

## Streszczenie

### Motywacja

Współcześnie obserwowane jest szybkie tempo zmian na Ziemi takich jak: zmiana klimatu, globalne ocieplenie, wzrost poziomu morza czy też zakwaszanie oceanu. Podstawową przyczyną wszystkich tych zmian jest stale rosnące stężenie  $\text{CO}_2$  w atmosferze. Wzrost ten jest częściowo łagodzony przez obszary morskie, które pochłaniają około 22% antropogenicznych emisji  $\text{CO}_2$ . Do chwili obecnej zidentyfikowano większość mechanizmów kształtujących zawartość  $\text{CO}_2$  w wodzie morskiej, chociaż niektóre z nich nie zostały jeszcze w pełni sparametryzowane. Istnieje jednak jeden mechanizm, który jak dotąd całkowicie umknął uwadze naukowców, a który może mieć znaczący wpływ na ekosystemy morskie Arktyki i globalny obieg węgla. Jest to wpływ kwasów organicznych uwalnianych z wieloletniej zmarzliny poprzez ich kwasowe grupy funkcyjne na równowagę kwasowo-zasadową w środowisku morskim. Ta interakcja wraz z remineralizacją rozpuszczonej materii organicznej pochodzącej z wieloletniej zmarzliny może potencjalnie zmieniać morski system węglanowy i pH wody morskiej (ryc. 1).

### Hipoteza i cele

Rozpuszczona materia organiczna (DOM) zawiera wiele różnych substancji, a kwasy są jej ważną frakcją. Główna hipoteza projektu zakłada, że DOM uwalniana z wieloletniej zmarzliny jest wysoce biodostępna i zawiera wystarczającą ilość kwasów organicznych, aby znacznie przyczynić się do zakwaszania oceanów i znacząco zmienić morski system węglanowy w arktycznych morzach szelfowych.

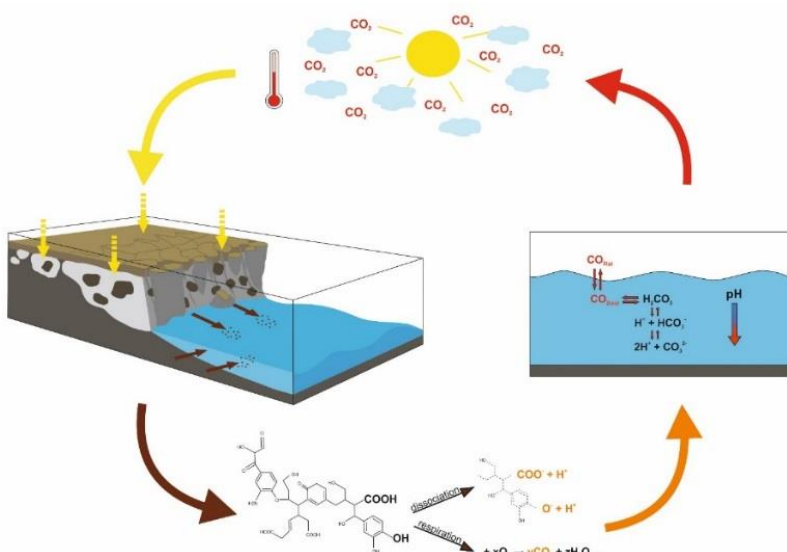
Aby zweryfikować tę hipotezę, zdefiniowano następujące cele:

- 1) scharakteryzować właściwości kwasowo-zasadowe DOM uwalnianej z wieloletniej zmarzliny,
- 2) określić ilościowo wpływ kwasów organicznych o różnej mocy i stężeniu na morski system węglanowy w różnych warunkach środowiskowych,
- 3) ocenić labilność DOM pochodzącej z wieloletniej zmarzliny,
- 4) oszacować zasięg oddziaływania DOM na morski system węglanowy i pH wody morskiej.

### Metodyka

Znaczna część badań w proponowanym projekcie skupi się na charakterystyce właściwości kwasowo-zasadowych DOM, pochodzącej z obszarów wieloletniej zmarzliny zlokalizowanych na Spitsbergenie (Svalbard) i Grenlandii. Kolejne zadanie będzie dotyczyło charakterystyki biodostępności DOM pochodzącej z wieloletniej zmarzliny i oznaczenia ilościowego uwalniania  $\text{CO}_2$  w procesie jej remineralizacji. Ponadto zaplanowane są szczegółowe badania morskiego systemu węglanowego w rejonach arktycznych dotkniętych uwalnianiem kwasów organicznych z wieloletniej zmarzliny.

Wszystkie dane eksperymentalne zebrane w ramach projektu zostaną zestawione z wynikami testów numerycznych i wykorzystane do kompleksowej parametryzacji wpływu DOM na morski system węglanowy, tak aby mechanizmy te mogły zostać uwzględnione w modelach biogeochemicznych. To z kolei jest konieczne do przewidywania przyszłych zmian pH wody morskiej i wymiany  $\text{CO}_2$  przez powierzchnię morze-atmosfera w regionach morskich dotkniętych rozmrażaniem wieloletniej zmarzliny, a co za tym idzie również do zarządzania takimi problemami środowiskowymi jak zakwaszanie oceanów w przyszłości w warunkach podwyższonego stężenia  $\text{CO}_2$  w atmosferze.



Ryc. 1. Schemat odziaływania rozpuszczonej materii organicznej uwalnianej z wieloletniej zmarzliny na morski system węglanowy.