

Streszczenie

Emisja gazów cieplarnianych (GHG) stanowi poważny środowiskowy problem, który obecnie skupia uwagę wielu naukowców. Technologia wychwytywania dwutlenku węgla z bioenergii (BioCCS lub BECCS), która skutkuje wytwarzaniem energii o ujemnej emisji CO₂ będzie miała kluczowe znaczenie w transformacji energetycznej. Ze względu na biologiczne pochodzenie części węgla zawartego w odpadach komunalnych (MSW), zastosowanie wychwytywania dwutlenku węgla w spalarniach odpadów można zaliczyć jako technologię BioCCS. Obecnie na świecie działają cztery spalarnie, w których CO₂ jest wychwytywane. Jednak następuje to po spalaniu powietrznym (ang. post-combustion) z uwagi na dojrzałość tej techniki i brak konieczności wielu zmian w istniejącym systemie. Niemniej jednak separacja CO₂ ze strumienia gazów spalinowych, który zawiera głównie azot, jest złożone i powoduje duży spadek całkowitej wydajności instalacji. Lepszym rozwiązaniem wychwyty CO₂ jest technologia spalania tlenowego (OFC), które polega na zastąpieniu powietrza jako utleniacza tlenem o wysokiej czystości i recyrkulowanymi spalinami. Dzięki temu wytwarzany gaz składa się głównie z CO₂ i H₂O, co sprawia, że jego sekwestracja jest bardziej efektywna i opłacalna. Niemniej jednak zmiana atmosfery z N₂ na CO₂ wpływa znacząco na zachowanie paliwa podczas spalania. Aby lepiej zrozumieć ten proces, zbadano degradację termiczną reprezentatywnych odpadów komunalnych (MSW) w atmosferze N₂, CO₂ i O₂/CO₂ za pomocą termograwimetru (TG), a także użyto stanowiska doświadczalnego w skali laboratoryjnej. Eksperymenty przeprowadzono z dynamicznym programem temperaturowym w trzech szybkościach ogrzewania. Do określenia danych kinetycznych zastosowano metody izokonwersji. Przedstawione parametry kinetyczne dostarczyły podstawowych informacji na temat konwersji odpadów stałych i zostały wykorzystane w matematycznym modelowaniu spalania odpadów tlenowych. Opracowany model uwzględnia wszystkie istotne etapy rozkładu odpadów zachodzące w komorze, takie jak odparowanie wilgoci, piroliza, dopalenie karbonizatu i spalanie gazów nad rusztem. Wyniki prac przyczynią się do rozwoju spalarni odpadów zintegrowanych z wychwytem dwutlenku węgla, poszerzenia wiedzy o termicznej degradacji odpadów w różnych warunkach i będą przydatne do celów projektowych komór spalania tlenowego odpadów.