



V. Wnętrze Ziemi. Procesy endogeniczne

Opracowanie i redakcja: Sławomir Dęgowski
7c. Wulkanizm

Definicja wulkanizmu

- **WULKANIZM** oznacza ogół procesów i zjawisk związanych z wydobywaniem się magmy na powierzchnię Ziemi.
 - Taką magmę wylaną na powierzchnię Ziemi nazywamy **lawą**.
 - Wulkanizm powoduje powstanie wielu charakterystycznych form terenu, takich jak chociażby **stożki wulkanów**.
 - Jest też potężną siłą **niszczącą**.



Wpływ zjawisk wulkanicznych na środowisko przyrodnicze i działalność człowieka



- **Pozytywny wpływ wulkanizmu** na przyrodę i działalność człowieka:
 - na skałach i pyłach wulkanicznych tworzą się bardzo **urodzajne gleby**,
 - niektóre skały (np. granity – na nagrobki i bazalty – a dokładniej grys bazaltowy jest najlepszym wypełniaczem mas asfaltowych) są **wykorzystywane w budownictwie** oraz **stanowią ozdoby**,
 - w skałach magmowych **tworzą się liczne złoża**:
 - rudy, miedzi, cynku, ołowiu i uranu,
 - na terenach wulkanicznych obecne są **wody termalne** oraz **wody mineralne**,
 - wulkany są ważną **atrakcją turystyczną** (wpływ na rozwój turystyki).

Wpływ zjawisk wulkanicznych na środowisko przyrodnicze i działalność człowieka

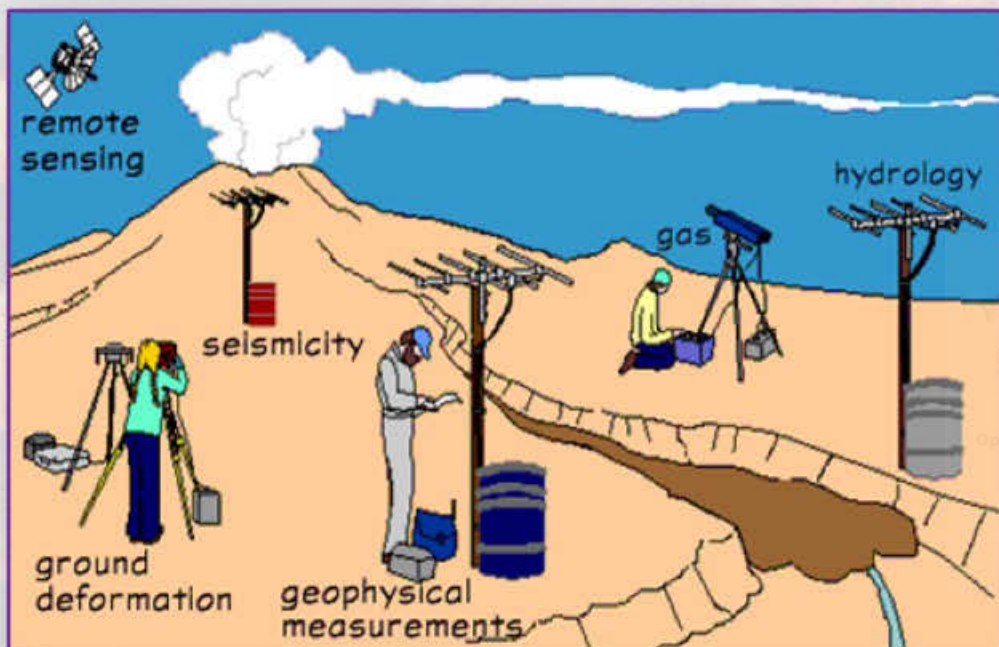
● Negatywny wpływ wulkanizmu na przyrodę i działalność człowieka:

- jest to żywioł cechujący się niezwykle **dużą siłą niszczącą** (wybuchy wulkanów, mimo rozwoju nauki i techniki są często dla nas dalej zagadką nie do końca rozpoznaną), przyczyniającą się do:
 - **niszczenia dorobku ludzkiego** (budynków, infrastruktury, pól uprawnych, lasów),
 - **występowania rannych i ofiar śmiertelne** (wskutek uderzenia odłamkiem, zapylenia lub wskutek pośredni, np. pożaru wywołanego przez płynącą lawę i szybko rozprzestrzeniającego się przy silnym wietrze),
 - **zmian w rzeźbie terenu** (powstają wulkany, mogą one eksplodować) i w klimacie (zapylenie przyczynia się od ograniczenia dostępu promieni słonecznych – w efekcie spadek temperatur),
 - **tsunami** (szczególnie wskutek wybuchów wulkanów podmorskich),
 - **paraliżu w gospodarce** (pyły wulkaniczne co jakiś czas dezorganizują ruch lotniczy);
- negatywnie oddziałują na życie człowieka poprzez **życie w stanie nieustannego zagrożenia**.



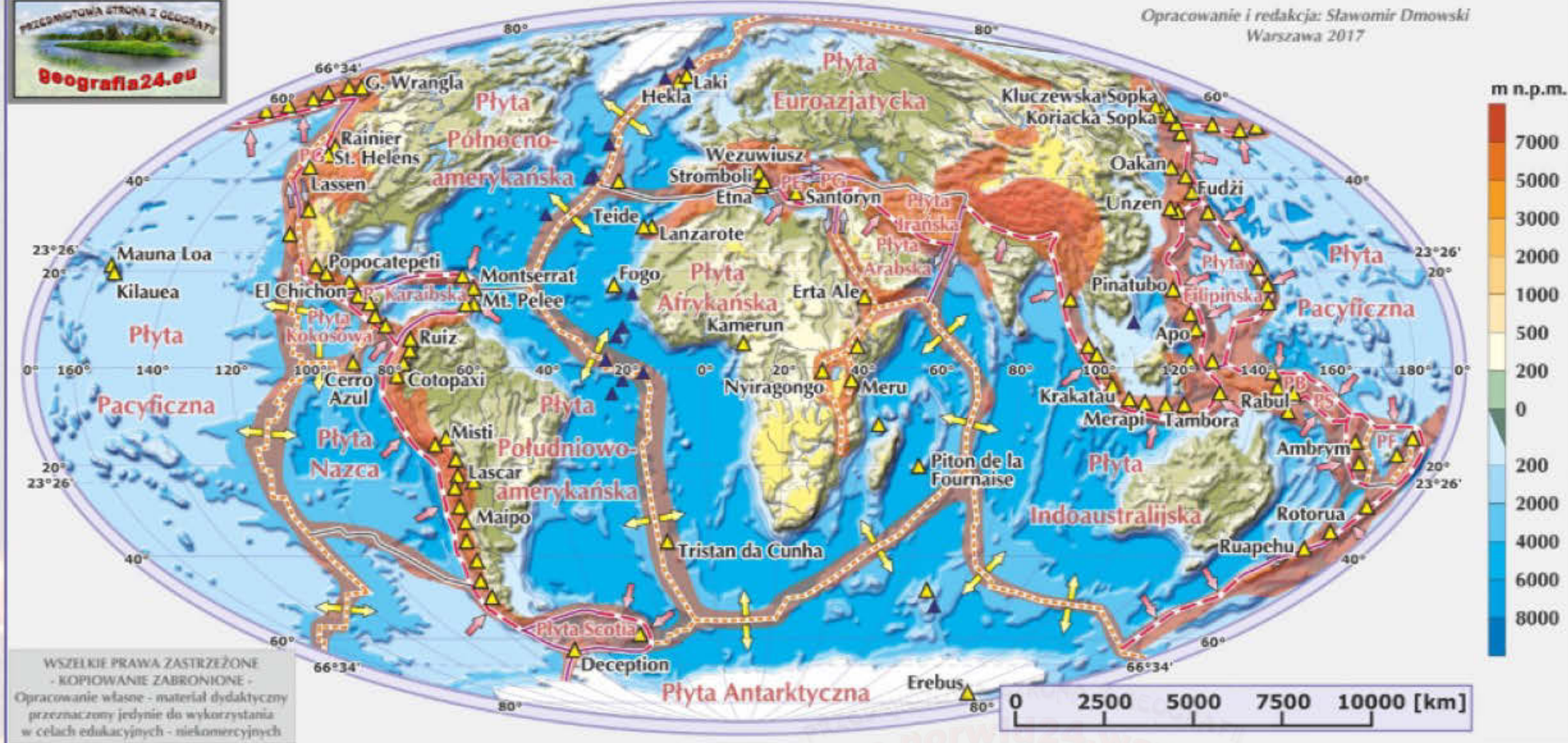
Co możemy zrobić – jak zapobiegać/minimalizować skutki negatywne

- Wulkanizm, choć cechuje się negatywnymi skutkami trudnymi do wyeliminowania, to człowiek próbuje coraz skuteczniej z nimi walczyć, starając się przede wszystkim minimalizować jego negatywny wpływ poprzez:
 - monitoring** w obrębie obszarów na których występuje wulkanizm, m.in. z wykorzystaniem badań geofizycznych i geochemicznych, przyczyniający się do wczesnego ostrzegania;
 - działania profilaktyczne:**
 - edukowanie i uświadamianie zagrożenia chętnym do zamieszkania na terenach najbardziej narażonych na negatywne oddziaływanie wulkanów,
 - szkolenia ludzi na wypadek wystąpienia różnych rodzajów zagrożeń (co ludzie powinni po kolei robić, jak reagować),
 - budowanie zabezpieczeń dla miejscowości, np. osłon w postaci wałów i murów.



Rozmieszczenie wulkanów na Ziemi

Opracowanie i redakcja: Sławomir Dmowski
Warszawa 2017



- ryfty (granica rozbieżna)
- strefa subdukcji lub kolizji (granica zbieżna)
- uskoki transformujące (przesuwczce)
- inne, przypuszczalne granice pomiędzy płytami
- ↑ ↓ ↗ ↘ kierunek ruchu płyt w ryftach, strefach subdukcji lub kolizji i w uskokach transformujących

- strefa sejsmiczna
- ▲ wulkan czynny, lądowy
- ▲ wulkan czynny, podmorski

PB - Płyta Bismarcka

PE - Płyta Egejska

PF - Płyta Fidżi

PG - Płyta Gorda

PS - Płyta Salomona

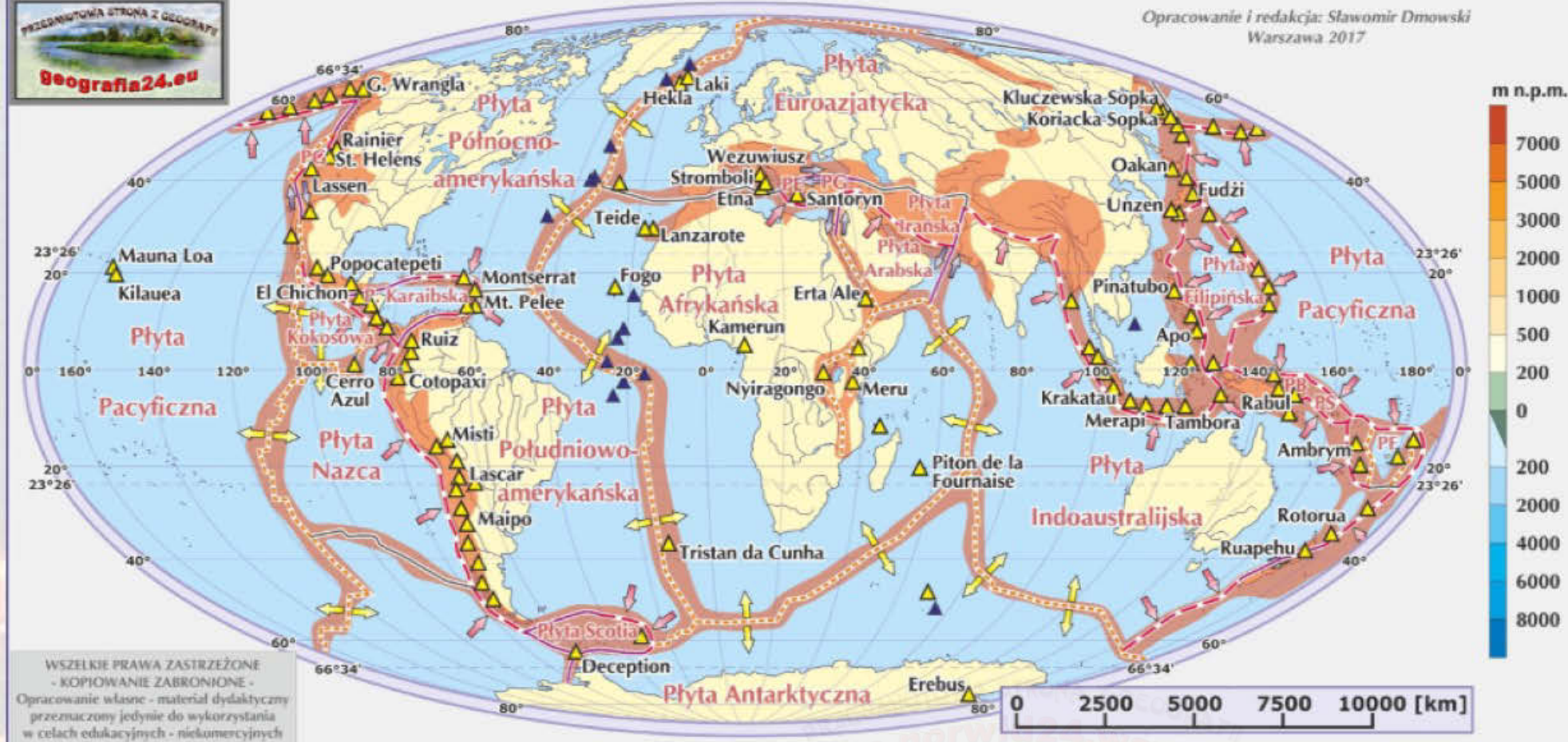
PT - Płyta Turecka

Na świecie obecnie czynnych jest ponad 600 wulkanów.

Największe nagromadzenie wulkanów występują na granicach płyt litosfery (w strefach subdukcji, kolizji i ryftowych) oraz w obrębie tzw. plam gorąca.

Rozmieszczenie wulkanów na Ziemi

Opracowanie i redakcja: Sławomir Dmowski
Warszawa 2017



- ryfty (granica rozbieżna)
- strefa subdukcji lub kolizji (granica zbieżna)
- uskoki transformujące (przesuwczce)
- inne, przypuszczalne granice pomiędzy płytami
- ↑ ↓ ↗ ↘ kierunek ruchu płyt w ryftach, strefach subdukcji lub kolizji i w uskokach transformujących

- strefa sejsmiczna
- ▲ wulkan czynny, lądowy
- ▲ wulkan czynny, podmorski

Ilościowo – zdecydowana większość z nich występuje w obrębie dna oceanicznego – stanowią je głównie małe i stosunkowo mało groźne wulkany podmorskie występujące w obrębie grzbietów śródoceanicznych (strefa ryftowa) – tylko nieliczne z nich wystają ponad powierzchnię oceanu (np. w obrębie Islandii: Hekla).

PB - Płyta Bismarcka

PE - Płyta Egejska

PF - Płyta Fidżi

PG - Płyta Gorda

PS - Płyta Salomona

PT - Płyta Turecka

Rozmieszczenie wulkanów na Ziemi

Opracowanie i redakcja: Sławomir Dmowski
Warszawa 2017



- ryfty (granica rozbieżna)
- strefa subdukcji lub kolizji (granica zbieżna)
- uskoki transformujące (przesuwacze)
- inne, przypuszczalne granice pomiędzy płytami
- ↑ ↓ ↗ ↘ kierunek ruchu płyt w ryftach, strefach subdukcji lub kolizji i w uskokach transformujących

- strefa sejsmiczna
- ▲ wulkan czynny, lądowy
- ▲ wulkan czynny, podmorski
- plamy gorąca
- epicentra najsilniejszych trzęsień ziemi

PB - Płyta Bismarcka

PE - Płyta Egejska

PF - Płyta Fidżi

PG - Płyta Gorda

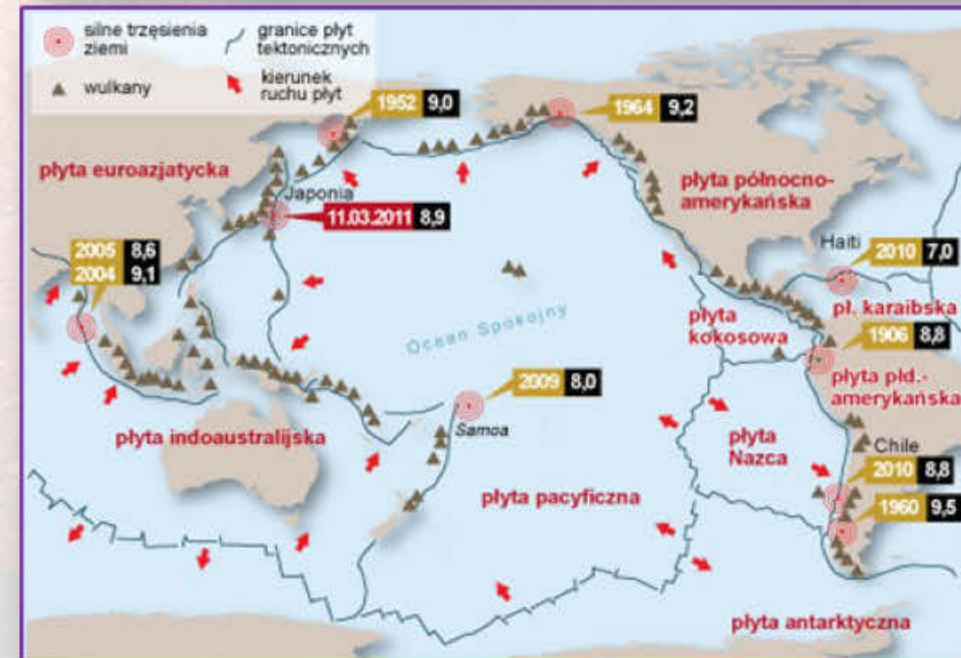
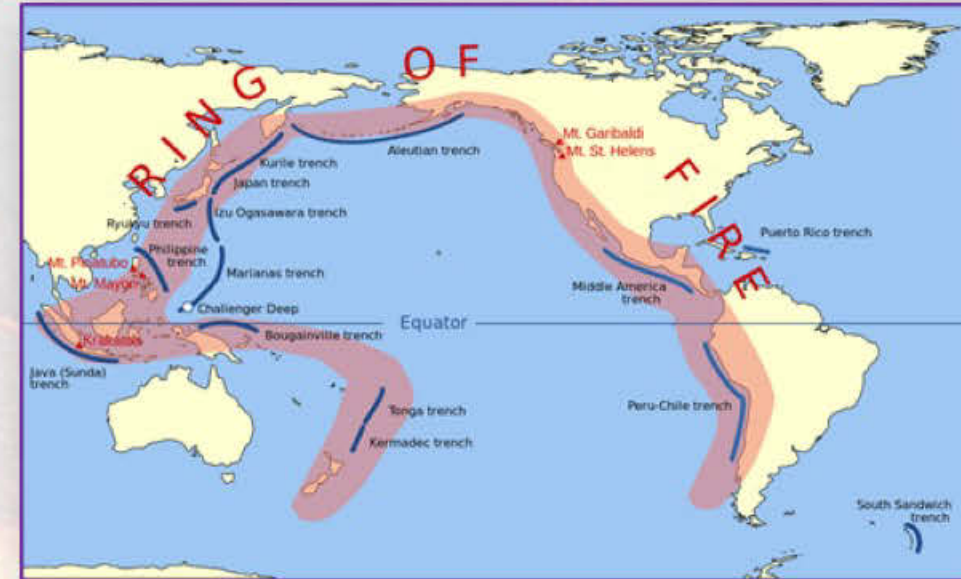
PS - Płyta Salomona

PT - Płyta Turecka

Jakościowo – największe skupisko najaktywniejszych i najgroźniejszych wulkanów znajduje się na wybrzeżach Oceanu Spokojnego w obrębie tzw. Ognistego Pierścienia Pacyfiku.

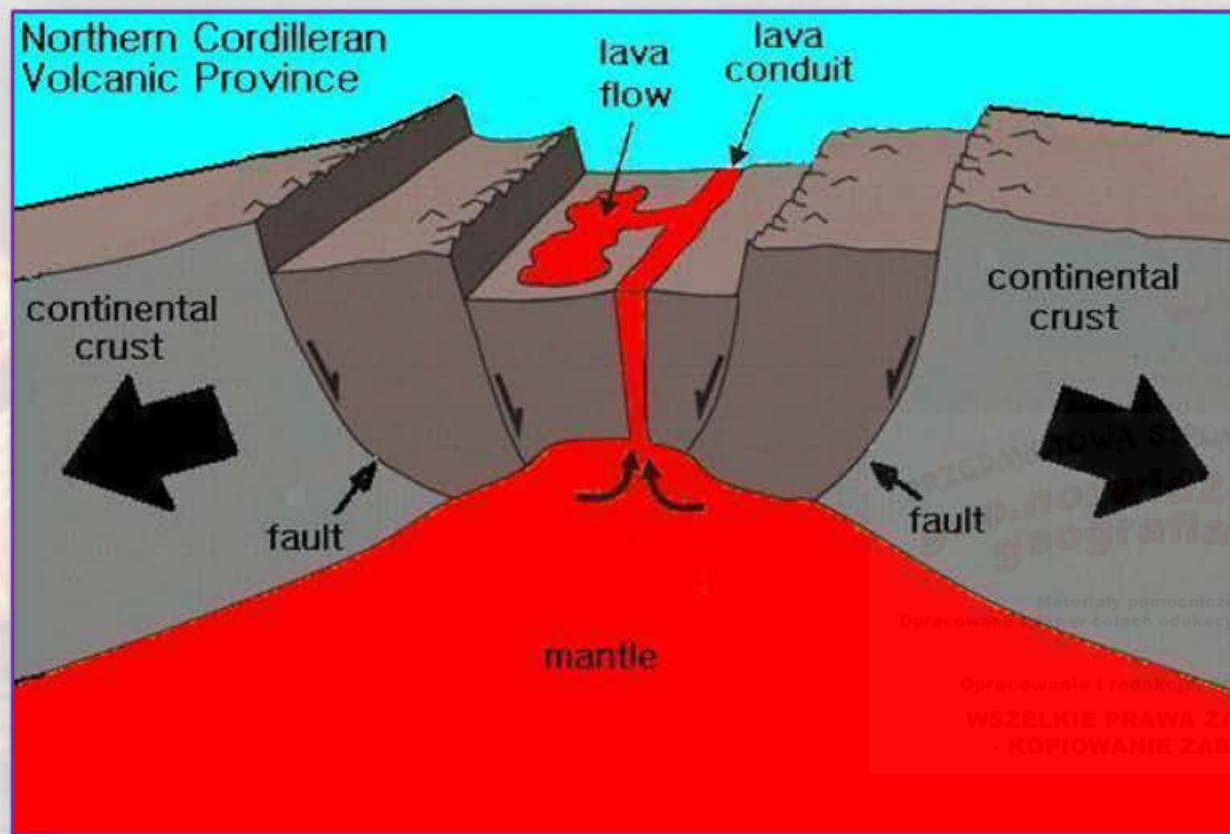
Pacyficzny Pierścień Ognia

- **Pacyficzny Pierścień Ognia** – to strefa w której występuje najwięcej erupcji wulkanicznych (i trzęsień ziemi).
 - Szacuje się, że znajduje się tu aż 90% czynnych wulkanów lądowych.
 - Ciągnie się ona wzdłuż granic płyt litosfery przy zachodnich wybrzeżach brzegach obu Ameryk, wzdłuż łańcucha wysp Aleuty, wschodniego wybrzeża Azji i Oceanii.
 - Tym samym otacza ona Ocean Spokojny.



W jaki sposób wydostaje się lava z wulkanu. Typy erupcji

- Wulkanizm bezpośrednio wiąże się z ruchami i budową litosfery.
 - Liczne i głębokie pęknięcia w skorupie ziemskiej umożliwiają dość swobodną migrację lawy z tzw. ognisk wulkanicznych w kierunku powierzchni Ziemi, i w rezultacie powstanie wulkanu.
 - Lawa wydostaje się** na powierzchnię poprzez:
 - wulkanizm centralny** – lava wydobywa się punktowo z komina wulkanicznego zakończonego kraterem,
 - wulkanizm linijny (szczelinowy)** – lava wydobywa się przez podłużne szczeliny (występuje w strefach ryftowych).



Trapy wulkaniczne

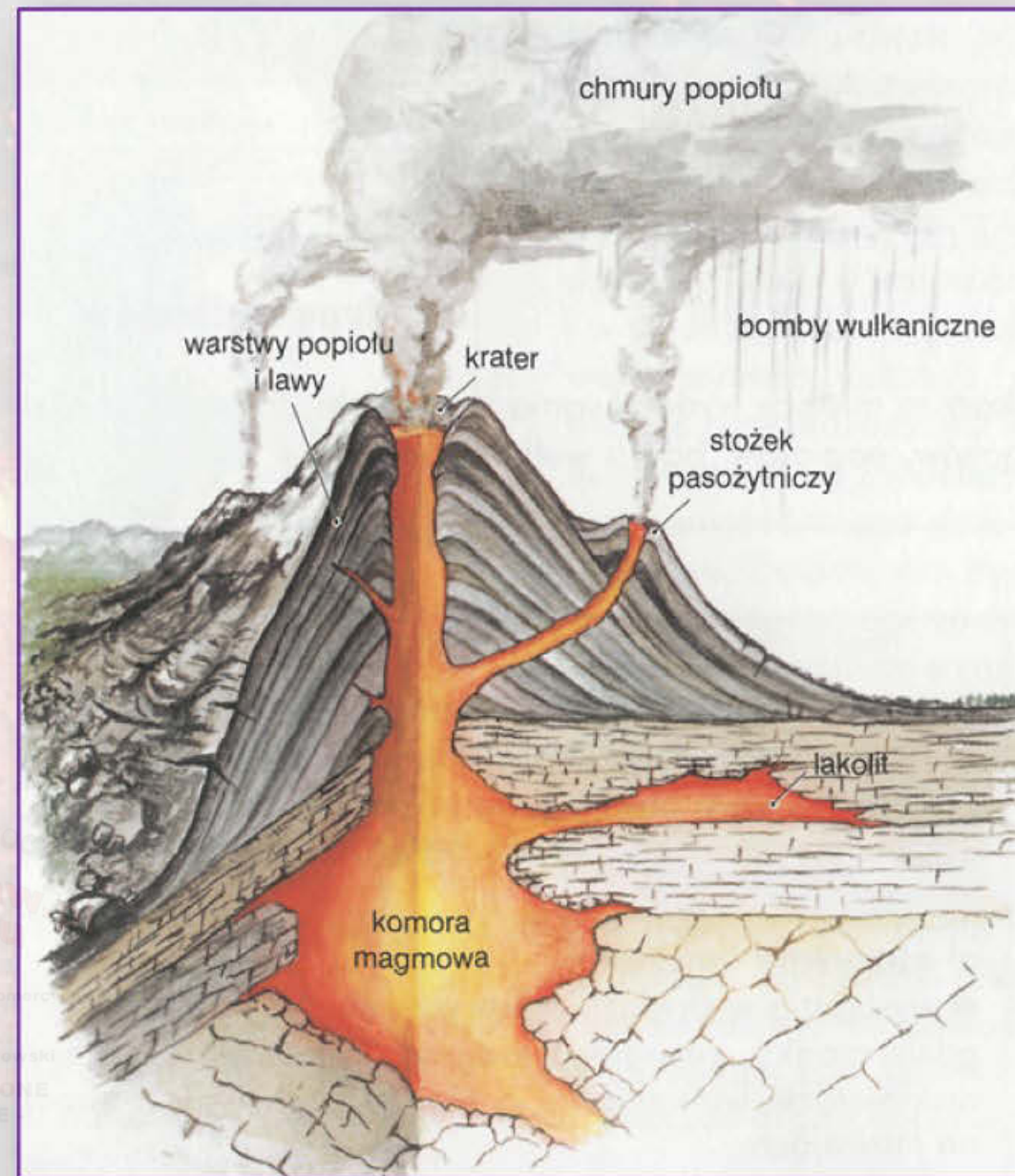
- Obecnie erupcje linijne (szczelinowe, linearne) występują m.in.: na Islandii, Wyspach Kanaryjskich, Syberii i Azorach, stanowiących wynurzony wierzchołek Grzbietu Śródatlantyckiego.
- Częściej erupcje szczelinowe występowały w bardziej odległej przeszłości.
- Zachowały się po nich tylko olbrzymie płaskowyże lawowe, tzw. **trapy**.



Skutek wulkanizmu linijnego – trap znajdujący się na Półwyspie Indyjskim na wyżynie Dekan (po lewej) i na Syberii (po prawej)

B. Erupcje centralne (wulkanizm centralny)

- **Erupcje centralne** przebiegają punktowo.
 - Materiał nagromadzony w **ognisku magmowym** wydostaje się na powierzchnię **kominem wulkanicznym** o różnej długości, zakończonym **kraterem**.
 - Wulkany centralne przyczyniają się do powstania:
 - **stożków wulkanicznych** – wzniesień utworzonych z wydobywanej na powierzchnię Ziemi law i innego materiału wulkanicznego (pyłu, piasku),
 - **stożków pasożytniczych** – mniejszych wzniesień, powstających na stokach głównego stożka wulkanicznego, także wskutek erupcji wulkanicznej;
 - czasem zdarza się, że siła ich erupcji może być większa od siły erupcji stożków głównych i po latach stożek pasożytniczy, może przekształcić się w stożek główny.



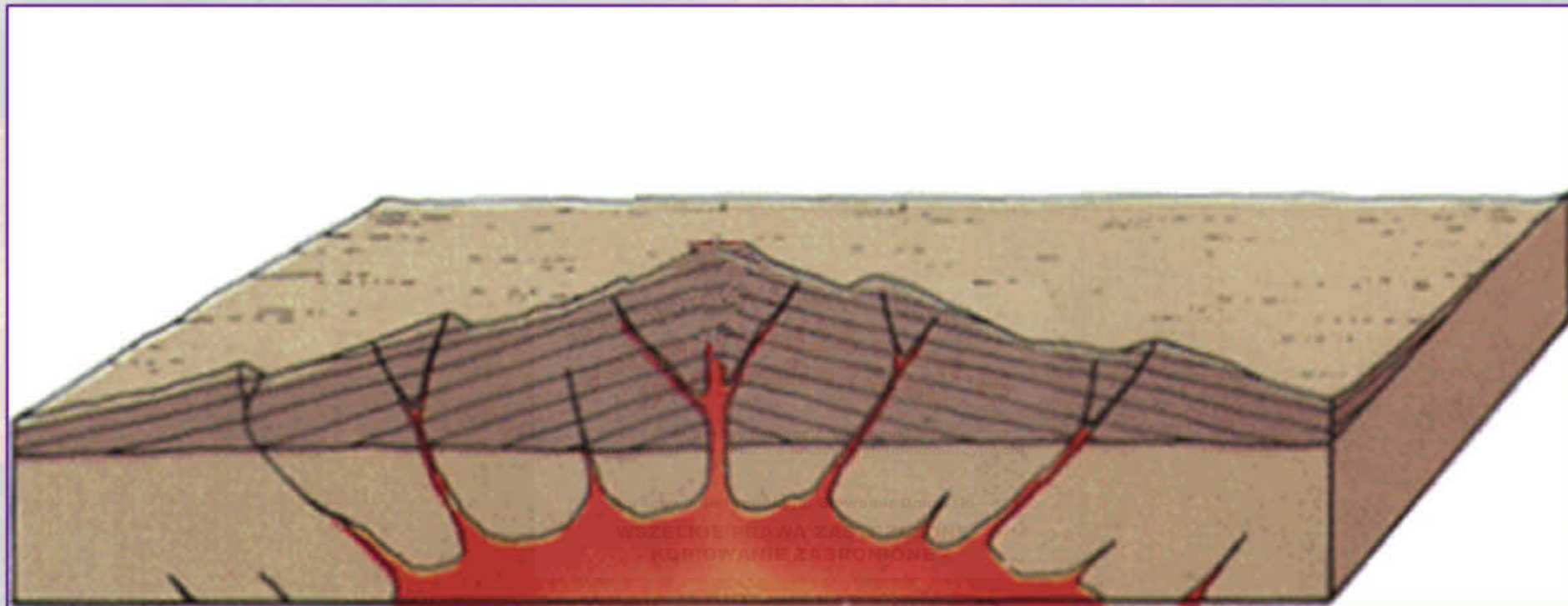
PRZEDMIOTOWA STRONA Z CEN
geo-norwid24.wa
geografia24.s

Materiały pomocnicze do 8 i 9 klasy
Opracowane tylko w celach edukacyjnych (niekomercyjnie)

Opracowanie i redakcja: Główny Dział
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE

Kaldera

- Zamiast typowego stożka wulkanicznego w wielu przypadkach występuje rozległe obniżenie, określane jako **kaldera**.
- Kaldery powstają na skutek:
 - zapadnięcia się wulkanu do komory magmowej, w której zmalało ciśnienie,
 - m.in. Krakatau w Indonezji, Crater Lake w stanie Oregon w USA,
 - wysadzenia szczytowej części stożka,
 - np. na skutek wtargnięcia wody morskiej lub jeziornej do komory magmowej.



Fazy aktywności wulkanicznej

- Wulkanizm charakteryzuje się **fazami różnej aktywności**, które przeplatają okresy długiego spokoju – wulkan przechodzi w stan uśpienia lub wygasa.
 - Poszczególne fazy wynikają np.:
 - ze spadku ciśnienia lawy w ognisku,
 - ze zmiany położenia wulkanu względem plamy gorąca.

Podział wulkanów ze względu na stan aktywności

CZYNNE

- ciągle lub sporadycznie przejawiają aktywność (wybuchwały one stosunkowo niedawno i ich wybuch został odnotowany w dokumentach);
- jest ich na świecie około 600 (każdego roku około 50 z tej liczby jest w stanie aktywności)

Etna, Wezuwiusz i Stromboli we Włoszech, Hekla w Islandii, Kluczewska Sopka w Rosji, Ruiz w Kolumbii, St. Helens w USA, Mauna Loa i Kilauea na Hawajach, Kamerun w Kamerunie, Cotopaxi w Ekwadorze, Merapi w Indonezji, Pagan (Mariany)

DRZEMIĄCE LUB UŚPIONE

- to wulkany będące w stanie uśpienia;
- działały w historycznych czasach;
- od dłuższego czasu nie przejawiają aktywności, choć w ich obrębie mogą występować wyziewy gazów wulkanicznych (tzw. ekshalacje);
- potrafią się one uaktywnić nawet po tysiącach lat uśpienia (wtedy ich erupcja zwykle jest stosunkowo gwałtowna)

Fudzi w Japonii, Mouna Kea na Hawajach, Orizaba w Meksyku, Tambora w Indonezji

WYGASŁE

- w czasach historycznych nie były aktywne, co nie oznacza, że nie może dojść w nich do erupcji wulkanicznej (choć już nie powinno)

Kilimandżaro w Tanzanii, Ślęża i Góra Św. Anny w Polsce, Zuidwal w Holandii, Ararat w Turcji i Elbrus w Rosji

Wulkany wygasłe

- **Góra Ararat** – stosunkowo wysoki masyw wulkaniczny, od dłuższego czasu nieaktywny (wysokość bezwzględna: 5137 m n.p.m.), leżący na Wyżynie Armeńskiej w Turcji (blisko granicy z Armenią i Iranem).
 - Wysokość względna (liczona od podnóża góry) wynosi ponad 3000 m.
 - Obecnie Ararat, a w zasadzie dwie złączone góry (Mały i Wielki Ararat), są w górnej części pokryty lodowcem.



Góra Ararat – wygasły masyw wulkaniczny (Turcja)

Wulkany czynne

- **Augustine** – czynny stratowulkan, leżący na wyspie Augustine w Zatoce Cooka na Alasce (blisko Anchorage).
 - Wysokość stożka wulkanicznego obecnie wynosi około 1260 m n.p.m.
 - Wulkan ten raz na kilkanaście lat “ożywa” i przechodzi wzrost aktywności.
 - Ostatnie erupcje były notowane w 1976, 1986, 1994 i 2006 roku.



Augustine – czynny wulkan (Alaska w USA)

Najaktywniejszy wulkan w Europie

- **Etna** – jest obecnie najaktywniejszym wulkanem w Europie.
 - Jest to także najwyższy z wulkanów w Europie (wysokość około 3340 m n.p.m.), zaliczany do stratowulkanów.
 - Posiada bardzo liczne kratery boczne (stożki pasożytnicze).
 - Wulkan ten powstał około 0,5 mln lat temu i począwszy od roku 2001 przechodzi on znaczny wzrost swojej aktywności (od chwili powstania szacuje się, że przeszedł on co najmniej 200 wybuchów).
 - Przykładowo erupcje były notowane w listopadzie 2009 r., styczniu 2011 r., grudniu 2015 r. i styczniu 2017 roku.

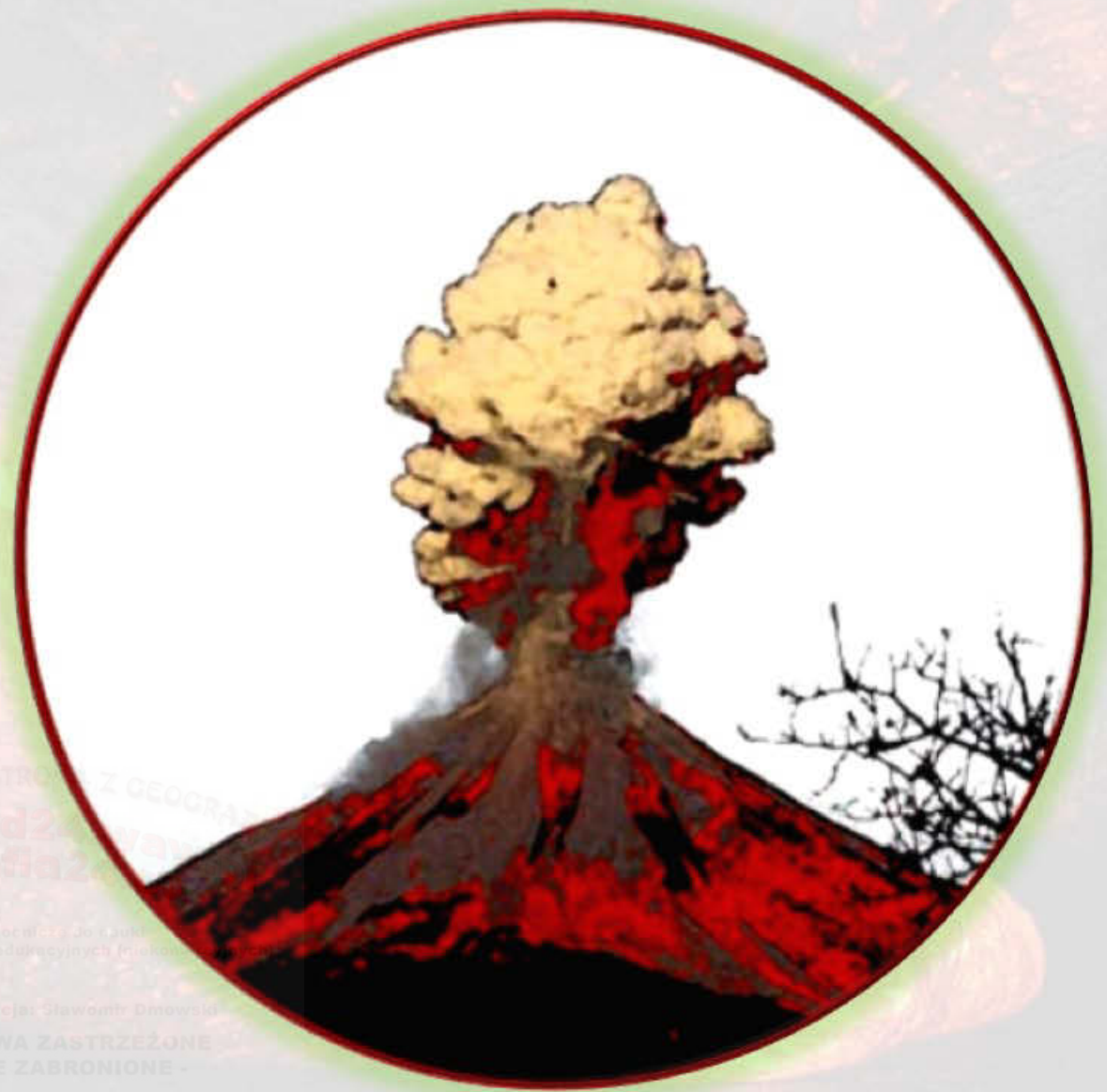


Etna – czynny wulkan (Włochy – Sycylia)

Rodzaje materiału wulkanicznego

Podczas aktywności wulkanicznej na powierzchnię ziemi wydobywają się cztery podstawowe rodzaje materiału:

- lava,
- gazy,
- utwory piroklastyczne,
- porwaki.



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane tylko w celach edukacyjnych (niekomercyjnie)

Opracowanie i redakcja: Sławomir Dmowski
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -

1. Lawa

- **Lawa**, czyli stopiona krzemionka, minerały krzemianowe i tlenki metali.
 - Zawiera ona także gazy wulkaniczne.
- Ze względu na zróżnicowany **skład chemiczny** wyróżnia się kilka **rodzajów law**:
 - **lawa kwaśna** zawiera dużo krzemionki ($> 65\% \text{SiO}_2$),
 - jest lekka, lecz na tyle lepka, że tworzy czop w kominie wulkanicznym,
 - ciśnienie magmy rośnie wtedy aż do momentu, kiedy zostanie ona uwolniona w gwałtownej erupcji,
 - zazwyczaj płynie bardzo wolno i tworzy krótkie strumienie,
 - powstają stożki o wysokich brzegach;
 - **lawa zasadowa** natomiast zawiera dużo ciemnych, metalicznych minerałów i dość mało krzemionki ($< 53\% \text{SiO}_2$),
 - jest więc cięższa od lawy kwaśnej, ale bardziej płynna i mniej lepka,
 - tego typu lawa wypływa łagodnie, bez gwałtownych erupcji,
 - może się rozlewać na bardzo dużych powierzchniach, w znacznej odległości od krateru;
 - **lawa obojętna** - posiada cechy pośrednie.



Eksplzja wulkaniczna – lawa kwaśna



Eksplzja wulkaniczna – lawa zasadowa

2. Gazy

- **Gazy**, głównie para wodna, dwutlenek i tlenek węgla, chlor, wodór oraz związki siarki (dwutlenek siarki, siarkowodór).
- Emisję gazów bez udziału innego materiału określa się jako **ekshalacje wulkaniczne** i w zależności od temperatury wyróżnia się:
 - **fumarole** – obecne na obszarach czynnego wulkanizmu, wyziewy pary wodnej o temperaturze 200-800°C i gazów wulkanicznych m.in.: CO_2 , F_2 , Cl_2 , S_2 , H_2 , N_2 oraz H_2S , HCl , SO_2 i in.;
 - **solfatary** – wulkaniczne wyziewy w obrębie drzemiących wulkanów składające się z przegrzanej pary wodnej o temperaturze 100-200°C, zawierającej związki siarki;
 - **mofety** – ujścia chłodnych gazów wulkanicznych (poniżej 100°C), przeważnie dwutlenku węgla.



Fumarole



Solfatary



Mofety

3. Utwory piroklastyczne

- **Utwory piroklastyczne**, czyli luźne okruchy skalne.
 - Ich nazewnictwo odzwierciedla wielkość **odłamków skalnych**:
 - **bomby i bloki wulkaniczne** – długości przynajmniej 5 cm, są to duże strzępy lawy zastygłe w powietrzu i osiągające rozmiary ponad 1 metra;
 - **lapille** – tzw. małe kamyczki, czyli fragmenty o długości od 2 mm do 5 cm, na ogół o pokroju kulistym, bryłki zastygłej lawy wyrzucanej w powietrze podczas erupcji wulkanu;
 - **piasek** (0,1-2 mm) i **pył wulkaniczny** (< 0,1 mm) – tworzący tzw. **popiół wulkaniczny**, który może być:
 - **tufem** – jeżeli został osadzony na lądzie,
 - **tufitem** – jeżeli został osadzony w środowisku wodnym (np. w morzu);
 - pył wulkaniczny może on być przenoszony na bardzo duże odległości;
 - **pumeks** – utwór bardzo silnie porowaty i lekki, powstający ze strzępów gorącej i pieniającej się lawy, zawierającej dużą ilość gazów,
 - stąd obecność wielu pęcherzyków powietrza przyczyniających się do stosunkowo małej gęstości pumeksu, mniejszej niż np. samej wody.

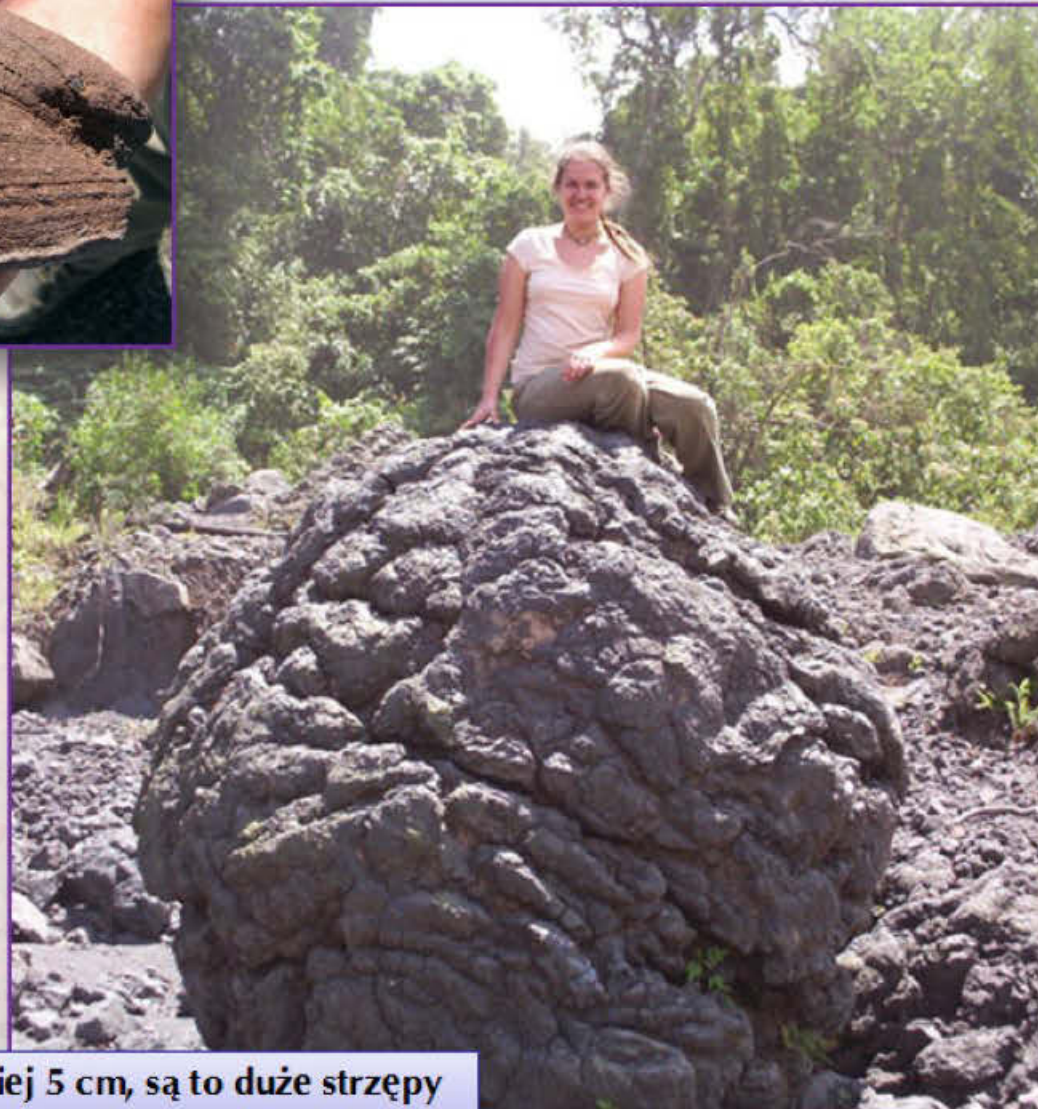


Materiały pomocnicze do 11. lekcji
Opracowane tylko w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

Opracowanie i redakcja: Sławomir Dmowski

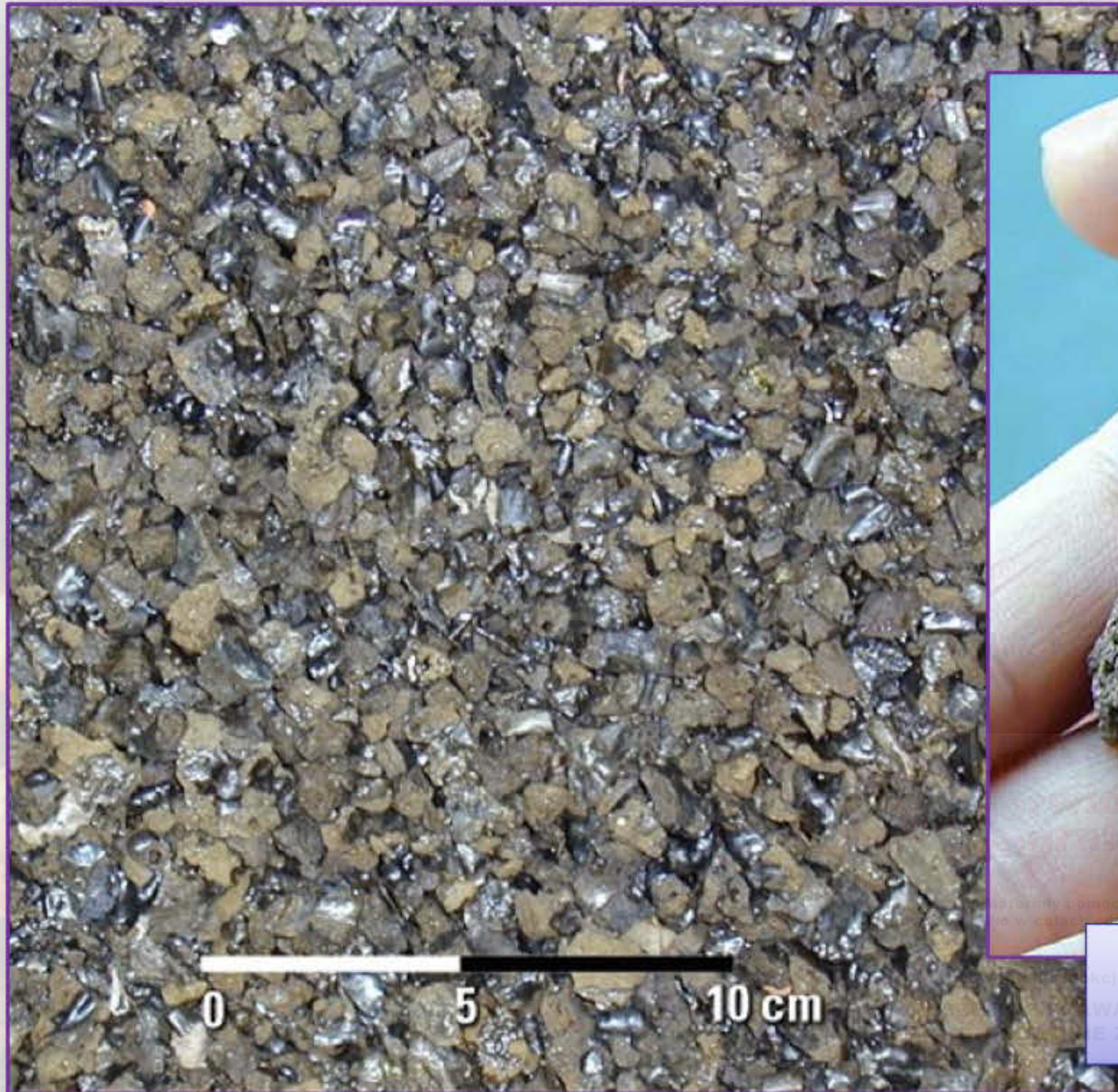
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -

Bomba wulkaniczna



Bomba wulkaniczna – długości przynajmniej 5 cm, są to duże strzępy lawy zastygłe w powietrzu i osiągające rozmiary ponad 1 metra.

Lapille



Lapille – tzw. małe kamyki, czyli fragmenty o długości od 2 mm do 5 cm, na ogół o pokroju kulistym, bryłki zastygłej lawy wyrzucanej w powietrze podczas erupcji wulkanu.

Piasek i pył wulkaniczny



Czarna plaża wulkaniczna

Plaża zawiera **piasek** (0,1-2 mm) i **pył wulkaniczny** (< 0,1 mm) – tworząc popiół wulkaniczny, który może być:

- **tufem** – jeżeli został osadzony na lądzie,
- **tufitem** – jeżeli został osadzony w środowisku wodnym (np. w morzu).

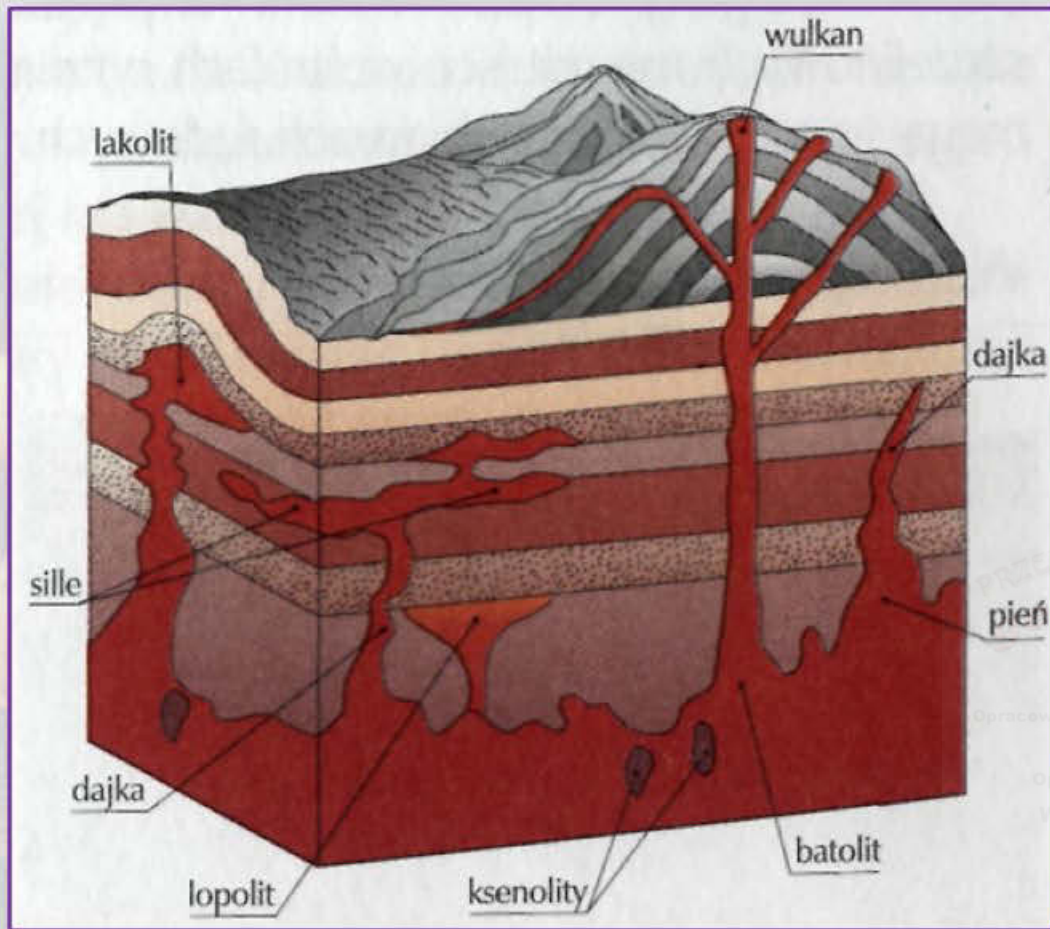
Pumeks



Pumeks – utwór bardzo silnie porowaty i lekki, powstający ze strzepów gorącej i pniącej się lawy, zawierającej dużą ilość gazów, stąd obecność wielu pęcherzyków powietrza przyczyniających się do stosunkowo małej gęstości pumeksu, mniejszej niż np. samej wody (materiał w czasie pienienia się stygnie i przemienia się w skałę).

4. Porwaki (ksenolity)

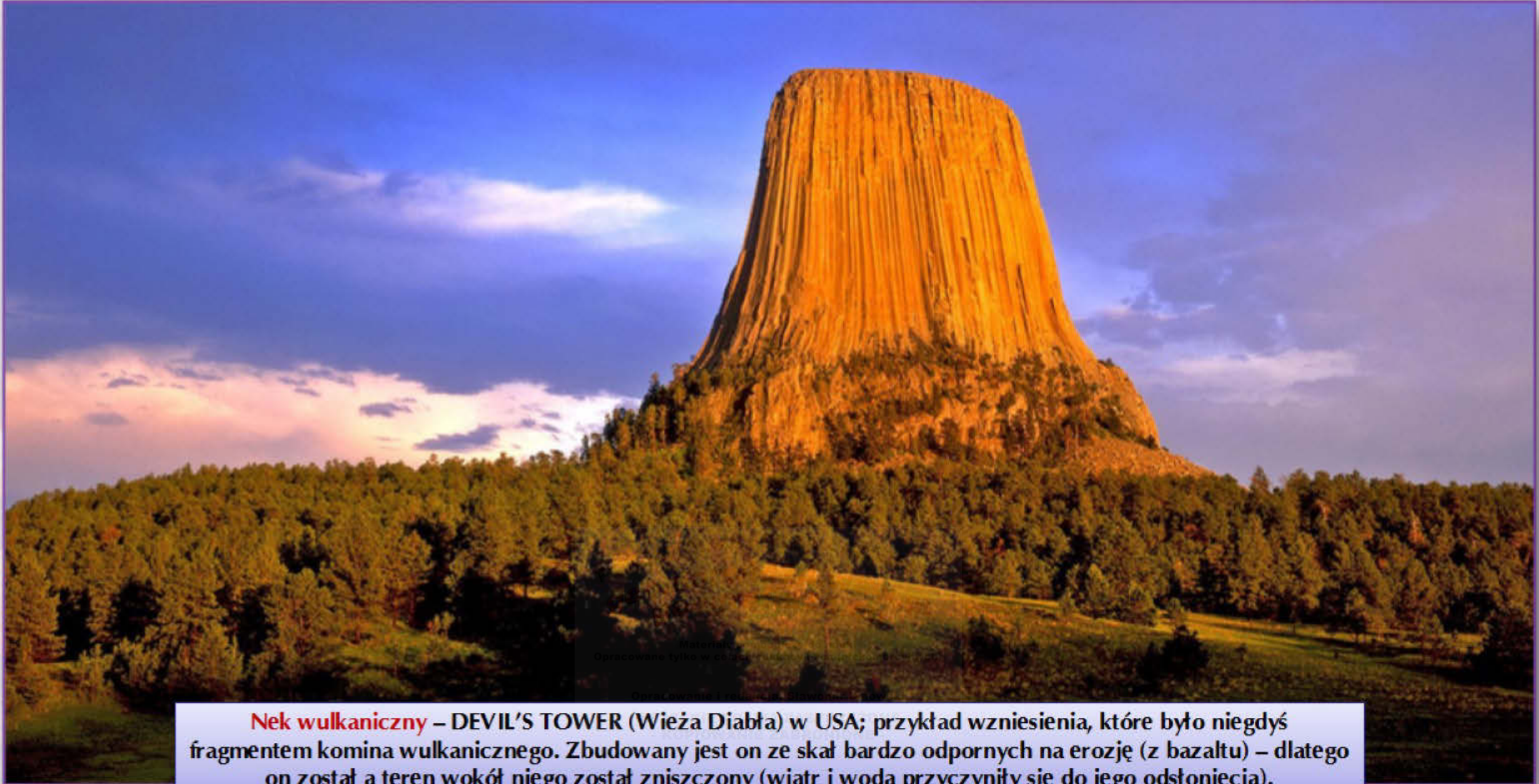
- **Porwaki (ksenolity)** są to oderwane fragmenty skał budujących ściany komina wulkanicznego:
 - odrywane przez przemieszczającą się ku powierzchni lawę i następnie wyrzucane z wulkanu.



Porwak (ksenolit)



Jak jeszcze może wyglądać materiał wulkaniczny ???



Nek wulkaniczny – DEVIL'S TOWER (Wieża Diabła) w USA; przykład wzniesienia, które było niegdyś fragmentem komina wulkanicznego. Zbudowany jest on ze skał bardzo odpornych na erozję (z bazaltu) – dlatego on został a teren wokół niego został zniszczony (wiatr i woda przyczyniły się do jego odśłonięcia).

Podział wulkanów ze względu na rodzaj materiału dominującego w erupcji wulkanicznej

Na podstawie rodzaju materiału dominującego w erupcji wulkany dzieli się na:

• wulkany efuzywne (lawowe, hawajskie):

- wydobywa się z nich głównie lava;
 - należą do nich ze względu na kształt wulkanu:
 - wulkany tarczowe,
 - wulkany linijne (szczelinowe);



Wulkan efuzywny



• wulkany eksplozywne:

- wyrzucają gazy, pyły i popioły wulkaniczne;
 - należą do nich ze względu na kształt wulkanu:
 - wulkany stożkowe;



Wulkan eksplozywny



• stratowulkany (tzw. wulkany mieszane):

- u których gwałtowne erupcje przeplatane są spokojnymi wylewami lawy.



Stratowulkan

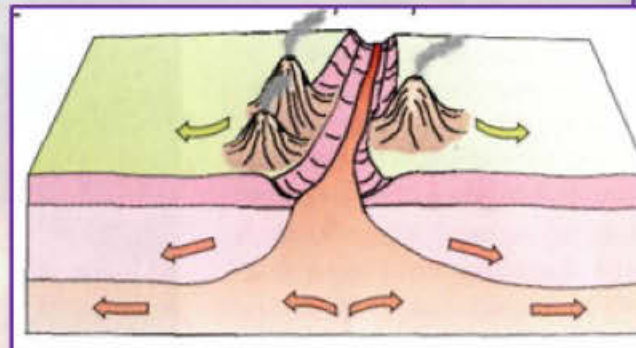


Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane tylko w celach edukacyjnych (nie do druku)

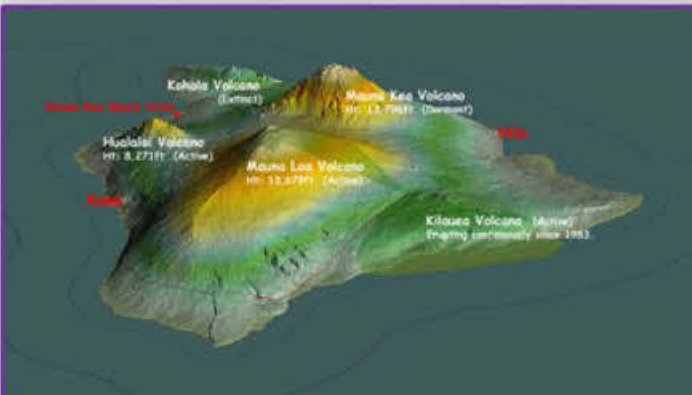
Opracowanie i redakcja: Dariusz Dmowski
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE

1. Wulkany efuzywne (lawowe) (hawajskie)

- **Wulkany efuzywne (lawowe, hawajskie)** – powstają najczęściej wskutek powolnego krzepnięcia, szybko płynącej, rzadkiej lawy zasadowej, pozbawionej niemal gazów wulkanicznych, przyczyniając się do tworzenia rozległych i płaskich wzniesień, będących **wulkanami tarczowymi** (np. Mouna Loa na Hawajach).
 - W przypadku gdy z wulkanu efuzywnego wydobywa się lava kwaśna powstają tzw. **kopuły lawowe** (np. wulkan Merapi na Jawie).
 - Wybuchają one dość często i cechują się spokojnym przebiegiem erupcji.
 - Występują one najczęściej:
 - w **strefach ryftowych**, w których tworzą się głównie **wulkany linijne (szczelinowe, linearne)**:
 - np. Hekla na Islandii;
 - nad **plamami gorącymi** w obrębie tzw. **Pióropuszy ciepła**, nad którymi powstają głównie **wulkany tarczowe**:
 - Mauna Loa i Kilauea na Hawajach.



Wulkany efuzywne (lawowe) (hawajskie) – wulkan tarczowy na plamie gorąca



Mauna Loa (Hawaje) – najwyższy na świecie wulkan tarczowy, wynurzający się z oceanu na wysokość 4169 m n.p.m. (+ 4975 m ukrytych pod wodą – dlatego często zwany jest największą górą na świecie). Z daleka wygląda na niski – ale jest on bardzo rozległy ze względu na daleko rozplywające się potoki law zasadowych. Wulkan położony jest nad plamą gorącą, w obrębie tzw. pióropusza ciepła.

Wulkany efuzywne (lawowe) – wulkan liniijny w strefie ryftowej



Hekla – na górze i Holuhraun (Islandia)

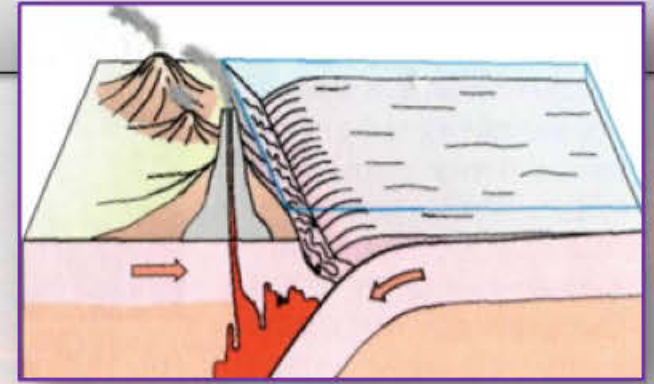


Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane tylko w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

Źródło: www.bibliotekadidaktyczna.pl

Wszystkie prawa zastrzeżone

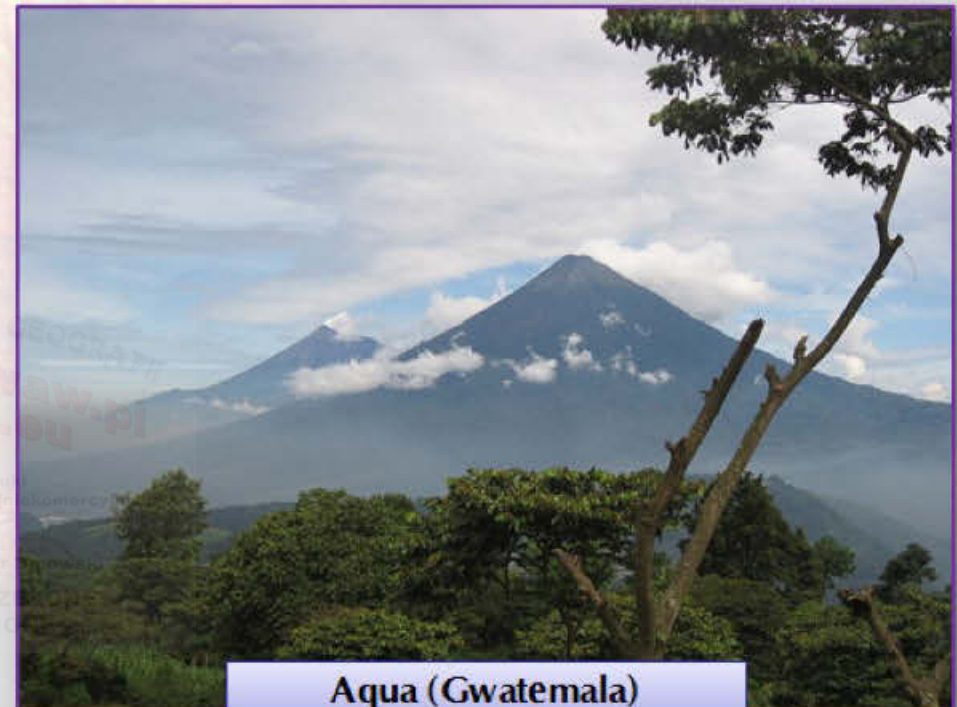
2. Wulkany eksplozywne



- Wulkany eksplozywne wyrzucają niemal tylko materiał piroklastyczny.
- Na świecie jest ich stosunkowo niewiele. Ich stożki są stosunkowo strome.
- Występują one najczęściej w **strefach subdukcji**.
- Budująca je głównie kwaśna, gęsta magma (lawa), która często zatyka komin wulkaniczny, powodując gwałtowne wtórne erupcje:
 - np. Kluczewska Sopka (Kamczatka, Rosja), Aqua (Gwatemala), Mayon (Filipiny), Mt. Pele (Martynika).
- Z wulkanów tych po wielu latach ich nieaktywności pozostają tzw. **maary** – będące lejkowatymi zagłębieniami otoczonymi wałem tworzonym przez popioły wulkaniczne.



Kluczewska Sopka (Rosja)



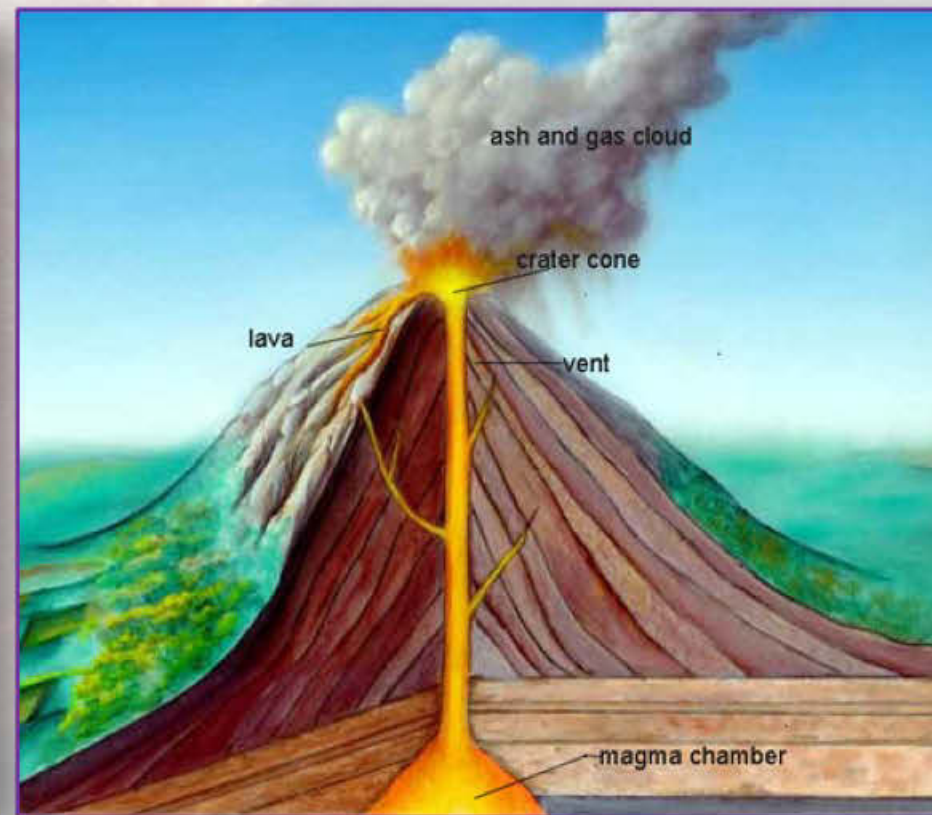
Aqua (Gwatemala)

3. Stratowulkany (wulkany mieszane)

- **Stratowulkany** – są najczęściej występującymi na Ziemi wulkanami w których gwałtowne erupcje przeplatane są spokojnymi wylewami lawy, co powoduje, że stożek wulkaniczny składa się z ułożonych na przemian:
 - materiałów piroklastycznych (popiołów i pyłów wulkanicznych),
 - warstw zastygłej lawy.
- Do stratowulkanów należą: Etna, Wezuwiusz i Stromboli we Włoszech, Misti w Peru, Pinatubo w Filipinach, Fudźi w Japonii, Pico de Teide w Hiszpanii (Wyspy Kanaryjskie), Cotopaxi w Ekwadorze i Erebus na Antarktydzie.



Etna (Włochy)



Stratowulkany (wulkany mieszane)



Widok na Wezuwiusza z Pompejów



Wezuwiusz wewnątrz

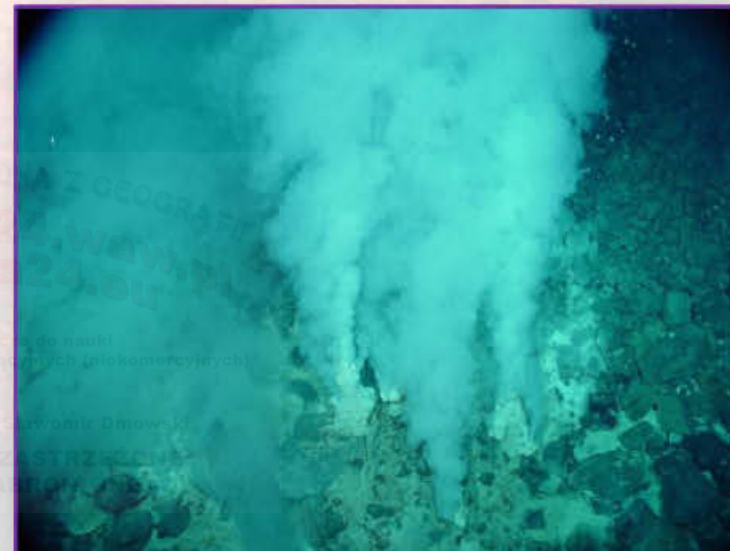
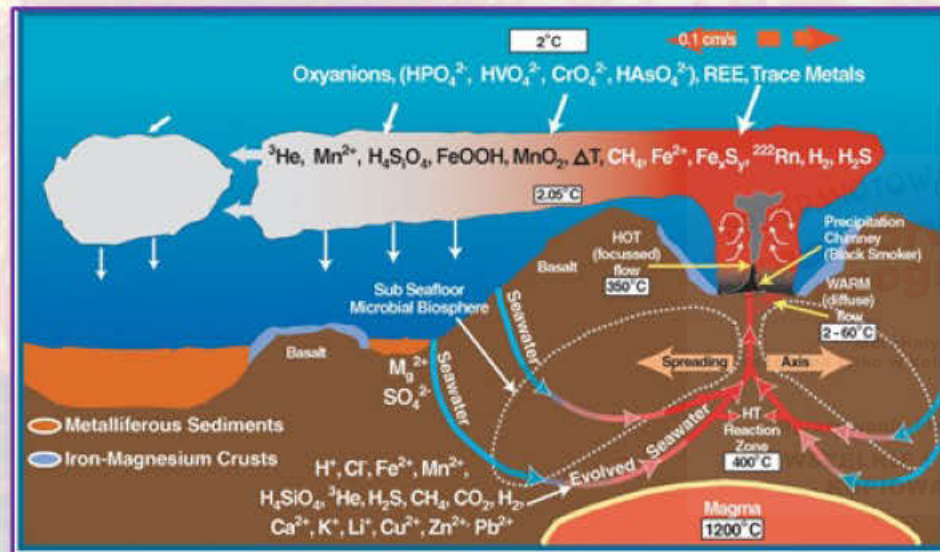
Wezuwiusz (Włochy) – stratowulkan o wysokości 1281 m n.p.m., leżący nad Zatoką Neapolitańską we Włoszech. Wulkan ten od około 16 tys. lat przejawia okresowo przejawy wzmożonej aktywności (ostatnio szczególnie w XVII-XIX wieku. Obecny stożek wulkaniczny leży w obrębie kaldery powstałej w czasie wybuchu z 79 roku n.e. (skutkiem było słynne zniszczenie Pompei. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat nie odnotowano żadnego większego wybuchu (ostatni wybuch większy miał miejsce w 1944 roku).



Rekonstrukcja 14-kilometrowego słupa erupcji Wezuwiusza w 1822 r.

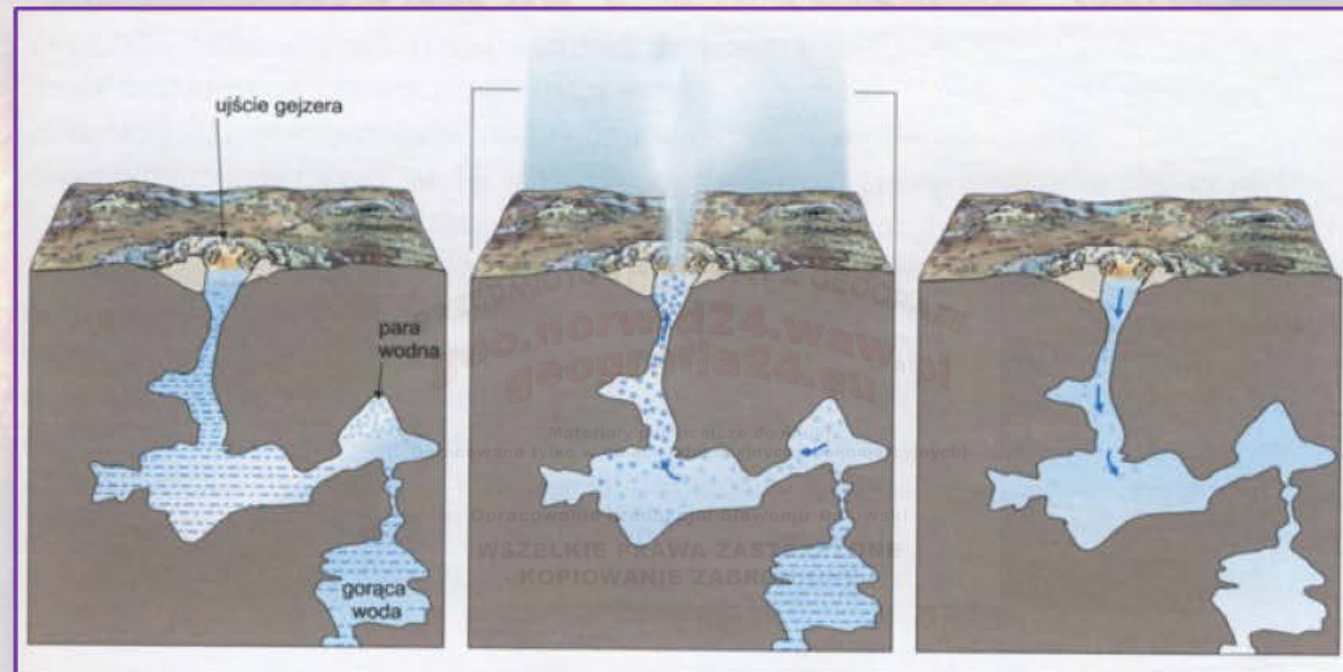
Procesy postwulkaniczne

- Należą do nich głównie **wyziwy gazów o różnej temperaturze**.
 - Wzbogacają one atmosferę o olbrzymie ilości gazów włącznie z bardzo szkodliwymi dla świata żywego:
 - chlor, siarkowodór, chlorowodór, amoniak i dwutlenek siarki.
 - Dolina Tysiąca Dymów na Alasce wokół wulkanu Katmai uwalnia rocznie ponad 1 milion ton HCl i 300 tys. ton H₂S.
 - Skutkiem procesów postwulkanicznych są **procesy hydrotermalne**.
 - W sąsiedztwie intruzji magmowych następuje migracja gorących wód o temperaturze od 100°C do 400°C.
 - Wody te przemieszczając się przyczyniają się do rozpuszczania określonych związków chemicznych i wytrącania się ich (w zmienionej postaci) w innym miejscu.
 - W ten sposób tworzą się liczne złoża, tj. rudy żelaza, miedzi, niklu, wolframu, tytanu, molibdenu, chromu, cynku i ołowiu, platyny, uranu oraz niektórych kamieni szlachetnych.



Gejzery

- **Gejzery** występują na obszarach wulkanicznych lub w których notowano jeszcze niedawno aktywności wulkanicznej, tam gdzie w skałach krążą wody hydrotermalne (zawierają rozpuszczone substancje mineralne).
- Są to gorące, cyklicznie wyrzucające parę i wodę (czasem z domieszką cząstek skalnych) źródła.
 - Gejzery posiadają specyficzne ujście w postaci szczeliny lub krateru wypełnionego wodą.
 - Erupcje gejzerów zachodzą z różną częstotliwością w przypadku różnych gejzerów (od minut do kilku dni).
 - Jednak w przypadku konkretnego gejzery wybuchy już są bardzo regularne – niemal jak w zegarku.
 - Woda w szczelinach może osiągać temperatury nawet powyżej 100°C (dzięki dużemu ciśnieniu nie staje się parą).
 - Po osiągnięciu określonej temperatury (po odpowiednim podgrzaniu wody) i odpowiedniego wzrostu ciśnienia następuje wybuch wody (do wysokości 60 m) i pary wodnej (do wysokości nawet powyżej 300 m).



Gejzery – występowanie i wykorzystanie

- Najwięcej gejzerów (atrakcja turystyczna) występuje w:
 - Islandii (wykorzystywany do ogrzewania domów),
 - Stanach Zjednoczonych (Park Narodowy Yellowstone i Alaska – wykorzystywane do celów leczniczych),
 - Chile,
 - Rosji (Kamczatka),
 - Japonii (wykorzystywane w medycynie)
 - na Nowej Zelandii.



Gejzery



KONIEC



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*
Kontakt: kontakt@norwid24.waw.pl

Opracowane tylko w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -