

Badanie mechanizmu transportu odpadów makroplastiku w potoku z roślinnością

Zanieczyszczenie plastikiem jest jednym z problemów dotyczących zbiorniki i cieków wodne na całym świecie. Rzeki są główną drogą, którą odpady z plastiku przedostają się do mórz i oceanów. Zanieczyszczenia te, po dostaniu się do systemu rzecznoego, odkładają się na brzegach i są zatrzymywane przez roślinność. W czasie wezbrań następuje ich mobilizacja, czyli plastik jest wymywany i ponownie rozpoczyna swoją podróż do ujścia rzeki. Znaczna część opracowań podejmujących zagadnienie zanieczyszczenia plastikiem skupia się na cząstkach mikroplastiku, czyli o średnicy poniżej 5 mm. Jednak większość masy plastiku znajdującego w rzekach to makroplastik, czyli cząstki o większej średnicy. Naukowcy oznaczają ilość i rodzaj znajdującego plastiku; w europejskich rzekach najczęstszym odpadkiem są opakowania po żywności. Wiadomo też, że różne typy roślinności wyłapują w różnym stopniu plastikowe śmieci, które to zbierają się również w obszarach rzeki o niskiej prędkości. Brakuje jednak badań, które określiłyby, jak dokładnie obecność roślinności wpływa na ruch kawałków plastiku. Jest to ważne z tego względu, że makroplastik stanowi zagrożenie dla zwierząt, a pozostający długo w przyrodzie rozkłada się do mikroplastiku, który jest o wiele bardziej szkodliwy dla środowiska, w tym dla ludzi. Dotychczasowe wiedza wskazuje więc, że zagadnienie to należy do istotnych i złożonych, a w Unii Europejskiej już prowadzone są działania przeciwdziałające zanieczyszczeniu plastikiem.

W projekcie tym wyznaczono 3 cele: określenie charakteru zanieczyszczenia plastikiem na przykładzie narażonego potoku z roślinnością w obszarze zurbanizowanym i opisanie jego warunków hydro i morfologicznych; symulacja w prawdziwej skali odcinka potoku z roślinnością w warunkach laboratoryjnych i nagranie filmów jak różne elementy plastikowe poruszają się w takich warunkach; budowa modelu matematycznego opisującego takie zjawisko oraz wykorzystanie zebranych danych do kalibracji i ewaluacji symulacji komputerowej. Wyniki badań będą istotne w aspekcie inżynierii wodnej oraz ekologii. Mogą być wykorzystane do zaprojektowania skutecznych sposobów usuwania plastiku z rzek, stawianie urządzeń filtrujących lub rewitalizacje cieków. Szczególnie w tym aspekcie pomoże to zwrócić uwagę na roślinność podczas zabiegów konserwacji cieków. Ponadto, skuteczna implementacja modelu numerycznego transportu plastiku pomoże w identyfikowaniu miejsc wrażliwych na akumulację plastiku tak podczas niszów jak i podczas wezbrań.

Projekt zostanie zrealizowany w konsorcjum trzech jednostek: Instytutu Geofizyki PAN, Instytutu Budownictwa Wodnego PAN oraz Politechniki Gdańskiej, łącząc specjalności i zdolności młodych naukowców oraz wykorzystując dostępną infrastrukturę. Zagraniczny ekspert ze światowej sławy jednostki badawczej Deltares, będzie pełnił rolę konsultanta projektu.

Badanym miejscem będzie Potok Służewiecki w Warszawie. Eksperymenty zostaną natomiast przeprowadzone w odnowionym Laboratorium Hydraulicznym Instytutu Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk, którego głównym elementem jest 60 metrowy kanał przepływowy. Zostaną w nim odtworzone naturalne warunki przepływu odpowiadające analizowanemu potokowi łącznie z wyhodowaniem roślinności i rodzajami plastikowych odpadów. Kamery o wysokiej rozdzielczości rozmieszczone ponad kanałem będą nagrywać, jak przemieszczają się wrzucane do wody przygotowane cząstki plastiku, a następnie ich trajektorie zostaną opisane przy pomocy specjalnie stworzonego do tego celu oprogramowania. Analiza materiału filmowego z różnych scenariuszy pozwoli na wskazanie najważniejszych zależności między transportem dużych cząstek plastiku a obecnością lub brakiem roślinności czy sztucznych przeszkód. Ponadto wyniki zostaną skorelowane z polem prędkości przepływu, który zostanie zmierzony prędkościomierzem Dopplerowskim. Wiatr, parametry plastiku oraz roślin również zostaną wzięte pod uwagę w badaniach i wykorzystane przy budowie i weryfikacji modelu matematycznego. Do symulacji komputerowych zostanie wykorzystany już istniejący model numeryczny oraz stworzony nowy, bazujący na modelu transportu lodu. Ostatnim zadaniem będzie integracja zebranych informacji i skonfrontowanie wyników, w tym symulacji modelu komputerowego z innymi dostępnymi danymi na temat transportu makroplastiku w ciekach.