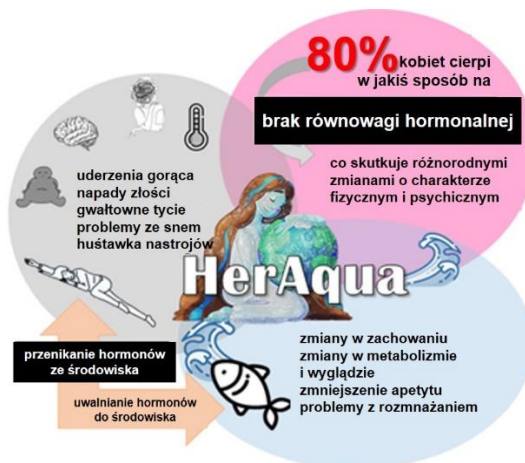


Rosnąca świadomość dotycząca dbania o własne zdrowie i środowisko, w którym żyjemy motywuje nas do podejmowania różnorodnych działań zapobiegających chorobom, a także do opracowywania innowacyjnych terapii oraz ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami farmaceutycznymi, które mogą być negatywnym skutkiem stosowanych terapii. Szerokie stosowanie preparatów farmaceutycznych (np. estrogenów, progestagenów, glikokortykosteroidów) w antykoncepcji i terapiach hormonalnych przyczynia się do gwałtownego wzrostu ilości substancji zaburzających gospodarkę hormonalną. Trafiają one do wód i nie lada wyzwaniem staje się ich szybkie oznaczenie, a potem efektywne usunięcie. Zarówno naturalne, jak i syntetyczne hormony steroidowe oraz ich metabolity wydalone przez ludzi, nawet w bardzo niskich stężeniach, nie tylko wpływają na organizmy wodne, cykle reprodukcyjne dzikich zwierząt, ale również zaburzają równowagę hormonalną ludzi. Dlatego dobrostan organizmów i ich otoczenia nie mogą być oddzielnie rozważane, ponieważ wzajemnie na siebie wpływają. **Mając to na uwadze, szczególnie istotne jest nie tylko oznaczanie poziomu hormonów u ludzi, ale też w środowisku, co wymaga innowacyjnych czujników pozwalających na szybką i selektywną detekcję tych związków.**



Z uwagi na znaczącą rolę hormonów oraz określone limity dotyczące sterydów i hormonów zaburzających gospodarkę hormonalną, szeroko prowadzone badania i oceny ryzyka powinny być priorytetem. W odpowiedzi na tę sytuację, celem prac, które będą realizowane przez międzynarodowe konsorcjum, w skład którego wchodzi przedstawiciele nauki i przemysłu, jest opracowanie **przenośnego urządzenia umożliwiającego elektrochemiczne monitorowanie hormonów w małych, mikrolitrowych próbkach cieczy, dzięki innowacyjnym, biofunkcjonalizowanym nanostrukturom węglowym**. W procesie wytwarzania tych węglowych nanostruktur zostaną zastosowane rozpuszczalniki pochodzenia naturalnego, które są łatwe do przygotowania, charakteryzują się niską toksycznością i są powszechnie dostępne, co jest kluczowe dla dalszego rozwoju i komercjalizacji. Tradycyjne oznaczanie poziomu hormonów przeprowadzane za pomocą spektrometrii mas, przygotowanie próbek oraz ich transport do centrum diagnostycznego ograniczają ilość próbek możliwych do zbadania i wydłużają czas trwania procedury diagnostycznej. W przypadku zaproponowanego rozwiązania, materiał elektrodowy i protokół monitorowania hormonów można dostosować do badanego analitu, uwzględniając zmiany w powierzchni czy skład badanej ciekłej próbki, ze szczególnym uwzględnieniem substancji potencjalnie zakłócających pomiar. Takie podejście pozwala na opracowanie unikalnych materiałów elektrodowych, które będą zdolne do oznaczenia wybranych hormonów, czyniąc to rozwiązaniem konkurencyjnym wobec diagnostyki z użyciem dużych narzędzi analitycznych.

Proponowana platforma sensoryczna stanowi alternatywę i/lub wsparcie dla tradycyjnego wykrywania hormonów, przede wszystkim dzięki temu, że pomiar z wykorzystaniem techniki elektrochemicznej pozwala na krótki czas detekcji, a samo urządzenie będzie łatwe w obsłudze i po udoskonaleniu możliwe do zastosowania w placówkach ochrony zdrowia. Zastosowanie biofunkcjonalizacji poprzez przyłączenie specyficznych aptamerów (krótkie fragmenty DNA lub RNA), przeciwciał i/lub enzymów do powierzchni węglowych nanostruktur jest kluczowe dla wysoce selektywnego wykrywania, gdy badana próbka zawiera różne substancje zakłócające. **Najważniejsze oczekiwane efekty projektu HerAqua to stworzenie funkcjonalnego prototypu przenośnego urządzenia mikroprzepływowego, który umożliwi monitorowanie hormonów w ciekłych próbkach.** Dzięki temu, możliwe będzie wczesne wykrywanie zanieczyszczeń, gwałtownych zmian poziomu hormonów w organizmie, a w konsekwencji podejmowanie działań mających na celu poprawę jakości wód czy wsparcie w opracowaniu terapii hormonalnej. Projekt ma również potencjał do wdrożenia w praktyce, co przyczyni się do ochrony zdrowia ludzi i środowiska, a także zwiększy świadomość społeczną na temat problemu zanieczyszczenia wód hormonami.