

SUPERBOHATEROWIE DLA NAUKI



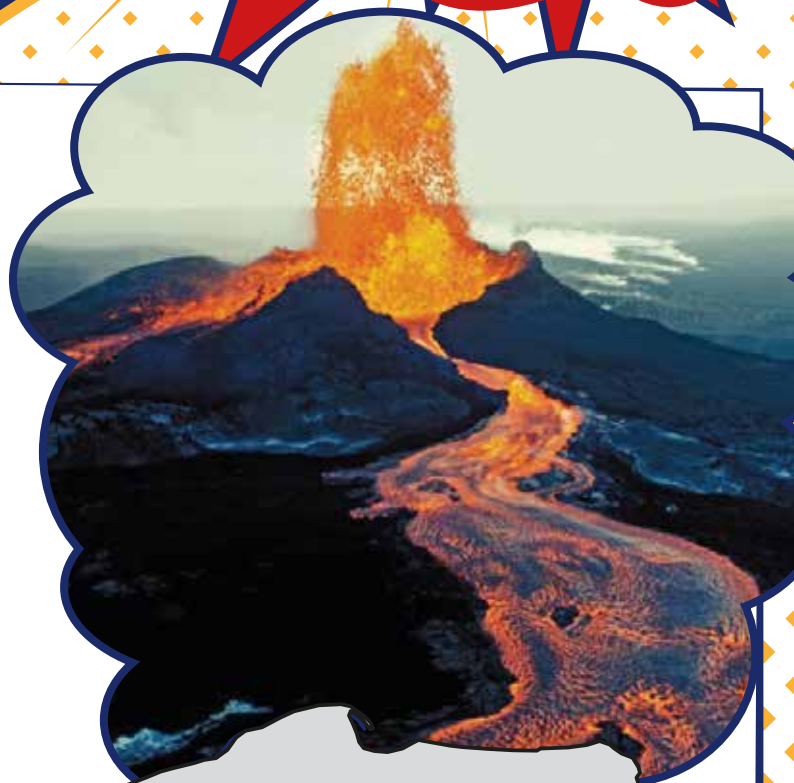
MONITOROWANIE WULKANÓW

Badania nad aktywnością wulkanów w celu zmniejszenia ryzyka katastrof

Erupcje wulkaniczne należą do najbardziej spektakularnych i niebezpiecznych zjawisk naturalnych na Ziemi, które mogą wywoływać katastrofy o różnej skali. Szacuje się, że ponad 500 milionów ludzi żyje w zasięgu działania aktywnych wulkanów i może być dotkniętych ich działalnością. Mega erupcje mogą mieć globalny wpływ na klimat i zdrowie ludzkie, a także powodować znaczne szkody gospodarcze na poziomie międzynarodowym. Na przykład wybuch islandzkiego wulkanu Laki w 1783 r. spowodował powstanie sięgających wysoko chmur popiołu i gazu, w wyniku czego w całej Europie zginęły dziesiątki tysięcy osób. Dziś liczby ofiar byłyby liczone w milionach.

Ocena ryzyka i zarządzanie ryzykiem wulkanicznym jest zatem kwestią o zasięgu globalnym, która jest stale poruszana na różnych szczeblach. Pierwszym elementem oceny ryzyka jest opracowanie solidnej naukowej wiedzy na temat zjawisk i procesów, które są częścią działalności wulkanicznej. Następnie, aby skutecznie zarządzać ryzykiem, należy stale monitorować parametry geofizyczne i geochemiczne, których anomalie mogą sygnalizować nadchodzący wybuch. Dlatego też wulkany muszą być ściśle obserwowane za pomocą szeregu sieci instrumentalnych, których dane powinny być szybko analizowane w celu zapewnienia wczesnego ostrzegania. Jednak badanie 441 aktywnych wulkanów w 16 krajach rozwijających się ujawniło, że działalność 384 z nich jest analizowana w minimalnym stopniu lub nie posiadają one absolutnie żadnego monitoringu naziemnego, z czego 65 spośród tych wulkanów zidentyfikowano jako stwarzające duże zagrożenie dla dużych populacji. Dla przykładu w odległości 10 km od głównego krateru wulkanu Nyragongo, w Demokratycznej Republice Konga znajduje się miasto liczące 1 milion mieszkańców.

Obecnie dostępnych jest wiele satelitów do obserwacji Ziemi umożliwiających częste pomiary parametrów powierzchniowych lub atmosferycznych. Pomiary te są również użytecznymi wskaźnikami aktywności wulkanicznej, takimi jak temperatura gruntu, stężenie gazu, deformacja gruntu, itp. Główne agencje kosmiczne na świecie wspierają inicjatywę zapewniającą bezpłatny dostęp do zdjęć satelitarnych, zaś lokalne instytuty geofizyczne udostępniają swoje dane sejsmiczne, geodezyjne i inne dane dla globalnej społeczności naukowej. Do analizy tych danych na temat aktywności wulkanu wykorzystywane są złożone algorytmy. Na przykład mapy satelitarne przedstawiające milimetrowe ruchy gruntu przetwarzane



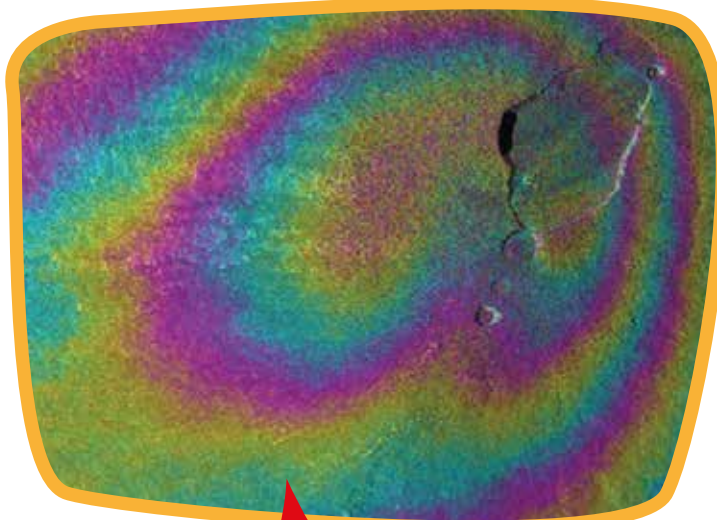
POLSKA

Poznań



**POZNAŃSKIE CENTRUM
SUPERKOMPUTEROWO
- SIECIOWE (PCSS)**
www.pcass.pl





są za pomocą złożonych algorytmów, które modelują obserwowane wzorce deformacji gruntu i pomagają w identyfikacji głębokości i lokalizacji źródeł magmy. W celu zbadania właściwości skorupy ziemskiej pod wulkanem i mapowania jej "systemu hydraulicznego", tysiące nagrań sejsmologicznych jest badanych przy użyciu kodów inwersji tomograficznej. A kiedy erupcja się zaczyna, ścieżka dużych chmur popiołu i gazu emitowanych do atmosfery na odległość do 12 km jest stale monitorowana i prognozowana za pomocą modeli dyspersji opartych na obserwacjach atmosferycznych i satelitarnych. Wpływ, jaki chmury te mogą mieć na lotnictwo cywilne, jest ogromny. Podczas erupcji Eyafjallajökull w 2010 r. ponad 100 000 lotów komercyjnych zostało uziemionych z powodu możliwego wpływu na funkcjonowanie silników samolotów, powodując starty finansowe o wartości ponad 5 mld euro.

Wszystkie te analizy opierają się na złożonych algorytmach geofizycznej inwersji, za pomocą których teoretyczny model oparty na zbiorze równań obliczany jest dziesiątki lub setki tysięcy razy i porównywany z dużymi zbiorami danych aż do momentu znalezienia modelu, który najlepiej odwzorowuje obserwacje. Do uruchomienia tych modeli potrzebne są duże zasoby obliczeniowe, a tam, gdzie wyniki są wymagane do zarządzania kryzysem wulkanicznym, jak w przypadku mapowania chmury pyłu wulkanicznego, obliczenia te muszą być przeprowadzone w ciągu kilku minut. Zapotrzebowanie na zasoby obliczeniowe w ramach aktywności wulkanów są w dużej mierze udostępniane przez PCSS. Potężne maszyny wirtualne na superkomputerze Eagle/Orzeł są udostępniane społecznościom naukowym w Ekwadorze, Chile, Islandii, Włoszech, aby odkrywać tajemnice aktywności wulkanów. Przewiduje się, że w następnej dekadzie zapotrzebowanie na wysokowydajne zasoby obliczeniowe będzie stale rosnąć.

Na podstawie badań przeprowadzonych przez ponad stu naukowców w ramach inicjatywy GEO-Geohazard Supersites and Natural Laboratories (geo-gsnl.org), której przewodniczy Stefano Salvi, INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Włochy we współpracy z Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym, Polska.



Chcesz dowiedzieć się więcej?

superheroes4science.eu
facebook.com/superheroes4science
instagram.com/superheroes4science

Projekt Superbohaterowie dla Nauki jest wspierany przez Fundusz Wyszehradzki.

www.visegradfund.org

• Visegrad Fund

