

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

Termin: 2024-12-04 - 2027-12-04

Kierownik: dr hab. Michał Habel

Wykonawcy: [Piotr Gierszewski](#), [Włodzimierz Juśkiewicz](#)

Instytucja zamawiająca: Narodowe Centrum Nauki

Numer projektu: 2024/53/B/ST10/03483

Według „Arctic Report Card 2023” Arktyka ociepla się dwa razy szybciej niż reszta globu. Skutkiem wzrostu temperatury powietrza są między innymi dramatycznie zmiany warunków przepływu wody w systemach rzecznych Arktyki. Ma to krytyczne konsekwencje dla funkcjonowania ekosystemów przybrzeżnych i dalekosiężne, długoterminowe konsekwencje wykraczające daleko poza obszar Arktyki. W projekcie podkreślono potrzebę zrozumienia funkcjonowania estuariów deltowych dużych rzek, na które wpływają zmiany klimatu, szczególnie w kontekście określenia strumieni i ładunków osadów klastycznych i węgla transportowanych rzeką Mackenzie do Oceanu Arktycznego (Morza Beauforta). Obiektem badań jest delta rzeki Mackenzie, która jest jedną z największych rzek Arktyki pod względem rocznych przepływów oraz dostawy rumowiska do Oceanu Arktycznego. Funkcjonujące w delcie Mackenzie w ilości około 45 000 jeziora oraz rozległa równina zalewowa poprzez swoje duże możliwości retencyjne mają znaczący wpływ na przepływ wody, osadów i składników odżywczych do Morza Beauforta.

Celem projektu jest dostarczenie nowej wiedzy regionalnej, która znacząco przyczyni się do lepszego zrozumienia znaczenia Large-river delta-front estuaries (LDE) jako rejestratorów globalnych zmian środowiskowych. Szczególny nacisk położony zostanie na zrozumienie relacji między degradacją wieloletniej zmarzliny a dostawą osadów do koryt rzecznych. Dlatego ważna będzie odpowiedź na trzy kluczowe pytania:

- i. Czy przyspieszona degradacja wieloletniej zmarzliny występującej w dolinie rzeki wpływa na przebieg procesów hydrologicznych w środowisku deltowym?
- ii. Czy intensywne zmiany klimatyczne w arktycznych jeziorach deltowych znacząco wpływają na tempo sedymentacji i bilans osadów będący wypadkową ich retencji oraz ponownego (w wyniku resuspensji) wprowadzania transportu fluwialnego?
- iii. Czy wielkość ładunku osadów dostarczanych do oceanu będzie rosła w przyszłości, czy też coraz większa liczba tworzących się w wyniku degradacji wieloletniej zmarzliny jezior wpłynie na jego zmniejszenie?

Pytania te mają ogromne znaczenie w obliczu kryzysu klimatycznego, szczególnie w odniesieniu do zlewiska Oceanu Arktycznego, gdzie przyspieszające topnienie lodu morskiego wpływa na biologię morską i geopolitykę.

Przeprowadzone badania pozwolą się również odnieść do kilku szczegółowych ale bardzo istotnych problemów badawczych:

1. Jaka jest najlepsza możliwa kombinacja produktów satelitarnych do prowadzenia wieloprosesowych 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 przylegającymi do nich obszarami podmokłymi.

Odpowiedź na postawione pytania i osiągnięcie założonych celów projektu będzie wymagało przeprowadzenia pomiarów

terenowych, analizy dostępności danych satelitarnych obszaru delty Mackenzie oraz wykorzystania wysokorozdzielczej technologii teledetekcyjnej (Wetland InSAR) do zobrazowania łączności hydrologicznej (woda-osad) w strefach brzegowych dużej delty w Arktyce. Numeryczne modelowanie hydrauliczne w oparciu o model hydrauliki adaptacyjnej (AdH) oraz model śledzenia cząstek (PTM) wykorzystujący podejście Lagrange'a pomoże zrozumieć rolę jezior deltowych w retencji osadów. W efekcie pozwoli to określić przeszłe i przyszłe ścieżki dostawy i wielkości ładunków osadów i materii organicznej transportowanych do Oceanu Arktycznego.