

Streszczenie

W rozprawie przedstawiono wyniki prac badawczych dotyczących opracowania metody remediacji gleby skażonej środkami ochrony roślin. Zastosowano metodę chemiczną opartą na wykorzystaniu ozonu jako utleniacza. Proces remediacji gleby prowadzono wykorzystując reaktor fluidalny. Zastosowanie tej techniki rozwiązało problem ograniczonej wymiany masy, co ma znaczny wpływ na skuteczność procesu detoksykacji gleby. Przedstawiono wyniki badań prowadzonych w skali laboratoryjnej oraz ćwierć technicznej.

Zgodnie z krajowym planem gospodarki odpadami (KPGO 2006) do końca 2018 roku musi zostać uregulowana kwestia remediacji gleby ze stanowisk, na których do niedawna przechowywano przeterminowane i zakazane ustawowo środki ochrony roślin. Jak dotychczas głównym stosowanym w Polsce sposobem walki z wtórnym skażeniem w wyniku desorpcji pestycydów do wód gruntowych jest przewożenie skażonej gleby na składowiska odpadów niebezpiecznych. Wiąże się to z dodatkowymi kosztami transportu oraz stałą potrzebą oczyszczania odcieków.

Alternatywnym rozwiązaniem jest oczyszczenie gleby z zanieczyszczeń pestycydowych za pomocą jednej z dostępnych metod remediacji. Mimo iż dotychczas opracowano liczne metody utylizacji odpadów niebezpiecznych, niewiele jest opracowań dotyczących remediacji gleby skażonej pestycydami.

Prowadzone w ramach pracy doktorskiej badania dotyczyły detoksykacji gleby skażonej pestycydami z wykorzystaniem ozonu. Ozon jest silnym utleniaczem, który od lat jest używany w ochronie środowiska do usuwania zanieczyszczeń chemicznych jak i biologicznych obecnych w wodzie, glebie, ściekach bądź innych matrycach.

Ze względu na ograniczenia procesu dyfuzji w glebie, w której reakcje zachodzą w układzie gaz-ciało stałe, w celu ułatwienia wymiany masy zastosowano proces fluidyzacji. Połączenie obu procesów odbywa się poprzez wprowadzanie do strumienia gazu wlotowego (w przypadku prowadzonych badań jest nim powietrze) ozonu z generatora. Zastosowanie procesu fluidyzacji zapewnia dobrą wymianę masy między fazami, co pozytywnie wpływa na kinetykę reakcji degradacji pestycydów.

Należy zauważyć, że metody opierające się na stosowaniu ozonu zostały szeroko opracowane dla procesów oczyszczania wody pitnej oraz ścieków. Jednakże wykorzystanie ozonu w procesach rozkładu zanieczyszczeń organicznych zachodzących w układzie gaz-ciało stałe, było opisywane głównie dla WWA, np. Masten et al., 1997, brakuje natomiast opracowań dotyczących pestycydów.

W trakcie prowadzonych w ramach pracy doktorskiej badań udało się potwierdzić skuteczność zaproponowanej metody w skali laboratoryjnej, oraz opisano procedurę przeniesienia skali procesu do skali ćwierć technicznej. Monitoring poziomu pestycydów w glebie prowadzono z wykorzystaniem systemu GC-MS. Dodatkowo oceniono parametry charakterystyczne gleby takie jak pH, zawartość azotanów oraz poziom całkowitego węgla organicznego przed i po procesie ozonowania. Ponadto, w celu lepszej oceny skuteczności procesu detoksykacji gleby zastosowano organizm testowy (*Lepidium sativum* L.). W tych badaniach porównano między innymi masę nadziemnych części rośliny, oraz stopień inhibicji kiełkowania. W pracy odniesiono się również do danych literaturowych wskazując na konkurencyjność przedstawionej metody.