

Propozycje tematów prac magisterskich 2019/2020

Opiekun: Dr inż. Mateusz Wnukowski

mateusz.wnukowski@pwr.edu.pl

Tel. 71 320 42 69

### **1. Temat pracy:**

**(j. polski) Pomiar NO<sub>x</sub> z wykorzystaniem FTIR w symulowanym gazie generatorowym kondycjonowanym plazmą mikrofalową (Energetyka i ochrona atmosfery, Odnawialne źródła energii)**

(j. angielski) NO<sub>x</sub> measurement using FTIR in a simulated generator gas conditioned with the use of a microwave plasma

**Język pracy:** polski

**Cel i zakres pracy:**

Celem pracy będzie pomiar stężenia NO<sub>x</sub> powstałego w symulowanym gazie generatorowym kondycjonowanym plazmą mikrofalową. Zakres pracy będzie obejmował przegląd literatury dotyczącej zgazowania biomasy oraz formowania tlenków azotu. Dla wybranego składu gazu przeprowadzone zostaną próby kondycjonowania z wykorzystaniem plazmy mikrofalowej. Otrzymany gaz będzie mierzony pod względem zawartości podstawowych składników (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>) oraz NO<sub>x</sub> z wykorzystaniem analizatora FTIR. Na podstawie otrzymanych wyników przeprowadzona zostanie analiza potencjalnych mechanizmów formowania/redukcji NO<sub>x</sub> z uwzględnieniem oddziaływania poszczególnych składników gazu.

**Zadania do wykonania:**

- przegląd literatury dotyczącej zgazowania biomasy i formowania tlenków azotu,
- próby kondycjonowania symulowanego gazu generatorowego z wykorzystaniem plazmy mikrofalowej,
- pomiar w gazie podstawowych składników (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>) oraz NO<sub>x</sub> z wykorzystaniem analizatora FTIR,
- analiza potencjalnych mechanizmów formowania/redukcji NO<sub>x</sub> z uwzględnieniem oddziaływania poszczególnych składników gazu.

### **2. Temat pracy:**

**(j. polski) Transformacja amoniaku w plazmie mikrofalowej w atmosferze gazu generatorowego (Energetyka i ochrona atmosfery, Odnawialne źródła energii)**

(j. angielski) Transformation of ammonia in the microwave plasma in the atmosphere of a generator gas.

**Język pracy:** polski

**Cel i zakres pracy:**

Celem pracy będzie pomiar stężenia amoniaku, tlenków azotu i ewentualnych związków heteroorganicznych powstałych w symulowanym gazie generatorowym kondycjonowanym plazmą mikrofalową. Zakres pracy będzie obejmował przegląd literatury dotyczącej zgazowania biomasy z naciskiem występujące w gazie związki azotu. Dla wybranego składu gazu, zawierającego amoniak, przeprowadzone zostaną próby kondycjonowania z wykorzystaniem plazmy mikrofalowej. Otrzymany gaz będzie mierzony pod względem

zawartości podstawowych składników (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>) oraz NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> i C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>N<sub>z</sub> z wykorzystaniem analizatorów gazu oraz technik chromatograficznych. Na podstawie otrzymanych wyników przeprowadzona zostanie analiza potencjalnych mechanizmów transformacji amoniaku z uwzględnieniem oddziaływania poszczególnych składników gazu.

**Zadania do wykonania:**

- przegląd literatury dotyczącej zgazowania biomasy,
- próby kondycjonowania symulowanego gazu generatorowego z wykorzystaniem plazmy mikrofalowej,
- pomiar w gazie podstawowych składników (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>) oraz NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> i C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>N<sub>z</sub> z wykorzystaniem analizatorów gazu oraz technik chromatograficznych,
- analiza potencjalnych

**3. Temat pracy:**

**(j. polski) Analiza organicznych produktów ubocznych procesu hydrotermalnej karbonizacji mokrych odpadów z procesów biologicznych (Energetyka i ochrona atmosfery, Odnawialne źródła energii)**

(j. angielski) Analysis of organic by-products of the hydrothermal carbonization process of wet waste from biological processes

**Język pracy:** polski

**Cel i zakres pracy:**

Celem pracy jest specjacja związków organicznych w ciekłych produktach ubocznych procesu hydrotermalnej karbonizacji mokrych odpadów z procesów biologicznych.

Zakres pracy obejmuje przegląd literatury w zakresie wybranych mokrych procesów biologicznych, opartych na fermentacji, takich jak browarnictwo czy produkcja biogazu oraz w zakresie hydrotermalnej karbonizacji. W ramach pracy przeprowadzone zostaną próby toryfikacji wybranych odpadów oraz analizy GC-MS próbek ciekłych produktów ubocznych procesu hydrotermalnej karbonizacji przeprowadzonej w różnych warunkach. Otrzymane wyniki będą obiektem analizy porównawczej.

**Zadania do wykonania:**

Przegląd literatury w zakresie wybranych mokrych procesów biologicznych, opartych na fermentacji, takich jak browarnictwo czy produkcja biogazu. Przegląd literatury w zakresie hydrotermalnej karbonizacji. Wykonanie analiz GC-MS próbek ciekłych produktów ubocznych procesu hydrotermalnej karbonizacji (HTC), przeprowadzonej przy różnych warunkach HTC (temperatura, czas przebywania, stopień uwodnienia), różnych rodzajów mokrych odpadów z procesów biologicznych mokrych procesów biologicznych, opartych na fermentacji, takich jak browarnictwo czy produkcja biogazu. Analiza porównawcza uzyskanych wyników.

**Temat pracy:**

**(j. polski) Wstępny projekt integracji modułu mokrej toryfikacji z biogazownią w celu zwiększenia produkcji biogazu (Energetyka i ochrona atmosfery, Odnawialne źródła energii)**

(j. angielski) Preliminary project to integrate the wet torrefying module with a biogas plant to increase biogas production

**Język pracy:** polski

**Cel i zakres pracy:**

Celem pracy będzie wykonanie wstępnego projektu integracji modułu mokrej toryfikacji z biogazownią. W zakresie pracy będzie wykonanie bilansu masy i energii biogazowni bez oraz z włączonym modułem mokrej toryfikacji. W zakresie pracy będzie eksperymentalne wyznaczenie składu ciekłych produktów ubocznych procesu mokrej toryfikacji a także obliczenie uzysku biogazu w wyniku dodatkowego strumienia substancji organicznej. W zakresie pracy będzie także wykonanie schematu procesowego biogazowni wraz z ulokowaniem modułu mokrej toryfikacji w zmodernizowanym ciągu instalacyjnym.

**Zadania do wykonania:**

- Przegląd literatury
- Eksperymentalne wyznaczenie składu substancji organicznej w ciekłych produktach ubocznych mokrej toryfikacji
- Wykonanie bilansu masy i energii biogazowni bez oraz z włączonym modułem mokrej toryfikacji
- Wykonanie schematu procesowego biogazowni wraz z ulokowaniem modułu mokrej toryfikacji w zmodernizowanym ciągu instalacyjnym.

**Temat pracy:**

(j. polski) Projekt modułu HTC w celu zwiększenia produkcji biogazu w wytwórni biogazu

**(j. angielski) Front end engineering design of a HTC module for increased biogas production in a biogas plant (Renewable sources of Energy)**

**Język pracy:** polski

**Cel i zakres pracy:**

The aim of this work is obtaining a front end engineering design of a HTC module for increased biogas production in an anaerobic digestion plant. Full mass and energy balance and creating a proper process diagram of an existing plant will be within the scope of this work. Composition of the effluent (HTC by-product) will be determined experimentally. Moreover, mass and energy balance of the HTC module along with a diagram of modernised plant and calculations of improved biogas production potential will also be an important part of this work

**Zadania do wykonania:**

- Literature review, allowing determination of mass balance of all the modules of an anaerobic digestion plant, including HTC module
- Experimental determination of composition of the HTC liquid by-product
- Calculation of the increase of biogas potential due to addition of HTC effluent
- Mass and energy balance of two cases, with and without HTC module
- Making of the process diagrams of two cases, with and without HTC module

**Temat pracy:**

(j. polski) Organiczne ciekłe produkty uboczne z procesu mokrej toryfikacji pofermentu

**(j. angielski) Organic liquid by-products of the wet torrefaction process of digestate (Renewable sources of Energy)**

**Język pracy:** angielski

**Cel i zakres pracy:**

The aim of this work is speciation of the organic compounds from by-product of the process of wet torrefaction of the digestate. Within the scope of works there is a literature review on topics of wet torrefaction, composition of liquid byproducts as well as anaerobic digestion and

composition of effluent after dewatering. This will be followed by experimental work with different liquid samples from wet torrefaction process, performed at different process conditions. Comparative analysis of the results will also be performed within the scope of this work.

**Zadania do wykonania:**

A literature review on topics of wet torrefaction, composition of liquid by-products as well as anaerobic digestion and composition of effluent after dewatering. GC-MS analyses of different liquid samples from wet torrefaction process, performed at different process conditions. Calculation of the COD (Chemical Oxygen Demand) for the samples. Comparative analysis of the results with comparison of the biogas production potential.