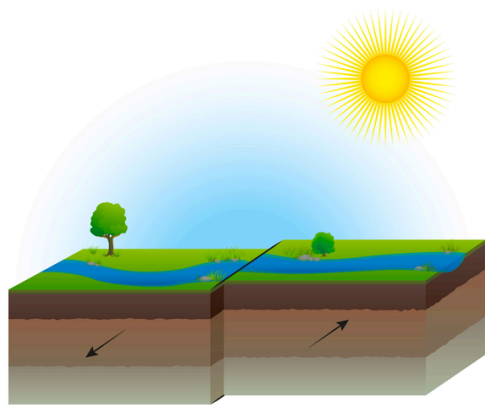
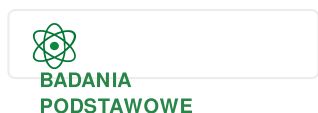


 Zawartość zarchiwizowana w dniu 2023-04-17

Czy istnieją powolne trzęsienia ziemi? Analiza cichych trzęsień ziemi przy użyciu samouczącego się algorytmu

Wykorzystując model komputerowy, międzynarodowy zespół badaczy przeanalizował etapy powstawania powolnych pęknięć skorupy ziemskiej zanim wykryty zostanie wstrząs.



© daulon, Shutterstock

Sejsmolodzy nie potrafią przewidywać trzęsień ziemi, natomiast umieją wyliczyć stopień prawdopodobieństwa wystąpienia większych trzęsień, zachodzących wzdłuż danego pęknięcia przez określony czas. Tego rodzaju trzęsienia ziemi, zwane powolnymi, które podobnie jak te zwykłe, następują nagle, z tym że w znacznie dłuższym okresie (zazwyczaj w ciągu dni lub miesięcy), są również często przedmiotem badań geologów. Zrozumienie takich pozornie łagodnych, powolnych trzęsień ziemi pozwala poznać mechanizmy i fizykę procesów odpowiadających za siłę i czas ich występowania.

Finansowany częściowo ze środków UE projekt GEO-4D, w ramach którego zespół naukowców odkrył wyraźne trendy statystyczne, pozwalające wyznaczyć okres powstawania powolnych pęknięć skorupy ziemskiej miesiąc przed tym, jak przesunięcie się płyt tektonicznych wykryje sejsmograf czy globalny system pozycjonowania (GPS). W [komunikacie prasowym](#)  Narodowego Laboratorium Los Alamos podsumowano wyniki przeprowadzonego badania, opublikowanego w czasopiśmie naukowym „[Nature Communications](#)” . „Biorąc pod uwagę podobieństwo między powolnymi a zwykłymi trzęsieniami ziemi, trendy te mogą

pomóc geofizykom określić czas powstawania także tych niszczycielskich trzęsień, które następują szybciej”.

Możliwość przewidywania powolnych trzęsień ziemi

Zespół naukowców przy użyciu samouczącego się algorytmu badał fale sejsmiczne występujące przez cały okres od 2009 do 2018 roku, wykorzystując dane z amerykańskiej sieci monitoringu aktywności sejsmicznej na obszarze północno-zachodniego Pacyfiku (PNSN), która rejestruje ruchy skorupy ziemskiej w rejonie Cascadia na terenie Stanów Zjednoczonych. Autorka badania Claudia Hulbert z koordynującej projekt GEO-4D uczelni École normale supérieure i Narodowego Laboratorium Los Alamos, wyjaśnia: „Samouczący się algorytm wykrył, że krótko przed końcem cyklu powolnych trzęsień, w pewnym fragmencie danych znajdują się informacje o fundamentalnym znaczeniu jeśli chodzi o przewidzenie mającej nastąpić awarii systemu”. Zdaniem Hulbert ustalenia zespołu „wskazują na to, że przewidzieć można również powstające powoli pęknięcia skorupy ziemskiej, a skoro powolne trzęsienia mają wiele wspólnego ze zwykłymi trzęsieniami ziemi, to te wolniejsze mogą stanowić prostszy model badania podstawowych procesów fizycznych, które powodują pękanie”.

Posługując się modelem komputerowym, badacze określili kilka „trendów statystycznych związanych z energią sygnału w przypadku drgań o małej amplitudzie”, jak można przeczytać w tym samym komunikacie: „Najważniejsza cecha jeśli chodzi o przewidzenie powolnego trzęsienia na podstawie danych z rejonu Cascadia to jego magnituda, odpowiadająca energii wstrząsu, a w szczególności częstotliwość drgań powstających podczas powolnych trzęsień ziemi”. W ramach badania odkryto również, że „powolne trzęsienie często zaczyna się od pęknięcia, które powiększa się z prędkością wzrastającą wykładniczo z tak małą siłą, że nie wykrywają jej czujniki sejsmiczne”. W komunikacie Narodowego Laboratorium Los Alamos czytamy dalej, że nadzorowane przez zespół samouczące się „algorytmy są transparentne, co oznacza, że badacze mają pełny podgląd tego, które trendy wykorzystuje komputer do przewidzenia czasu przesunięcia się pęknięcia. Zespołowi badawczemu daje to także możliwość porównania tych trendów z tymi, które w fazie doświadczalnej okazały się najistotniejsze przy określaniu czasu awarii systemu”.

Powolne trzęsienia ziemi zostały po raz pierwszy zaobserwowane około dwadzieścia lat temu przez geologów, śledzących przy użyciu technologii GPS zmiany zachodzące w skorupie ziemskiej, których w inny sposób nie udało się wykryć. Trzęsienia te występują, gdy płyty tektoniczne trą bardzo powoli jedna o drugą, co przypomina powstawanie wstrząsu obserwowane w zwolnionym tempie. Powolne trzęsienie występujące przez okres kilku tygodni może wyzwolić taką samą ilość energii, co trzęsienie ziemi o magnitudzie 7,0 trwające 1 minutę, przy czym proces

uwalniania energii w trakcie tych wstrząsów zachodzi bardzo wolno, dlatego też powodowana przez nie deformacja powierzchniowa jest rzędu milimetrów.

Trwający projekt GEO-4D (Geodetic data assimilation: Forecasting Deformation with InSAR) skupia się na opracowaniu narzędzia opartego na procesach uczenia maszynowego, łączącego możliwości wykrywania różnego rodzaju danych, w tym pochodzących z misji satelity Sentinel-1, w celu stworzenia modeli szeregów czasowych dotyczących ruchów skorupy ziemskiej.

Więcej informacji:

[strona projektu GEO-4D](#)

Słowa kluczowe

[GEO-4D](#)

[trzęsienie ziemi](#)

[powolne trzęsienie ziemi](#)

[uczenie maszynowe](#)

[Narodowe Laboratorium Los Alamos](#)

Powiązane projekty



European Research Council
Established by the European Commission

Geodetic data assimilation: Forecasting Deformation with InSAR

GEO-4D

19 Lutego 2025

PROJEKT

Powiązane artykuły



POSTĘPY NAUKOWE

Dotarcie do sedna problemu przyszłych trzęsień ziemi w Europie



3 Czerwca 2022

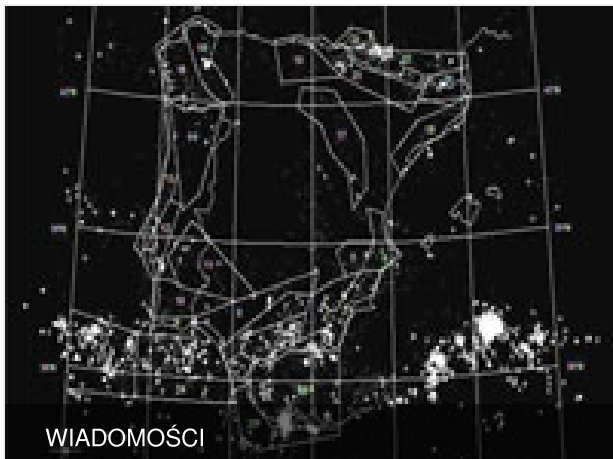


POSTĘPY NAUKOWE

Nowy model poprawia możliwości przewidywania trzęsień ziemi



6 Sierpnia 2020



Sejsmologowie wydobywają schematy do prognozowania trzęsień ziemi

3 Grudnia 2010



Szwedzcy naukowcy opracowują nową metodę bardziej skutecznego ostrzegania przed trzęsieniem ziemi

17 Stycznia 2007

Ostatnia aktualizacja: 3 Września 2020

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/422047-slow-motion-earthquakes-analysing-silent-earthquakes-with-machine-learning-algorithm/pl>

European Union, 2025