

## Streszczenie popularnonaukowe

### ***Uwalnianie zanieczyszczeń z wieloletniej zmarzliny (PER2Water)***

Wieloletnia zmarzlina to grunt pozostający w stanie zamrożonym przez dłuższy okres (ponad rok). Zajmuje ona około 25% powierzchni lądów na Ziemi i stanowi swoistą „pułapkę” dla różnych zanieczyszczeń. Wśród takich zanieczyszczeń znajdują się tzw. trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO). Są to substancje organiczne powstające na przykład w wyniku spalania paliw, działalności przemysłowej, pożarów, czy też aktywności wulkanicznej. TZO trudno się rozpadają i długo pozostają w środowisku: w wodzie, glebach, czy powietrzu. Związki te poprzez oddychanie, czy żywność dostają się do organizmów, z czasem akumulują się w nich, i wywołują negatywny wpływ na zdrowie zwierząt (szczególnie drapieżników) i ludzi (zwłaszcza tych spożywających dużo mięsa w diecie). Postępujące w szybkim tempie zmiany klimatu pociągają za sobą topnienie zmarzliny, a zatem możliwość uwalniania z niej zanieczyszczeń. Dostrzegamy już w badaniach naukowych pierwsze sygnały, że takie zjawisko występuje.

W projekcie **PER2Water** planujemy dokładnie opracować problem uwalniania się trwałych zanieczyszczeń organicznych z wieloletniej zmarzliny we wschodniej Syberii (w regionie kołymskim), gdzie nie było jeszcze w ogóle badań na ten temat. Jako obszar mniej zanieczyszczony od Syberii zachodniej, a jednocześnie teren występowania grubej warstwy trwale zamrożonego gruntu (zmarzliny), region ten idealnie nadaje się do sprawdzenia, czy problem ma zasięg lokalny, czy ogólnosiwiatowy. Co więcej, dokładne pomiary hydrologiczne (tj. ilości odprowadzanej wody ze zmarzliny) i chemiczne (tj. zawartości badanych związków chemicznych w stanie rozpuszczonym i w zawiesinie) pozwolą nam określić rzetelnie ilość tych związków dostarczanych do ekosystemów lądowych i morskich.

Hipotezy badawcze, które będziemy testować w ramach projektu, to:

- (1)** Zanieczyszczenia organiczne są zgromadzone w światowej wieloletniej zmarzlinie, i mogą być uwalniane wraz z wodą zasilającą wody powierzchniowe podczas jej topnienia.
- (2)** Sezonowo stężenie uwalnianych zanieczyszczeń wzrasta, podczas tzw. maksimum topnienia zmarzliny.
- (3)** Szybko postępujące zmiany klimatu w regionach występowania zmarzliny, powodujące pogłębianie się warstwy gruntu roztopiającej się co roku, powodują dodatkowe obciążenie sąsiednich ekosystemów związkami organicznymi.
- (4)** Badane zanieczyszczenia pochodzą z mieszanych źródeł, ale w szczególności te związane z pożarami na obszarze Syberii będą wciąż gromadzić się w Arktyce, więc badany problem może się nasilać z dwóch powodów: silniejszego topnienia zmarzliny i zwiększonej dostawy niektórych zanieczyszczeń.

Podane hipotezy będziemy weryfikować, stosując badania terenowe na Syberii, analizy chemiczne przy pomocy odpowiednio zaawansowanych technik oznaczania związków organicznych, i geograficzną analizę danych. Pracy podejmie się interdyscyplinarny zespół złożony z chemików i geografów, w skład którego wejdą również osoby znające bardzo dobrze teren badań. Wśród wyników projektu przewidujemy powstanie publikacji dostarczających dokładnych danych o wytapianiu się zanieczyszczeń z wieloletniej zmarzliny w regionie kołymskim i stwierdzenie skali przestrzennej problemu na półkuli północnej, dzięki porównaniu z wynikami innych badaczy z Syberii zachodniej i Svalbardu.