

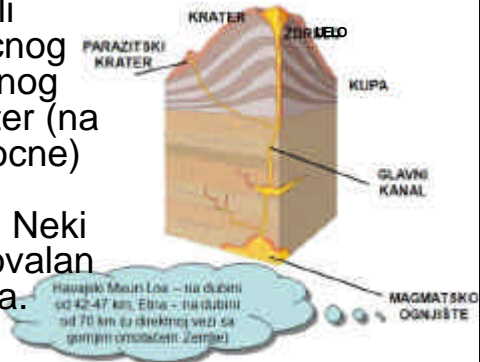
# VULKANIZAM

- Kao posljedica kretanje magme iz dubine Zemlje ka njenoj površini nastaju vulkani. Po definiciji, vulkan predstavlja mjesto ili otvor na Zemljinoj površini iz koga se izlijeva ili izbacuje vulkanski materijal. Rijec vulkan vuce korijene od rimskog Boga vatre, (Vulcano).

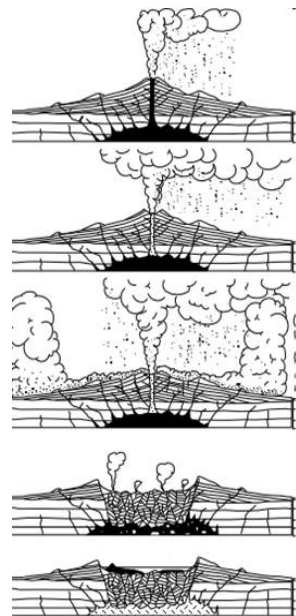


- Vulkanska kupa je uzvišenje nastalo stalnim nagomilavanjem vulkanskog materijala oko kratera (otvora) koji se nalazi na vrhu vulkanske kupe.
- Krater je otvor ili depresija na vrhu vulkanskog aparata kroz koji dolazi do izbacivanja ili izlijevanja lave i piroklastičnog materijala. Vulkani centralnog tipa mogu imati glavni krater (na vrhu kupe) i parazitske (bočne) kratere koji se nalaze na stranama vulkanske kupe. Neki vulkani imaju znatno širi, ovalan otvor koji se naziva kaldera.

## DIJELOVI VULKANA

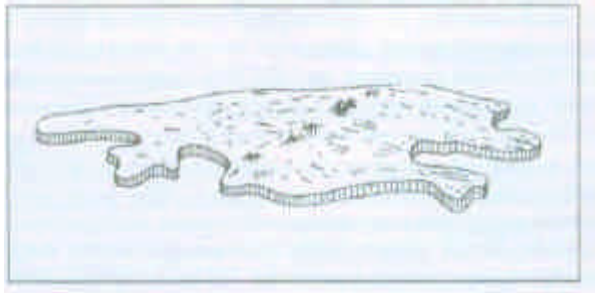


Kaldere nastaju eksplozivnim uništavanjem vulkanske kupe. Naime, nakon intenzivne eksplozije dolazi do naglog pražnjenja magmatske komore (mjesto u Zemljinoj kori u kome se nalazi magma pod većim ili manjim pritiskom) i gravitacionog obrušavanja vulkanske kupe.



After H. Williams, 1951

- Vulkanski krater je povezan sa magmatskim ognjištem putem glavnog (dovodnog) kanala i ždrijela (predstavlja prošireni dio tog kanala). Fumarola je otvor kroz koji dolazi do izbacivanja vulkanskog plina, odnosno pare.
- Štitasti vulkani nemaju ovakvu morfologiju vulkanskog aparata, već se lava izljeva oko centra izlivanja (ili iz pukotinskih sustava) pri čemu se formiraju vulkanski platoi ili pločasta nagomilana bazaltnih magmi.



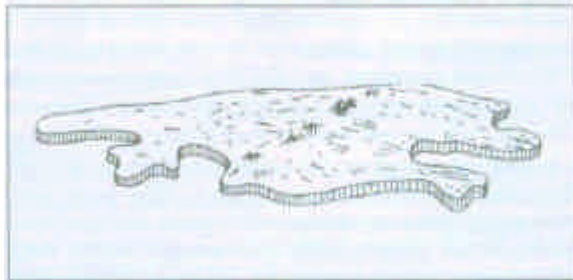
## **TIPOVI ERUPCIJE I VRSTE VULKANA**

Vulkanske erupcije su vrlo raznolike po svom karakteru, trajanju i periodu ponavljanja. Mogu biti mirne, eksplozivne, ucestale ili rijetke. Sve ovo zavisi od osobina magme, kao i o tektonskim uvjetima sredine u kojoj se dešava erupcija.

Tip erupcije direktno određuje morfologiju samog vulkana (vulkanskog aparata).

- **1.tip:** Eksplozivni vulkani imaju vrlo strme strane vulkanske kupe. Njihova pojava je posljedica visokog sadržaja lako-hlapljivih komponenti, odnosno plinova. Što se više povećava viskozitet magme (kao što su npr. andezitske ili riolitske magme), to je teže da plinovi budu oslobođeni. Ipak, u određenom trenutku, kada se dostigne kritična granica pritiska, plinovi se oslobađaju iz magme što uzrokuje eksplozivne erupcije. Vulkani nastali ovakvim mehanizmom najčešće se nazivaju vulkanima centralnog tipa.

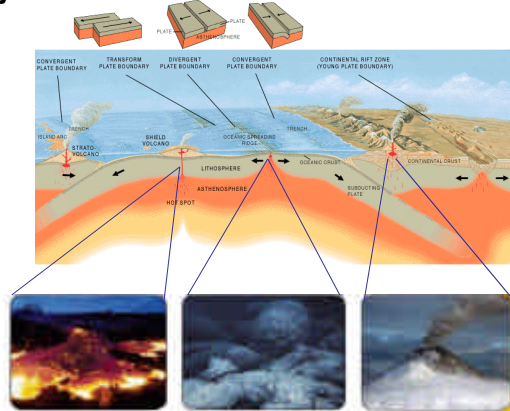
**2. tip:** Štitasti tip vulkana karakteriziraju mirnija erupcija i bazaltni tip magme (slabo-viskozna magma). Takva bazaltna magma pokazuje relativno malu viskoznost što joj omogućuje da lako i brzo teče. Zbog ovoga bazaltne magme se vrlo lako razlijevaju oko vulkanskog kratera formirajući tzv. bazaltne plateau.



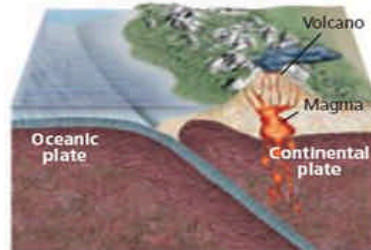
**3. tip:** Strato-vulkani su tip vulkana nastao tokom kombinacije eksplozivnih erupcija piroklastičnog materijala i mirnijeg izlivanja magme. Tako je kod ovog tipa vulkana lava u „stratigrafskoj“ izmjeni s piroklastičnim materijalom. Najpoznatiji strato-vulkani su Mont Fuji (Japan) i Mount Mayon (Filipini). Ova vrsta vulkana je najčešći tip vulkana u subdukcijskim zonama.

## VULKANIZAM I TEKTONIKA PLOCA

- Pojave vulkanizma su najčešće vezane za ona mjesta na kojima se tektonske ploce dodiruju, tj, za njihove granice.



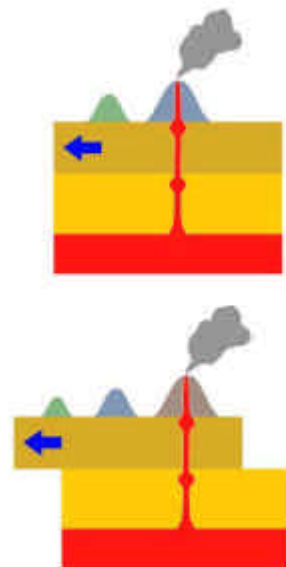
- Vulkanizam konvergentnih granica je najviše vezan za procese subdukcije. Naime, tijekom subdukcije dolazi do podvlačenja oceanske ploče ispod druge oceanske ili kontinentalne ploče. Ploča koja se podvlaci dostiže određene dubine na kojima vlada temperatura koja je dovoljna za topljenje tog stijenskog materijala. Nakon topljenja stijena nastaje magma.

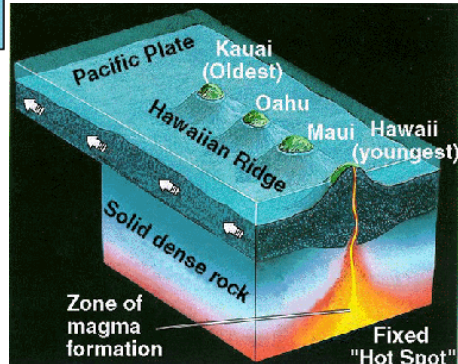
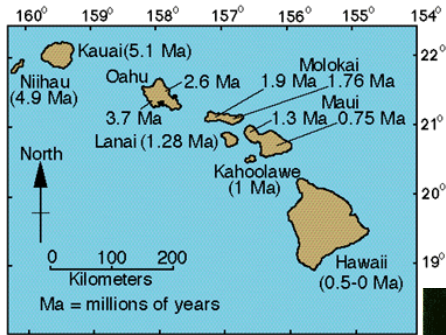


- Novostvorena magma, kao manje gusta (samim tim i lakša) od okolnih stijena se uzdiže. Tokom tog uzdizanja magma topi okolne stijene, miješa se sa njima i često izbija na površinu. Na ovaj način se formiraju vulkani. Konvergencija okenkontinent je vrlo karakteristična za nastanak eksplozivnog tipa vulkana. Najpoznatiji pojasevi, odnosno granice litosfernih ploča duž kojih dolazi do ovakvih vulkanskih fenomena su „Pacifički vatreni pojas“ (odgovara marginama Pacifičke litosferne ploče) i „Mediterranski pojas“ (duž margina Africke, Arabijske i Euroazijske litosferne ploče).

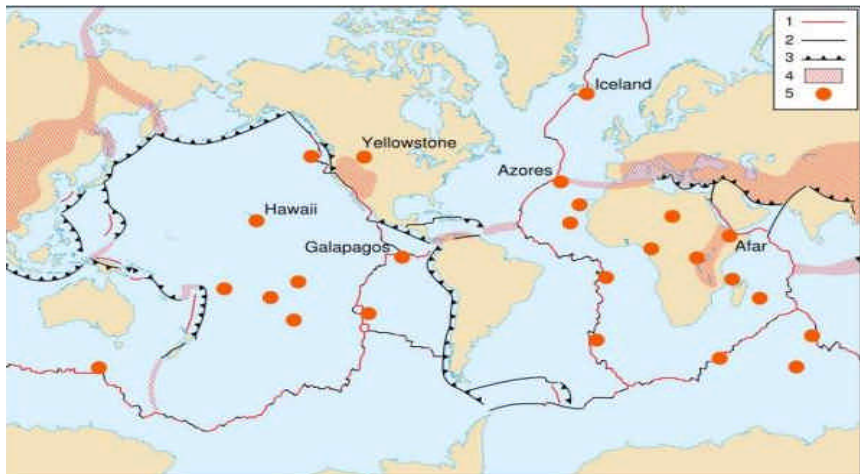
- Vulkanizam divergentnih granica se odnosi na procese divergencije (razmicanje litosfernih ploca), odnosno stvaranje nove oceanske kore uzduž srednjeoceanskih grebena. Naime, dinamika Zemlje uvjetuje razmicanje jedne ploce od druge, stvarajući tako zone malog pritiska odnosno „prazan“ prostor. Zbog ovoga dolazi do izdizanja magme iz astenosfere koja ispunjava ovaj prostor.
- Tada dolazi do lučenja bazaltnih magmi koji imaju karakterističan „jastucast“ oblik (pillow lava). Zbog svojih karakteristika, kao i karakteristika sredine, ovi vulkanski pojasevi nisu eksplozivni nego pokazuju prilično mirna izlivanja velikih količina lave. Veliki broj vulkana na Zemlji je vezan za ovaj tip litosfernih granica, a jedan od najpoznatijih zona je Atlanski srednje-oceanski greben.

- Vulkanizam vrućih točaka (hot spots) je vezan za unutrašnjost litosfernih ploca, odnosno nalazi se daleko od njihovih margina. Porijeklo i karakteristike vrućih točaka ni do danas nije do kraja objašnjeno i ovi fenomeni su čest predmet znanstvenih debata. Vjerojatno se radi o anomalno toplim zonama Zemljinog omotaca koje se nalaze na granici omotac/jezgro. Zbog velike temperature dolazi do uzdizanja magme ka površini i do njenog izbijanja na istu (mantle plume). Najpoznatiji primjer ovakvog tipa vulkana su Havaji. Naime, magma koja se uzdiže topi koru i formira Havajski luk.





## RASPORED VRUCIH TOCAKA U SVIJETU





- **ETNA**
- **STROMBOLI**
- **VEZUV**
- **VULKANO**
- **ARARAT**
- **ISLAND**

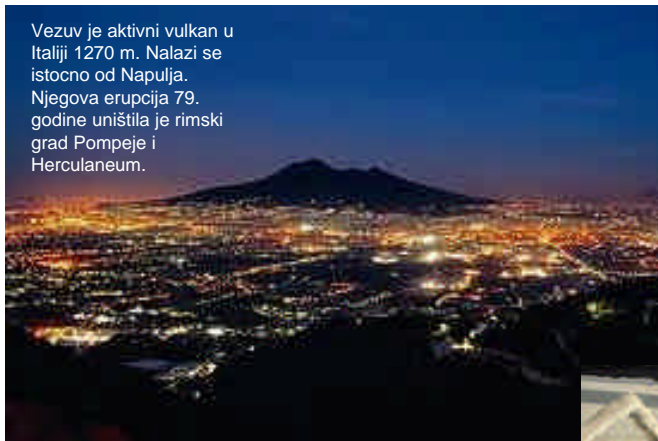


Etna (grc.) - gorim

Etna je najviši vulkan u Europi, koji se izdiže na 3.320 metara nadmorske visine, i pokriva područje od 1.190 km<sup>2</sup>. ima preko 300 parazitskih kratera. Etna je najvjerojatnije nastala prije oko milijun godina erupcijom ispod mora. Prije oko 35.000 godina Etna je ispuštala velike količine lave, te su se ostatci pepela mogli naci i oko Rima, 800 km sjeverno. Najveća erupcija u zadnjih 1000 godina desila se 1669. g. Zbog ceste aktivnosti bila je idealna za anticke pisce koji su je smatrali djelom bogova.



Stromboli visina: 926 m  
Erupcija: zadnja veća 2002. godine kada je izlivanje vulkana  
prouzrokovalo manji tsunami, a najveći val procjenjuje se da je  
bio visok deset metara.

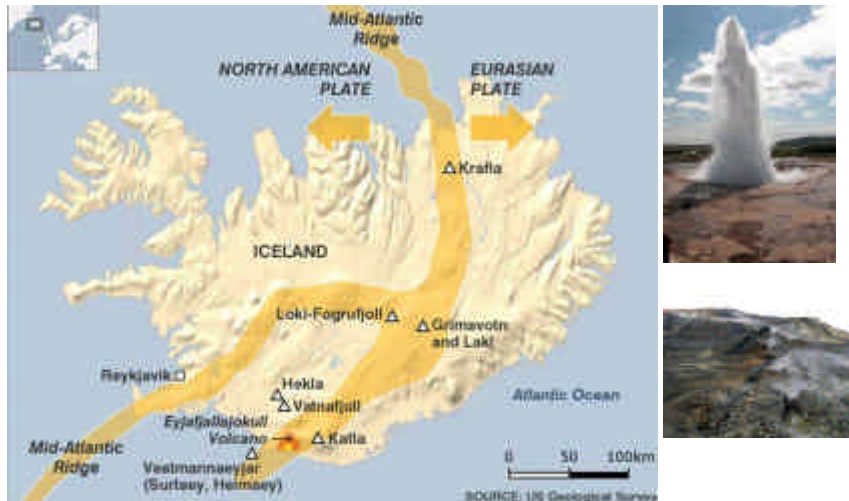


Vezuv je aktivni vulkan u  
Italiji 1270 m. Nalazi se  
istocno od Napulja.  
Njegova erupcija 79.  
godine uništila je rimski  
grad Pompeje i  
Herculaneum.



## ISLAND – ZEMLJA VULKANA

Aktivno je 25 vulkana, a ima ih 140. Najviši vrh je vulkan Erafajekul, 2.122 metara nadmorske visine. Iz zemlje često izbijaju gejziri odnosno vrući izvori vode.



## ODUMIRANJE VULKANA

- Neaktivni vulkan ce se vremenom ugasiti,iako se ni za jedan vulkan iznad aktivne granice ploca ne može reci da je zaista ugašen.Vjetar i vremenske prilike erodirati ce pepeo i mekše stijene kroz koje je vulkan izbacio lavu i tako ce se pokazati unutrašnji kanali koji su sada zacepljeni starom,stvrdnutom magmom.Kako je stijena koja je nastala stvrđnjavanjem magme obicno vrlo tvrda,kanali i cepovi starih vulkana otporni su na zub vremena i ostaju da strše uvis.

- Džavolja kula u Vajomingu, koja je postala slavna nakon filma Bliski susret treće vrste, jeste erozijom otkriveni vulkanski cep. Prvobitni oblik vulkana odavno je erodirao, a okamenjena lava koja se nalazila unutar erupcijskog kanala ostala je netaknuta. To je otkrilo strukturu šestostranih bazaltnih stupova koji su nastali kad se lava hladila i skupljala.



- 396 metara visoka granitno kvarcna stijena iznad Rio de Janeira je također nekad bila vulkanski kanal

## INDEKS VULKANSKE EKSPLOZIVNOSTI

Za usporedbu magnitude vulkanskih erupcija razvijen je **indeks vulkanske eksplozivnosti** (*volcanic explosivity index* – VEI), sličan Richterovoj skali magnitude potresa. Temelji se prvenstveno na volumenu eksplozivnog materijala i visini erupcijskog oblaka. Svaka viša kategorija predstavlja deseterostruko veću eksplozivnost odnosno snagu erupcije

## VULKANSKI HAZARD

- Tokovi lave
- Piroklastični materijal
- Požari
- Emisije plinova
- Mehanicki udari
- Lahari (blatne lavine)
- Potresi
- Cunami
- Prateće pojave: fumarole, solfatare, gejziri isl. (Island zemlja vulkana gejziri dobili ime po jednom takvom na islandu)

- Kao jedan od najpoznatijih primjera vulkanskog hazarda je Pompeja gdje je 79. god, aktivacijom vulkana Vezuv doslo do pogibije stanovništva grada i njegovog zatrpavanja piroklastitima.
- Erupcija Tambore na otoku Sumbava u Indoneziji, koja se dogodila 1816 godine je najsnažnija erupcija zabilježena u povijesti. Rijeke vrelog pepela slijevale su se niz vulkan visok 4.000 metara i tada je poginulo oko 10.000 stanovnika otoka Sumbava. Vjeruje se da je vulkan izbacio najmanje 50 kubicnih kilometara vulkanskog materijala, a u atmosferu su dospjele ogromne količine sumpornog dioksida. Oblak iz Tambore izazvao je neobicnu hladnocu, zato što je doveo do smanjenja temperatura u svijetu za 0,4 do 0,7 stupnjeva Celzijevih. Pa je tako 1816. godina u nekim dijelovima Europe i Sjeverne Amerike postala poznata kao 'godina bez ljeta'. Mrazevi su uništili usjeve u Novoj Engleskoj i Kanadi, a hladnocom je teško pogodena i Europa. Smatra se da je oblak iz Tambore 'odgovoran' i za neobicne zalaske sunca sa žutim nijansama koje je slikao engleski slikar JMW Turner (1775-1851).

- U novijoj prošlosti, na otoku Mont Martinique je 1902. god došlo do erupcije, pri cemu je izbacena ogromna količina piroklastita koja je citav grad Mount Pelée srušila sa zemljom i ubila više od 29000 ljudi. U Kamerunu, 1986.god, na jezeru Nyos više od 1700 ljudi je poginulo ispuštanjem otrovnih plinova iz vulkana.
- 1985. godine došlo je do male erupcije vulkana, uz izbacivanje piroklastičnog materijala Nevado del Ruíz u Kolumbiji. Vrela magma je otoplila snijeg i led na vrhu vulkanske kupe. Ovako otopljeni snijeg se pomjesao sa piroklastitima i napravio smjesu koja se naziva „lahar“. Lahar se obrušio na okolni gradu u podnožju i ubio više od 23000 ljudi.
- 1985. godine vulkanskom erupcijom potpuno je zatrpan grad Amero u Južnoj Americi sa 21000 stanovnika.
- Svi još pamtimmo zrakoplovnu paralizu koju je izazvala erupcija islandskog vulkana u travnju ove godine.



Gad Plymouth nakon erupcije 1997

- **Važno je poznavati prirodne opasnosti (eng. *natural hazards*), kao što su poplave, suše i oluje (uragani, tajfuni), a među njima značajno mjesto zauzimaju geološke opasnosti (eng. *geological hazard*). Tri su prirodne opasnosti geološkog tipa. To su potresi, vulkanske erupcije, te klizišta i odroni.**
- **Stoga je za njihovo prognoziranje, procjenju rizika, te tehničko savjetovanje i kontrolu, neophodno poznavanje geoznanosti.**

# MOGUCNOSTI PREDVIĐANJA VULKANSKIH ERUPCIJA

