

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Farmaceutyki to jedne z nowo-pojawiających się zanieczyszczeń środowiska, dostające się do niego wraz ze ściekami z gospodarstw domowych, rolnych oraz szpitali. W związku z tym, że związki te dostarczane w niewielkich dawkach, ale w sposób ciągły do organizmów żywych (w tym ludzi) wywierają wpływ na ich wzrost i rozwój. Dlatego też istotne jest monitorowanie poziomu stężeń farmaceutyków w środowisku. Jedną z technik stosowanych w tym celu jest dozymetria (ekstrakcja) pasywna. Technika ta polega na swobodnym przepływie badanych substancji ze środowiska, nazywanego fazą donorową, do wnętrza urządzenia nazywanego próbnikiem pasywnym. Próbniki zbudowane są zwykle z dysków spinających dwie membrany, zwykle pokryte od wewnątrz stałym sorbentem (fazą akceptorową). Jest tak na przykład w przypadku zintegrowanego próbnika dla polarnych związków organicznych (POCIS – ang. *Polar Organic Chemical Integrative Sampler*). Urządzenia te umieszczane są w środowisku zwykle na okres dłuższy niż 7 dni. W tym czasie substancje badane są akumulowane we wnętrzu próbnika. Po zakończeniu eksperymentu wyznacza się średnie w czasie stężenia tych substancji w fazie donorowej.

W Katedrze Analizy Środowiska UG zaprojektowano nowy typ próbników pasywnych, w których jako fazę akceptorową wykorzystuje się ciecz zbudowane wyłącznie z jonów (ciecze jonowe). Rozpuszczalniki tego typu charakteryzują się unikatowymi właściwościami – mimo budowy jonowej są ciekłe w temperaturze poniżej 100 °C. Ponadto ze względu na bardzo różnorodną strukturę oddziałują z badanymi substancjami w różny sposób, co daje im niemal doskonałe właściwości rozpuszczalnikowe. Dlatego też kilka lat temu postanowiono zastosować ciecz jonowe jako fazy akceptorowe w ekstrakcji pasywnej farmaceutyków z wody, a technikę tę nazwano PASSIL (ang. *PASSive Sampling by Ionic Liquids*). Dotychczasowe wyniki badań pozwalają nam stwierdzić, że technika może stanowić alternatywę dla obecnie stosowanej techniki pasywnej, w której stosuje się sorbent stały. Zaobserwowano, że wewnątrz próbnika zawierającego ciecz jonową chętniej akumulowane są substancje, które w wodzie obdarzone są ładunkiem ujemnym lub pozostają obojętne. Ponadto, przebieg ekstrakcji PASSIL jest zależny przede wszystkim od pH i zasolenia fazy donorowej, ale również od temperatury, przepływu fazy donorowej oraz obecności kwasów humusowych. Podobne wnioski względem warunków fizykochemicznych wysunięto na podstawie przeglądu literatury oraz badań wstępnych dotyczących próbników POCIS. W tym przypadku nie obserwuje się jednak wybiórczej ekstrakcji względem grup farmaceutyków czy też ich ładunku. Niemal wszystkie dotychczasowe badania przeprowadzano z zastosowaniem roztworów wzorcowych farmaceutyków sporządzonych w wodzie dejonizowanej.

W związku z możliwością przyszłego zastosowania techniki PASSIL postanowiono przeprowadzić badania dotyczące ekstrakcji pasywnej z wód powierzchniowych oraz ściekowych z zastosowaniem PASSIL w porównaniu z techniką POCIS. Na początku planowane jest przeprowadzenie badań nad wpływem rozpuszczonej materii organicznej i przepływem fazy donorowej na przebieg ekstrakcji z zastosowaniem techniki PASSIL i POCIS do analizy leków z wód środowiskowych przy użyciu już zbudowanych układów: statycznego i przepływowego. Następnym krokiem będzie zbadanie działania wybranych cieczy jonowych wobec organizmów żywych w celu określenia potencjalnego zagrożenia dla środowiska naturalnego. Wreszcie, próbniki wykazujące największe możliwości przyszłego zastosowania zostaną wykorzystane do określenia stężenia pozostałości leków w ściekach i wód powierzchniowych. W tym celu nasze próbki zostaną umieszczone w kanalizacji ściekowej (Oczyszczalnia Ścieków Gdańsk-Wschód) lub wód powierzchniowych (ujęcie wody powierzchniowej w Straszynie).

Prezentowany projekt znacznie wzbogaci obecną wiedzę na temat chemii analitycznej, w szczególności analizy wody. Konsekwencją tego projektu będzie również uzupełnienie informacji o obecnie stosowanym próbniku POCIS. Ponadto zostanie rozszerzona ogólna wiedza na temat cieczy jonowych, a w przyszłości mogą stać się alternatywą dla obecnie stosowanych sorbentów stałych stosowanych jako fazy akceptorowe. Przeprowadzone badania mają pozytywny wpływ na rozwój nauki i poziom życia współczesnego społeczeństwa.