

Aktualnie wyzwaniem w oczyszczaniu ścieków jest usuwanie zanieczyszczeń występujących w ściekach w bardzo małych stężeniach (mikrozanieczyszczenia). Jednym z takich mikrozanieczyszczeń jest mikroplastik (plastik o średnicy cząstek poniżej 5 mm), który zakwalifikowany został przez wielu badaczy jako związek o właściwościach toksycznych, rakotwórczych lub zaburzających gospodarkę hormonalną. Z uwagi na powyższe właściwości mikroplastiku konieczne jest zapewnienie efektywnego usuwania mikroplastiku w systemie oczyszczania ścieków. Rozwiązaniem może być zastosowanie tlenowego osadu granulowanego wykazującego wysoką aktywność biologiczną i efektywność usuwania mikrozanieczyszczeń.

Zróżnicowana budowa chemiczna różnych mikroplastików determinuje efektywność usuwania oraz sposób oddziaływania na strukturę, aktywność i skład biomasy w systemach oczyszczania ścieków. W badaniach zastosowane będą najczęściej występujące w ściekach 2 typy mikroplastików (politereftalan etylenu, polietylen). Badania będą prowadzone w 4 etapach. W pierwszym etapie, do dwóch reaktorów z granulami tlenowymi (GSBR) będzie dozowany mikroplastik w różnych dawkach. Analizy fizyko-chemiczne będą przeprowadzane w ściekach surowych oczyszczonych oraz podczas cyklu GSBR w celu określenia efektywności i kinetyki usuwania zanieczyszczeń. Ponadto badane będzie stężenie i morfologia mikroplastików w ściekach oczyszczonych i tlenowym osadzie granulowanym (analiza sitowa, oznaczanie zawartości polimerów zewnątrzkomórkowych, obserwacje mikroskopowe). W kolejnych etapach zostanie określony wpływ mikroplastików na aktywność i skład gatunkowy mikroorganizmów w granulach tlenowych. Ostatni etap badań będzie polegać na wykonaniu analiz bioinformatycznych oraz statystycznych w celu określenia zależności między parametrami technologicznymi, a rezultatami molekularnymi. Uzyskane wyniki pozwolą wytypować mikroorganizmy wysoce odporne na ekspozycję na MP oraz potencjalnie odpowiedzialne za jego degradację. Badania określą jak zmienia się struktura gatunkowa i aktywność mikroorganizmów odpowiedzialnych za przemiany azotu, fosforu oraz tworzenie lub rozkład EPS w strukturze granul poddanych oddziaływaniu mikroplastików.

Projekt poszerzy wiedzę z zakresu biotechnologii środowiskowej, w szczególności pozwoli zobrazować wpływ mikroplastiku na efektywność oczyszczania ścieków oraz skład gatunkowy i aktywność mikroorganizmów w biomacie. Określony zostanie potencjał wykorzystania granul tlenowych jako efektywnej technologii usuwania MP ze ścieków. Uzyskane rezultaty pozwolą zidentyfikować organizmy, które odgrywają rolę w biologicznej degradacji plastiku w systemach oczyszczania ścieków z granulami tlenowymi.