

# *"Zastosowanie zaawansowanych procesów utleniania (AOPs) w oczyszczaniu ścieków i odzysku wody: wyzwania i możliwości"*

**Marta Gmurek**

Katedra Inżynierii Molekularnej Politechniki Łódzkiej

## Abstrakt:

Niedobór wody stanowi globalne wyzwanie, które dotyka co najmniej 11% populacji Europy oraz 17% terytorium Unii Europejskiej. W regionie śródziemnomorskim aż 20% ludności żyje w warunkach stałego deficytu wody, a latem ten odsetek wzrasta do ponad 50%. Rosnąca presja na zasoby wodne wymaga wdrożenia zrównoważonych rozwiązań, takich jak ponowne wykorzystanie oczyszczonych ścieków, co pozwoliłoby ograniczyć pobór wód powierzchniowych. Aby jednak zapewnić bezpieczny recykling ścieków, należy przezwyciężyć liczne bariery technologiczne i środowiskowe.

Jednym z najważniejszych problemów są ścieki z oczyszczalni, które stanowią „hot spoty” wprowadzania mikrozanieczyszczeń, takich jak farmaceutyki, związki zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego czy mikroplastiki, do środowiska, co może być niebezpieczne dla zdrowia publicznego i ekosystemów. Znowelizowana Dyrektywa ściekowa proponuje regulacje w zakresie emisji mikrozanieczyszczeń w ściekach, co stawia nowe wyzwania przed technologiami oczyszczania.

Zaawansowane procesy utleniania (AOPs) są jedną z najskuteczniejszych technologii w usuwaniu zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych ze ścieków, w tym trudnych do rozkładu mikrozanieczyszczeń, patogenów i genów oporności na antybiotyki (ARG). Procesy te, oparte na reaktywnych formach tlenu (ROS), umożliwiają efektywną degradację złożonych zanieczyszczeń, które są odporne na konwencjonalne metody oczyszczania. W trakcie seminarium zostaną przedstawione wyniki badań nad zastosowaniem AOPs w oczyszczaniu ścieków oraz odzysku wody. Omówione zostaną mechanizmy degradacji, optymalizacja parametrów operacyjnych oraz integracja AOPs z innymi technologiami oczyszczania, co prowadzi do poprawy efektywności procesów i umożliwi dalsze wykorzystanie oczyszczonej wody w gospodarce. Ponadto, zostaną omówione wyzwania technologiczne i ekonomiczne związane z implementacją AOPs oraz przyszłe kierunki rozwoju, które mają na celu zrównoważone wykorzystanie tych procesów na skalę przemysłową.