

## Streszczenie dla ogółu społeczeństwa

**Cel projektu:** Niniejsze badania będą dotyczyły określenia, w jaki sposób płytkie obszary podwodne znajdujące się przy krawędziach kontynentów, zwane szelfami kontynentalnymi, a zwłaszcza te położone w pobliżu równika, mogą wpływać na klimat Ziemi w długiej skali czasowej – od setek do tysięcy lat. Naszym celem jest przetestowanie nowej koncepcji mówiącej: że wahania poziomu morza powodujące zalewanie tych rozległych i płytkich obszarów, gdy poziom morza się podnosi, lub odsłanianie ich, gdy poziom morza opada, mogą wpływać na ilość dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ) uwalnianego do atmosfery lub z niej pochłanianego. Proces ten ma duże znaczenie, ponieważ  $\text{CO}_2$  jest głównym gazem cieplarnianym przyczyniającym się do globalnego ocieplenia. Teoria ta sugeruje, że gdy poziom mórz podnosił się w cieplejszych okresach i woda zalewała obszar szelfu, dodatkowy  $\text{CO}_2$  trafiał do atmosfery, co jeszcze bardziej ogrzewało planetę. Z kolei gdy poziom mórz opadał w chłodniejszych czasach i woda odsłaniała te obszary, mogło to sprzyjać usuwaniu  $\text{CO}_2$  z atmosfery, wspierając ochładzanie klimatu. Nikt wcześniej nie mierzył bezpośrednio tego procesu w tym regionie. Ten projekt ten będzie więc pierwszym który zbada, w jaki sposób płytkie szelfy kontynentalne mogą przyczyniać się do przyspieszania lub spowalniania zmian klimatycznych. Skoncentruje się na tym, w jaki sposób rozkład minerałów w osadach oraz wzrost lub zanik lasów na tych szelfach mogą wpływać na uwalnianie lub wychwytywanie  $\text{CO}_2$ .

**Opis badań:** Analizujemy piasek i muł pobrane spod dna oceanu w pobliżu południowych Chin, aby dowiedzieć się więcej o historii klimatu Ziemi i o tym, w jaki sposób natura może pomóc w usuwaniu dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ) z atmosfery. Piasek zawiera maleńkie kryształy rzadkiego minerału zwanego cyrkonem. Powstaje on głęboko pod ziemią w magmie, która następnie ulega wypiętrzaniu w postaci gór. W miarę jak góry ulegają erozji ziarna są niesione przez rzeki do morza. Mierząc wiek tych ziaren cyrkonu, możemy ustalić, skąd pierwotnie pochodził piasek i śledzić jego pochodzenie w określonych regionach górskich. Pomaga nam to zrozumieć, jak zmieniały się wzorce erozji i opadów deszczu na przestrzeni czasu, zwłaszcza w miarę jak klimat Ziemi zmieniał się między cieplejszymi i chłodniejszymi okresami. Na przykład, obecnie intensywne opady deszczu występują głównie we wschodniej części dorzecza Rzeki Perłowej, ale w okresach suchszych epoki lodowcowej ich wzorzec mógł być zupełnie inny. Badamy również skład chemiczny osadu, aby sprawdzić, jak bardzo zmienił się w czasie transportu. Niektóre pierwiastki rozpuszczają się w wodzie i wypłukują, podczas gdy inne pozostają. Ten proces, zwany wietrzeniem chemicznym, może usuwać  $\text{CO}_2$  z atmosfery. Aby zrozumieć, ile  $\text{CO}_2$  mogło zostać pochłonięte, wykorzystujemy obrazy sejsmiczne, wykonane za pomocą fal dźwiękowych do pomiaru ilości osadu zakopanego pod dnem morskim. Jeśli wiemy, ile piasku jest na tym obszarze i ile  $\text{CO}_2$  każda jego część może pochłoniąć w wyniku erozji, możemy oszacować całkowitą ilość  $\text{CO}_2$  usuniętego w określonych okresach w przeszłości Ziemi. Jeśli ten obszar jest podobny do innych części Azji Południowo-Wschodniej z rozległymi szelfami kontynentalnymi, nasze odkrycia mogą pomóc oszacować, ile  $\text{CO}_2$  zostało naturalnie usunięte z atmosfery na znacznie większym obszarze.

**Powody podjęcia tematu badań:** Ponieważ działalność człowieka nadal prowadzi do emisji dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ) do atmosfery, zrozumienie wrażliwości klimatu Ziemi na zmiany poziomu  $\text{CO}_2$ , jest ważniejsze niż kiedykolwiek wcześniej. Naukowcy uważają, że w przeszłości wzrost poziomu mórz mógł wywołać reakcję łańcuchową, znaną jako „dodatnie sprzężenie zwrotne”, które dodatkowo ocieplało klimat. Jeśli to prawda, może to być kluczowy czynnik, który należy uwzględnić przy prognozowaniu skutków przyszłego wzrostu poziomu morza i zmian klimatu. Jednak proces ten nie został jeszcze właściwie zmierzony, a może mieć bardzo istotny wpływ na długoterminowe wzorce klimatyczne. Coraz większe zainteresowanie budzi także wykorzystywanie naturalnych materiałów, takich jak określone typy osadów, do usuwania  $\text{CO}_2$  z atmosfery. Badania te dają nam szansę zrozumienia, jak ten naturalny proces działa na dużą skalę, co może pomóc w ukierunkowaniu przyszłych działań na rzecz wykorzystania podobnych metod, znanych jako geoinżynieria w celu spowalniania zmian klimatu.

**Przewidywane istotne rezultaty:** Projekt wyszkoli doktoranta, który stanie się ekspertem w dziedzinie geologii środowiskowej i geochemii. Wyniki badań zostaną opublikowane w literaturze naukowej, a także udostępnione w bardziej przystępnej formie za pośrednictwem dedykowanej strony internetowej oraz krótkich materiałów edukacyjnych publikowanych na YouTube i/lub podobnych platformach. Szacunki dotyczące skuteczności wietrzenia chemicznego w Azji Południowo-Wschodniej mogą posłużyć do oceny potencjału wzmocnionego wietrzenia chemicznego jako sposobu łagodzenia globalnego ocieplenia. Praca ta pomoże również w budowaniu współpracy pomiędzy naukowcami z Polski a współpracownikami z Londynu (Wielka Brytania) i Kantonu (Chiny) i będzie miała duży wpływ na rozwój Uniwersytetu Szczecińskiego jako ośrodka badań morskich.