Delty arktyczne jak gąbki: Jak równiny deltowe filtrują i zatrzymują osad i węgiel?

Według raportu „Arctic Report Card 2023" opublikowanego przez NOAA, Arktyka w dalszym ciągu ociepla się dwa razy szybciej niż reszta globu. Ocieplenie Arktyki. Ocieplenie klimatu dramatycznie wpływa na przepływ wody w systemach rzecznych Arktyki. Ma to krytyczne konsekwencje dla ekosystemów przybrzeżnych i dalekosiężne, długoterminowe konsekwencje poza regionem. Projekt ten podkreśla potrzebę zrozumienia funkcjonowania estuariów deltowych dużych rzek, na które wpływają zmiany klimatu. W projekcie pokażemy charakterystyczne sygnatury ładunków i strumieni osadów oraz węgla transportowanych do Oceanu Arktycznego (Morza Beauforta) przez jedną z największych delt rzek polarnych. Obiektem naszych badań jest delta rzeki Mackenzie, jednej z największych rzek Arktyki pod względem rocznych przepływów. Ze wszystkich północnych rzek świata dostarcza ona do Oceanu Arktycznego największą ilość osadów. Delta Mackenzie ma znaczący wpływ na przepływ wody, osadów i składników odżywczych do Morza Beauforta, ponieważ około 45 000 jezior deltowych i duża równina zalewowa delty mają bardzo dużą zdolność magazynowania wody.

Pytania badawcze, na które należy odpowiedzieć w ramach tego projektu, dotyczące głównych celów, są następujące:

1. Jaka jest najlepsza możliwa kombinacja produktów satelitarnych do prowadzenia wieloprocesowych analiz łączności hydrologicznej w ujściu delty dużej rzeki?
2. W jaki sposób łączność hydrologiczna wpływa na ścieżki i połączenia osadów i materii organicznej w polarnych systemach ujść rzek dużych rzek i w jaki sposób procesy te są powiązane z erozją brzegów kanałów dystrybucyjnych?
3. Jaki jest możliwy wpływ procesów degradacji wiecznej zmarzliny na łączność hydrologiczną (woda-osad) pomiędzy najważniejszymi kanałami dystrybucyjnymi, jeziorami i ich przybrzeżnymi obszarami podmokłymi.

Projekt ten obejmuje pomiary terenowe i badania dostępności danych satelitarnych obszaru delty Mackenzie oraz wykorzystanie technologii teledetekcji i numerycznego modelowania hydraulicznego. Po raz pierwszy zostanie wdrożona technologia Wetland InSAR do obrazowania w wysokiej rozdzielczości łączności hydrologicznej (woda-osad) w ekosystemach przybrzeżnych dużej delty Arktyki. Dodatkowo zastosowane zostanie modelowanie numeryczne w oparciu o model hydrauliki adaptacyjnej (AdH) oraz model śledzenia cząstek (PTM) wykorzystujący podejście Lagrangianu, co pomoże zrozumieć rolę jezior deltowych w zatrzymywaniu osadów. Badania prowadzone będą po to, aby pomóc w zidentyfikować przeszłe i przyszłe wzorce ładunków i strumieni osadów (materii organicznej) transportowanych do Oceanu Arktycznego.