

[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

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

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

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

Zieloni pożeracze metali



Dzięki szybkiemu rozwojowi energetyki odnawialnej możemy się niezależnić od paliw kopalnych. Ale nie za darmo. Ceną będzie olbrzymi wzrost wydobycia innych bogactw naturalnych ukrytych w ziemskiej skorupie - rud metali.

Nad piaszczystą pustynią Registan w południowym Afganistanie góruje nieczynny wulkan Khanneshin. Po raz ostatni dymił 600 tys. lat temu. Wydobywała się z niego lava o unikalnym składzie chemicznym, zdominowanym przez węglany. Ziemskie wulkany tryskają głównie krzemianami stanowiącymi główny składnik skorupy i płaszcza ziemskiego. Natomiast skały węglanowe, chociażby popularne wapienie, powstają zwykle na dnie mórz. Bardzo rzadko dochodzi do tego, że wylewają się z wnętrza globu. Na Ziemi czynny jest w tej chwili tylko jeden taki wulkan - to wyniosły Ol Doinyo Lengai w Tanzanii, święta góra Masajów.

Dla geologów surowcowych wymarłe stożki węglanowe, takie jak Khanneshin, są fascynującymi obiektami. Budujące je skały - karbonatyty - zawierają bowiem dziesiątki cennych pierwiastków, takich jak uran, tor, żelazo, nikiel, tytan, fosfor i bar. Ale ostatnio karbonatytów poszukuje się przede wszystkim dlatego, że dość często występują w nich nagromadzenia metali specjalnych - obdarzonych unikatowymi właściwościami i dlatego coraz powszechniej stosowanymi w nowoczesnych gałęziach przemysłu. Do takich metali specjalnych, często zwanych też strategicznymi, należą m.in. niob i tantal, a także liczne pierwiastki ziem rzadkich - itr, lantan, cer, neodym i kilkanaście innych.

Gdy ponad 10 lat temu w Afganistanie pojawili się Amerykanie, niemal od razu sięgnęli do radzieckich raportów geologicznych z lat 70. XX w. Cztery dekady temu Afganistan znajdował się w bliskich stosunkach ze Związkiem Radzieckim. Dziesiątki radzieckich geologów przyjechało wtedy na zaproszenie afgańskiego rządu, zamierzającego pośpiesznie industrializować kraj, budując kopalnie i huty. Plany te legły w gruzach po inwazji ZSRR na Afganistan w grudniu 1979 r. Radzieckie mapy, analizy i notatki trafiły do archiwów, w których przeleżały ćwierć wieku. Odrzebała je dopiero misja Służby Geologicznej Stanów Zjednoczonych, która pojawiła się w Kabulu w 2004 r.

Z radzieckich raportów Amerykanie dowiedzieli się, że Khanneshin może kryć znaczne ilości rozmaitych rud metali. Postanowili to zweryfikować. Podczas gdy Rosjan najbardziej interesowały uran i tor, a w mniejszym stopniu pierwiastki ziem rzadkich i inne metale występujące w skorupie ziemskiej w śladowych ilościach, dla geologów amerykańskich priorytetowe znaczenie miały te drugie. Cztery dekady temu zapotrzebowanie na nie było znikome. Dziś nie istniałby bez nich nowoczesny przemysł zbrojeniowy, kosmiczny, lotniczy, samochodowy, energetyczny i teleinformatyczny. Tymczasem ponad 85% światowych dostaw tych strategicznych surowców pochodzi obecnie z chińskich kopalni. Tyle że Chiny coraz mniej chętnie dzielą się swoimi rezerwami.

Geolog w kamizelce kuloodpornej

Zbadanie wulkanu Khanneshin w zwykły sposób nie wchodziło w grę. Góra znajduje się w położonej na południu kraju prowincji Helmand, bastionie talibów. Dlatego teren najpierw rozpoznały satelity wyposażone w instrumenty potrafiące z wysokości kilkuset kilometrów wskazać skały obiecujące surowcowo. Jednak satelitarne oczy nie mogą dostrzec, czy w skałach rzeczywiście znajduje się złożo. W normalnych warunkach jest to zadanie dla geologa, który z młotkiem i długopisem wyrusza w teren. Ale w Afganistanie nikt nie chciał bez potrzeby ryzykować życia ludzi. Sięgnięto więc po metodę z pogranicza technik badawczych i szpiegowskich. Specjalnie z USA sprowadzono dwa samoloty z kamerami hiperspektralnymi. Takie urządzenia widzą świat w kilkudziesięciu zakresach promieniowania. Mogą służyć do różnych rzeczy, także do rozpoznawania minerałów zasobnych w surowce. Żaden inny kraj nie został tak dokładnie „przeszpiewany” geologicznie z wysokości kilkunastu kilometrów jak Afganistan.

W końcu jednak trzeba było wysłać pod Khanneshin geologów. Ubrani w hełmy i kamizelki kuloodporne zbierali próbki skał w asyście uzbrojonych po zęby żołnierzy piechoty morskiej. Każdy z takich wypadów trwał najwyżej 2-3 godziny, a niektóre kończyły się już po 30 minutach. Dwa śmigłowce lądowały w punkcie precyzyjnie wybranym na podstawie analizy zdjęć satelitarnych. Żołnierze sprawdzali teren, a następnie do pracy ruszali geolodzy. Otoczeni kordonem utworzonym przez marines pędzili od jednej wychodni skalnej do drugiej, by pobrać próbki. Potem wszyscy wskakiwali do helikopterów i znikali, nim ktokolwiek zdążył ich zauważyć.

Dzięki tym rekonesansom oceniono, że zasoby pierwiastków ziem rzadkich w Khanneshin wynoszą około... miliona ton. Wiele wskazuje na to, że może ich tam być nawet kilka razy więcej. Są to przede wszystkim: lantan, cer i neodym. Wystarczyłoby ich dla całego świata na kilkanaście lat. Eksperci oszacowali wartość złoża na co najmniej 90 mld dolarów. Ich zdaniem górnictwo metali mogłoby się stać kołem napędowym gospodarki Afganistanu, jednego z najbiedniejszych krajów świata, któremu wprawdzie nie sprzyja historia, ale geologia już tak. Leży on bowiem w miejscu zderzenia dwóch wielkich płyt tektonicznych. Takie strefy kolizji obfitują w surowce mineralne. Liczne pasma górskie Afganistanu są skarbnicą ziemskich bogactw. Poza metalami specjalnymi jest tu pod dostatkiem miedzi, żelaza, kobaltu, złota i litu. Popyt na wszystkie te surowce będzie rósł - tym szybciej, im dynamiczniej będą się rozwijały nowoczesne technologie.

Marzenie o zielonej przyszłości

Helikopterowe zwiady geologów chronionych przez komandosów, satelity, kamery hiperspektralne - trudno o lepszy przykład determinacji, by zapewnić światu niezakłócone dostawy metali, od których w ciągu ostatnich 20 lat uzależniliśmy się równie mocno jak od ropy. To uzależnienie dotyczy także energetyki odnawialnej, słusznie uważanej za branżę innowacyjną i przyszłościową. Przykład pierwszy z brzegu to turbiny wiatrowe. Na szczycie wież wznoszących się na wysokość ponad 100 m i chwytających wiatr olbrzymimi łopatomy znajdują się generatory prądu, w których pracują potężne magnesy zawierające blisko 300 kg neodymu oraz domieszkę innego pierwiastka ziem rzadkich - dysprozu. Podobne magnesy, tyle że znacznie mniejsze, umieszcza się w samochodach napędzanych silnikami elektrycznymi. W hybrydowym Priusie produkowanym przez Toyotę znajduje się około kilograma neodymu oraz mniejsze ilości dysprozu, terbu i prazeodymu. Jest tam także około 10 kg lantanu - to główny składnik akumulatorów w pojeździe.

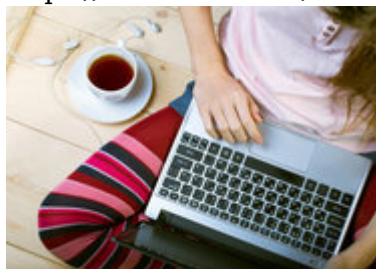
Inne metale, o równie egzotycznych nazwach, takie jak gal, ind i tellur, są nadzieją twórców i producentów cienkowarstwowych ogniw fotowoltaicznych - lekkich, wytrzymałych i elastycznych, lecz wciąż niezbyt wydajnych. Naukowcy liczą też na to, że właśnie dzięki pierwiastkom specjalnym uda się też kiedyś opracować materiały nadprzewodzące zachowujące swoje właściwości w temperaturach zbliżonych do średnich globalnych. Wtedy moglibyśmy przesyłać prąd bez strat na duże odległości. Optymiści uważają, że marzenie to spełni się w drugiej połowie XXI w. To dopiero byłaby rewolucja.

Przez chwilę wyobraźmy sobie, że dzięki odkryciom naukowym i pokonaniu kilku barier technicznych energia odnawialna staje się znacznie tańsza od tradycyjnej. Świat zaczyna ogarniać zielona gorączka. Elektrownie opalane węglem i ropą są zamykane jedna po drugiej. Większość z nich w ciągu paru dziesięcioleci kończy swój żywot, nieliczne zmieniają się w muzea techniki...

Nie tak prędko. Czas ściągnąć wodze fantazji. Rychło bowiem okazałoby się, że dostawy wielu rzadkich pierwiastków - wszystkich tych neodymów, lantanów, galów, tellurów czy dysprozów - są o wiele za małe, aby w skali światowej zaspokoić potrzeby zielonej energetyki.

Więcej w miesięczniku „Wiedza i Życie” nr [03/2014](#) »

<https://laboratoria.net/aktualnosci/20984.html>



30-03-2026

[Stypendia ministra nauki za znaczące osiągnięcia](#)

Przyznał je 402 osobom.



30-03-2026

[Doktor z TikToka: fajnie by było, gdyby w sieci to jednak naukowcy...](#)

Aby chronić pisklęta przed pasożytami.



30-03-2026

[Kierownik wyprawy polarnej](#)

Zmiany klimatu widać gołym okiem.



30-03-2026

[Mikrolasery mogą wykrywać pojedyncze cząsteczki](#)

Informuje pismo „Nature Photonics”.



30-03-2026

[Duże teleskopy sfotografowały dwie formujące się planety](#)

Ogłosiło Europejskie Obserwatorium Południowe (ESO).



30-03-2026

[Bakteriofagi mogą chronić żywność przed](#)

salmonellą

Informuje pismo „Applied and Environmental Microbiology”.



30-03-2026

Rękawiczki mogą zawyżać wyniki pomiarów mikroplastiku

Informuje specjalistyczne pismo „Analytical Methods”.



30-03-2026

Problem dezinformacji medycznej będzie narastał

Szkolenia na UMB dla przyszłych lekarzy

Informacje dnia: [Stypendia ministra nauki za znaczące osiągnięcia Doktor z TikToka: fajnie by było, gdyby w sieci to jednak naukowcy mówili o nauce](#) [Kierownik wyprawy polarnej Mikrolasery mogą wykrywać pojedyncze cząsteczki](#) [Duże teleskopy sfotografowały dwie formujące się planety](#) [Bakteriofagi mogą chronić żywność przed salmonellą](#) [Stypendia ministra nauki za znaczące osiągnięcia Doktor z TikToka: fajnie by było, gdyby w sieci to jednak naukowcy mówili o nauce](#) [Kierownik wyprawy polarnej Mikrolasery mogą wykrywać pojedyncze cząsteczki](#) [Duże teleskopy sfotografowały dwie formujące się planety](#) [Bakteriofagi mogą chronić żywność przed salmonellą](#) [Stypendia ministra nauki za znaczące osiągnięcia Doktor z TikToka: fajnie by było, gdyby w sieci to jednak naukowcy mówili o nauce](#) [Kierownik wyprawy polarnej Mikrolasery mogą wykrywać pojedyncze cząsteczki](#) [Duże teleskopy sfotografowały dwie formujące się planety](#) [Bakteriofagi mogą chronić żywność przed salmonellą](#)

Partnerzy