Farmaceutyki stanowią obecnie kluczowy element codziennego życia człowieka. Powszechnie stosowane są leki zarówno na receptę jak i dostępne bez recepty, co często prowadzi do ich nadużywania w gospodarstwach domowych, ale także w niektórych dziedzinach przemysłu, np. rolnictwie, czy akwakulturach. Warto podkreślić, że wiele ze stosowanych farmaceutyków jest zazwyczaj jedynie częściowo metabolizowanych przez organizmy, dla których są przeznaczone, co w konsekwencji i zależnie od źródła prowadzi do ich bezpośredniego uwalniania do naturalnych systemów wodnych, w tym źródeł wody pitnej, lub kanalizacji i oczyszczalni ścieków skąd trafiają do zbiorników wodnych, takich jak jeziora, zbiorniki retencyjne, rzeki czy morza, gdzie stają się mikrozanieczyszczeniami. Ten problem jest szczególnie nasilony w obszarach miejskich o dużej gęstości zaludnienia, co generuje stały i wysoki dopływ farmaceutyków i ich metabolitów do systemu kanalizacji i akumulacji tych mikrozanieczyszczeń w oczyszczalniach ścieków, a także miejskich zbiorników wodnych. W literaturze naukowej można znaleźć wiele przykładów negatywnego wpływu farmaceutyków na prawidłowe funkcjonowanie mikroorganizmów, ryb czy też roślin wodnych, a potencjalnie także ludzi, w tym tych korzystających z obszarów przeznaczonych do sportów wodnych.

Wraz z postępem badań nad tym zagadnieniem, coraz więcej naukowców i międzynarodowych organizacji jak UNESCO podkreśla potrzebę ograniczenia uwalniania farmaceutyków do środowiska i opracowania nowych rozwiązań ukierunkowanych na ich usuwanie z zanieczyszczonych zbiorników wodnych. W związku z tym, w ramach niniejszego projektu proponujemy opracowanie systemu pasywnej remediacji w postaci pływających wysp. Wyspy te wytworzone będą z biopolimerów oraz wysoko reaktywnych adsorbentów (zeolitów i biowęgla), które będą immobilizować farmaceutyki powszechnie identyfikowane w różnych miejskich zbiornikach wodnych. Ponadto wyspy będą biomodyfikowane poprzez związanie do nich bakterii zdolnych do biodegradacji farmaceutyków, co zapewni efektywne i zrównoważone funkcjonowanie systemu w długim okresie.

Opracowane systemy (w tym biomodyfikowane) zostaną przetestowane przy użyciu mikrokosmosów, tj. systemów imitujących naturalne ekosystemy, ale prowadzonych w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych, jak również w rzeczywistych miejskich zbiornikach wodnych. Pozwoli to nie tylko na ocenę ich efektywności operacyjnej, ale także – dzięki zastosowaniu zaawansowanych technik metagenomicznych – na ocenę ich bezpieczeństwa biologicznego oraz wpływu na środowisko.

Rozwiązania takie jak pasywne systemy oczyszczania w formie pływających wysp są przykładem rozwiązań inspirowanych naturą (ang. *nature-based solutions*). By móc je zastosować w praktyce, konieczne jest wyjście poza ramy jednej dyscypliny i kompleksowe podejście do problemu, który w tym wypadku ma podłoże zarówno badawcze jak i technologiczne. Dlatego też realizując ten projekt kładziemy nacisk na interdyscyplinarnośći i ścisłą współpracę geologów, chemików i naukowców zajmujących się materiałami z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz mikrobiologów z Uniwersytetu Warszawskiego.