

Streszczenie rozprawy doktorskiej nt. „*Mieszanie substratów w reaktorach fermentacyjnych biogazowni*” napisanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Andrzeja Myczko

Literatura dotycząca badań wpływu sposobów mieszania na produkcję biogazu prezentuje różne wyniki, które trudno zinterpretować jednoznacznie. Większość autorów mieszanie uznaje za istotny parametr, który nie został jeszcze dostatecznie zbadany. Lindmark J. (2014) podsumowując wyniki swoich badań stwierdził, że ze względu na swoją złożoność proces mieszania wymaga dalszych badań.

W przeanalizowanej literaturze brak informacji o wzajemnych korelacjach między częstością mieszania, rodzajem mieszania i hydraulicznym czasem retencji (HRT) oraz ich wpływem na produkcję biogazu. W związku z tym w pracy sformułowano następujące pytania, które przyjęto, jako problemy badawcze:

- Czy rodzaj mieszania i zmiana interwałów mieszania wpłyną na produkcję i skład biogazu w badanych reaktorach ?
- Czy rodzaj mieszania i zmiana interwałów mieszania przy jednoczesnej zmianie HRT wpłynie na produkcję i skład biogazu w badanych reaktorach ?

Celem badań było uzyskanie wiedzy na temat procesów zachodzących w trakcie mieszania masy fermentacyjnej w laboratoryjnym reaktorze biogazowym, które pozwolą lepiej zrozumieć ten proces i pomogą w trakcie projektowania i realizacji budowy biogazowni prototypowej.

W celu realizacji powyższych założeń, przeprowadzono badania laboratoryjne, a wyniki zostały poddane analizie statystycznej. Zastosowano tzw. podejście wielowymiarowe, które pozwoliło na ocenę równoczesnego wpływu rodzaju mieszania, częstości mieszania i HRT na wybrane składniki biogazu.

Przeprowadzony eksperyment pozwolił stwierdzić, że rodzaj mieszania ma istotny wpływ na dobową produkcję biogazu, która jest wyższa przy zastosowaniu mieszania pompą od mieszania mieszadłem łopatkowym. Dodatkowa analiza wykazała że rodzaj mieszania ma istotny wpływ na zawartość dwutlenku węgla, tlenu oraz stężenie siarkowodoru w składzie biogazu. Nie stwierdzono jednak wpływu na udział metanu.

Badania wykazały również istotny wpływ częstości mieszania na skład i produkcję biogazu. Nie ma natomiast wpływu na zawartość tlenu który kształtował się na stałym poziomie 0,3 -0,4 %. Nie stwierdzono również istotnego wpływu częstości mieszania na zawartość dwutlenku węgla.

Najlepsze wyniki produkcji biogazu otrzymano dla częstości mieszania 3n czyli wydłużając częstość mieszania w obu reaktorach o 10 minut tj. z 30 minut do 40 minut w reaktorze z mieszadłem łopatkowym i z 20 minut do 30 minut w reaktorze wyposażonym w układ mieszający z pompą. Udział metanu był najwyższy przy częstości mieszania 2n czyli przy skróceniu częstości mieszania o 10 minut w obu reaktorach. W reaktorze z mieszadłem łopatkowym skrócono czas z 30 minut do 20 minut, natomiast w reaktorze z system mieszającym pompą skrócono czas załączania się pompy z 20 do 10 minut.

Hydrauliczny czas retencji (HRT) miał wpływ na udział badanych gazów: metanu, dwutlenku węgla i siarkowodoru oraz produkcję biogazu. Nie miał natomiast wpływu na zawartość procentową tlenu. Sumarycznie najwyższe wartości produkcji biogazu odnotowano przy HRT 9 dni najniższe zaś przy HRT 15 dni. Z kolei udział metanu w składzie biogazu był najwyższy przy HRT 9, a najniższy dla HRT 15, podobnie kształtowała się zawartość siarkowodoru.

Badania wykazały, a analiza statystyczna potwierdziła, że hydrauliczny czas retencji i częstość mieszania rozpatrywane jednocześnie mają istotny wpływ na dobową produkcję biogazu oraz jego skład zwłaszcza metanu i siarkowodoru. Podobnie jak rozpatrywane jednocześnie HRT i rodzaj mieszania.

Również hydrauliczny czas retencji, rodzaj i częstość mieszania rozpatrywane jednocześnie mają istotny wpływ na udział dwutlenku węgla i siarkowodoru w składzie biogazu. Nie mają natomiast wpływu na ilość wyprodukowanego biogazu.

Uzyskane wyniki będą wykorzystane przy projektowaniu i budowie prototypowej instalacji biogazowej realizowanej w ramach projektu Biostrateg 2 akr. KompUtyl (Nr umowy: Biostrateg 2/298357/8/NCBR/2016) w ramach którego prowadzone były badania do niniejszej pracy.