Geologiczne odkrycie: ukryty magazyn węgla na Ziemi

- Naukowcy odkryli ogromny, nieznany dotąd naturalny system magazynowania węgla głęboko pod powierzchnią południowego Atlantyku.
- System ten składa się z porowatych gruzów wulkanicznych, zwanych brekcją, powstałych w wyniku erozji podwodnych gór.
- Skała ta może wychwycić od 2 do 40 razy więcej dwutlenku węgla niż typowa skorupa oceaniczna, zatrzymując go na dziesiątki milionów lat.
- Proces ten polega na przepływie wody morskiej przez gruz, który reaguje ze skałą, tworząc minerały węglanu wapnia, które trwale magazynują CO2.
- Odkrycie to zmienia nasze rozumienie długoterminowego cyklu węglowego Ziemi i ujawnia kluczowy mechanizm stabilizujący klimat planety w skali geologicznej.

W odkryciu, które zmienia nasze rozumienie mechanizmów klimatycznych Ziemi, międzynarodowy zespół naukowców odkrył kolosalny, naturalny system magazynowania dwutlenku węgla, działający w ciszy pod dnem oceanu. Badanie, opublikowane w grudniu 2025 r., przeprowadzone pod kierownictwem naukowców z Uniwersytetu w Southampton, obejmowało analizę rdzeni skalnych wydobytych z głębin południowego Atlantyku. Wykazało ono, że ogromne złoża erodowanych gruzów wulkanicznych, powstałe ponad 60 milionów lat temu, działają jak geologiczna gąbka,

sekwestrując ogromne ilości CO2 przez dziesiątki milionów lat i odgrywając kluczową, niedocenianą rolę w stabilizacji długoterminowego klimatu planety.

Odkrycie starożytnego regulatora klimatu

Badania wynikają z ekspedycji 390/393 Międzynarodowego Programu Odkrywania Oceanów (IODP), w ramach której przeprowadzono wiercenia w dnie morskim południowego Atlantyku. Naukowcy wydobyli rdzenie skały znanej jako brekcja – zasadniczo stosy pokruszonych gruzów lawy, które nagromadziły się w wyniku erozji podwodnych gór wzdłuż grzbietu środkowoatlantyckiego. Po raz pierwszy naukowcy uzyskali nieskażoną próbkę tego materiału po tym, jak przez dziesiątki milionów lat był on przemieszczany po dnie morskim przez siły tektoniczne. Analiza wykazała, że te porowate skały były mocno cementowane białymi minerałami węglanu wapnia, co jest wyraźnym znakiem długotrwałej reakcji chemicznej między skałą a wodą morską, która zatrzymuje węgiel.

Powolny taniec geologicznego cyklu węglowego

Klimat Ziemi w skali milionów lat jest regulowany przez powolny cykl węglowy, czyli wymianę węgla w skali planetarnej między skalistym wnętrzem, oceanami i atmosferą. Podczas gdy aktywność wulkaniczna na grzbietach śródmorskich uwalnia CO2 z płaszcza Ziemi do oceanu, proces równoważący, znany jako wietrzenie dna morskiego, usuwa go. Przez miliony lat po utworzeniu się nowej skorupy oceanicznej woda morska przenika przez jej pęknięcia i pory. Woda ta reaguje ze skałą wulkaniczną, wypłukując niektóre pierwiastki i wytrącając minerały węglanowe, skutecznie zamykając rozpuszczony CO2 z wody morskiej w litej skale. Nowe badania pokazują, że jedna konkretna część skorupy jest w tym znacznie skuteczniejsza niż wcześniej sądzono.

Gąbka o niespotykanej pojemności

Przełomowym odkryciem była sama ilość węgla zgromadzonego w osadach brekcji. Zespół oszacował, że te stosy gruzu zawierają od dwóch do czterdziestu razy więcej CO2 niż stałe strumienie lawy, które są zazwyczaj pobierane z górnej skorupy oceanicznej. Ich porowatość i przepuszczalność tworzą znacznie większą powierzchnię, z którą może wchodzić w interakcję woda morska, zamieniając je w niezwykle wydajne pochłaniacze dwutlenku węgla. Jak opisała główna autorka badania, dr Rosalind Coggon z Uniwersytetu w Southampton, osady te mają ogromną zdolność magazynowania CO2 pochodzącego z wody morskiej, ponieważ są stopniowo cementowane w ciągu czasu geologicznego.

Zmiana bilansu węglowego

Odkrycie to wymusza ponowne obliczenie roli skorupy oceanicznej w bilansie węglowym planety. W badaniu oszacowano, że obfitość takich formacji brekcji rumowiskowych, szczególnie na wolno rozprzestrzeniających się grzbietach śródmorskich, takich jak Grzbiet Śródatlantycki, może pomieścić pochłaniacz CO2 odpowiadający dużej części CO2 uwolnionego podczas początkowego formowania się skorupy. Sugeruje to, że proces pochłaniania węgla przez dno morskie jest znacznie bardziej znaczący niż dotychczas sądzono. Ponadto, ponieważ tworzenie się tych stosów gruzu jest związane z uskokami, które zmieniają się wraz z prędkością rozprzestrzeniania się tektoniki, zmiany w aktywności tektonicznej Ziemi w długim okresie czasu mogły mieć bezpośredni wpływ na klimat, zmieniając wydajność tego ukrytego magazynu węgla.

Kontekst dla epoki świadomości klimatycznej

Odkrycie to pojawia się w momencie, gdy działalność człowieka drastycznie przyspieszyła transfer węgla z rezerw

geologicznych do atmosfery, przytłaczając naturalne cykle. Zrozumienie naturalnych mechanizmów równoważących Ziemi jest ważniejsze niż kiedykolwiek. Badania dostarczają głębszego kontekstu historycznego, pokazując, w jaki sposób planeta naturalnie regulowała poziomy CO2 przez eony poprzez skomplikowane procesy geologiczne. Stanowią one również uzupełnienie innych najnowszych osiągnięć, takich jak badanie opublikowane w 2021 r. w Nature Communications, podkreślające sekwestrację węgla w strefach subdukcji, przedstawiając pełniejszy obraz Ziemi jako dynamicznego, samoregulującego się systemu. Chociaż nie jest to bezpośrednie rozwiązanie współczesnego kryzysu klimatycznego, wiedza o potężnych, długoterminowych pochłaniaczach węgla ma kluczowe znaczenie dla dokładnego modelowania klimatu i podkreśla złożoność systemu planetarnego, na który obecnie wpływa ludzkość.

Nowy element w planetarnej układance

Identyfikacja podwodnej brekcji lawowej jako głównego pochłaniacza węgla stanowi fundamentalny postęp w geologii. Rozwiązuje ona część zagadki długoterminowego cyklu węglowego Ziemi, ujawniając, gdzie ukryte są duże ilości węgla. Badania potwierdzają, że dno oceaniczne nie jest biernym zbiornikiem, ale aktywnym, oddychającym elementem systemu klimatycznego. W miarę jak naukowcy będą kontynuować mapowanie występowania tych formacji na całym świecie, ten ukryty skarbiec stanie się kluczową zmienną w modelach przeszłego i przyszłego klimatu Ziemi, przypominając nam, że niektóre z najpotężniejszych stabilizatorów klimatu naszej planety działają poza zasięgiem naszego wzroku, głęboko pod wodą, od milionów lat.