

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Przez migrację zanieczyszczeń rozumie się transport substancji zanieczyszczających łącznie z przemianami, jakim mogą one ulegać w czasie transportu. Za przemieszczanie się zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym, w strefie aeracji i saturacji, odpowiada najczęściej kombinacja procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych.

Coraz częściej, w szczególności na obszarach bezpośrednio narażonych na wpływ zanieczyszczeń z powierzchni terenu, obserwuje się niekorzystne zmiany w jakości wód podziemnych i powierzchniowych. Mając na uwadze skutki środowiskowe wynikające z takiego stanu rzeczy, istnieje konieczność podejmowania skomplikowanych i często kosztownych działań prewencyjnych i monitoringowych. Uzupełnieniem takiego rodzaju prac powinny być działania zmierzające do rozpoznania głównych procesów odpowiedzialnych za migrację zanieczyszczeń w środowisku, w tym środowisku gruntowo-wodnym.

W związku z powyższym, jako główny cel badań przyjęto rozpoznanie procesów migracji zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym z wykorzystaniem badań laboratoryjnych oraz technik modelowania numerycznego

W ramach realizacji niniejszego projektu zostaną wykonane badania terenowe, laboratoryjne oraz symulacje komputerowe z wykorzystaniem oprogramowania do modelowania hydrogeologicznego. Podczas prac terenowych zostaną pobrane próbki gruntów, a następnie w warunkach laboratoryjnych zostaną określone ich właściwości fizyko-chemiczne. Zostanie także podjęta próba określenia wpływu poszczególnych właściwości gruntów na migrację zanieczyszczeń. Przedstawiona zostanie również charakterystyka chemiczna materiału badawczego oraz roztworów zanieczyszczeń wykorzystywanych w badaniach.

Niezbędne dla modelowania zasięgu oddziaływania zanieczyszczeń w środowisku jest wyznaczenie parametrów migracji zanieczyszczeń. W związku z tym, w skali laboratoryjnej zostaną przeprowadzone badania w warunkach dynamicznych: metodą eksperymentu kolumnowego oraz statycznych: metodą „batch”. Badania te zostaną przeprowadzone na gruntach naturalnych, zróżnicowanych granulometrycznie, przy użyciu różnych roztworów zanieczyszczeń pełniących w eksperymentach rolę znaczników (konserwatywnego lub reaktywnego). Wyniki badań dynamicznych zostaną przedstawione w odniesieniu do porowej objętości przepływu, jako tzw. krzywe przejścia. Na podstawie uzyskanych wyników badań dynamicznych zostaną określone parametry adwekcyjno-dyfuzyjnego równania transportu zanieczyszczeń, wykorzystując procedurę nieliniowej estymacji na podstawie zmierzonych wartości. Badania statyczne „batch” zostaną przeprowadzone w celu określenia zdolności sorpcyjnych badanych gruntów poprzez oszacowanie parametrów modeli opisujących proces sorpcji zanieczyszczeń z fazy ciekłej na fazie stałej. W efekcie wykonania tych badań, zostaną uzyskane parametry migracji zanieczyszczeń, w tym parametry adwekcji, dyfuzji, dyspersji oraz sorpcji.

W dalszej kolejności zostaną wykonane prace związane z modelowaniem numerycznym, które w naukach środowiskowych jest coraz częściej wykorzystywane jako narzędzie do prognozowania zasięgu i czasu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Jako rezultat modelowania hydrogeologicznego zostaną przedstawione scenariusze migracji zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym, z uwzględnieniem warunków gruntowo-wodnych, rodzaju oraz stężenia zanieczyszczeń oraz innych czynników, które mogą znacząco wpływać na zasięg i intensywność migracji.

Wykorzystanie technik komputerowych, w szczególności modeli numerycznych, w połączeniu z wynikami badań laboratoryjnych, pozwoli na uzyskanie kompleksowego obrazu procesów i zasięgu migracji zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym.