

Streszczenie popularnonaukowe

Obiekty przemysłowe, gospodarka odpadami oraz oczyszczanie ścieków komunalnych i przemysłowych są głównymi źródłami emisji lotnych związków organicznych (LZO) do atmosfery. Bardzo często są to związki o charakterze odorowym. Odory wywołują poczucie niebezpieczeństwa i mogą być przyczyną negatywnych objawów psychosomatycznych. Z tego powodu emisja gazów zanieczyszczonych związkami zapachowymi do atmosfery coraz częściej stanowi istotny problem społeczny i środowiskowy. Istnieją cztery główne metody zmniejszania zawartości substancji zapachowych w powietrzu, w tym spalanie, adsorpcja, absorpcja i metody biologiczne. Jedną z biologicznych metod dezodoryzacji powietrza jest biofiltracja. Ze względu na niskie koszty eksploatacji, wysoką wydajność oczyszczania dużych ilości gazów zawierających stosunkowo niskie stężenia substancji zapachowych i zdolność do całkowitego rozkładu usuniętych związków (co nie przesunęło problemu zanieczyszczenia do innej części środowiska), biofiltracja jest uważana za najbardziej korzystną metodę dezodoryzacji. Proces biofiltracji polega na rozkładzie zanieczyszczeń przez bakterie lub inne mikroorganizmy znajdujące się w biofilmie, powstającym na powierzchni elementów złoża filtracyjnego. Ważnym ograniczeniem stosowania tej metody jest stosunkowo niska skuteczność usuwania związków hydrofobowych, ze względu na ich ograniczoną dostępność dla mikroorganizmów. Istnieje kilka sposobów na zwiększenie skuteczności biofiltracji hydrofobowych LZO, m.in. poprzez dodatek substancji powierzchniowo czynnej, zastosowanie bioreaktorów dwufazowych czy obróbkę wstępną z naświetlaniem promieniami UV. Co ciekawe, badania wskazują, że istnieje możliwość poprawy skuteczności usuwania związków hydrofobowych poprzez dodatek związków hydrofilowych. Takie podejście może pozwolić na osiągnięcie efektu „obróbki odpadów za pomocą odpadów”, np. gdy gazy odlotowe o różnym składzie zostaną zmieszane ze sobą, a skuteczność biofiltracji będzie wyższa. Celem tego projektu będzie zbadanie mechanizmów wpływu dodatku etanolu (związku hydrofilowego) na skuteczność usuwania wybranych związków hydrofobowych (heksanu, cykloheksanu oraz toluenu) w biofiltrze ze złożem zraszanym wypełnionym pianką poliuretanową i zaszczepionym konsorcjum grzybów. Biofiltry ze złożem zraszanym, w porównaniu z konwencjonalnymi, charakteryzują się stabilniejszą pracą i możliwością pełniejszej kontroli procesu. Z kolei grzyby, ze względu na strukturę morfologiczną, wykazują wyższą skuteczność usuwania związków hydrofobowych niż bakterie, a także wykazują większą zdolność do przetrwania niekorzystnych warunków (np. niskie pH). Realizacja celu obejmie wyznaczenie charakterystyki pracy biofiltrów dla pojedynczych związków hydrofobowych oraz ich mieszanin z etanolem. Efektywność procesu będzie oceniana za pomocą chromatografii gazowej i elektronicznego nosa (w trybie ciągłym). Badania przebiegów biofiltracji zostaną uzupełnione analizą mikrobiologiczną biofilmów. Oczekiwane efekty projektu obejmują określenie mechanizmu polepszonej skuteczności biofiltracji powietrza zanieczyszczonego parami związku hydrofobowego w wyniku dodatku par związku hydrofilowego. Uzyskane wyniki projektu mają odpowiedzieć na pytanie dotyczące przyczyny ulepszonego usuwania związków hydrofobowych: czy to wzmocnienie jest wynikiem zwiększonego wzrostu drobnoustrojów wywołanego obecnością łatwo biodegradowalnego etanolu, czy też wynika ze zmian w składzie oczyszczanego gazu, wpływając na właściwości przenoszenia masy tzn. powodując łatwiejsze przenikanie związków do biofilmu mikrobiologicznego.