

ROZPRAWA DOKTORSKA

WPŁYW ŚCIEKÓW SUROWYCH Z UBOJNI NA FERMENTACJĘ
METANOWĄ W REAKTORZE BEZTLENOWYM
WSPOMAGANYM FLOTACJĄ BIOGAZEM

Dyscyplina: Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

Adam Sztefek

Promotor: prof. dr hab. inż. Joanna Surmacz – Górska

Promotor pomocniczy: dr inż. Grzegorz Cema



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
NIGDY WYŻEJ DOKONAŁOŚĆ



Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Katedra Biotechnologii Środowiskowej

Gliwice, 2022

Streszczenie

Głównym celem pracy było sprawdzenie jak ścieki z ubojni wpływają na metanogenezę w reaktorze beztlenowym. Sprawdzone również wpływ wcześniejszej hydrolizy na proces beztlenowego oczyszczania ścieków. Dla określenia skuteczności procesów hydrolizy oraz fermentacji metanowej posłużono się własną, opracowaną w tym celu metodą, wykorzystującą koagulację, która usuwa ze ścieków znajdujące się w osoczu krwi drobne białka przechodzące przez filtr w trakcie oznaczania frakcji rozpuszczonej ścieków i zwiększające wynik ChZT rozpuszczonego o około 30%. Sprawdzone przebieg hydrolizy w 22°C i 35°C. oraz dodatkowo dla obu temperatur sprawdzono proces przy podwyższonym pH do wartości 9. Badania przeprowadzono przy 1, 2, 3 i 5 dniowym czasie trwania procesu. Po wybranych czasach zatrzymania wykonano badania potencjału metanowego zhydrolizowanych ścieków korzystając z urządzenia AMPTS. Próbką kontrolną były ścieki poddane hydrolizie w temperaturze 22°C. Najwyższą wartość potencjału metanogenego uzyskano w próbce po 5 dniowej hydrolizie w temperaturze 35°C i próbce po 3 dniowej hydrolizie w temperaturze 35°C i pH 9 uzyskując odpowiednio o 34,8 % i 14% więcej metanu względem próbki kontrolnej. Przydatność wybranych wariantów hydrolizy sprawdzono stosując je jako proces wyprzedzający fermentację metanową w systemach pracujących w sposób ciągły, gdzie kontrolę stanowił reaktor beztlenowy zasilany surowymi ściekami. Najlepsze usunięcie zanieczyszczeń uzyskano w systemie pracującym z hydrolizą w temperaturze 35°C i czasem zatrzymania 5 dni uzyskując redukcję ChZT na poziomie 75,7%. W systemie pracującym z hydrolizą 3 dniową prowadzoną w temperaturze 35°C przy pH 9 redukcja ChZT wyniosła 65,5%. Redukcja w reaktorze kontrolnym wyniosła 73%. Zaobserwowano negatywny wpływ podwyższonego pH na zdolności redukujące ładunek związków organicznych oraz na metanogenezę w reaktorze zasilanym ściekami po hydrolizie w temperaturze 35°C i pH 9. Najbardziej stabilną pracą charakteryzował się system z hydrolizą 5 dniową w temperaturze 35°C. W reaktorze zasilanym ściekami surowymi, w zasilanym ściekami po 5 dniowej hydrolizie oraz po 3 dniowej hydrolizie w pH 9 powstawało odpowiednio 0,24, 0,24 i 0,2 l CH₄ na g usuniętego ChZT. Wdrożenie technologii w firmie EMI będzie się skupiało na 1 stopniowym reaktorze beztlenowym bez hydrolizy. Nadal jednak układy z hydrolizerami będą w zakresie zainteresowań firmy dla ścieków zawierających trudniej rozkładalne związki organiczne.