

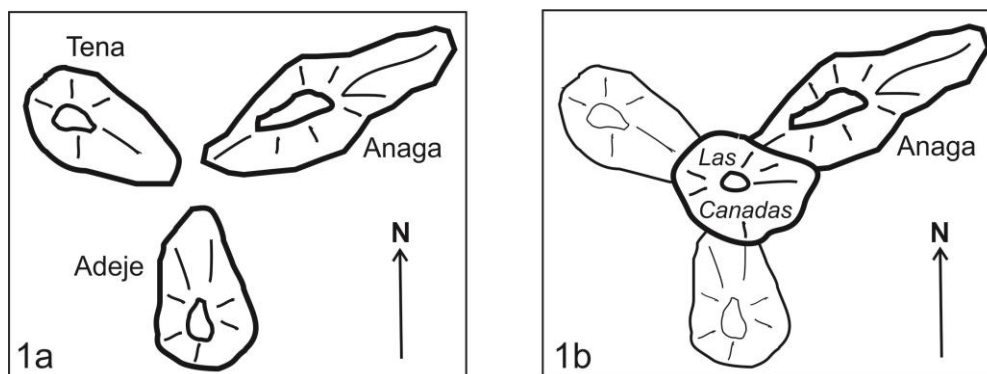
Góra z piekła rodem...

...na Ziemi pojawiła się 30 mln lat temu ok. 300 km na zachód od kontynentu afrykańskiego jako podwodny wulkan – efekt obecności pod litosferą plamy gorąca – czyli strefy w górnym płaszczu Ziemi o anomalnie wysokiej temperaturze (tzw. pióropusz płaszczu, Cerdeña i in. 2011). Były to czasy, gdy Afryka i Ameryka leżały znacznie bliżej siebie; biorąc pod uwagę, iż średnie tempo *spreadingu* wzdłuż ryftu środkowoatlantyckiego wynosi ok. 5 cm/rok można ocenić, iż odległość kontynentów była mniejsza o ok. 1500 km. Wtedy właśnie, w obrębie stoku kontynentalnego Afryki rozpoczęła się erupcja: z dna zaczęła wydobywać się lava tworząc wzniesienie, którego wysokość rosła wraz z narastaniem kolejnych warstw. Tak zaczął rodzić się Teide – trzeci pod względem wysokości wulkan na Ziemi, biorąc pod uwagę podstawę zlokalizowaną w głębinach dna oceanicznego (Carracedo i in. 1998). Procesy, jakie wówczas zachodziły przypominają współczesne tworzenie się w archipelagu Hawajów wyspy Loihi, której szczyt leży ok. 969 m poniżej poziomu oceanu, a podstawa na głębokości 4 755 m (Malahoff 1987). Podwodny wulkan rośnie także w zachodniej części Wysp Kanaryjskich w pobliżu El Hierro, gdzie m.in. w listopadzie 2011 r. zanotowano podwodną erupcję lawy poprzedzoną rojem trzęsień ziemi (<http://tenerifepomoc.jimdo.com>). Plamy gorąca występują w wielu miejscach na Ziemi, m.in. w Yellowstone, Kamerunie, na Galapagos, Azorach, Wyspach Zielonego Przylądka, Réunion.

Inne teorie łączą powstanie Teide z wielkoprzestrzenną dyslokacją tektoniczną o przebiegu WSW-ENE, będącą przedłużeniem strefy granicznej pomiędzy prekambryjską platformą saharijską a górami utworzoną w czasie orogenezy kaledońskiej oraz hercyńskiej i uaktywnionej podczas fałdowania alpejskiego. Funkcjonuje też teoria zakładająca kolizję oceanicznej płyty atlantyckiej z blokiem kontynentu afrykańskiego (Furon 1963, Stupnicka 1978, Morales i in. 2000).

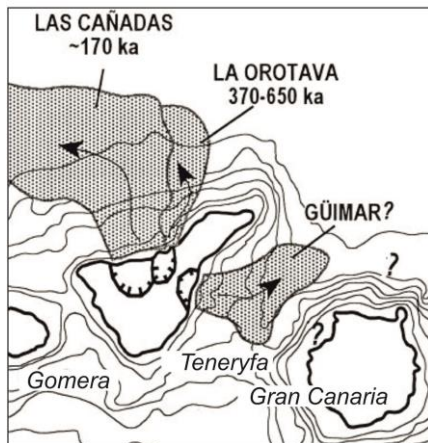
Wynurzenie góry

Do ożywienia aktywności wulkanicznej doszło ok. 7 mln lat temu w miocenie i następnie pliocenie. Pokłady lawy były już tak grube, że ponad powierzchnią Atlantyku pojawiły się trzy stożki wulkanów tarczowych: Teno, Anaga i Adeje (Huertas i in. 1994, **ryc. 1a**). Wulkany tarczowe mają przekrój szerokiego i spłaszczonego stożka o kącie nachylenia nie większym niż 8°; z ich wnętrza wydobywa się rzadka i bardzo gorąca lava zasadowa i odznaczają się brakiem gwałtownych erupcji. Nad ocean zdążyły się wynurzyć Lanzarotta, Fuertaventura, Gran Canaria i Gomera. Tenryfa była zatem najmłodsza z nich.



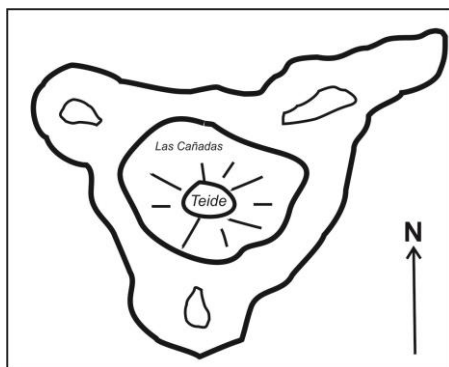
Ryc. 1. Etapy rozwoju kaldery Las Cañadas i wulkanu Teide
a – pierwsze wulkany tarczowe; b – powstanie wulkanu Las Cañadas

Ponad trzy miliony lat temu aktywność wulkaniczna zaczęła się koncentrować w dwóch miejscach: nowym wulkanie Las Cañadas i masywie Anaga. Połączone stożki stanowiły już jeden łąd – *pra*Teneryfę, masyw, na zboczach którego gromadziła się znaczna ilość lawy. Wycieki law – głównie bazaltowych, miały charakter szczelinowy (ryc. 1b). W miocenie wulkan Las Cañadas osiągnął średnicę 40 km i wysokość około 4500 m (Carracedo i in. 2002). W czwartorzędzie dochodziło kilkakrotnie do powstania gigantycznych spływów zdeponowanego materiału wulkanicznego (ryc. 2), co wraz z innymi procesami denudacyjnymi doprowadziło w obrębie kaldery Las Cañadas do powstania rozległego obniżenia (Carracedo i in. 2007).



Ryc. 2. Gigantyczne spływy i osuwiska materiału wulkanicznego na Teneryfie (Carracedo i in. 1998)

Z czasem, w obrębie północnej części zerodowanej kaldery Las Cañadas zaczął uaktywniać się młody stratowulkan – dzisiejszy Teide (Paris i in. 2005, ryc. 3). Obok niego pojawił się bliźniaczy lecz nieco niższy Pico Viejo (3134 m n.p.m.; Fúster i in. 1968). Stratowulkany (*stratum* – łac. warstwa) – w odróżnieniu do wulkanów tarczowych – nie rozpościerają się szeroko, lava z dużą zawartością krzemionki zastyga stosunkowo szybko, toteż jego zbocza charakteryzują się dużym kątem nachylenia. Ze stratowulkanów wydobywa się naprzemiennie magma oraz materiał piroklastyczny, czyli głązy, kamienie, bomby wulkaniczne, lapille, pumeks, scoria, popioły i pyły wulkaniczne, stąd mają one charakterystyczną warstwową budowę.



Ryc. 3. Pojawienie się stożka wulkanicznego Teide w obrębie kaldery Las Cañadas

Dziś, Pico del Teide wznosi się na wysokość 3718 m n.p.m. górując nad Teneryfą i jest najwyższym szczytem Hiszpanii oraz wysp Oceanu Atlantyckiego (fot. 1). Licząc od dna morskiego ma on ok. 7,5 km wysokości. W tej kategorii wyprzedzają go wulkany znajdujące się na Hawajach, tj. Mauna Kea (10,2 km powyżej dna oceanicznego) oraz Manu Loa (ponad 9 km powyżej dna oceanicznego). Wiek najstarszych wychodni skał

wulkanicznych określony przy wykorzystaniu analizy izotopów K – Ar wynosi ok. 8,5 – 3,3 mln lat i odnosi się do tzw. starszej serii bazaltowej, w skład której wchodzi głównie lawy bazaltowe i utwory piroklastyczne. Serie te występują w trzech izolowanych masywach: Teno, Anaga i El Roque del Conde (Anaga). Młodsze skały wulkaniczne, datowane na około 1,89 – 0,13 mln lat, obejmują pozostałe serie skał i są reprezentowane głównie przez bazalty, a także przez trachybazalty, trachity i fonolity (Stanieda, Wasilczyk 2011).



Fot. 1. Teide z drogi TF-21 biegnącej z Puerto de la Cruz (fot. J. Pociask-Karteczka)

Przewiduje się, że w podczas przyszłych erupcji, które będą mieć charakter bardzo gwałtowny, Teide będzie wyrzucać duże ilości materiału piroklastycznego, podobnie, jak było w przypadku Mount Pelee, Soufrière Hills i Etny (Godoy 2007). Obecnie, za najbardziej niestabilną uważa się część północną masywu, z której – być może – powstanie kiedyś potężny sływ (*landslide*), tak, jak miało to już miejsce w historii wyspy.

Teide i człowiek

Nazwa wulkanu Teide (*Echeyde*) pochodzi z języka Guanchów – pierwszych mieszkańców Wysp Kanaryjskich i oznacza *Piekielna Góra*. Wierzyli oni, że Teide sięga do nieba i jest zamieszkiwana przez siły zła, przede wszystkim przez demona Guayota. Na zboczach góry odnaleziono liczne „skrytki” z pozostałościami archeologicznymi instrumentów litycznych i ceramicznych, interpretowanych jako rytualne schowki, mające na celu przeciwdziałanie wpływowi zgnębnych duchów. Podobne praktyki stosowano także w Kabylii (północno-zachodnia Algeria). Legenda mówi, że demon Guayota porwał boga światła i słońca Mageca i uwięził go pod wulkanem pogrążając świat w ciemności. Guanczowie błagali najwyższego boga Achamána o pomoc. Ten pokonał Guayotę, zatkał nim wylot krateru i uwolnił Mageca. Od tego czasu, gdy Guayota próbował wydostać się z krateru, Guanczowie palili wielkie ogniska, aby go przestraszyć i powstrzymać przed erupcją wulkanu (Berthelot 1849). Guanczowie byli ludem pochodzenia berberyjskiego, choć niegdyś dopatrywano się pochodzenia celtyckiego lub powiązań z Wikingami. Z przekazów wiadomo, że Guanczowie mieli jasną cerę i włosy oraz niebieskie oczy. Wyspa podzielona była na 10 okręgów administracyjnych – królestw, które jednak po przybyciu Hiszpanów (1402 r.) zostały przez nich zdobyte a Guanczowie prawie całkowicie wytępieni lub zasymilowani; część została wywieziona do Europy jako niewolnicy .

W wiekach XV-XVII panowała w Europie opinia, że Teide, którą marynarze i podróżnicy mogli dostrzec z morza już z odległości 40 lig morskich była najwyższą górą na

świecie (1 liga równała się ok. 5555 m). Dopiero wiek XVIII przyniósł pewne nowości kartograficzne: we Francji zorganizowano kilka ekspedycji naukowych, które zaowocowały określeniem wysokości Teide i stworzeniem pierwszej dokładnej mapy Wysp Kanaryjskich. W 1724 r. podczas jednej z podróży, Louis Éconches Feuillée – zakonnik będący jednocześnie botanikiem, geografem i astronomem zmierzył Teide metodą trójkąta i otrzymał wysokość 4313 m n.p.m. – jak się później okazało mylną, prawdopodobnie z powodu m.in. złego wypoziomowania podstawy trójkąta. Prawie pół wieku później, na Teneryfę udał się Jean Charles de Borda – francuski fizyk i matematyk, członek Francuskiej Akademii Nauk. Po nieudanej próbie w roku 1771, przeprowadził w 1776 r. pierwszą dokładną i wiarygodną triangulację Teide i otrzymał wynik 3 713 m n.p.m. Pomiar okazał się wiarygodny dzięki precyzyjnym urządzeniom, na podstawie których otrzymano wymiary kątów, jak i dzięki mierzeniu podstawy przy pomocy łańcuchów przez dwie niezależne ekipy. Zarówno pomiary Feuillée, jak i de Borda, zostały skomentowane w 1799 r. przez Alexandra Humboldta w trzecim rozdziale „Podróży na Wyspy Kanaryjskie”. Podróżując do Ameryki Południowej zatrzymał się na kilka dni Teneryfie w celu m.in. poczynienia obserwacji stref roślinnych. Szczyt Teide zdobył 21 czerwca 1799 r. W drodze powrotnej spędził krótki czas w jaskini badając utwory wulkaniczne.

Pomiary przeprowadzone pod koniec XX w. pokazały, że Teide urósł o kilka metrów. W latach 70. szacowano wysokość wulkanu na 3 715 m n.p.m., jednak według danych ujawnionych w ostatnich czasach przez hiszpański Narodowy Instytut Geograficzny, Teide jest o 3 m wyższy (<http://pl.wikipedia.org>).

Można stwierdzić, że wysokość Teide jest sprawą otwartą, bowiem jest to wulkan czynny i każda erupcja może wpłynąć na zmianę parametrów. W czasach historycznych odnotowano kilka znacznych erupcji Teide, m.in. w latach 1492 r., 1704 – 1706, 1798. O pierwszej z nich wspomina Krzysztof Kolumb odbywający w tym czasie swoją pierwszą wielką wyprawę w poszukiwaniu drogi do Indii, Zanotował wówczas, iż zobaczył „wielki ogień nad Orotava”. W rzeczywistości była to erupcja w rejonie Boca Cangrejo (Carracedo i in. 2007). Ostatnia, bardzo silna erupcja wystąpiła 18 listopada 1909 r. i miała miejsce w części masywu zwanej Chinyero (fot. 2). Z przekazów stacji telegraficznych wiadomo, iż: *powstał duży krater zionący ogniem, z którego z ogromną prędkością wydobywają się głązy i popiół, a temu wszystkiemu towarzyszą ogromne grzmoty wiatr. Lawa sływa dwoma ramionami: jedno porusza się z dużą prędkością w kierunku Valle Santiago, drugie – wolniejsze – sływa do Erjos. Widać, jak góra zwiększyła swoje rozmiary* (<http://cologanvalois.blogspot.com>). Stulecie erupcji obchodzono uroczyście w różnych częściach Teneryfy w listopadzie 2009 r. wypuszczając m.in. w niebo gołębie na znak przypomnienia ich ważnej roli, jaką odegrały w przesyłaniu wiadomości o przebudzeniu wulkanu.



Fot. 2. Erupcja Teide w 1909 r. (<http://www.webtenerife.co.uk>)

Park narodowy

Stożek wulkanu wznoszący się nad kalderą Las Cañadas wraz z otaczającą go równiną objęty jest od 22 stycznia 1954 r. ochroną w ramach parku narodowego (*Parque Nacional del Teide*). Park zajmuje 189 km² powierzchni i jest piątym pod względem powierzchni parkiem narodowym w Hiszpanii. Od 2007 r. wpisany jest na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Jest to park, cieszący się wielką popularnością; rocznie odwiedza go ponad 2 mln turystów, w 2008 r. liczba turystów wynosiła 3,2 mln. W 2013 r. był on dziewiątym najczęściej odwiedzanym parkiem narodowym na świecie. O tym, jak ważna jest Teide dla Teneryfy niech świadczy flaga wyspy: dwa białe krzyżujące się pasy na niebieskim tle symbolizujące ośnieżony szczyt wulkanu wyróżniający się zimną na niebieskiej powierzchni oceanu.

Do Parku Narodowego Teide można dojechać asfaltową drogą publiczną z północy i południa. Drogi z wąskich równin nadmorskich w kierunku parku pną się w górę do wysokości ok. 2 tys., na której wznosi się równinny obszar wnętrza kaldery Las Cañadas (fot. 3). Jej rozciągłość ze wschodu na zachód wynosi 16 km, zaś z północy na południe – 9 km. Wysokość ścian kaldery przekracza 2 tys. m n.p.m. Teren ten pokrywają bazaltowe, pumeksowe i obsydianowe formacje skalne, między którymi występują lokalnie piaszczyste formy akumulacji eolicznej (fot. 4). Przypomina to na wskroś krajobraz Marsa, toteż obszar ten NASA wykorzystuje do testowania instrumentów badawczych – robotów i pojazdów – przeznaczonych do misji kosmicznych poszukujących życia na tej planecie, m.in. misji ESA-NASA ExoMars 2016-2018 (<http://en.wikipedia.org>).



Fot. 3. Wnętrze kaldery Las Cañadas (fot. J. Pociask-Karteczka)



Fot. 4. Osady wulkaniczne i eoliczne w Las Cañadas (fot. J. Pociask-Karteczka)

Niezwykła sceneria równiny Las Cañadas powoduje, że nakręcono to sporo filmów, m.in. *One Million Years B.C.* (1966), *Intacto* (2002), *Clash of the Titans* (2010) i *Wrath of the Titans* (2012), a wysokogórski klimat oraz odpowiedni teren stanowią sprzyjające warunki dla intensywnych treningów kolarzy zawodowych. Wulkaniczny pejzaż sprzyja także twórczości artystycznej, np. Brian May napisał tutaj w 1971 r. piosenkę dla zespołu Queen "Tie Your Mother Down". Nieco humorystyczny wydźwięk miała akcja wszczęta 24 czerwca 1989 r. przez jedną z rozgłośni radiowych *Radiocadena Española* pod hasłem *UFO Alert*, która miała na celu nawiązanie kontaktu z istotami pozaziemskimi. Wskutek apelu, w Parku zjawili się 40 tys. osób z nadzieją na spotkanie ufoludków. Nadzieje okazały się płonne, lecz akcja pokazała, jak wielką moc posiadają media (<http://en.wikipedia.org>).

Ale miały tu także miejsce wydarzenia, które w skutkach mogły być straszne. Mianowicie 8 stycznia 1998 r. przybyło tutaj 33 członków sekty prowadzonej przez Niemkę Heide Fittkau-Garthe, która przepowiedziała koniec świata na początek 1998 r. W tym celu grupa ta zamierzała popełnić zbiorowe samobójstwo na Teide, skąd ich dusze miało zabrać UFO. Do tragedii jednak nie doszło na skutek interwencji policji (www.miesiecznik.znak.com.pl).

Kaldera Las Cañadas pocięta jest siecią szlaków i dróg. Dość łatwo można dotrzeć do dolnej stacji kolejki linowej (*Teleférico del Teide*) kursującej na zboczach Teide znajdującej się na wysokości 2358 m n.p.m. Stacja górna leży prawie 1200 m wyżej (La Rambleta). Tą różnicę wysokości kolejka pokonuje w ciągu ok. 8 min. Wagoniki kursują co około 10 min.; często jednak, ze względu na znaczną liczbę turystów tworzą się spore kolejki, podobnie, jak podczas niekorzystnych warunków meteorologicznych, zwłaszcza silnych wiatrów. Pozostałą różnicę wysokości między stacją górna a szczytem krateru (163 m) należy przebyć pieszo dość stromą ścieżką (wyposażenie turystów w odpowiednie obuwie pozostawia wiele do życzenia – podobnie jak w Tatrach, [fot. 5](#)). Jest to dystans 615 m, który ze względu na wysokogórskie warunki klimatyczne nie jest polecany osobom z nadciśnieniem, chorobami serca i płuc oraz dróg oddechowych. Aby jednak dotrzeć do szczytu należy posiadać

pozwolenie, które można otrzymać bezpłatnie wypełniając wniosek *on-line* na stronie internetowej *Parque Nacional del Teide* (www.reservasparquesnacionales.es). Ponieważ liczba wydawanych zezwoleń jest ograniczona, warto uzyskać wniosek znacznie wcześniej, zwłaszcza w okresie wakacji, karnawału i ferii zimowych. Pozwolenie, które okazuje się strażnikowi parku przy wejściu na szlak, wydawane jest na określony dzień i przedział czasowy. Na Teide można także wejść jednym z dwóch pieszych szlaków. Jeden z nich położony ok. 1 km od dolnej stacji kolejki linowej okrąża szczyt *Montaña Blanca*, zaś drugi prowadzi przez *Pico Viejo* i wówczas nie jest wymagane pozwolenie.



Fot. 5. Turyści oczekujący na *Teleférico del Teide* (fot. J. Pociask-Karteczka)

W drodze do krateru

Idąc ścieżką ku szczytowi można obserwować różnorodne pokrywy będące efektem działalności wulkanu tworzące bazaltowe, fonolitowe, pumeksowe i obsydianowe formacje skalne (fot. 6). Bazalty Teide są ciemnoszare lub czarne, mają strukturę afanitową, miejscami porfirową i zbitą, bezładną teksturę. Można w nich zaobserwować enklawy zielonkawego oliwinu. Wśród law występują miejscami maficzne skały plutoniczne o barwie czarnej i zbitej, drobnokrystalicznej strukturze oraz bezładnej teksturze. W składzie mineralnym tych skał dominują drobne kryształy piroksenów, minerałów rudnych (prawdopodobnie magnetyt i chromit) oraz tabliczki plagioklazów zasadowych. Liczne ostańce skalne zbudowane są zwykle ze skał fonolitowych o zróżnicowanym zabarwieniu ciasta skalnego – od żółtawobeżowego do brązowego, w zależności od zawartości związków żelaza (Stanieda, Wasilczyk 2011).



Fot. 6. Ścieżka biegnie ku szczytowi Teide wśród różnorodnych wulkanicznych formacji skalnych (fot. J. Pociask-Karteczka)

Pokrywy lawowe stanowią bardzo żyzne podłoże dla gleb, toteż nic dziwnego, że skład gatunkowy roślin w Parku Narodowym Teide bardzo bogaty. Składa się on z 168 gatunków flory roślin naczyniowych, z których 33 należy do endemicznych (Dupont i in. 2003). Na terenie parku występuje dobrze wykształcony piętrowy układ roślinności. Piętro leśne z sosną kanaryjską (*Pinus canariensis*) występuje do 2100 m n.p.m. Górna granica lasu biegnie tutaj 1000 m niżej w porównaniu z górami leżącymi na podobnej szerokości geograficznej na kontynencie. Warunki w kalderze Las Cañadas sprzyjają występowaniu m.in. cedra (*Juniperus Cedrus*, Fernandez-Palacios 1992). Powyżej górnej granicy lasu występują zbiorowiska trawiaste i roślinność wysokogórska. Spotyka się tu wiele endemitów, spośród których najokazalszym jest kwitnący na czerwono żmijowiec (*Echium wildpretii*). Osiąga on wysokość 2-3 m i zakwita w maju, pokrywając się mnóstwem drobnych, purpurowych kwiatków (fot. 7). Dość powszechnym jest podobny do żarnowca endemiczny krzew *Spartocytisus supranubius* kwitnący na biało i różowo. Gdzieśkolwiek żółci się kępkami endemiczna *Descurainia bourgaeana*. W najwyższych partiach Teide położonych powyżej 3500 m, oprócz porostów można spotkać fiołka (*Viola cheiranthifolia*) oraz *Argyranthemum teneriffae* przypominającą białe margaretki.



Fot. 7. Żmijowiec (*Echium wildpretii*) – endemit, roślina dwuletnia, zakwita w maju i kwitnie przez dwa miesiące (<http://commons.wikimedia.org>)

Na szczycie

Wstęp do wnętrza krateru jest zabroniony. Można go jednak zobaczyć z góry ze ścieżki biegnącej ostrą grzędą skalną okalającą kalderę. W kraterze można dojrzeć skupienia krystalicznej siarki o diamentowym połysku, jasnożółtej barwie i igielkowym pokroju kryształów. Lawa ma barwę brunatną lub czarną, zaś strukturę porfirową i miejscami afanitową, natomiast teksturę porowatą. W cieście skalnym widoczne są kryształy piroksenów, a miejscami można też zaobserwować skaleniowce (Stanieda, Wasilczyk 2011). Wszędzie wyraźnie czuje się tutaj zapach siarki, której wytrącenia obserwuje się na głazach wewnątrz krateru (fot. 8).



Fot. 8. Wnętrze krateru wulkanu Teide (fot. J. Pociask-Karteczka)

Z daleka można dojrzeć w kraterze sprzęt z czujnikami rejestrującymi stężenie gazów wulkanicznych. Zwiększenie stężenia dwutlenku siarki, siarkowodoru może sygnalizować nadchodzące trzęsienie ziemi lub zwiastować przebudzenie wulkanu. Trzęsienia ziemi nie są niczym niezwykłym na Teneryfie. Rocznie notuje się ich dziesiątki i mają one różną siłę – w zależności m.in. od głębokości i odległości epicentrum. Np. 17 lutego 2014 r. na północny zachód od Puerto de la Cruz zanotowano trzęsienie ziemi z epicentrum na głębokości 28,1 km. Ze szczytu przy ładnej pogodzie rozciąga się niezwykła panorama i można dostrzec fragmenty linii brzegowej Teneryfy oraz pozostałe wyspy archipelagu. Tylko zapach dwutlenku siarki unoszący się w powietrzu przypomina o pochodzeniu góry i napawa obawą, czy aby demon Guayota nie ma ochoty na wydostanie się z krateru...

Joanna Pociask-Karteczka
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ
30-387 Kraków
ul. Gronostajowa 7
joanna.pociask-karteczka@uj.edu.pl