

Postępująca globalizacja i ciągła intensyfikacja produkcji od wielu lat wpływają na wzrost działalności we wszystkich sektorach gospodarki, w tym w przemyśle farmaceutycznym. Po spożyciu substancji czynnej leku przez człowieka lub zwierzę, nie jest ona w 100% metabolizowana i zostaje wydalona z organizmu w formie zmienionej lub niezmienionej. Główne źródła zanieczyszczeń farmaceutykami to ścieki pochodzące z ośrodków leczenia zwierząt, szpitali, zakładów farmaceutycznych, a także z gospodarstw domowych i hodowli zwierząt. W efekcie, substancje czynne leków są powszechnie wykrywane w ściekach, wodach powierzchniowych i glebach, do których trafiają z wysypisk oraz poprzez nawożenie gleb odchodami zwierzęcymi. Coraz większe obawy budzi również obecność antybiotyków, hormonów oraz leków na choroby serca w wodach powierzchniowych, gruntowych, a nawet w wodzie pitnej. Obecność tych związków w środowisku wodnym wywołuje już szereg negatywnych skutków, w tym rozwój oporności na leki u wielu gatunków zwierząt, a także u ludzi.

Problemem tym zajął się ostatnio Parlament Europejski, który 10 kwietnia 2024 roku zatwierdził nowe przepisy unijne dotyczące zbierania, oczyszczania i odprowadzania ścieków komunalnych. Według przepisów do 2045 roku w oczyszczalniach ścieków ma zostać wprowadzony 4 etap oczyszczania. Aby prawidłowo kontrolować obecność farmaceutyków w środowisku, w tym również w ściekach konieczne jest opracowanie metody ich oznaczania. Obecne metody oparte są na użyciu toksycznych dla środowiska rozpuszczalników. Celem naszych badań jest opracowanie, optymalizacja i walidacja procedur mikroekstrakcji wybranych farmaceutyków z wykorzystaniem naturalnych cieczy głęboko eutektycznych (NADES), syntetyzowanych z produktów ubocznych i naturalnych, nietoksycznych związków (np. cukry, glicerol, kwas mlekowy, kwas cytrynowy), a także nanowłókien i materiałów pokrytych NADES. Badane będzie występowanie wybranych farmaceutyków w różnych elementach środowiska, takich jak woda i ścieki, oraz oceniane będzie ryzyko ich obecności w środowisku.

Opracowana metodologia ma przyczynić się do ochrony środowiska i zdrowia publicznego. W trakcie badań będą pobierane próbki z wód, jezior oraz oczyszczalni ścieków, co pozwoli na przetestowanie skuteczności metodologii w różnych typach próbek oraz na oszacowanie rzeczywistego wpływu farmaceutyków na środowisko wodne. Opracowane metody zostaną poddane ocenie efektywności ekologicznej i porównane z innymi istniejącymi metodami oznaczania farmaceutyków w środowisku pod względem zużycia rozpuszczalników, czasu potrzebnego do analizy jednej próbki oraz ogólnej ekologiczności. Uzyskane wyniki poszerzą wiedzę na temat wpływu wybranych farmaceutyków na środowisko oraz umożliwią skuteczne kontrolowanie ich obecności w duchu gospodarki o obiegu zamkniętym.