

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0019-09**

Produkcia bioplynu z biologicky rozložiteľných odpadov

Zodpovedný riešiteľ **Doc.Ing.Igor Bodík, PhD.**

Príjemca **Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Oddelenie environmentálneho inžinierstva, Ústav chemického a environmentálneho inžinierstva, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Ústav technológie vody a prostredia, Vysoká škola chemicko technologická, Praha, Česká Republika
2. Institute for Agrobiotechnology IFA - Tulln, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Rakúsko
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Kubaská Miroslava: Anaeróbne spracovanie zvyškov jedál s cieľom produkcie bioplynu. Dizertačná práca. Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave. 2013
2. Bodík Igor, Sedláček Stanislav, Kubaská Miroslava, Hutňan Miroslav: Biogas Production in Municipal Wastewater Treatment Plants - Current Status in EU with a Focus on the Slovak Republic. Chemical and Biochemical Engineering Quarterly Vol. 25, Iss. 3. s. 335--340. ISSN 0352-9568.
3. Bodík I., Kubaská M.: Energy and sustainability of wastewater treatment plant operation.

4. Sedláček S., Kubaská M., Lehotská S., Bodík I.: Anaeróbná fermentácia vybraných priemyselných organických odpadov s cieľom produkcie bioplynu v laboratórnych podmienkach. Waste Forum 2011 (4), 237-246 (2011)

5. Bodík I., Kubaská M.: Municipal sewage sludge management in the Slovak Republic – actual status and perspectives. Journal of Residuals Science and Technology - prijaté do tlače.

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledkom projektu je dizertačná práca Ing. Kubaskej s názvom Anaeróbné spracovanie zvyškov jedál s cieľom produkcie bioplynu. Aplikovaním poznatkov uvedených v dizertačnej práci do reálnych podmienok by bolo možné zvýšenie energetickej sebestačnosti a produkcie bioplynu anaeróbnymi reaktorami na čistiarniach odpadových vôd ako aj na bioplynových staniciach.

Keďže sa jednalo o výskum možností produkcie bioplynu z biologicky rozložiteľných odpadov, pre jeho riešenie boli navrhnuté dva identické anaeróbné fermentory s pracovným objemom 15 litrov, v ktorých bola udržiavaná optimálna teplota pre mezofilné podmienky (37 °C) a termofilné podmienky (55 °C). Modelovanie anaeróbných fermentácií biologicky rozložiteľných odpadov v týchto zariadeniach poskytuje náhľad na priebeh procesu v reálnych zariadeniach, čo je dôležité najmä z dôvodu nedostatočných poznatkov spracovania biologicky rozložiteľných substrátov anaeróbnou fermentáciou na Slovensku. Vzhľadom na skutočnosť, že v Slovenskej Republike nie je realizovaný proces termofilnej fermentácie na bioplynových staniciach a čistiarniach odpadových vôd, sú výsledky porovnania mezofilného a termofilného spracovania biologicky rozložiteľných odpadov vysokým prínosom pre prax.

Výsledky a závery z dizertačnej práce a z projektu sú využívané na viacerých reálnych pracoviskách na Slovensku. Na ČOV Bratislava sa pripravuje projekt v spolupráci s našim pracoviskom, kde sa budú spracovávať kuchynské a reštauračné odpady z mesta Bratislava a následne budú fermentované na bioplyn a ten použitý ako zdroj pre výrobu elektrickej energie. Na bioplynovej stanici v Bošanoch sa rozbieha spoločný projekt, ktorého cieľom je optimalizácia prevádzky s cieľom maximálnej produkcie bioplynu z kuchynských a biologických odpadov. Na ČOV L.Mikuláš vznikol spoločný projekt na možnosť využitia odpadových výpalkov z výroby liehu na produkciu bioplynu a následne elektrickej energie. Podobne spolupráce sa začínajú aj na ČOV Vrútky, Prešov a pod.

Riešenie projektu poskytlo priestor pre vznik dvoch diplomových prác a jednej dizertačnej práce, ktorých náplň úzko súvisela so zadaním projektu. Zároveň bola v rámci riešenia projektu vybudovaná spolupráca medzi Oddelením environmentálneho inžinierstva FCHPT STU v Bratislave a dvomi zahraničnými pracoviskami, ktoré sú celosvetovo považované za jedny z popredných inštitútov zaoberajúcich sa anaeróbnou fermentáciou (Ústav technológie vody a prostredia, VŠCHT v Prahe a Institute for Agrobiotechnology IFA – Tulln v Rakúsku).

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Hlavným cieľom projektu bolo modelovanie produkcie bioplynu z biologicky rozložiteľných odpadov. Vzhľadom na skutočnosť, že zvyšky jedál predstavujú biologicky rozložiteľné odpady s najväčším potenciálom aplikácie v reálnych prevádzkach, bola hlavná časť výskumu zameraná na jedálenské odpady. V priebehu riešenia projektu boli naplnené nasledujúce ciele projektu: boli uskutočnené testy hydrolýzy a acidifikácie zvyškov jedál pri mezofilných a termofilných podmienkach na zistenie priebehu prvej fázy rozkladu substrátu, ktorá je považovaná za rýchlosť limitujúci krok procesu; pomocou elementárnej analýzy bolo definované zloženie zvyškov jedál, ich presný chemický vzorec a teoretická produkcia bioplynu. Ďalej bola stanovená biologická rozložiteľnosť zvyškov jedál a špecifická produkcia bioplynu z tohto druhu biologicky rozložiteľného odpadu. V nasledujúcej fáze bolo

uskutočnené dlhodobé modelovanie anaeróbnej fermentácie pri mezofilných a termofilných podmienkach. V tejto fáze boli pozorovaný priebeh produkcie bioplynu a jeho zloženie, zmeny základných ukazovateľov v kale a v kalovej vode a bola sledovaná inhibícia procesu anaeróbnej fermentácie v termofilných podmienkach. Na túto časť výskumu nadväzovalo sledovanie inhibície procesu anaeróbnej fermentácie pri zvýšených koncentráciách dusíka, keďže tento jav je často spájaný s problémami anaeróbného spracovania biologicky rozložiteľných odpadov.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku
(max. 20 riadkov)

The main objective of this project was modeling of the biogas production from biodegradable waste. Given the fact that food waste presents the biodegradable waste with the greatest potential of the applications in real-scale operation, the main part of the research focused on the food waste digestion. In the course of the project were filled with the following project objectives: hydrolysis and acidification tests of food waste were carried out at mesophilic and thermophilic conditions to detect the first stage of decomposition of the substrate, which is considered the rate-limiting step of the process, by using of elemental analysis the composition and exact chemical formula of the food waste was defined and also the theoretical biogas production was determined. Further, the anaerobic biodegradability of food waste and specific biogas production from this kind of biodegradable substrate were defined. In the next phase the long-term modeling of anaerobic digestion at mesophilic and thermophilic conditions was performed. In this phase the course of biogas production and its composition was observed, the changes in the basic parameters in sludge and sludge water was monitored and also the inhibition of the process in thermophilic conditions was evaluated. In the next step the inhibition of anaerobic digestion at high concentrations of nitrogen was tested, since this phenomenon is often associated with anaerobic treatment of biodegradable wastes.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Doc.Ing.Igor Bodík, PhD.

V Bratislave 15.09.2013

Štatutárny zástupca príjemcu

Prof.Ing.Ján Šajbidor, DrSc.

V Bratislave 20. 09. 2013

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu