

FORCE - Prognozowanie odpowiedzi hydrologicznej, bilansu węgla oraz emisji z naturalnych torfowisk w przekroju od Arktyki do strefy klimatu umiarkowanego w obliczu gwałtownych zmian klimatycznych

Torfowiska zdolne do akumulacji torfu w warunkach wysokiego wysycenia wodą wierzchniej warstwy gleby pochodzącym zarówno z wody deszczowej, jak i gruntowej, pozostają najważniejszym kontynentalnym zasobem węgla na świecie. Wyniki najnowszych badań wskazują, że wcześniejsze szacunki ilości węgla zakumulowanego w torfowiskach mogą być niedoszacowane nawet o 100%. Dominujące czynniki wpływające na stan torfowisk mają swe podłoże w przebiegu procesów hydrologicznych, a szczególnie w rodzaju wód zasilających bagno oraz w ilości wód dostarczanych do mokradeł i odpływających z tych ekosystemów w wyniku naturalnego drenażu i ewapotranspiracji. Oprócz niewłaściwego zarządzania, wobec presji rolnictwa i przemysłu, nagłe zmiany klimatu wyrażone szybkim ociepleniem i rozmarzaniem wiecznej zmarzliny, dłuższymi okresami susz i sezonowymi zmianami sum opadów mogą również znacząco wpływać na procesy przepływu wody i akumulację torfu. Zaburzone procesy akumulacji torfu wywołane zmianą przebiegu procesów hydrologicznych mogą skutkować pozytywnym sprzężeniem zwrotnym emisji CO₂ w odpowiedzi na zwiększone zasilanie w bogate w minerały wody podziemne (wynikające z procesu topnienia wiecznej zmarzliny i zwiększenia powierzchni zlewni torfowisk położonych w zagłębieniach na terenach subarktycznych kompleksów bagiennych) oraz zmiany bilansu wodnego (wynikające z niedoborów wody w torfowiskach niskich strefy umiarkowanej oraz kontynentalnych torfowiskach nachylonych). Projekt FORCE ma na celu weryfikację hipotezy zakładającej, że bilans wodny i bilans węgla torfowisk pozostaje w pozytywnym sprzężeniu zwrotnym z nagłymi zmianami klimatycznymi, co skutkuje zmniejszeniem akumulacji węgla w torfowiskach i zwiększoną emisją gazów cieplarnianych. W ramach projektu, zespół 18 specjalistów reprezentujących 6 jednostek badawczych podejmie próbę rozwiązania zadań badawczych opisanych w 6 oddzielnych pakietach roboczych (WP). Zamierzamy zbadać procesy przepływu wód podziemnych oraz skład izotopów C, H i O w wodach, glebie i roślinności 7 torfowisk zlokalizowanych w gradiencie od Arktyki do strefy klimatu umiarkowanego (5 obiektów w Norwegii, 2 obiekty w Polsce), obejmujących zakres szerokości geograficznych od 53.5°N do około 70°N. Zaplanowano również zbadanie ilości CO₂ transportowanego przez wody podziemne do torfowisk oraz sprawdzenie, jaki może być udział emisji CO₂ z wód podziemnych oraz z ekosystemów wodnych w całkowitej emisji gazów cieplarnianych z torfowisk i związanych z nimi wód powierzchniowych. Nagłe zmiany klimatyczne i ich wpływ na ekosystemy bagienne zostaną opisane w drodze analizy danych w WP1. Zaplanowano 10 kampanii pomiarowych na każdym z bagien (WP2) w celu instalacji urządzeń pomiarowych i zebrania danych do modelowania. Analizy statystyczne parametrów modelowych (WP4) zostaną wykorzystane do określenia prawdopodobnego zakresu parametrów reprezentujących nagłe zmiany klimatyczne (np. zmiany ewapotranspiracji wynikające ze wzrostu temperatury powietrza; zmiany porowatości i przewodności warstw wodonośnych) oraz do oceny prawdopodobnych reakcji systemów hydrologicznych torfowisk na nagłe zmiany klimatyczne. Laboratoryjne oszacowanie składu izotopów C, O i H w wodach podziemnych wraz z precyzyjną oceną stężeń i emisji CO₂ i CH₄ (WP5) pozwoli określić rolę innych niż "tradycyjne" źródeł emisji gazów cieplarnianych z bagien, w tym procesów respiracji ekosystemów. Integracja wyników oparta na szacunkach prawdopodobieństwa wystąpienia presji hydrologicznych na torfowiskach (wynik WP4), wraz z informacją o współczesnych emisjach z badanych torfowisk (wynik WP5), pozwoli ocenić prawdopodobieństwo wystąpienia sprzężenia zwrotnego określonego w głównej hipotezie projektu. Na podstawie opracowanych sieci bayesowskich (WP6) zostaną ocenione prawdopodobieństwa stabilności presji wywołanych klimatem i reakcji naturalnych torfowisk na te presje, integrując wyniki projektu. Większość procesów opisanych w projekcie FORCE, nie została dotychczas omówiona w literaturze (np. emisja CO₂ z wód podziemnych torfowisk, ocena udziału emisji z wód powierzchniowych i podziemnych w emisjach z torfu; ocena roli gwałtownych zmian klimatycznych w procesach hydrologicznych na torfowiskach i w ich zlewniach). Nowatorstwo zadań badawczych oraz oczekiwane wyniki i rezultaty projektu związane z weryfikacją głównej hipotezy mogą mieć wpływ na globalną perspektywę potrzeby ochrony torfowisk i rozważenie nagłych zmian klimatycznych jako wyzwań dla związanych z bagnami i wodą elementów obiegu węgla. Wyniki projektu FORCE będą miały wpływ na międzynarodowe strategie organizacji pozarządowych zorientowanych na promocję badań nad torfowiskami i ich ochroną, uwzględnienie nowych wątków emisji i akumulacji dwutlenku węgla w kontekście zarządzania. Projekt FORCE ma na celu promowanie rozwoju kadry naukowej instytucji biorących udział we wniosku, w tym zapewnienie stanowisk dla 2 post doc i 1 doktoranta. Interdyscyplinarność zespołu badawczego i zaplanowane zadania promują integrację nauk technicznych, biologicznych i nauk o Ziemi.