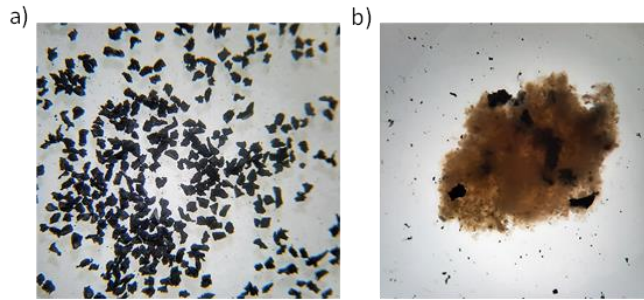


Powszechne zanieczyszczenie mikroplastikiem (MP) stanowi jeden z najbardziej złożonych problemów środowiskowych. Wzrost liczby samochodów na świecie powoduje wzmożoną transmisję do środowiska MP powstających w wyniku ścierania opon samochodowych (TMP, Rys. 1a). TMP stanowi znaczną część MP w środowiskach wodnych, a zawarte w nim toksyczne substancje chemiczne po uwolnieniu stanowią zagrożenie dla organizmów. Punktem krytycznym w rozprzestrzenianiu MP w środowisku są oczyszczalnie ścieków. Dopływają do nich ścieki zawierające MP, w tym TMP, i w zależności od dobranych technologii oczyszczania ścieków oczyszczalnie mogą działać jako efektywna bariera, lecz także jako główna ścieżka wtórnej transmisji MP do środowiska.



Rys. 1 Zdjęcie a) TMP, b) TMP w biomacie tlenowego osadu granulowanego

Jednym z rozwiązań może być zastosowanie w biologicznym oczyszczaniu ścieków tlenowego osadu granulowanego, wykazującego wysoką efektywność usuwania mikrozanieczyszczeń. Zastosowanie filtracji membranowej do doczyszczania odpływu z reaktora biologicznego może dodatkowo ograniczyć przenoszenie TMP i związków chemicznych wymywanych z TMP do środowiska wodnego.

Celem projektu jest określenie skuteczności usuwania TMP i związków chemicznych wymywanych z TMP w zintegrowanym układzie tlenowy osad granulowany-moduł membranowy oraz wpływu tych związków na skład gatunkowy i aktywność biomasy oraz właściwości powstałych osadów.

Ścieki komunalne zawierające TMP będą oczyszczane w zintegrowanym układzie tlenowy osad granulowany-moduł membranowy przy różnym sposobie napowietrzania reaktora biologicznego i przy wykorzystaniu membran o różnym punkcie odcięcia. Aby określić skuteczność usuwania TMP i związków wymytych z TMP na różnych etapach oczyszczania, ich stężenia będą mierzone w ściekach oczyszczonych biologicznie, biomacie, permeacie i retentacie. Na powierzchni TMP będą analizowane zmiany chemiczne i morfologiczne wynikające z aktywności biologicznej mikroorganizmów. Określona zostanie efektywność i kinetyka usuwania biogenów ze ścieków w zależności od sposobu napowietrzania reaktora. Wysokoprzepustowe sekwencjonowanie pozwoli określić, jakie mikroorganizmy zasiedlają granule tlenowe w warunkach ekspozycji na TMP. Analiza metatranskryptomu oraz testy oddechowe i enzymatyczne wskażą, w jaki sposób TMP i związki chemiczne wymyte z TMP wpływają na aktywność biomasy. Zbadana zostanie morfologia i skład chemiczny granul (Rys. 1b). Określony będzie potencjał metanowy osadu nadmiernego i retentatu. W oparciu o wyniki badań technologicznych oraz molekularnych będzie możliwe określenie mechanizmów usuwania ze ścieków TMP i wymytych z niego związków chemicznych oraz wskazanie mikroorganizmów biorących udział procesie.

Podsumowując, w projekcie zostanie opracowane rozwiązanie technologiczne pozwalające na efektywne usuwanie TMP i wymytych z niego związków chemicznych ze ścieków. Uzyskana wiedza o przemianach TMP i jego pochodnych w systemie oczyszczania ścieków może być wykorzystana w badaniach, których celem jest opracowywanie skutecznych strategii eliminacji MP ze środowiska.