

Obecność różnych związków organicznych, takich jak produkty higieny osobistej, związki aktywne farmaceutycznie, pestycydy, a nawet hormony w systemach wodnych wzrasta z powodu szerokiego stosowania tych substancji w wielu gałęziach przemysłu i życia codziennego. Należy podkreślić, że większość z tych związków nie jest w pełni przekształcona i poprzez ścieki przemysłowe, komunalne i szpitalne, odcieki ze składowisk śmieci, a także odpływy z oczyszczalni ścieków może przedostawać się do różnych zbiorników wodnych. Wartym uwypuklenia jest zagrożenie związane z długotrwałym kontaktem z niekontrolowaną ilością występujących w wodzie zanieczyszczeń, które mogą mieć poważny wpływ na zdrowie ludzkie oraz środowisko wodne, prowadząc do nieodwracalnych zmian. Szczególną uwagę należy zwrócić na hormony, w tym estrogeny, które są klasyfikowane jako wysoce rakotwórcze i mogą indukować mutacje układu hormonalnego i zaburzenia układu rozrodczego. Ponieważ estrogeny są odporne na biologiczną i fizykochemiczną degradację, stosowane obecnie technologie ich usuwania posiadają wiele ograniczeń, m.in. niską wydajność, wytwarzanie znacznych ilości toksycznych odpadów lub stosowanie niebezpiecznych reagentów. **Dlatego duże znaczenie i oddziaływanie społeczne, ze względu na bezpośrednie rozwiązywanie problemów związanych z ochroną środowiska, ma ocena i rozwój nowych, przyjaznych dla środowiska i zrównoważonych metod skutecznego usuwania estrogenów z roztworów wodnych, co jest głównym celem naukowym prezentowanego projektu. W ramach prac zsyntetyzowane zostaną nowe, kompozytowe materiały elektroprzędzone, charakteryzujące się wysoką stabilnością i porowatością, które zostaną wnikliwie przeanalizowane i wykorzystane jako nośniki do unieruchomienia enzymów z grupy oksydoreduktaz. Białka te są zdolne do utleniania wielu związków fenolowych, w tym estrogenów, a wytworzone systemy biokatalityczne zostaną zastosowane do biodegradacji estrogenów z modelowych i rzeczywistych roztworów wodnych.** Wpływ warunków reakcyjnych na każdy z planowanych do przeprowadzenia procesów zostanie określony w celu optymalizacji parametrów, a w konsekwencji otrzymania najwyższej możliwej aktywności katalitycznej i stabilności operacyjnej unieruchomionych enzymów. Należy dodać, że brak danych o skutecznej immobilizacji oksydoreduktaz z wykorzystaniem materiałów elektrospiningowych, a także potrzeba opracowania skutecznego protokołu usuwania estrogenów z roztworów wodnych w pełni uzasadnia postawienie problemów naukowych które należy rozwiązać, i jasno wskazuje na znaczną nowość naukową planowanych badań. Przedstawiona propozycja projektu ma również charakter interdyscyplinarny, ponieważ podjęte zagadnienia leżą na pograniczu takich dziedzin naukowych, jak materiałoznawstwo, biotechnologia, technologia chemiczna i ochrona środowiska, a uzyskane dane mogą dostarczyć nowych informacji i znacznie wzbogacić aktualny stan wiedzy o każdej z wyżej wymienionych dyscyplin. Końcowym efektem badań będzie opracowanie nowatorskich strategii syntezy materiałów elektroprzędzonych i unieruchomienia oksydoreduktaz. Ponadto zweryfikowana zostanie metodologia usuwania niebezpiecznych zanieczyszczeń takich jak estrogeny z roztworu wodnego, oparta na wyprodukowanych systemach biokatalitycznych, co będzie kluczowym i najważniejszym rezultatem projektu. Ostatecznie, uzyskane dane dostarczą nowych i cennych informacji związanych z produkcją i właściwościami materiałów wytwarzanych metodą elektroprzędzenia, zastosowania kompozytowych nanomateriałów elektrospiningowych jako nośników w immobilizacji enzymów, jak i rozwoju technik immobilizacji enzymów do ich zastosowania w ochronie środowiska.