



Wrocław, 29 lipca 2025 r.

Ile mikroplastiku jest w naszej wodzie?

Naukowcy z Politechniki Wrocławskiej, wrocławski start-up Techsy, MPWiK oraz Wody Polskie wspólnie opracują **system, który w czasie rzeczywistym będzie monitorował występowanie mikroplastiku**, np. w punktach kontrolnych sieci wodociągowych czy w rzekach.

Projekt „System zbierania i przetwarzania w czasie rzeczywistym danych o obecności mikroplastików i substancji ropopochodnych w wodzie” zyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, w ramach Rządowego Programu Strategicznego Hydrostrateg „Innowacje dla gospodarki wodnej i żeglugi śródlądowej”. Kwota wsparcia to prawie **13,7 mln zł**. Był jedynym ocenionym pozytywnie i rekomendowanym do finansowania projektem spośród 18 zgłoszonych z całego kraju.

Szybkie analizy na miejscu

Mikroplastik wykrywamy wszędzie – nawet na dnie Rowu Mariańskiego czy szczycie Mount Everest. Wdychamy go i zjadamy, szacunkowo nawet 5 gramów tygodniowo. To tyle, ile jest potrzebne do wyprodukowania karty kredytowej. W naszych organizmach może wpływać m.in. na rozwój chorób związanych z układem krążenia czy nowotworów.

Dlatego UE wdraża regulacje dotyczące wykorzystywania mikroplastików, by ograniczyć ich emisję do środowiska. Wprowadziła też przepisy zobowiązujące do monitorowania obecności mikroplastików w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Wykrywanie takich cząsteczek nie jest jednak łatwym zadaniem – ze względu na ich ogromną różnorodność. Mają rozmaite kształty, skład i wielkość, a do tego może je tworzyć nawet kilka połączonych polimerów. Dlatego ich badania wymagają skomplikowanych procedur i czasu.

– Obecnie mikroplastik w wodzie identyfikuje się, korzystając z mikrospektroskopii optycznej w podczerwieni lub ramanowskiej, ewentualnie z wykorzystaniem metod termooptycznych. Takie analizy trwają od kilku do kilkunastu godzin. Konieczne jest pobranie próbki na miejscu, przewiezienie do laboratorium i tam przeprowadzenie badania przez wykwalifikowanego pracownika – opowiada dr Bartosz Krajnik z Wydziału Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej.

Prace nad systemem zbierania danych o obecności mikroplastiku (i substancji ropopochodnych) w wodzie i przetwarzania ich w czasie rzeczywistym właśnie rozpoczynają się we Wrocławiu.

Poprowadzą je: wrocławski start-up Techsy, naukowcy z Politechniki Wrocławskiej (z dwóch jednostek – Katedry Biologii Środowiskowej i Ochrony Atmosfery na Wydziale Inżynierii Środowiska oraz z Katedry Inżynierii Materiałów Półprzewodnikowych na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki) oraz MPWiK i PGW Wody Polskie.

– Nasze rozwiązanie ma pozwolić na badania obecności mikroplastiku w sposób zautomatyzowany. Opracowane urządzenia będą same, na miejscu, analizować próbki wody i przysyłać od razu dane z wynikami, przez całą dobę, także w nocy i w dni wolne – opowiada prof. Justyna Rybak z Wydziału Inżynierii Środowiska. – Wykorzystanie takiego systemu monitoringu na większą skalę w przyszłości mogłoby pozwolić na prowadzenie stałej kontroli jakości wody pod kątem występowania mikroplastiku, podobnie jak dzisiaj monitorujemy, poprzez cały system stacji pomiarowych, na bieżąco, jakość powietrza w kontekście zanieczyszczeń związanych z pyłami zawieszonymi, tlenkiem węgla czy benzenem.



Pomogą barwniki

Konsorcjum planuje opracować system złożony z zestawu tzw. hydrocyklonów (czyli urządzeń do poboru próbki wody i selekcji cząstek), układu mikrofluidycznego oraz pomp, układu spektroskopowego i odpowiednich zbiorników.

Najpierw hydrocyklony pobiorą wodę do badania i przygotują preparat do badania, odrzucając z niego materiały biologiczne, czyli np. glony, fragmenty drobnych roślin i inną materię organiczną, która utrudniałaby analizę. Dalej próbka będzie już poddawana płukaniu, barwieniu i analizie.

Naukowcy zamierzają bowiem opracować metody barwienia selektywnego, które ułatwią identyfikowanie mikroplastiku. Chodzi o to, by wybrać taki barwnik, który będzie „zaznaczał kolorem” wszystkie polimery albo np. konkretne ich rodzaje – sprawiając, że będą nie do przeoczenia w próbce, a do tego będzie to robił szybko. Następnie system przeanalizuje wodę, wykorzystując proste techniki spektroskopii optycznej.

– Naszym zadaniem będzie opisanie „markerów optycznych”, czyli tych wskaźników, jakie pozyskamy na podstawie danych z badań spektroskopowych, które będą mówiły nam, że w próbce występuje mikroplastik – tłumaczy dr Krajnik. – Spektroskopia absorpcyjna czy emisyjna nie jest tak czuła jak ramanowska, dlatego będziemy testować, jakie cechy widmowe powinniśmy obserwować oraz modyfikować drogę optyczną tak, żeby uzyskać jak najwięcej danych. Będziemy też testować wykorzystanie luminescencji, która wydaje się najlepszą metodą w kontekście barwienia mikroplastiku, i próbować znaleźć różne strategie jej wzbudzania.

Kluczowe polimery

Prof. Rybak dodaje, że konsorcjanci koncentrują się na czterech kluczowych polimerach: polietylenie, polipropylenie, polistyrenie i politereftalanie etylenu. – To są te tworzywa sztuczne, które stanowią niemal 80 proc. mikroplastiku wykrywanego w wodzie – wyjaśnia badaczka. – Zakładamy, że nasze urządzenia będą w stanie wykrywać obecność cząsteczek o średnicy od 5 do 300 mikrometrów.

Cały system będzie wielkości mniej więcej szafy. Przebadanie w nim próbki zajmie około godziny – proces będzie przebiegał w sposób ciągły, a dane w czasie rzeczywistym trafiają do komputerów instytucji, które wyposażą się w taki system monitoringu wody. Prototypy przejdą testy terenowe we współpracy z MPWiK i Wodami Polskimi.

System gotowy za trzy lata

Prace potrwać trzy lata. Piotr Kunicki ze spółki Techsy, która jest liderem przedsięwzięcia, podkreśla, że stworzenie takiego systemu jest dużym wyzwaniem naukowym i inżynierskim. – Musimy nie tylko opracować niezawodne metody szybkiego wykrywania mikroplastików na bieżąco i przy wykorzystaniu połączenia nowych sposobów analiz, co samo w sobie jest ambitnym zadaniem – zastrzega. – Konieczne jest także połączenie ich w jeden system, czyli np. dopasowanie prędkości przepływów wody. W hydrocyklonach będzie się ona przemieszczać z prędkością 1 litra na sekundę, z kolei układ mikrofluidyczny wymaga dostarczenia próbek z prędkością 10 mikrolitrów na sekundę. Choćby tylko z tych powodów przygotowanie takiego systemu wiąże się miesiącami pracy kilku zespołów specjalistów. A to tylko jeden z aspektów wymagających opracowania szczegółów.

Gotowy system będzie można instalować np. w wodzie płynącej w rzekach, ciekach powierzchniowych, sieciach wodociągowych czy na ujściach z oczyszczalni ścieków, co pozwoli na bieżącą ocenę poziomu zanieczyszczenia bezpośrednio w miejscu poboru. Będzie mógł także zostać zaadaptowany do zastosowań w zakładach produkcyjnych branży spożywczej, w których woda stanowi składnik produktów.