

Nieustannie wzrastająca w środowisku ilość zanieczyszczeń związkami organicznymi to jedna z najpoważniejszych konsekwencji, jaką ludzkość musi ponieść za cenę rozwoju cywilizacyjnego i gospodarczego. Problemem na skalę globalną jest obecność w środowisku wodnym farmaceutyków, surfaktantów, a także barwników. W szczególności wiele obaw budzi obecność antybiotyków, która może prowadzić do antybiotykodporności chorobotwórczych bakterii. Niemniej zagrożenie stanowią surfaktanty oraz barwniki, ponieważ mogą długo utrzymywać się w wodzie i tym samym wydłużyć proces oczyszczania i uzdatniania wód. Spośród dostępnych metod usuwania zanieczyszczeń organicznych, na uwagę zasługują metody adsorpcyjne. Szczególnie atrakcyjnym rozwiązaniem jest zastosowanie mineralnych i odpadowych sorbentów, które często odznaczają się dobrymi właściwościami jonowymiennymi oraz hydrofilowo-hydrofobowymi, czy wysoką porowatością. Niemniej zastosowanie sorbentów w technologiach środowiskowych wymaga w pierwszej kolejności ich granulacji. Przy czym wiele parametrów ma wpływ na jakość i reaktywność powstałych granulatów, w tym stosowana technika granulacji. Aby udoskonalić właściwości sorpcyjne powstałych granulatów możliwa jest ich funkcjonalizacja przy użyciu nierogliczowego kwasu.

Celem projektu jest stworzenie trwałych, kondycjonowanych kwasowo granulatów na bazie sorbentów i ocena ich właściwości sorpcyjnych w układach przepływowych. Pozyskane dane dostarczą informacji na temat możliwości zastosowania granulowanych sorbentów jako materiałów zdolnych do efektywnego usuwania leków, barwników i surfaktantów z zanieczyszczonych wód. Równocześnie możliwe będzie poznanie szczegółowych mechanizmów odpowiedzialnych za immobilizację organicznych substancji na powierzchni granul w warunkach sorpcji dynamicznej. Dla celów niniejszych badań zostaną sporządzone następujące granulaty: halozyt, popiół lotny, halozyt-popiół lotny, bentonit, węgiel brunatny, bentonit-węgiel brunatny. W pierwszym etapie zostanie przeprowadzony proces granulacji sorbentów. Następnie powstałe granulaty zostaną poddane kwasowemu kondycjonowaniu. Uzyskane granulaty zostaną przetestowane w eksperymentach sorpcji w warunkach statycznych. Finalnie, na powstałych granulatach zostaną wykonane eksperymenty sorpcji dynamicznej gdzie zbadany będzie wpływ stężenia, przepływ roztworu, wysokość złoża (dawka sorbentu) oraz rozmiar granul. Ponadto zostaną przeprowadzone eksperymenty sorpcji sorbatów z układów wieloskładnikowych. Uzyskane dane pozwolą na określenie wpływu powyższych zależności na wielkość i mechanizm sorpcji. Dla wybranych próbek po sorpcji zostaną przeprowadzone próby regeneracji sorbentu, aby sprawdzić trwałość wiązań związków organicznych i ocenić przydatność sorbentów do ponownego użycia. Zwieńczeniem badań będzie analiza właściwości ciała stałego (przed i po kondycjonowaniu, a także po sorpcji), która pozwoli na określenie jak granulacja i kondycjonowanie wpływa na właściwości sorpcyjne sorbentów oraz jakie mechanizmy są odpowiedzialne za immobilizację barwników, farmaceutyków i surfaktantów na powierzchni granulatów.

Otrzymane wyniki badań pozwolą na wyjaśnienie dotychczas szacunkowo opisanych mechanizmów sorpcji barwników, farmaceutyków i surfaktantów, które niejednokrotnie współwystępują w zanieczyszczonych wodach. Ponadto zebrane dane w przyszłości mogłyby posłużyć do opracowania skutecznej metody unieruchamiania organicznych zanieczyszczeń przy użyciu granulowanych sorbentów w systemach przepływowych ze złożem stałym.