

## Streszczenie

Głównym celem pracy było określenie możliwości zastosowania prototypowej pilotażowej instalacji fotokatalitycznej do oczyszczania wody z zanieczyszczeń organicznych. W zaproponowanym rozwiązaniu wykorzystano zalety trzech procesów zaawansowanego utleniania: fotokatalizy z użyciem  $\text{TiO}_2$ , fotolizy oraz ozonowania. Reaktor tego rodzaju jest w Polsce nowością i jednocześnie jednym z pierwszych takich rozwiązań na świecie.

W pierwszej części badań zastosowano zawiesinę fotokatalizatora Aeroxide®  $\text{TiO}_2$  P25 oraz modelowy roztwór fenolu. Określono wpływ parametrów procesu (stężenie fotokatalizatora, natężenie promieniowania, temperatura, prędkość przepływu) na efektywność usuwania zanieczyszczeń wody. Wykazano, że natężenie promieniowania UV powinno wynosić  $384 \text{ W/m}^2$ , a przepływ oczyszczanego medium należy ustalić na poziomie  $\sim 11,5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Stężenie fotokatalizatora  $\text{TiO}_2$  P25, gwarantujące wysoką efektywność degradacji określono na poziomie  $1 \text{ g/dm}^3$ . Ponadto, wykazano brak znaczącego wpływu temperatury na rozkład i mineralizację fenolu w zakresie  $15\text{-}35^\circ\text{C}$ .

W kolejnej części badań opracowano trzy metody immobilizacji fotokatalizatora na nośniku stałym w celu umożliwienia przeprowadzenia procesu degradacji zanieczyszczeń bez konieczności wprowadzania dodatkowego etapu separacji fotokatalizatora od oczyszczonej wody. W pierwszej metodzie  $\text{TiO}_2$  naniesiono na stalową siatkę przy użyciu farby fotokatalitycznej. Druga metoda opierała się na osadzeniu  $\text{TiO}_2$  na matach z włókna szklanego, natomiast w trzecim rozwiązaniu nośnikiem była wata kwarcowa. Badania wykazały, że spośród trzech zaproponowanych metod najkorzystniejszą jest metoda pierwsza, polegająca na immobilizacji fotokatalizatora na matach z włókna szklanego. Ponadto udowodniono, że badane komercyjne fotosfery Photospheres-40 nie mogą być użyte w fotoreaktorze, w którym będą narażone na uszkodzenia mechaniczne.

Na podstawie badań rozkładu kwasów huminowych oraz herbicydu Roundup wykazano możliwość efektywnego wykorzystania instalacji do degradacji zanieczyszczeń organicznych, zarówno naturalnych, jak i pochodzenia antropogenicznego. Udowodniono również wysoką efektywność zaproponowanego rozwiązania w usuwaniu zanieczyszczeń chloropochodnych z wody podziemnej oraz w doczyszczaniu wody wodociągowej.

Przeprowadzone badania mogą być potraktowane jako wytyczne i wskazówki, możliwe do dalszego wykorzystania i opracowywania rozwiązań na skalę przemysłową.