

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkozenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

Skąd naukowcy wiedzą, jaki był klimat przed tysiącami lat?

Badania dawnego klimatu służą współcześnie m.in. do wyciągania wniosków dotyczących globalnego ocieplenia. Ale w jaki sposób badacze potrafią ustalić czy sto, tysiąc, milion lat temu panowała np. susza lub wysoka wilgotność?

Na „1pytanie”, w ścisłej współpracy z **dr Anitą Bokwą** z Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, odpowiada **Kamil Kopij**, współpracownik www.nauka.uj.edu.pl

Klimatolodzy alarmują - konieczne jest bezzwłoczne rozpoczęcie starań nad zatrzymaniem niekorzystnych zmian, wywołanych globalnym ociepleniem. Niestety spora część opinii publicznej nie zgadza się z konkluzjami naukowców. Krytycy głoszą np. przekonanie, że klimatolodzy nie znają dawnych zmian klimatu albo umyślnie rozsiewają dezinformację, by zawładnąć światem... a przynajmniej funduszami z naukowych grantów. Tymczasem sama **teza o globalnym ociepleniu**, a następnie określenie jego przyczyn w przekształceniach, jakim poddaliśmy naszą planetę, powstała właśnie w oparciu o badania naturalnych cykli klimatycznych, występujących **od najdawniejszych czasów**.



Najmniejszy problem mamy z rekonstrukcją tego, co działo się przez **ostatnie 200-250 lat**. Dysponujemy bowiem sięgającymi XVIII wieku regularnymi pomiarami i obserwacjami meteorologicznymi. Odnośnie tego, co się działo wcześniej musimy korzystać z danych pośrednich (ang. *proxy data*).

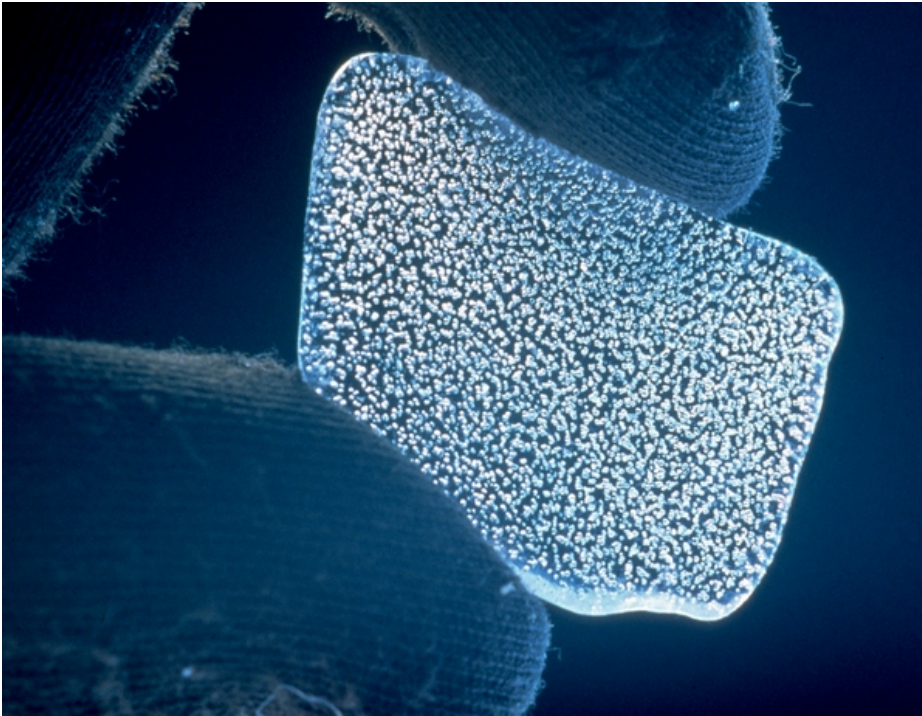
Odtwarzanie klimatu z przeszłości to odtwarzanie serii danych klimatycznych, czyli np. serii temperatury powietrza czy opadów atmosferycznych. Takie dane pośrednie wymagają odpowiedniego opracowania aby można z nich uzyskać informacje o klimacie.

Badania dendrologiczne

Dzięki badaniom szerokości i gęstości słoików drzew możliwe jest uzyskanie danych pozwalających na przybliżoną rekonstrukcję średnich temperatur powietrza dla ostatniego tysiąca lat. Roczny **przyrost kolejnych słoików wynika** bowiem z takich czynników jak opady deszczu, temperatura powietrza, pH gleby (jej kwasowość lub zasadowość) czy koncentracja dwutlenku węgla w atmosferze. Niektóre gatunki drzew są szczególnie wrażliwe na temperaturę powietrza w okresie wegetacyjnym; jeśli dany rok jest chłodny to słoik wytworzony w takim roku będzie węższy niż słoik wytworzony w roku ciepłym. Gatunki drzew szczególnie wrażliwe na opady wytwarzają węższe słoiki w latach suchych niż wilgotnych.

Skuteczność tej metody udało się wykazać poprzez porównanie wyników pomiarów dendroklimatologicznych z bezpośrednimi pomiarami temperatury prowadzonymi od połowy XIX wieku.

Badanie koralowców



Odprys antarktycznego lodu

z zatopionymi w nim bąbelkami powietrza. Fot. CSIRO, www.csiro.au, licencja: CC BY

Podobnie jak pnie drzew, tak i **twarde struktury wapienne** wytwarzane przez koralowce przyrastają rocznie o warstwę określonej grubości. W ich przypadku wzorce wzrostu dyktowane są m.in. przez temperaturę wody, w której żyją te zwierzęta. Na podstawie badań ich grubości można więc określić przybliżoną średnią temperaturę, która pozwala nam rekonstruować klimat. Dodatkowo w niektórych przypadkach możliwe jest również zbadanie stosunku izotopów tlenu w poszczególnych warstwach węglanu wapnia, z którego powstaje rafa koralowa. Dzięki niemu określa się proporcje izotopu tlenu-18 (^{18}O) i tlenu-16 (^{16}O). Dlaczego jest to tak istotne? Gdyż stosunek ten zależy od temperatury wody.

Rdzenie osadów głębokomorskich

Każdego roku miliardy ton martwego planktonu i innych morskich organizmów, także pył przywiany z nad lądów oraz osady rzeczne, lądują na dnie oceanów. Dzięki temu tworzy się nieprzerwany ciąg warstw, które sięgają mogą nawet kilkuset milionów lat. Aby „dobrać się” do tego niepowtarzalnego zapisu historii Ziemi, naukowcy wykonują odwierty pobierając rdzenie z miejsc, które znajdują się nawet **głęboko pod powierzchnią wody**. Najdłuższy rdzeń jaki udało nam się do tej pory wydobyć z dna oceanu liczy sobie aż 2,1 km!

Podobnie jak w przypadku badania koralowców, najwięcej informacji dostarcza analiza stosunku izotopów tlenu. Tym razem jednak możliwa jest ona dzięki temu, że na dno oceanów padają drobne, zbudowane z węglanu wapnia skorupki miniaturowych organizmów, przede wszystkim otwornic. Na tej podstawie możemy powiedzieć kiedy temperatura wody była niższa, a kiedy wyższa i tym samym odtworzyć pradawny klimat. Niestety przy wszystkich zaletach tej metody, zaznaczyć trzeba, że charakteryzują się one słabą rozdzielczością czasową, tj. dają one nam informacje o zmianach w skali milionów lat. Dokładniejsze dane (o rozdzielczości rocznej) odczytać możemy jednak dzięki badaniu rdzeni lodowych.

Rdzenie lodowe



Międzynarodowy

zespół naukowców z fragmentami rdzenia pobranego w okolicach antarktycznej stacji Wostok. Źródło: www.ncdc.noaa.gov/paleo/slides/slideset/15/15_305_bslide.html Oprócz tego, że badanie rdzeni lodowych daje nam pojęcie o rocznych zmianach temperatury, dodatkowo umożliwia nam dokładniejsze **zbadanie składu chemicznego atmosfery**. Możliwe jest między innymi w miarę dokładne określenie koncentracji gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla i metan, co jest kluczowe dla rekonstrukcji klimatu. Dzięki analizom rdzeni lodowych jesteśmy już w stanie przedstawić wahania klimatu dla ostatnich 800 tys. lat. Podobnie jak drzewa rosnąc tworzą zróżnicowane słoje, tak powstająca pokrywa lodowa również układa się warstwami, które zależne są od pór roku. Tak jak w przypadku przedstawionych powyżej metod, także tutaj stosuje się analizę stosunku izotopów tlenu. Najdłuższe pobrane dotąd rdzenie lodowe liczą sobie ponad 3 km.

* * *

Im więcej danych posiadamy oraz z im bardziej zróżnicowanych metod pochodzą, tym rekonstrukcje bliższe są prawdy. Przedstawione wyżej metody stanowią trzon dla określenia pradawnego klimatu. W perspektywie ostatnich tysięcy lat uzupełniane są o dane pochodzące z analizy osadów jeziornych, osadów torfowych czy muszli niektórych organizmów. W przypadku ostatniego tysiąclecia pomagają nam też różnego rodzaju dokumenty historyczne. W Polsce korzystanie z nich możliwe jest dla XVI i XVII wieku i lat późniejszych, wcześniej ilość źródeł historycznych jest niewystarczająca dla skutecznej rekonstrukcji.

Zdjęcie pod tytułem: Lasy w Karbonie. 305 mln lat temu las ten stopniowo zniknął z powierzchni. Jedną z prawdopodobnych przyczyn były zmiany klimatyczne - klimat stał się bardziej suchy i zimniejszy. Autor: JJ Harrison, licencja CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons

Źródło: www.nauka.uj.edu.pl

<https://laboratoria.net/felieton/28045.html>

Informacje dnia: [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej](#) [Kleszcz to tylko pośrednik](#) [Pod](#)

względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego

Partnerzy