zdroj energie

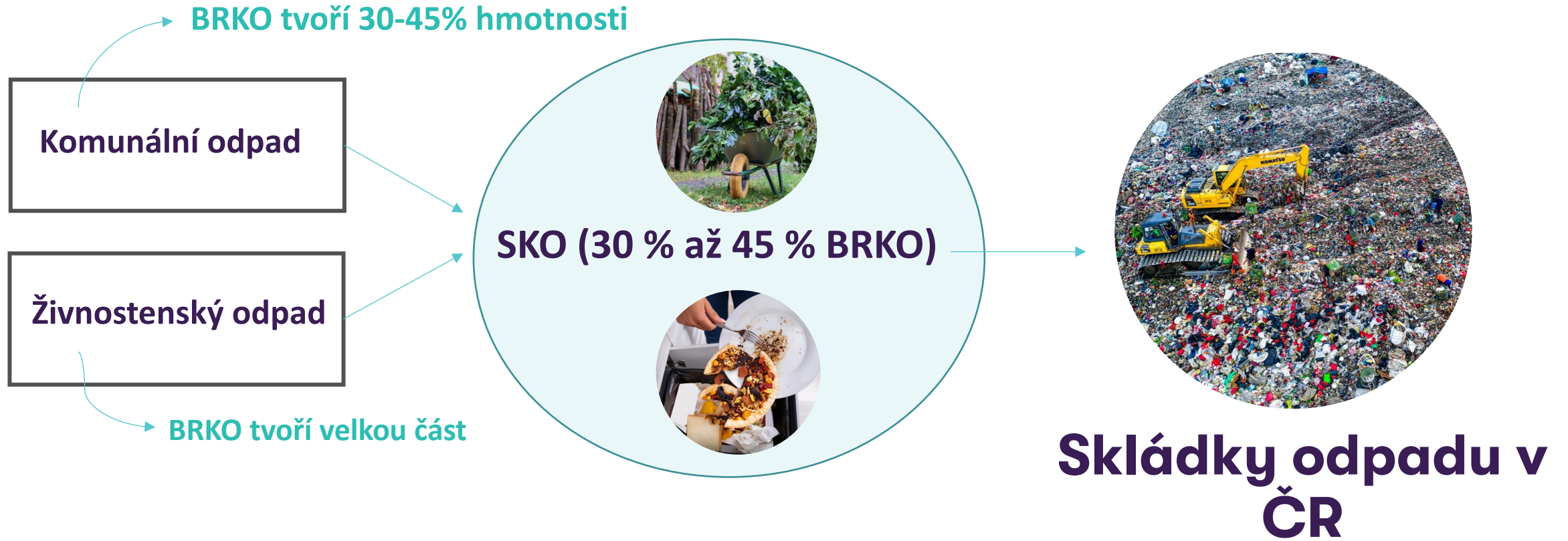


VS

LINEÁRNÍ EKONOMIKA



Biologicky rozložitelný komunální odpad - obecně



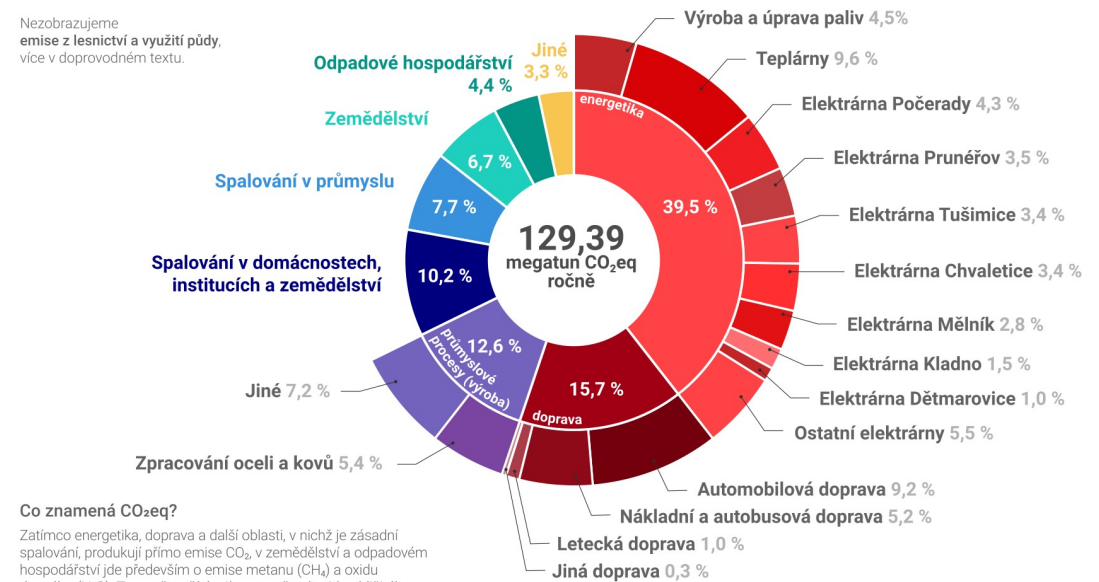
Proč je nutné BRO řešit?

- Na skládkách produkují metan – 30 krát účinnější skleníkový plyn
- Skládkování odpovídá za 4,4 % skleníkových plynů
- V SKO je podle analýz cca 40 % BRO (pro SČK to je cca 160 tis. tun)
- Organickou hmotu potřebujeme v zemědělské půdě, kde chybí
- ČR musí do roku 2035 recyklovat 65 % KO – recyklace bioodpadu je v tomto zásadní

EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ČR PODLE SEKTORŮ DETAILNĚ

Celkové emise ČR za rok 2018

Nezobrazujeme emise z lesnictví a využití půdy, více v doprovodném textu.



Co znamená CO₂eq?

Zatímco energetika, doprava a další oblasti, v nichž je zásadní spalování, produkují přímo emise CO₂, v zemědělství a odpadovém hospodářství jde především o emise metanu (CH₄) a oxidu dusného (N₂O). Ty se přepočítávají na množství oxidu uhličitého, které by mělo stejný oteplicí efekt (ekvivalent CO₂).

VERZE 2021-06-11 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/emise-cr-detail

zdroj dat: Evropská agentura pro životní prostředí

Česko jako skládkařská velmoc



Roční produkce EU 241 mil. tun KO

- 45 % recyklace
- 28 % skládky
- 27 % energetické využití



Roční produkce ČR 5,8 mil. tun KO

- 46 % skládky (2,7 mil. tun)
- 38 % recyklace
- 12 % energetické využití
- 4 % ostatní



Biologicky rozložiteľný odpad



Jak je to s BRKO v České republice?

Vlastní zkušenost se získáním dat o produkci biologicky rozložitelných odpadů



KUCHYŇSKÝ BIOODPAD

- Těžko dostupná data o skutečné produkci



ZAHRADNÍ BIOODPAD

- Dostupná data o produkci zahradního bioodpadu
- Nedostupná data o využití kompostu

INCIEN vychází z obecných dat a vlastních analýz

BRKO jako součást směsného komunálního odpadu



- Analýza odpadu v obci 14.10.2021
- 2 300 obyvatel
- Analyzovaný vzorek 421 kg
- Biologicky rozložitelných odpadů celkem **176,4 kg (41,9 %)**, z toho:
 - Kuchyňský kompostovatelný 101,7 kg (24,1 %)
 - Kuchyňský odpad (VŽP) 60,3 kg (14,3 %)
 - Zahradní odpad 14,3kg (3,4 %)

Biologicky rozložitelný odpad 176,4 kg (41,9 %)



Kuchyňský kompostovatelný odpad 101,7 kg (24,1 %)



Kuchyňský odpad – 60,3 kg (14,3 %)



Zahradní bioodpad 14,3 kg (3,4 %)



- Malý podíl zahradního bioodpadu (pravděpodobně z jednoho zdroje)
- V obci funguje kompostárna

Analýza hotelového provozu

- Analýza odpadu v hotelu - Praha 20.7.2020
- Analyzovaný vzorek 104 kg
- Biologicky rozložitelných odpadů celkem **56 kg (53,8 %)**, z toho:
 - Gastroodpad (VŽP) 38,5 kg (37 %)
 - Kuchyňský kompostovatelný odpad 17,5 kg (16,8 %)



Analýza hotelového provozu



Analýza hotelového provozu



Analýza odpadu v obchodním centru

- Analýza odpadu v obchodním centru - Praha 20.7.2020
- Analyzovaný vzorek 160 kg
- Biologicky rozložitelných odpadů celkem **91,7 kg (57,3 %)**, z toho:
 - Gastroodpad (VŽP) 62,2 kg (38,9 %)
 - Kuchyňský kompostovatelný odpad 29,5 kg (18,4 %)



Analýza odpadu v obchodním centru



Analýza odpadu v obchodním centru



Analýza odpadu v obchodním centru



Analýza odpadu v obchodním centru



Potenciál produkce BRO od obyvatel – Středočeský kraj



393 042 tun

13 %

Zahradní



51 095 tun

17 %

Kuchyňský



66 817 tun

Do SČK putuje odpad i z jiných krajů

Na skládky odpadu se ve Středočeském kraji v roce 2020 uložilo:

- 566 689 tun Komunálního odpadu
 - 73 669 tun zahradního bioodpadu (13 %)
 - 96 337 tun kuchyňského bioodpadu (17 %)

Při zavedení sběru kuchyňských odpadů je možné sesbírat cca 30 kg/os/rok, v ideálním případě 50 kg/os/rok.

Pro SČK je to 40 200 tun – 67 000 tun

Potenciál BRO od živnostníků

- Chybí spolehlivá data
- V zahraničí obyvatelé + živnostníci 70 až 90 kg/os/rok
- Odhad od živnostníků cca 20 kg/os/rok – 40 kg/os/rok

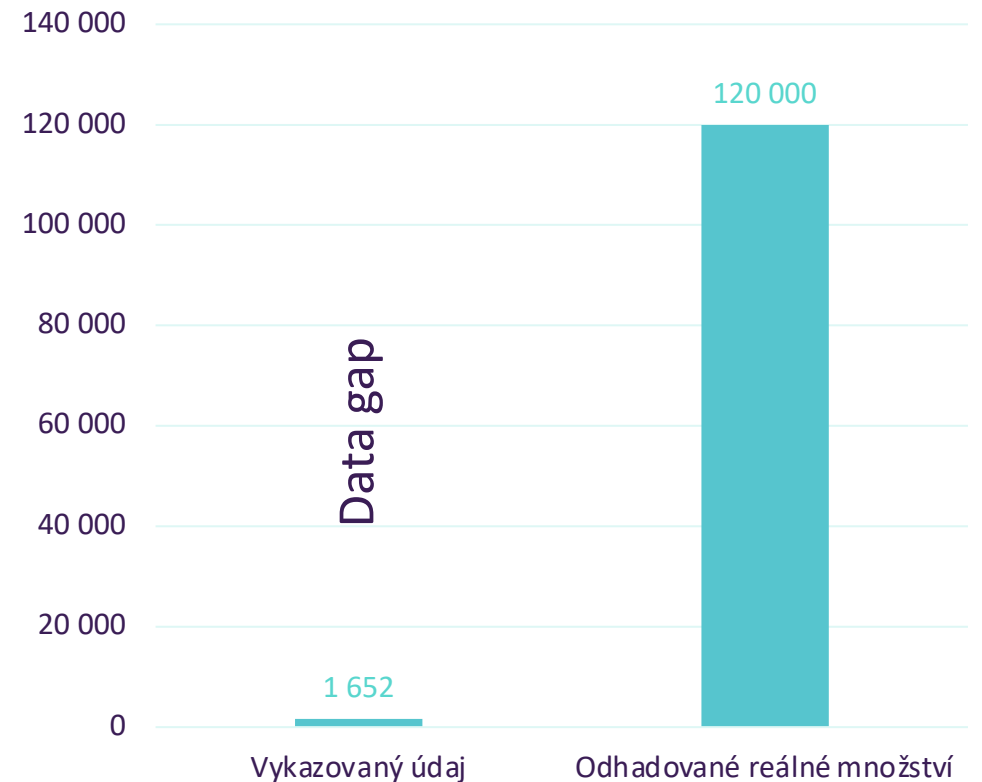
26 800 tun až 53 600 tun

Celkem obyvatelé + živnostníci 67 000 tun – 120 600 tun kuchyňského bioodpadu v závislosti na efektivitě sběru



Kuchyňský bioodpad – oficiální čísla

- V roce 2020 je v SČK hlášená produkce **1 652 tun** kuchyňských bioodpadů
- Neúplné číslo – produkci hlásí pouze producenti nad 100 t/rok
- 10 největších producentů vyprodukovalo celkem 1 307 tun
- Celkově produkci tohoto odpadu hlásí 103 subjektů
- 60 z těchto 103 subjektů vykazuje menší produkci než 10 kg/den – což odpovídá produkci malé restaurace či kavárny



Způsoby využití biologicky rozložitelných odpadů



KOMPOSTÁRNA



Odpad ze
zahrad

**BIOPLYNOVÁ
STANICE**



Kuchyňské zbytky -
ovoce a zelenina

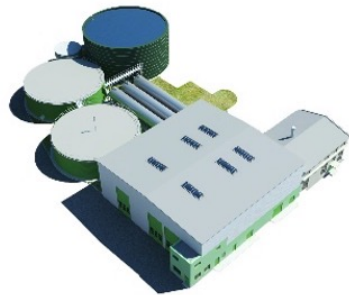


Prošlé potraviny a
zbytky jídel



BRKO – vhodné způsoby nakládání

- Efektivního využití energetické i materiálové hodnoty BRKO je možné docílit pouze jeho zpracováním na kompostárnách nebo v bioplynových stanicích
- Na skládkách či ve spalovnách je jejich hodnota zmařena



**Biodpad do ZĚYO ani na
skládky NEPATŘÍ**

Bioplynové stanice



Zemědělské BPS

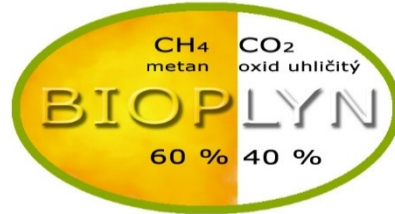


Odpadové BPS



BPS na ČOV

Produkce bioplynu



Digestát

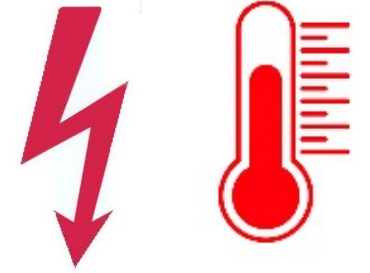
Kogenerace



Úprava bioplynu, odstranění CO₂



Energie



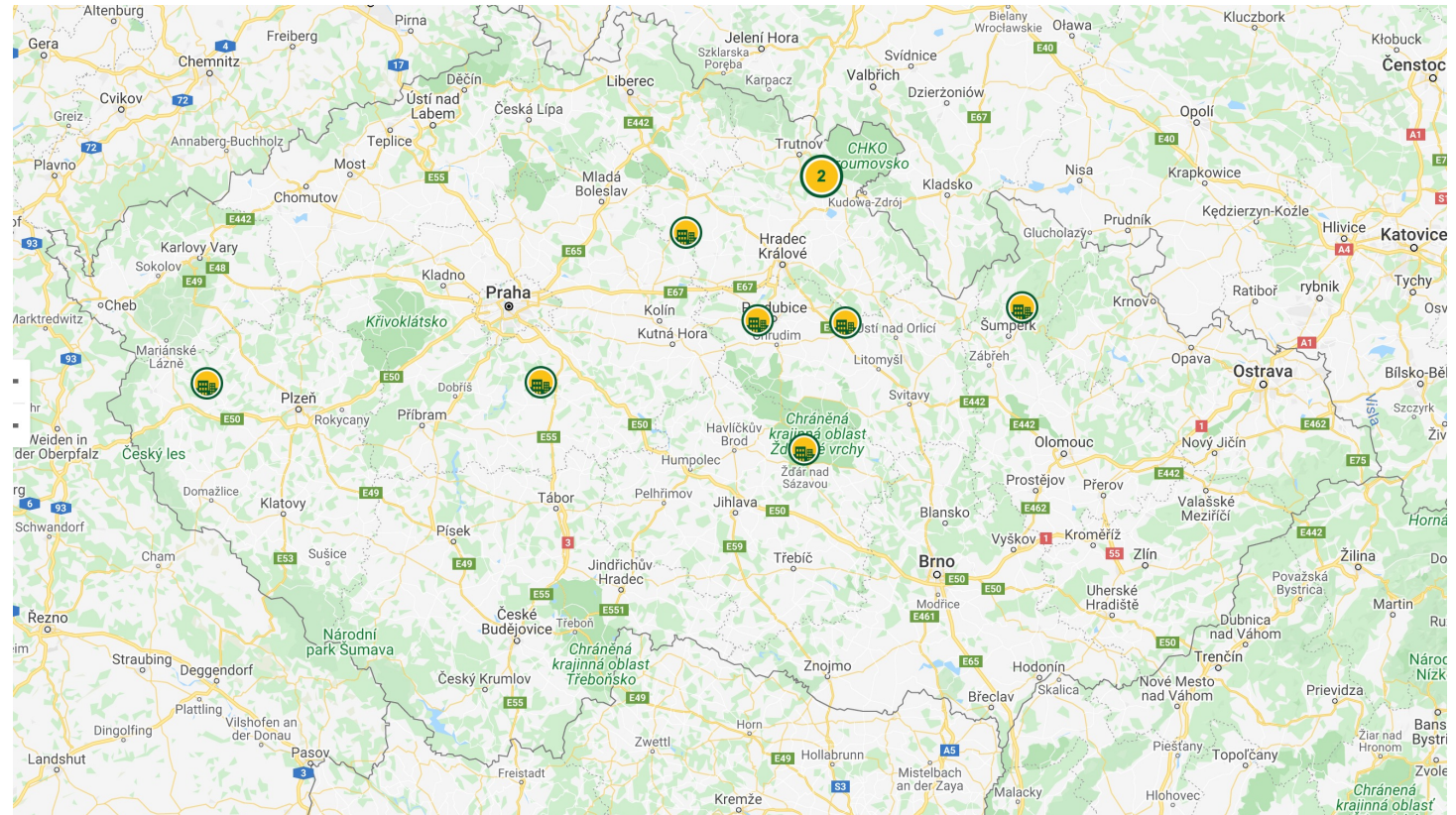
Biometan



Problém: Kritický nedostatek odpadových BPS v ČR

- Celkový počet BPS 521
 - Zemědělské 401
 - ČOV 98
 - Průmyslové 13
 - **Komunální 9**
 - *Skládkový plyn 58*

- Zdroj CZBA



Energetický potenciál kuchyňského odpadu SČK

- **120 600 tun BRO**
- 8 900 280 m³ biometanu (ekvivalent zemního plynu)
 - 14 833 800 km autobusu na CNG
 - Palivo pro cca 300 CNG autobusů
- **Hodnota plynu cca 150 mil. Kč**

- Úspora GHG oproti skládce 160 000 tun CO₂ ekv.
- **Hodnota emisí cca 240 mil. Kč**




Energetický potenciál kuchyňského odpadu ČR

- **963 000 tun BRO**
- 71 069 400 m³ biometanu (ekvivalent zemního plynu)
 - 118 449 000 km autobusu na CNG
 - Palivo pro cca 2 370 CNG autobusů
- **Hodnota plynu cca 1,2 mld. Kč**

- Úspora GHG oproti skládce 1,27 mil. tun CO₂ ekv.
- **Hodnota emisí cca 1,9 mld. Kč**





BioCNG pro Brno
*Pilotní projekt využití energie z odpadu k pohonu
městské dopravy*

Potenciál produkce BioCNG v Brně

- Kaly ČOV (500 tis. EO)

- 12 000 tun sušiny v kalu

- 3 360 000 m³ Biometanu, potenciál k pohonu cca 100 CNG autobusů

- Biologicky rozložitelné odpady (obyvatelé a průmysl)

- 30 850 tun – 123 m³ bioplynu/tunu s 60 % CH₄ – 3 794 550 m³ bioplynu

- 2 276 730 m³ biometanu, potenciál k pohonu cca 70 CNG autobusů

Pilotní projekt v Brně - předpoklady

- Využití existujícího zdroje bioplynu
 - Využití stávající flotily CNG autobusů
 - Vhodný prostor pro umístění technologie
 - Nabídka zapůjčení testovací jednotky od společnosti MemBrain
 - Osvícené vedení zúčastněných společností DPMB, BVK, MemBrain
 - Energie, čas a touha iniciátorů to dotáhnout do zdárného konce
-

Meritum práce – vysvětlit, přesvědčit, vytrvat



Instalace 19.7.2018



První tankování 18.10.2018



Zájem médií



ÚPRAVA ODPADŮ

Brno se stalo prvním městem v ČR, kde vyjel do ulic autobus poháněný biometanem

| Ing. Petr Novotný, RENARDS dotační, s.r.o., externí spolupracovník INCIEN

Zdrojem biometanu je bioplyn z brněnské čistírny odpadních vod (ČOV), vznikající při zpracování čistírenských kalů. Jedná se o pilotní projekt, jehož cílem je názorně ukázat, že biologicky rozložitelné odpady jsou cennou surovinou, se kterou bychom měli počítat a naplno využívat její potenciál.

Nápad zrealizovat demonstrační projekt vznikl přibližně před 3 lety při diskusí spolupráce projektu "Soni" (fonová z Institutu Cirkulární ekonomiky, z.ú. a Petra Novotného z poradenské společnosti RENARDS dotační, s.r.o. nad neúspěšným stavem nakládání s bioplyny v ČR. Oba totiž našli osobní zkušenosti ze zahraničí, kde s bioplyny nakládají mnohem efektivněji.

Jako hlavní překážku rozvoje projektu na využití bioplynu definovali vedle ekonomických důvodů především nedostatečnou informovanost klíčových aktérů a nedůvěru k novým v ČR nevyzkoušeným řešením. Efektivním způsobem, jak zažehnot zájem o bioplyn jako cennou surovinu, se jevil prolápat cestu k realizaci projektu jako první a ukázat, že to funguje.

Pro realizaci projektu bylo vybráno Brno disponující dostatečným potenciálem bioplynu k produkci bioplynu a kvůli provozu autobusů na stlačený zemní plyn (CNG), které mohou bez jakéhokoli úpravy tankovat i biometan přivedením ze zpracování bioplynu.

Prvním krokem byla studie potenciálu bioplynu na území města Brna. Bylo analyzováno množství bioplynu vhodného k produkci biometanu a jeho energetický potenciál.

Studie prokázala, že energetický potenciál bioplynu na území města Brna je nezanedbatelný. Ročně je vyprodukováno 30 850 tun bioplynu vhodného pro zpracování anaerobní fermentací. Energetický potenciál 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 ČOV 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. ČOV však velkou část energie bioplynu zužitkuje ve svém vlastním provozu.



Tankování biocNG do autobusu.

Velký potenciál tkví i v materiálové hodnotě bioplynu. Bioplyn, který prošel anaerobní digestí, je možné použít k obhacování půdy o humus a živiny. Likvidaci bioplynu na skládkách či ve spalovně jsou tyto hodnoty zmařeny. Energie z bioplynu je lokálním nevyčerpatelným zdrojem energie, jehož využitím snižujeme závislost naší země na dodávce energie ze zahraničí.

S výsledky studie byli seznámeni představitelé města Brna, avšak tudy cesta k realizaci projektu nevedla. Projekt byl tedy představen přímo zástupcům firem – Dopravní podnik města Brna, a.s. (DPMB) a Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.

(BVK). Zde se setkal s pozitivním ohlaselem. Společnost BVK poskytla zájem ČOV v Modřicích a umožnila odber bioplynu vzniklého při zpracování čistírenských kalů. DPMB vyčlenil pro pilotní testování jeden linkový autobus s pohonem na CNG. Posledním dílkem do skládačky byla spolupráce s dodavatelem membránové technologie na úpravě bioplynu společností MemBrain, která nabídla do projektu zapůjčit jejich testovací jednotku s produkci 6 m³ biometanu za hodinu.

Na podzim roku 2017 bylo vše domluveno a zbývalo už jen vyřešit potřebná povolení. Administrativní fáze trvala přibližně jeden rok. Vedle všech zákonných povinností vyplývajících ze stavebního zákona vyzvalo množství dalších otázek.

Řešilo se například, jak budou dvě spřízněné městské firmy vykazovat vzájemné bezplatné plnění, byla řešena otázka nutnosti registrace BVK, jakožto prodejce pohonných hmot, byla řešena otázka spotřební daně, registrace paliva v rámci legislativy REACH a další.

Všechny otázky se však povedlo vyřešit a potřebná povolení byla získána. Nyní je pilotní projekt v běhu, membránová jednotka produkuje biometan, který jednou denně navečer tankuje do svých nádrží linkový autobus s pohonem na CNG. Pilotní provoz bude probíhat do doby, než tímto způsobem bude vyrobeno a natančováno 1 000 kg biometanu. Následně bude projekt vyhodnocen.

Autři projektu si přejí, aby tímto pilotním projektem podnítili zájem o využití bioplynu a inspirovali ostatní k zavedení obdobných řešení do plného provozu. □

Výsledky pilotního projektu

- Délka trvání **2 měsíce**
- Počet najetých kilometrů čistě na biometan **4 750 km**
- Provedeno 36 plnění, odebráno **1 660 kg biometanu**
- Doba tankování 15 minut na 65 kg paliva
- V průběhu testování proběhly 2 krátkodobé odstávky na seřízení – v tu dobu tankováno CNG – **absolutní kompatibilita**

„Jedná se o velký pokrok v oblasti ekologizace městské hromadné dopravy. Tímto směrem by se měly ubírat naše další plány“

Ing. Miloš Havránek, generální ředitel DPMB

Ocenění Smart City Institutu



Chytrá města pro budoucnost 2018

**1. Místo v kategorii
IDEA/VIZE Smart city 2018**

Ocenění projektu energetickým oskarem

Soutěž E.On Energy Globe 2019

1. Místo v kategorii FIRMA



Cesta „prošlápnutá“

- Podepsané memorandum o pokračování projektu v Brně
- Praha připravuje stavbu odpadové bioplynové stanice
- Stát se chystá více podporovat výrobu biometanu jako alternativy k zemnímu plynu

The screenshot shows the top navigation bar of the Brno website with the logo 'B | R | N | O' and links for 'Brno aktuálně', 'Doprava', 'Volná místa', 'Mapy', 'Potřebuji si vyřídit', 'Bezpečnost', 'Úřední deska', and 'Kontakty'. Below this is a secondary navigation bar with categories: 'Občan', 'Turista / Volný čas', 'Podnikatel / Investor', 'Správa města', and 'Kalendář akcí'. The main content area features a sidebar on the left with 'Brno aktuálně' and a list of links: 'Co se děje v Brně?', 'Aktuality a oznámení', 'Brněnský metropolitán', 'Tiskový servis', 'Tiskové zprávy', 'Plánované akce', and 'Fotogalerie'. The main article is titled 'Brno uzavře memorandum o spolupráci při rozvoji technologie na výrobu biometanu z biologicky rozložitelných odpadů' and is dated '29. duben 2020'. It includes a sub-header 'Brněnský metropolitán' and a 'Tiskový servis' link. The article text discusses a memorandum signed by the Brno City Council, Brno Waterworks, MEGA company, and the Institute of Circularity Economics, aimed at developing biogas production technology from biodegradable waste.

Memorandum o výrobě BioCNG. Biometan je plnohodnotná náhrada zemního plynu

Pohon městské hromadné dopravy na biometan funguje již několik let ve Finsku, Norsku, Švédsku, Německu, Polsku, Francii, Velké Británii nebo také v Indii. Nyní se k těmto zemím připojí i Česko.

By Lucia Lenická - 18/05/2020



Newsletter Zajíměj se

Výběr toho nejlepšího přímo do schránky

Přihlaste se k našemu newsletteru a dostávejte každý pátek přehled toho nejdůležitějšího z cirkulární ekonomiky nejen z našeho webu, ale i ze zahraničních médií.

Kam to bude?

Odebírat



INCIEN

**INSTITUT
CIRKULÁRNÍ
EKONOMIKY**

**Děkuji za
pozornost**

Ing. Petr Novotný

petr@incien.org
+420 722 222 772
