

Jednym z nowych rodzajów zanieczyszczeń występujących w środowisku są substancje czynne leków (PhACs - pharmaceutically active compounds). Związki te są obecne w środowisku wodnym na całym świecie, a kraje Europy nie są tu wyjątkiem. Głównym źródłem PhACs w akwenach są niedostatecznie oczyszczone ścieki komunalne. Badania wykazały, że zdolność do oczyszczania ścieków z substancji leczniczych zależy od rodzaju oczyszczalni i struktury chemicznej związku. Niemniej proces oczyszczania ścieków z PhACs, jest w wielu przypadkach nieefektywny. Skutkuje to tym, że związki te wraz z oczyszczonymi ściekami, trafiają do wód powierzchniowych, gdzie ulegają m.in. adsorpcji do osadów, skąd mogą ponownie przechodzić do fazy wodnej. Osady mogą więc stanowić rezerwuuar substancji leczniczych uwalnianych do środowiska w sposób stopniowy, ale ciągły. Dodatkowo związki zaadsorbowane w osadach, w wyniku lokalnych fluktuacji, mogą być unoszone z dna i wraz z nurtem transportowane do odległych, niezanieczyszczonych obszarów.

Obecnie trudno jest oszacować ryzyko dla wodnej fauny i flory związane z obecnością PhACs w osadach. Wynika to z braku informacji o toksyczności PhACs względem organizmów bentosowych. Dla przykładu, nasze wstępne badania wykazały, że ryzyko związane z obecnością PhACs w estuarium Odry, obliczone na podstawie międzynarodowych wytycznych, nie odzwierciedla rzeczywistości. Prawdopodobnie rozbieżność taka dotyczy także innych miejsc na świecie. Dlatego konieczne jest zdobycie nowej wiedzy, aby lepiej zrozumieć ryzyko związane z obecnością PhACs w środowisku.

Elementami kluczowymi, niezbędnymi do poprawnego szacowania ryzyka obecności PhACs w osadach są dane o tym, jak dany PhACs oddziałuje na organizmy bentosowe, bytujące na dnie zbiorników wodnych. W niniejszym projekcie użyjemy nie tylko standardowych testów do badania toksyczności, ale także innych, czulszych wskaźników badających wpływ PhACs na organizm. Wskaźnikiem niekorzystnego wpływu będą zmiany obserwowane w proteomie i metabolomie organizmu testowego oraz wystąpienie stresu oksydacyjnego. Zakładamy, że zmiany w poszczególnych szlakach metabolicznych oraz zmiany związane ze stresem oksydacyjnym pojawią się przed zmianami morfologicznymi lub funkcjonalnymi. W projekcie użyjemy też innowacyjnego podejścia opartego na obrazowaniu molekularnym, które umożliwi wskazanie losu PhACs w organizmie skorupiaka oraz potwierdzi zmiany obserwowane w szlakach metabolicznych. Dodatkowo wykorzystamy metody obliczeniowe, dokowania molekularnego, aby lepiej zrozumieć zaobserwowane zmiany. Skutkiem działania człowieka jest nie tylko zanieczyszczenie środowiska różnymi związkami, w tym PhACs, ale także zmiany klimatyczne. Dlatego w niniejszym projekcie sprawdzimy czy ocieplenie klimatu może zwiększyć toksyczność PhACs obecnych w osadach w stosunku do organizmów bentosowych.

W projekcie analizowanych będzie dziesięć PhACs wybranych na podstawie ich stężenia w osadach dennych Wisły i estuarium Odry. W związku z tym, że stężenia PhACs są często wyższe przy dnie zbiornika wodnego, jako organizmy testowe posłużą skorupiaki *Heterocypris incongruens* oraz *Gammarus* sp., które bytują na dnie zbiorników wodnych i mogą być narażone nie tylko poprzez wchłanianie substancji z fazy wodnej, ale także drogą pokarmową wraz z bentosem.

Wyniki projektu przyczynią się do poszerzenia wiedzy na temat wpływu PhACs na środowisko, a także pozwolą na pełniejsze oszacowanie ryzyka obecności PhAC w osadach dennych Wisły i estuarium Odry, oraz innych zbiorników wodnych w różnych częściach świata. Wpłyną także na rozwój metabolomiki środowiskowej, dziedziny stosunkowo młodej i słabo zbadanej. W dalszej perspektywie wyniki projektu mogą stanowić argument w dyskusji na temat konieczności zmian w systemach oczyszczania ścieków, tak aby PhACs mogły być skuteczniej usuwane i w rezultacie nie uwalniane do środowiska.