

[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](#) [Szkolenia](#) [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](#)

Wybuchowy duet

Dwa lata temu naukowcy prowadzący badania włoskiego superwulkanu Pola Flegrejskie doszli do wniosku, że olbrzym drzemiący pod Zatoką Neapolitańską jest zaczopowany grubą na setki metrów warstwą nadzwyczaj wytrzymałych skał, które strukturą i składem chemicznym przypominają... beton. Wulkanolodzy Tiziana Vanorio i Waruntorn Kanitpanyacharoen ze Stanford University uznali, że ten cud natury rodzi się we wnętrzu superwulkanu. Najpierw na głębokości 2-3 km powstaje naturalne wapno gaszone, które jest wypychane ku górze przez płyny geotermalne, gdzie zostaje wymieszane z warstwami popiołu wulkanicznego. W efekcie powstaje naturalny włóknisty kompozyt o doskonałych właściwościach mechanicznych, odporny na naciski i naprężenia. To on hamuje niszczyielskie zapędy superwulkanu Pola Flegrejskie - konkludowali autorzy badań.

Każdy jednak materiał, nawet ten najbardziej odporny, ma swój limit wytrzymałości. A im opór większy, tym reakcja potem jest silniejsza. W przypadku Pól Flegrejskich kilka razy prawidłowość ta się potwierdziła. Superwulkany, inaczej niż zwykłe stożki wulkaniczne, skrywają się pod powierzchnią gruntu. To magazyny energii, które eksplodują rzadko, za to z gigantyczną mocą. Nie mają jednego ujścia czy stożka, a na co dzień ich istnienie zdradzają wyziewy gazowe, kopuły żuźlowe i źródła hydrotermalne występujące na znacznym obszarze. Do ich wybuchu dochodzi co kilkadziesiąt lub nawet kilkaset tysięcy lat.

Superwulkan Pola Flegrejskie po raz ostatni odrzucił swoją sztywną pokrywę 15 tys. lat temu, a wcześniej wyleciał w powietrze przed 39 tys. lat. W tym drugim przypadku pyły wulkaniczne zasypały większą część Europy, a do atmosfery dostały się też olbrzymie ilości związków siarki, które odbijały promienie słoneczne, co doprowadziło do spadku temperatur na kontynencie i zahamowania tempa wegetacji. Niektórzy spekulują, że ta eksplozja mogła wywołać kryzys w świecie neandertalczyków. Pozostałością po tamtych erupcjach jest kaldera o średnicy 10-12 km. Zasadniczo jest ona ukryta pod Zatoką Neapolitańską, ale północny jej skraj wychodzi na powierzchnię w pobliżu miasta Pozzuoli na zachód od Neapolu. Dziś eksplozja podobna do tej sprzed 39 tys. lat zniszczyłaby zapewne całą wielomilionową aglomerację. Czy w najbliższym czasie jest to realne zagrożenie?

Na razie superwulkan drzemie, ale zdaniem naukowców przybywa sygnałów wskazujących, że zaczyna się budzić. Jakie jest ryzyko, że rozbije betonowy czop i wyleci w powietrze? Może tylko postraszy, a potem znów zapadnie w głęboki sen na wiele tysięcy lat? Naukowcy próbują to ustalić. W latach 80. XX w. sądzono, że do wybuchu - nie tak potężnego jak te katastrofalne, ale potencjalnie groźnego - jest bardzo blisko. Grunt w pobliżu Pozzuoli podniósł się bowiem o 2 m w ciągu dwóch lat, a na wielu domach pojawiły się pęknięcia. Sądzono, że erupcja gazów i lawy nastąpi lada chwila. Na wszelki wypadek ewakuowano więc 40 tys. osób. Na szczęście do wybuchu nie doszło. Vanorio i Kanitpanyacharoen podejrzewają, że ciśnienie magmy zbierającej się pod sztywną pokrywą tym razem okazało się zbyt małe, aby ją rozsadzić.

Borowanie kaldery

Powodów do niepokoju jednak przybywa. W maju tego roku ukazały się wyniki kolejnych badań superwulkanu. Artykuł opublikowany w czasopiśmie „Nature Communications” kończy się konkluzją, że erupcja może nastąpić szybciej, niż do tej pory sądzono. Trzech badaczy - Chris Kilburn z University College London oraz Giuseppe De Natale i Stefano Carlino z Obserwatorium Wezuwiańskiego (wł. Osservatorio Vesuviano) w Neapolu - jeszcze raz przeanalizowało aktywność Pól Flegrejskich od 1538 r., kiedy to superwulkan po raz ostatni mocno postraszył mieszkających w jego pobliżu ludzi. Doszło wtedy do erupcji, za której sprawą śmierć poniosło ponad 30 osób, a w pobliżu Pozzuoli w ciągu tygodnia wyrósł żuźlowy stożek o średnicy 400 m i wysokości 133 m, nazwany przez Włochów Monte Nuovo.

Tamta erupcja była poprzedzona długim okresem wstrząsów i przesunięć gruntu, więc gdy po kilku stuleciach spokoju te same symptomy powróciły w tym samym miejscu w latach 1950-1952, zaczęto bliżej się przyglądać budowie geologicznej tych terenów, co ćwierć wieku później zaowocowało odkryciem superwulkanu. W tym czasie epizody wstrząsów i przesunięć gruntu powtórzyły się dwukrotnie - w latach 1969-1972 i 1982-1984. Właśnie w tym ostatnim przypadku zarządzono ewakuację 40 tys. ludzi, obawiając się co najmniej powtórki z Monte Nuovo, która dziś miałaby znacznie poważniejsze skutki ze względu na dużą gęstość zaludnienia na tym terenie.

- Podczas każdej z tych trzech faz grunt unosił się i choć potem trochę opadał, to ostatecznie bilans jest taki, że dziś poziom terenu jest wyższy o 3 m niż w połowie XX w. To konsekwencja wędrówki magmy, która przemieszcza się ze swojego głównego zbiornika, znajdującego się 7-9 km pod kalderą, ku coraz płytszym warstwom. Tym wędrówkom towarzyszą drżenia sejsmiczne. W ostatnim

półwieczu zanotowano ich wokół Pól Flegrejskich kilkadziesiąt tysięcy. Dotychczas sądzono, że te sejsmiczne drgawki rozładowują naprężenia w skałach, czyli wyzerowują kalderę, ale nasze badania pokazały, że rzeczywistość jest inna: one się kumulują – mówi Kilburn.

Kluczowym elementem badań było nawiercanie północnej flanki superwulkanu. Na taki pomysł wpadli dekadę temu De Natale i Carlino. Wkrótce dołączył do nich Kilburn. Po pięciu latach czekania dostali od władz włoskiego regionu Kampania zgodę, ale tylko na półkilometrowy odwiert pilotażowy. Zrobiono go w 2012 r., uzyskując bezpośredni wgląd w strukturę kaldery i zdobywając cenne informacje o warunkach termicznych i składzie chemicznym skał. W odwiercie zainstalowano aparaturę monitorującą temperaturę, aktywność sejsmiczną i naprężenia. Trzem badaczom chodziło jednak o coś więcej. Chcieli wykonać ukośny odwiert o długości 3,5 km, który zaczynałby się na lądzie, ale kończył w centrum superwulkanu, zlokalizowanym pod dnem morskim. Na razie nie dostali pozwolenia na takie borowanie. Sprzeciwili się inni naukowcy, obawiający się, że olbrzym mógłby odczuć taką ingerencję i nerwowo zareagować.

Chcąc nie chcąc, Kilburn i jego włoscy współpracownicy muszą więc bardziej polegać na modelach komputerowych i danych pozyskanych z pilotażowego odwiertu. Właśnie te analizy sugerują, że naprężenia w sztywnej pokrywie superwulkanu wcale się nie rozładowują, ale powoli się w niej gromadzą, czekając na uwolnienie. Presja na betonowy czop rośnie. – Pola Flegrejskie mogą zostać wytracone z równowagi łatwiej, niż się wydaje. Nie znaczy to, że erupcja zacznie się lada dzień, choć i tego wykluczyć nie można. Na razie jest względnie spokojnie, ale jeśli superwulkan się obudzi, to gromadzące się w skałach naprężenia mogą zwiększyć moc erupcji i sprawić, że przebieg zdarzeń będzie gwałtowniejszy – mówi Kilburn. Jego słowa współgrają z konkluzjami artykułu, który ukazał się pięć miesięcy wcześniej, zresztą również na łamach „Nature Communications”. Jego liczni autorzy napisali, że magma w superwulkanie pod Zatoką Neapolitańską osiągnie wkrótce próg krytyczny, po którego przekroczeniu nastąpi jej szybkie odgazowanie. – Wtedy uwolnione gorące i bogate w wodę gazy mogą stać się detonatorem erupcji – ostrzega główny autor tych badań Giovanni Chiodini z Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) w Bolonii. I on oczywiście podkreśla, że nie da się nawet w przybliżeniu powiedzieć, kiedy dojdzie do takiego wybuchu.

Autor: Andrzej Hołdys

Źródło zdjęcia: www.koniec-swiata.org

Więcej w miesięczniku „Wiedza i Życie” nr 09/2017 »

<https://laboratoria.net/felieton/27602.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](#)

Partnerzy