

# OPOZORILO!

8+

- Ni primerno za otroke, mlađe od 8 let.
- Majhni deli. Nevarnost zadušitve.
- Potreben je nadzor odrasle osebe.
- Vulkanskih bombic NE shranjujte v neprepustnih posodah. Povečan pritisk lahko povzroči poškodbe.
- Vsebuje nekatere kemikalije, ki so lahko nevarne zdravju.
- Pred uporabo preberite navodila, jih upoštevajte in shranite kot napotek.
- Pazite, da kemikalije ne pridejo v stik s katerim koli delom telesa, predvsem z usti in očmi.
- Majhni otroci in živali naj ne bodo v bližini poskusov.
- Komplet hranite izven dosega otrok, mlajših od 8 let.
- Barvilo lahko pušča madeže. Kompleta ne uporabljajte na tkaninah ali pohištvu ali v njihovi bližini.

# UPOZORENJE!

- Nije prikladno za djecu mlađu od 8 godina.
- Sitni djelovi. Opasnost od gušenja.
- Za upotrebu pod nadzorom odraslih.
- NE SPREMAJTE vulkanske bombe u hermetički zatvorene spremnike. Stvaranje pritiska može dovesti do ozljeda.
- Sadrži kemikalije koje su opasne za zdravlje.
- Prije upotrebe pročitajte upute, sljedite ih i zadržite za referencu.
- Sprječiti da kemikalije dođu u dodir s bio kojim dijelom tijela, posebno s ustima i očima.
- Držite malu djecu i životinje dalje od eksperimenta.
- Držite pribor podalje od djece mlađe od osam godina.
- Tekuća boja može izazvati mrlje. NE UPOTREBLJAVAJTE pribor u blizini tekstila ili namještaja i ne primjenjujte ga na njima.

**SINGA** 

Singa d.o.o.  
Slovenčeva ulica 24, 1000 Ljubljana  
t: +386 590 444 60  
e: [info@singa.si](mailto:info@singa.si)

WILD! Science® NA SPLETU  
Za novosti in informacije o izdelkih WILD! Science, obiščite: [www.wildscience.net](http://www.wildscience.net)

Singa H d.o.o.  
Petrovinska 4, Petrovina  
Turopoljska, 10410 Velika Gorica  
t: 01 6260 331  
e: [info@singa-h.hr](mailto:info@singa-h.hr)

WILD! Science® NA MREŽI  
Za najnovije vijesti i informacije o proizvodima WILD! Science, posjetite: [www.wildscience.net](http://www.wildscience.net)

Poreklo/ Porijeklo: Tajvan



Proizvedeno po licenci/ Proizvedeno na temelju licence:  
Tree Toys Corporation 8th Floor, No. 16, Lane 120, Section 1,  
Neihu Road, Taipei, Taiwan.  
Tel: +886 2 2797 8086  
[www.treetoys.com](http://www.treetoys.com)

Kinlea Holdings Pty Ltd. je lasnik WILD! Science®, Tree Toys® in vseh avtorskih pravic povezanih z izdelkom, navodili in embalažo./ Kinlea Holdings Pty Ltd. posjeduje WILD! Science®, Tree Toys® i sva autorska prava oko proizvoda, uputa i ambalaže.

SG WES065XL V2.0 03.23 M0560

# WILD ENVIRONMENTAL SCIENCE™

Designed to have great play value, while exploring fascinating scientific principles!  
Zagotavlja veliko igre ob spoznavanju vznemirljivih znanstvenih načel!  
Uživajte u igri i otkrijte fascinantna znanstvena načela!

## VULKANI SVETA VULKANI SVIJETA

ODKRIJTE neverjetno moč vulkanov

OTKRIJ neverjovatnu snagu vulkana



## NAVODILA/ UPUTE

## NE POZABITE

1. Steklениčke naj bodo v času neuporabe zaprte.
2. Odpadke odvrzite v zabojnik, ne v korito.
3. Po opravljeni dejavnosti si umijte roke.
4. Komplet hranite izven dosega majhnih otrok.
5. Neuporabljenega gipsa nikoli ne spirajte v umivalnik, saj se bo strdil in zamašil odtočne cevi!

## OHRANJANJE ČISTOČE

Prpravite si čisto in urejeno delovno okolje. Delovno površino zaščitite s pladnjem ali papirjem. Dejavnosti izvajajte v bližini korita.



## VSEBINA KOMPLETA

- Soda bikarbona (natrijev bikarbonat)
- Citronska kislina
- Merilni lonček
- Mešalne palčke
- Gips v prahu
- Pipeta
- Žlica
- Tekoče barvilo
- Merilne žličke
- Samolepilne blazinice
- Čopič
- 6 akrilnih barv
- Tektonska sestavljanka
- Kalup za vulkan
- Vulkanski otok (Vulkanski otok je rjave barve, vendar je zaradi lažjega sledenja navodilom narisana kot črno-bel.)



## NAPOTKI ZA ODRASLE

Ta komplet je namenjen malim vulkanologom od 8. leta starosti dalje in njihovim družinam. Bralna starost je 10 let, ob pomoči odraslih pa zmorejo navodila prebrati tudi otroci, stari 6 let. Prosimo, da ste pri izvajanju dejavnosti ves čas v bližini otroka in mu po potrebi priskočite na pomoč. Pred začetkom dejavnosti z otrokom v celoti preberite priložena navodila. Navodila so ilustrirana in vas vodijo korak za korakom. Ker se sposobnosti posameznih otrok pri tej starosti močno razlikujejo, vas prosimo, da sami presodite, ali otroku priskočiti na pomoč ali pustiti, da se potruži narediti sam.

## PRIPOROČEN VRSTNI RED:

Da bi zmanjšali nered in zmedo, priporočamo, da dejavnosti izvajate po navedenem vrstnem redu. Vrstni red lahko spremenite, vendar kemikalij NE mešajte z gipsom, da se gips ne pokvari!

str. 3 Izdelava modelov za vulkane

str. 4 Vulkanske bombice, izbruhi, tokovi lave in mineralni vreli

str. 6 Zaključna obdelava modelov

str. 7 Raziskovanje in barvanje modelov

str. 12 Tektonska sestavljanka in prelomnice

str. 14 Kviz o vulkanih »Kje na svetu«



Ta komplet je odličen pripomoček za šolske projekte in vaš otrok bo z njim zagotovo ZABLESTEL!

## VARNOSTNI NAPOTKI

- Komplet Vulkani sveta je varen, če ga uporabljate v skladu z navodili. Če ga uporabljate napačno, je tako kot večina drugih dejavnosti lahko nevaren.
- Vulkanskih bombic NE SHRANJUJTE v neprepustnih posodah. Povečan pritisk lahko povzroči poškodbe.
- Pred začetkom dejavnosti preberite varnostne informacije v teh navodilih in priložena varnostna opozorila. Shranite jih za nadaljnjo uporabo.
- Vulkanskega otoka NE dajajte v vročo vodo ali pomivalni stroj, saj se bo zaradi vročine ukrivil. Operite ga ročno s toplo vodo.
- Tektonsko sestavljanko čistite le z rahlo navlaženo krpo.

## PRIPRAVA:

Pred začetkom si najprej pripravite delovni prostor (svoj »laboratorij«). Gips mešajte v bližini korita, vendar neuporabljenega gipsa NIKOLI ne spirajte v korito. V ceveh se bo namreč strdil kot kamen!

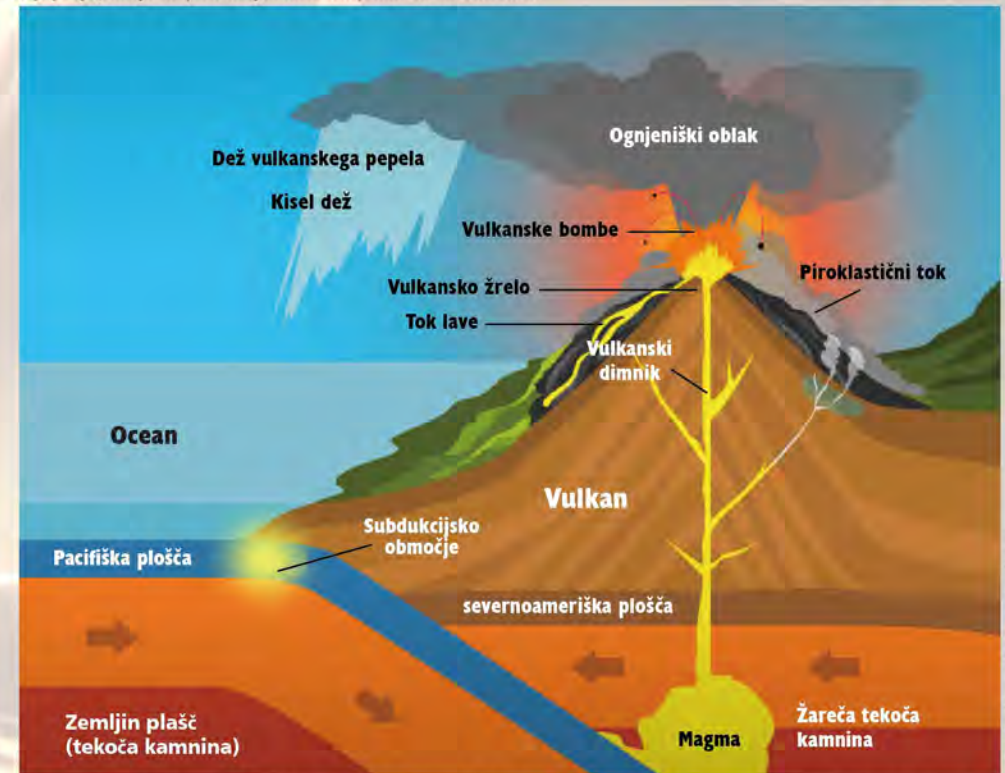
... s kuhinjskim papirjem pa očistite merilni lonček.



Kalupe položite na ravno površino v bližini korita, obloženo s časopisom. Pustite jih čez noč, da se posušijo!

## DOBRODOŠLI MED VULKANI SVETA

Mislite, da stojite na trdnih tleh? Geolog\*, seizmolog\* ali vulkanolog\* bi se samo nasmehnili in zmajali z glavo. Oni namreč vedo, da temu ni tako in kmalu boste to izvedeli tudi vi! Ne glede na to, kje na Zemlji se nahajate, tla pod vašimi nogami počasi drsijo po površju Zemlje. Veliki kosi zemeljske skorje se razmikajo, približujejo in spodrivajo kot kakšna divja sestavljanka. Večinoma to poteka zelo počasi. Ti kosi se imenujejo tektonske plošče. (Poglejte si našo edinstveno tektonsko sestavljanko.) Mesta, kjer se spodrivajo in se razmaknejo, se imenujejo prelomnice. Ta komplet pojasnjuje, kaj se dogaja na prelomnicah. Predvsem v vulkanih. Ko dva velika kosa skale trčita drug ob drugega, se tla začnejo tresti in nastanejo potresi, kamnine pa se zaradi trenja (premočnega drgnjenja) talijo in pronicajo skozi razpoke. To so vulkani!



Slika prikazuje notranjost vulkana. Gre za stratovulkan, velik stožčasto oblikovan ognjenik iz (plast) lave in pepela. Ščitni vulkani, kot je Yellowstone, so veliko širši in položnejši. Pogosto sploh niso videti kot vulkani. Vidite lahko, kako se plošči stikata, pri čemer ena plošča izpodriva drugo (subdukcijsko območje). Podobno se zgodi, če potiskamo preprogo, kjer se zgornji del naguba in tako nastanejo gore in vulkani. Vendar pa je vsak vulkan drugačen in ima svojo edinstveno zgodbo.

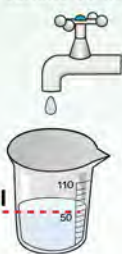
## ZAČNIMO TOREJ Z IZDELAVO ENAJSTIH MODELOV NAJZNAMENITEJŠIH VULKANOV Z VSEGA SVETA.

\*Geologi preučujejo kamnine, seizmologi potrese, vulkanologi pa obožujejo VULKANE!!

# IZDELAJTE SVOJE MODELE VULKANOV

Ti bodo primerni za vašo tektonsko sestavljanke.

**1** V merilni lonček nalijte vodo do oznake 60 ml.



**2** TO ZNA BITI ZAHETVNO!! Z žličko dodajajte vedno več gipsa... IN mešajte, dokler...



Ne bodite prepočasni, pa tudi ne hitite. Za dokončanje koraka 5 imate na voljo približno 4 minute.

**3** Dosegli ste 100 ml! Ali malo čez, npr. 105 ml. Prenehajte dodajati gips in mešajte dalje, dokler ne bo res gladek in brez grudic. Približno 30 sekund.



100 ml  
... brez grudic

**4** Sedaj previdno napolnite kalupe vulkanov od številke 1 do 4. Pazite, da ne nastanejo mehurčki. Napolnite jih do skrajnega vrha. Nič hudega, če se malo razlijejo preko roba. Razlito tekočino boste kasneje zlahka odlomili stran.



**NASVET:** Pred nalivanjem s palčko potolcite ob steno merilnega lončka, da mehurčki izplavajo na vrh.

**5** Neporabljeni gips odlijte na drug kos starega časopisa... in pustite, da se strdi.



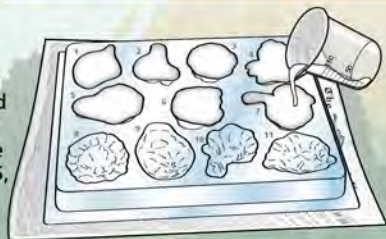
**OPOZORILO!** GIPSA NIKOLI NE SPIRAJTE V KORITO, SAJ BO ZAMAŠIL CEVI.

**6** Merilni lonček na hitro očistite s papirnati robčkom ali podobnim papirjem.



**KATERI VULKAN JE TO?**  
Če bi radi vedeli že zdaj, pokukajte od strani 7 dalje.

**7** Ponovite korake od 1 do 3 in napolnite vulkane 5, 6 in 7.



**8** Ponovite korake od 1 do 3 in napolnite vulkane 8, 9, 10 in 11...



... vendar pazite, da ne prekrijete jezera Krakatau. Odstranite morebitne ostanke ter očistite merilni lonček in palčko za mešanje.

**9** Sedaj pustite, da se gips strdi... in postane čvrst.



**ALI STE VEDELI?** Gips kmalu deluje trd, AMPAK je v resnici še ZELO KRHEK. Kemična reakcija, ki povzroči, da postane čvrst, traja več ur.

**NAMIG:** Svetujemo vam, da ga po možnosti pustite stati čez noč, saj morate medtem, ko se gips strjuje, opraviti še MNOGO drugih dejavnosti.



**10** Vrečko z gipsom ponovno zatesnite z elastiko. Ideje, kako uporabiti preostali gips, najdete na strani 15.



In pojdite na naslednjo stran...

# KEMIČNI IZBRUHI!!

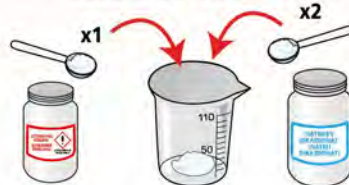
Medtem ko čakate, da se vaši odlitki iz gipsa strdijo, vam predstavljamo nekaj zabavnih dejavnosti, ki jih lahko izvajate v bližini korita. Uporabljena je varna reakcija med varnima kislino in bazo, pri kateri nastane mehurčkast ogljikov dioksid (plin, ki je dodan gaziranim pijačam). Potrebujete naslednje pripomočke:

- Vulkanski otok
- Sodo bikarbono
- Citronska kislina
- Palčke za mešanje
- Merilne žličke
- Pipeto
- ČIST merilni vrček
- Tekoče barvilo

**NEOBVEZNO, VENDAR ZA BOLJŠI UČINEK...** dodajte še nekaj kapljic detergenta za pomivanje posode

## KAKO IZDELATI LAVINE BOMBICE:

**1** V čist merilni lonček dodajte 2 merici sode bikarbonate iz stekleničke z modro nalepko... in 1 merico citronske kisline iz stekleničke z rdečo nalepko.



**2** Nato dodajte SAMO 2 kapljici RDEČE barve. Videli boste, da rahlo šumi, kar je V REDU. S palčko za mešanje mešajte, dokler zmes ne postane rožnata in grudasta.



**3** Za ščepec mešanice stisnite med prsti. Morala bi se zlepiti skupaj... čisto malo.



**4** Mešanico z zajemalko vlijte v model za bombice. S prsti jo nežno, a močno pritisnite navzdol, dokler ne napolnite kalupa. Nato počakajte približno 3 minute.



3 minute

**5** Previdno pritisnite ob stran bombice, da zdrsne iz kalupa. (Če se razpoči, bombico ponovno vtisnite v kalup in poskusite potolči po kalupu tako, da ga v roki držite obrnjenega navzdol.) Previdno jo položite na podstavek z izboklinami za sušenje, da se posuši.



**6** Izdelate lahko še eno lavino bombico in jo posušite na drugem podstavku za sušenje bombic.

**NAMIG:** Če se ponovni razpoči, kalup namastite z malo jedilnega olja.

## PRVI IZBRUH:

**1** V ZELO ČIST merilni lonček nalijte 15 ml vode in 8 kapljic detergenta za pomivanje posode\*.



\*Ali samo vodo, če nimate detergenta.

15 ml

**2** Lavino bombico položite v žrelo vulkana.



**3** Tekočino z detergentom nalijte v žrelo.



**4** In opazujte, kaj se bo zgodilo...



Pri reakciji nastane ogljikov dioksid, zaradi katerega se tekočina izlije v lavino jezero! Poskusite še enkrat z drugo bombico!

# PAZITE!!! VULKANSKE BOMBE

Obstaja več vrst vulkanskih bomb, in sicer bombe iz žilindre, valjaste bombe, kroglaste bombe, trakaste bombe, bombe v obliki kravjeka, bombe s skorjasto površino, bombe iz plovca in druge! Vse te bombe so nastale iz letečih kosov vroče staljene kamnine.



Ta bomba v obliki kravjeka je nastala iz staljene kamnine, ki se je razpršila na hladnih tla. Zdaj je to sploščena kepa iz trde kamnine.



Ta bomba s skorjasto površino je nastala iz krogle leteče lave. Zunanja površina se je na zraku začela strjevati, vendar so se plini v notranjosti še naprej širili in tako razpokali njeno skorjo. Ko je pristala, je bila polna mehurčkov. *Fotografija: NPS ZDA*



To je pogled v notranjost vulkanske bombe z Vezuva (str. 11). Ali vidite velik mehurček plina, ki se je razširil znotraj nje?



Ta bomba je skoraj tako velika kot vi. V notranjosti še vedno žari! Padla je na polje na vulkanskem otoku Tenerife. *Fotografija: J. D. Griggs*

## IZDELAJTE SVOJE BOMBICE S SKORJASTO POKRŠINO:

- 1 Pripravite mešanico za bombice na strani 4.
  - 2 Dodajte 4 kapljice RDEČE in premešajte. Da, morda bo malo bolj šumelo kot prej.
  - 3 V roki oblikujte mehko bombico.
  - 4 Postavite jo na delovno površino. Počakajte in opazujte... Ali lahko pojasnite, kaj se dogaja?\*
- Na voljo imate še veliko mešanic za izdelavo bombic. Nekaj pa je vendarle obdržite za mineralne vrečke.
- \*Bombica počasi narašča, ko znotraj nje narašča mehurčki CO<sub>2</sub>. Tudi zunanost lahko začne pokati kot kruhova skorja. Odprite jo in videli boste veliko mehurčkov.

## MINERALNI VRELCI:

Naši mineralni vrečki so videti kot pravi naravni vrečki, ko jim dodamo plin, ki ustvarja mehurčke. Vendar pri tem ne uporabljamo geološke znanosti – temveč kemijo!

- 1 V bazenček na enem koncu dodajte pol merice sode bikarbone, v bazenček na drugem koncu pa pol merice citronske kisline.
  - 2 Oba bazenčka napolnite z vodo. Vsak bazenček premešajte z drugo čisto palčko.
  - 3 Zdaj vsak bazenček dodajte še malo vode, dokler se ne izlijeta in premešata v srednjem bazenu! Ali lahko pojasnite, kaj se dogaja?\*
  - 4 Naslednjič v 1. koraku v bazenček dodajte 4 kapljice detergenta.
- \*Prelivajoča se raztopina sode bikarbone reagira z raztopino citronske kisline in v srednjem bazenu ustvarja mehurčke ogljikovega dioksida. Srednji bazen sedaj vsebuje natrijev citrat, varno slano kemikalijo, ki pa ni tako dobra za pitje.
- Zdaj je čas, da dokončate modele vulkanov. Merilni vrček in pripomočke dobro sperite!

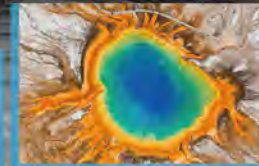
# VROČICA MINERALNIH BAZENOV!!!



V Kolumbiji v Južni Ameriki se v bližini vulkana »El Totumo« nahajajo mineralni blatni bazeni. Tja prihajajo turisti z vsega sveta, da bi se namakali v vročem blatu. Kupite lahko celo kozarce z mineralnim blatom, ki se uporabljajo za lepotne tretmaje!



Dobro, to ni vrelec. Je 12-krat bolj vroč – ima približno 1200 °C. To pa je vulkanologinja v delovni opremi, ki preverja bazen lave na Havajih. To pa so počitnice!



To je Grand Prismatic Spring – termalni vrelec v parku Yellowstone v ZDA. Barve so posledica čudovitih bakterij in alg, ki lahko živijo pri temperaturah, ki bi uničile katerokoli drugo obliko življenja. Ta živa bitja se imenujejo »ekstremofili«. Nacionalni park Yellowstone se nahaja v žrelo starodavnega ščitnega vulkana, enega največjih na Zemlji.



V Rotorui na Novi Zelandiji tradicionalni Maori še vedno kuhajo hrano v vročih vreclih. Tik pod zemljo je tako vroče, da nekatere ljudi po smrti pokopljejo nad zemljo! *Fotografija: 100% Pure New Zealand*

## ODSTRANITE VULKANE IZ KALUPOV

- 1 Kalup previdno obrnite z zgornjo stranjo navzdol na časopisni papir. Nežno pritisnite v sredino kalupa. Morali bi zlahka izpasti.
  - 2 Sedaj pustite, da se sušijo še približno eno uro.
  - 3 Ko se zdi, da je ravna površina suha, vsakemu modelu dodajte tri samolepilne blazinice. Z njimi podprite krhkejšje dele.
  - 4 Zdaj je čas, da svoje modele POBARVATE in RAZIŠČETE.
  - 5 Pobarvajte jih po želji. Naši raziskovalki Brooke in Mina sta jih pobarvali tako, da sta izpostavili njihove najpomembnejše dele. Tako kot njun model vulkana Maipo (stran 11)...
- Zlomil se je! Enostavno ga popravite z lepilom (npr. Mekolom). **JIH LAHKO NAREDIM VEČ?** Seveda. Če ste naredili luknjico, jo zamašite z glino. Uporabite lahko kakršen koli gips za ulivanje. V merilni lonček najprej nalijete 15 ml vode in vanjo vmešajte gips, da dosežete 30 ml.
- KATERI VULKAN JE TO? Če bi radi vedeli že zdaj, pokukajte od strani 7 dalje.
- novi vulkan Maipo | jezero Diamante
- Čile | Argentina
- mejna črta | starodavno gorovje ob robu kaldere s premerom 22 km!!

## ŠT. 1 SURTSEY



Fotografija:  
Risařari/Islandija



- Otok Surtsey je najmlajši otok na svetu in se nahaja blizu Islandije. Surtsey se je »rodil« leta 1963 v štiri leta trajajočem izbruhu vulkana pod oceanom. V oceanu je vrelo in šumelo!
- Nov otok so poimenovali po Surtu, ognjenem velikanu iz vikinške mitologije.

Fotografija:  
Arctc-/Images/ Corbis



- Le znanstveniki smejo bivati na otoku. Živijo v majhni koči. Na zgornji fotografiji lahko vidite točko, tik ob koncu zgornjega roba žrela.
- Preverjajo jih, da s seboj ne prinesejo semen ali žuželk.
- Nekoč so na otoku Surtsey opazili paradižnik. Vendar se je izkazalo, da je šel nekdo zunaj na veliko potrebo. Takoj so ga odstranili. Paradižnik seveda... !!
- Surtsey zaradi erozije morja in novih izbruhov ves čas spreminja obliko.

## ŠT. 2 VULKAN FUEGO

(Volcán de Fuego v španščini pomeni ognjeni vulkan)



- Gvatemalski vulkan Fuego je znan po svojih piroklastičnih tokovih in tokovih lave.
- Piroklastičen pomeni »stvari, ki jih zdrobi ogenj«. Piroklastični tok je ogromen tok pepela in plinov, ki izbruhne iz vulkana, se zgrne nad doline in pod seboj pokoplje celotna mesta.
- Temperatura v piroklastičnem toku lahko doseže 700 °C. Voda zavre pri 100 °C. Doseže tudi hitrost do 700 km/h. Lava pa polzi počasi kot vroča karamela!
- Oblake vulkanskega pepela in plinov lahko spremljajo tudi neverjetne predstave s strelami! Gre pravzaprav za večjo različico »statične elektrike«, ki jo vidite in slišite, ko slečete pulover iz najlona in akrila.

Fotografija: Marco Fulle



Fotografija: NY Times



## ŠT. 3 KILIMANDŽARO (KIBO)



Fotografija: Risařari/Islandija



- Na srednjih pobočjih rastejo nekatere najbolj nenavadne rastline na svetu. Orjaški drevesasti grinti!
- Znanstveniki preučujejo krčenje ledenih površin. Menijo, da bo led na Kilimandžaru do leta 2040 v celoti izginil.



## ŠT. 4 WHAKAARI (BELI OTOK)

- Ta izjemno aktiven novozelandski vulkan je pred smrtonosnim izbruhom leta 2019 »hrumel« več tednov. Vendar je to za tako aktiven vulkan veljalo za »normalno«.
- Ko je izbruhnil, je bilo na otoku sedeminštirideset turistov. Preživeli so stekli v morje, da bi se rešili, vendar so iz vode prišli opečeni.
- Nova Zelandija je iz Združenih držav Amerike naročila 120 kvadratnih metrov kožnih presadkov, da bi pomagala žrtvam z opeklinami.
- Iz zaliva kraterskega jezera včasih v morje uhaja žveplo (glej fotografijo).



Fotografija: cruise mapper

- Izbruh je prišel izpod kraterskega jezera. Vroča voda iz jezera je pronicala v staljeno magmo pod njim in eksplodirala. Para, pepel in skale so poleteli 3,7 kilometrov v zrak.
- Žveplo v kraterskem jezeru vodo obarva rumeno ali zeleno.

Fotografija: Robert Harding

# ŠT. 5 EREBUS



Fotografija: Carsten Peter



Fotografija: Clive Oppenheimer

- Erebus na Antarktiki je eden od petih vulkanov na Zemlji, ki ima v vulkanskem žrelu »vrelo« rdeče jezero lave. Najbolj vroča stvar na najhladnejšem delu Zemlje!
- V 70. letih prejšnjega stoletja je letalo družbe Air New Zealand, let št. 901, strmoglavilo v pobočju gore Erebus, pri čemer so umrli vsi na krovu. Strokovnjaki menijo, da se je izgubil v oblaku »bele gore«, podobnem temu na osrednji fotografiji. Razbitine letala so danes spominsko obeležje na pobočju Erebusa.
- Vidite, da na vrhu ni snega? Tla so topla! Biologi hodijo tja po vzorce te »vroče zemlje«. Iščejo ekstremofile – živa bitja, ki jim te nore razmere ustrezajo. Tik nad tlemi je za 65 °C hladneje kot na tleh!



Fotografija: Galen Rowell

- Na nižjih pobočjih so ledeni vulkani! Para iz vulkanskih dimnikov ali fumarol zamrzne v neverjetne oblike. Te se pogosto prevrnejo in se nato ponovno oblikujejo.

# ŠT. 6 GORA SVETE HELENE



položaj vrha gore pred letom 1980

Fotografija: USGS



Kaldera 1980  
nova izboklina ali kupola 1986

Fotografija: wikicommons

9 Fotografija: USGS

- Gora Svete Helene leži v ameriški zvezni državi Washington. Eksplozirala je 18. maja 1980 s 500-krat večjo silo, kot jo je imela atomska bomba, ki je bila odvržena na Hirošimo.
- Vročina je stopila orjaške ledenike, pri čemer je nastal blatni tok ali »lahar«, ki je prepotoval 80 km in zajezil reke. Lahar je podoben hitro premikajočemu se betonu in doseže hitrost do 120 km/h. To ni običajno blato! Ko se ustavi, se lahko strdi kot beton in pod seboj pokoplje avtomobile in hiše.
- Vulkan ne miruje ali spi. V žrelu so se pojavile nove izbokline ali kupole. Vendar je veliko manj seizmičnega delovanja (manjših potresov) kot pred letom 1980.
- Vulkani se pred izbruhom pogosto močno napihnejo ali izbočijo. Vulkanologi okoli pobočij namestijo velike palice. Če se palice razmikajo, se vulkan pripravlja na izbruh.

odneslo je celoten vrh in stransko pobočje gore

nova izboklina ali kupola 1986  
nova izboklina ali kupola 2006



lahar ali tok blata  
sploščeno območje dreves



Fotografija: G. Rosenbaum.

- Stranski sunek izbruha je borovim gozdom odpilnil vse iglice z vej in nato drevesa zravnil z zemljo. V petih sekundah je podrl toliko lesa, da bi lahko zgradili 150 000 hiš.

# ŠT. 7 KILAUEA



Fotografija: Wikipedija



Fotografija: J.D. Griggs, Geološki zavod Združenih držav Amerike (USGS).

- Gladka tekoča lava (ali pahoehoe) iz Kilauee običajno potuje precej počasi. Ko se lava dvigne, teče s hitrostjo okoli 28 km/uro, nato se z ohlajanjem upočasni na hitrost hoje. Za primerjavo: piroklastični tok lahko potuje s hitrostjo 700 km/uro! Tukaj je lava, ki polzi po asfaltirani cesti in jo med potjo požiga.
- Kilauea na Havajih je ščitni vulkan. Ima širok, rahlo nagnjen stožec. To pomeni, da se lahko počasen tok lave na zunanji strani strdi, medtem ko je notranjost še vedno vroča in tekoča. Zaradi tega lahko nastanejo ogromni tuneli in cevi iz lave, ki se vlečejo po pokrajini. To je Thurstonova cev na Havajih, ki je dovolj velika, da se skozi njo lahko zapelje velikanski tovornjak.

vulkan z nizkim ščitom



polja lave  
tok pahoehoe lave



- Kilauea se ne nahaja na prelomnici. Nahaja se nad območjem, ki ga geologi imenujejo »vroča točka«. Zato je na tektonski sestavljaniki povsem samostojno umeščen. Je zelo aktiven vulkan in bruha že od leta 1983. Havajski vulkani in polja lave so zato velika turistična atrakcija, saj je vselej mogoče videti njihovo dejavnost.

# ŠT. 8 GORA FUDŽI

Fotografija: news.mjrdnews



- Gora Fudži je 3700 metrov visok stratovulkan. To je najvišja gora na Japonskem, na tej fotografiji vidite njen vrh nad oblaki. Tako kot vaš model! Je šolski primer stratovulkana.
- Fudži je zgolj eden izmed številnih vulkanov na Japonskem. Ali ga najdete? Na srečo je zelo miren vulkan. Čeprav ima Japonska veliko potresov, se je zadnji izbruh vulkana zgodil leta 1707.
- Ime gore Fudži morda izvira iz imena Fuchi, ta je bil bog ognja in ognjišč plemena Ainu.

žrelo

skalnata zasnežena pobočja

oblaki



- Tako kot v večini vulkanskih držav se tudi v bližini gore Fudži nahaja veliko vročih vrelcev (»Onsens« v japonsščini). Turisti jih obožujejo, pozimi pa tudi »snežne opice« ali makaki.

10

# ŠT. 9 MAIPO

15



Fotografija: Foto: Masin raketoplan

Fotografija: Chiletravel



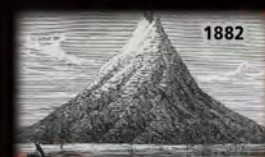
jezero Diamante

- Stara kaldera Maipo je ostala po izbruhu pred 500 000 leti. Označena je z **rumeno črto**. Meri približno 16 krat 22 kilometrov. Vaš model torej prikazuje ta pojav!
- Znotraj kaldere se nahaja mlajši in manjši vulkan Maipo. Dviga se 2 kilometra nad središčem kaldere.
- Jezero Diamante (diamant) je nastalo šele pred 200 leti, ko se je zamašil vulkanski dimnik.
- Maipo leži na meji med Argentino in Čilom v Južni Ameriki. Meja je označena z **rdečo črto**.
- Reka Maipo izvira iz taline ledenikov na Maipu. **Modre črte**. Reka oskrbuje Santiago (glavno mesto Čila) z vodo in nudi možnost raftanja po njenih brzicah.

Fotografija: Carlos Bau

# ŠT. 11 KRAKATAV

51



Fotografija: Kongresna knjižnica ZDA



Fotografija: James Reynolds/EarthUncut Tv



novo žrelo, napolnjeno z morsko vodo

lava in pepel, ki oblikujeta robove nove kaldere



Zemljevid: Researchgate

- 26. avgusta 1883 je na otoku Krakatau po vrsti eksplozij silovito izbruhnil vulkan. Pepel je izstrelil 80 kilometrov v zrak in prah je po svetu krožil približno 5 let! Dve tretjini otoka sta izginili v zraku in pod morjem.
- Izbruh je bil najglasnejši, kar jih je bilo kdaj koli na Zemlji. Slišati ga je bilo več kot 4000 km daleč.
- Ogromni 40-metrski cunami so se divjali po oceanih. Okoli 36000 ljudi je umrlo, in to predvsem zaradi cunamijev.
- Sredi starega potopljenega vulkanskega žrela je zrasel nov vulkan. Imenuje se Anak Krakatau ali »otrok Krakatava«.
- Tega prikazuje je vaš model.
- V žrelo je priteklo morje. To postaja vse bolj zanimivo!!

- Anak Krakatau je zelo mlad. Iz vode se je dvignil leta 1927, njegovo obnašanje pa že postaja nevarno. Decembra leta 2018 je povzročil smrtonosni tsunami. Je tako dejaven, da se njegova oblika nenehno spreminja. Zato nas že skrbi, kdaj bo ponovno udaril.

# ŠT. 10 VEZUV



Fotografija: longislandpress



- Arheologi so izkopali nekatere dele mest, ki jih je pepel neverjetno dobro ohranil. Pogledajte si na fotografiji v ozadju in spodaj.

11



Fotografija: Sara Bisel

- Vezuv je izbruhnil leta 79 našega štetja (pred skoraj 2000 leti), pri čemer so se plini in pepel dvignili 33 kilometrov v zrak.
- Še vedno velja za enega najnevarnejših vulkanov na svetu, saj na njegovem območju živi več kot pol milijona ljudi. In še dodatne 3 milijone ljudi bi čutilo njegove hude posledice.
- Dve rimski mesti, Pompeji in Herculanej, sta bili pokopani pod vsaj 20 metrov pepela. Umrlo je okoli 20 000 ljudi (v celoti pa so se ohranili obris njihovih teles!). Herculanej se nahaja na enem koncu vašega modela. Tako je bil videti leta 78!
- Presenetljivo je, da majhen Vezuv leži v središču ostankov res gromozanskega 25000 let starega vulkana z imenom Monte Somma. Predstavljajte si, kako je bil videti, preden je izbruhnil.

## TEKTONSKA SESTAVLJANKA

To je edinstvena sestavljanke. Večina njenih osrednjih delov se ujema z resničnimi ploščami zemeljske skorje. Debele rdeče črte označujejo mesta, kjer se tektonske plošče premikajo in drsijo druga ob drugi. Zakaj se premikajo? Zdjaj vemo, da gre za tokove staljenih kamnin v Zemljinem plašču, ki se dvigajo in širijo ter počasi potiskajo plavajoče plošče po planetu. Pacifiška plošča se na primer premika proti severozahodu s hitrostjo približno 10 cm\* na leto. \*\*Severnoameriška plošča pa se premika proti zahodu s hitrostjo 2,5 cm na leto. Si predstavljate, kaj bi se lahko zgodilo na mestu, kjer se srečata?

- 1 Na prazni mizi poskusite sestaviti sestavljanke, ne da bi si ogledali spodnjo sliko. Namig - začnite z robovi.



- \*Res je, še polž je hitrejši. Pa vendarle se premika dovolj hitro, da zmede sodobne sisteme GPS, ki jih je treba ves čas posodabljati.
- \*\*Vikingi so se v Ameriki izkrcali pred 1000 leti. Kako daleč so se od takrat pomaknile ZDA?

12

**2** Ko sestavljanke dokončate, položite eno roko na Severno Ameriko, drugo pa na Avstralijo. Zdaj si predstavljajte, da POTISKATE CELOTNO KANADO, ZDA, GRENLANDIJO ... In za to boste potrebovali zgolj ENO leto!

**3** Zdaj si predstavljajte, da hkrati potiskate AVSTRALIJO, NOVO ZELANDIJO, MNOGE PACIFIŠKE OTOKE, NOVO GVINJEJO IN ŠE KAJ - na poti trčenja s pacifiško ploščo - natančno v smeri in na razdalji DOLGE PUŠČICE.

**4** Ali vidite, kje bi lahko bile točke stika?

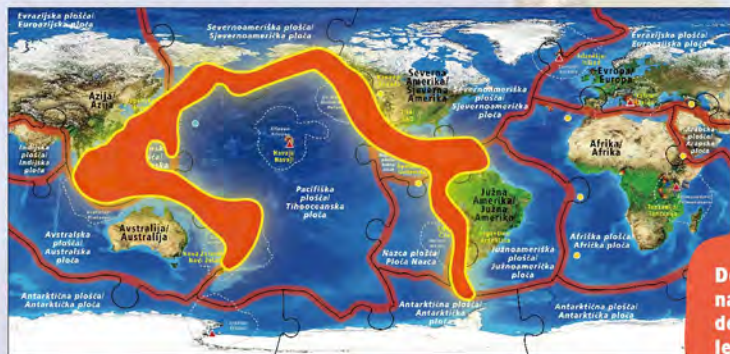


## KJE NA SVETU SO NAJZNAMENITEJŠI VULKANI?

**1** Modele postavite na zemljevid. Vsak položaj je označen z imenom in rdečim trikotnikom.



**2** Ali ste opazili, koliko jih je na spodnji debeli rdeči črti? To področje se imenuje »pacifiški ognjeni obroč«.



Devet od desetih potresov na svetu in osem od desetih aktivnih vulkanov leži na ognjenem obroču.

**3**

SMER IN PREMIK PLOŠČ NA LETO		
pacifiška	SZ	10cm
afriška	SV	2cm
Nazca	SV	9cm
evrazijska	S	2cm
antarktična	SZ	2cm
indijska	SV	5cm
filipinska	SZ	5cm
karibska	SZ	1cm
severnoameriška	Z	2.5cm
avstralska	SV	7cm
arabska	S	2m
kokosova	SV	9cm
južnoameriška	Z	3cm

Oglejte si tabelo s številkami. Preverite hitrost gibanja plošč znotraj ognjenega obroča in morda boste ugotovili, zakaj je okoli obroča tako veliko dogajanja.



## POSTANITE VULKANSKI VSEVEDI

Ali najdete majhne rumene kroge na zemljevidu, ki označujejo spodaj opisane znamenite vulkane? Ko boste našli vse, prosite nekoga, da na glas izreče IME vulkana, in poskusite NEMUDOMA s prstom pokazati na krogec! Poskusite o njem tudi nekaj povedati. Na spletu poiščite še več zanimivih dejstev.



- **Yasur:** v Novi Kaledoniji v Južnem Tihem oceanu ves čas potekajo prave predstave ognjenih izbruhov. Je zelo znan.
- **Dallol:** v Etiopiji v Afriki: rumene žveplove pokrajine, modri ognjeni izbruhi in kislata jezera. Velja za najbolj strupeno in nevarno pokrajino na svetu, kot da bi bila z »drugega planeta«. Poiščite jo na Googlu!
- **Klyuchevskoy:** nedaleč od vzhodne obale Rusije s svojimi 70 stožci velja za enega najvišjih na svetu.
- **Yellowstone:** v ZDA je eden največjih »spečih vulkanov« na svetu. Če bo izbruhnil, bodo ZDA opustošene.
- **Popocatepetl:** je azteška sveta gora v Mehiki.
- **Sv. Pavel:** mrzel vulkanski otok v Beringovem morju, kjer so pred približno 6000 leti izumrli zadnji dlakavi mamuti. Zadnji mamuti na celini so zaradi globalnega segrevanja izumrli pred 14000 leti.
- **Madeira:** v severnem Atlantskem oceanu je eden izmed največjih vulkanov na svetu – 95 % vulkana je pod vodo, le 5 % nad vodo pa predstavlja celoten turistični otok.
- **Pinatubo:** je velikanski nevaren vulkan na Filipinih.
- **Masiv Tamu:** je največji vulkan na svetu, ki se v celoti nahaja pod severovzhodnim Tihim oceanom. Poiščite modri krog.
- **Tristan da Cunha:** v južnem Atlantiku je »najbolj oddaljen otok« na svetu.
- **Gora Ararat:** v Turčiji je svetopisemska gora, na kateri naj bi po vesoljnem potopu pristala Noetova barka z »vsemi živalmi sveta«.
- **Sveta Helena:** sredi Atlantika. Britanci so na ta otok zaprli francoskega cesarja Napoleona.
- **Fernandina:** galapaški otoki, ki jih je obiskal Charles Darwin in kjer je dobil navdih za pisanje knjige O nastanku vrst. Fernandina je »nov vulkanski otok«.
- **Ognjena zemlja (Tierra Del Fuego):** južni del Čila. Španski in portugalski raziskovalci so tam videli požare in otoke poimenovali dežela požarov. Ime se je ohranilo.





## KAJ SLEDI?

### POZDRAVLJENI, PROFESOR!

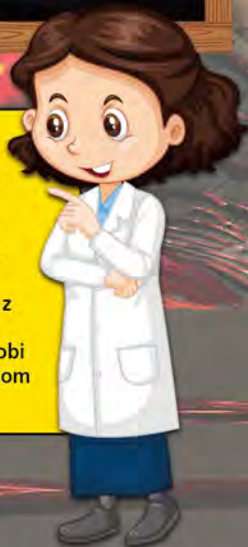
Kaj će bi svoji družini ali razredu v šoli pripravili PREDSTAVITEV VULKANOV IN KVIZ? V redu - vendar morate najprej vaditi!

- Ali lahko POIMENUJETE vse svoje modele vulkanov?
- Ali lahko o vsakem od njih poveste KRATKO ZGODBO?
- Ali znate po spominu izdelati ŠUMEČO VULKANSKO BOMBICO?
- Ali lahko vsem NA GLAS poveste, kaj delate, ko jo izdelujete? (ne da bi pogledali v navodila!)
- Ali lahko NA GLAS pojasnite KEMIČNO REAKCIJO, ki povzroči izbruh?
- Ali lahko sestavite TEKTONSKO SESTAVLJANKO v manj kot 30 sekundah?
- Ali lahko brez oklevanja postavite vsak vulkan tja, kamor spada?
- Ali znate prikazati, kako se vsaj dve tektonski plošči premikata, da ustvarita pritisk in vročino, kar »zbudi« nekatere vulkane?

**ODLIČNO!** Zdaj ste pripravljeni, da pokažete svoje znanje in navdušite občinstvo!



**NAMIG:** vulkane moram vzeti s seboj v šolo. Kako naj to storim? Dobra zamisel: za čas prevoza jih vstavite nazaj v kalupe! Ali lahko naredim več vulkanov? Imeti bi morali dovolj gipsa za še dva ali tri več. Za en vulkan uporabite 15 ml vode, kar skupaj z gipsom pomeni 30 ml. Več gipsa lahko vedno kupite v trgovini s hobi programom! Nato sledite navodilom na strani 3.



## ZAPAMTITE

1. Kada ne upotrebljavate boce, zatvorite ih čepom.
2. Otpatke bacajte u smeće, ne u umivaonik.
3. Operite ruke nakon svih aktivnosti.
4. Držite pribor podalje od male djece.
5. Ne ispirite neiskorišteni gips. Stvrdnut će se u cijevima.

## ČIŠĆENJE

Organizirajte oko sebe čist, nezatran radni prostor. Kako biste zaštitili radnu površinu, aktivnosti obavljajte na poslužavniku ili papiru. Radite u blizini umivaonika.



## ŠTO JE U KOMPLETU?

- Natrijev bikarbonat
- Limunska kiselina
- Čaša
- Štapići za miješanje
- Gips
- Pipeta
- Žlica
- Tekuća boja
- Lopatice
- Kist
- Šest akrilnih boja
- Samoljepljivi papirići
- Tektonske slagalice
- Kalup za izradu vulkana
- Vulkanski otok (Vulkanski otok smeđe je boje, ali kako bi bilo lakše pratiti upute, nacrtan je crno-bijelo).



## UPUTE ZA ODRASLE

Ovaj komplet namijenjen je mladim vulkanolozima od osam godina nadalje te njihovim obiteljima! Zadaci su napisani na razini čitanja prosječnog desetogodišnjaka, ali uz pomoć odraslih rješavati ih mogu čak i šestogodišnjaci. Budite u blizini dok vam dijete radi i pomozite po potrebi. Prije no što započnete, s djetetom pročitajte ovu knjižicu do kraja. Upute su ilustrirane i prikazane korak po korak. Budući da se sposobnost djece u ovoj dobi jako razlikuje, procijenite kada treba pomoći, a kada pustiti djetetu da ustraje.

## PREPORUČENI REDOSLIJED:

Kako bismo izbjegli nered i zabunu, aktivnosti smo naveli u preporučenom redoslijedu. Možete promijeniti redoslijed, ali molimo da kemikalije NE miješate s gipsom: tako ćete ga uništiti.

- str. 3. Pravljenje modela vulkana
- str. 4. Vulkanske bombe, erupcije, izljevi lave i mineralni izvori
- str. 6. Dovršavanje modela
- str. 7. Istraživanje i bojenje modela
- str. 12. Tektonske slagalice i rasjedi
- str. 14. Vulkanski kviz "Gdje na svijetu"

Ovaj je komplet savršen izvor za školske znanstvene sajmove i vaše će dijete postići IZUZETNE rezultate ako sve napravi samostalno!

## SIGURNOSNE INFORMACIJE

- Kada se upotrebljava u skladu s uputama, komplet Vulkani svijeta vrlo je siguran. No, kao i kod većine aktivnosti, ako se ne upotrebljava pravilno, može postati opasan.
- NE SPREMAJTE vulkanske bombe u hermetički zatvorene spremnike. Stvaranje pritiska može dovesti do ozljeda.
- Prije ikakvih aktivnosti, pročitajte sigurnosne informacije u ovom priručniku te knjižicu sa sigurnosnim informacijama koju ste dobili s proizvodom. Zadržite ih za buduću upotrebu.
- NE STAVLJAJTE vulkanski otok u vruću vodu ili perilicu suda. Iskriviti će se. Operite ga ručno u toploj vodi.
- Tektonske slagalice čistite isključivo vlažnom krpom.



## HR PRIPREMA:

Prije početka, pripremite radni prostor (svoj "laboratorij"). Gips miješajte pokraj umivaonika, ali **NIKAD** ne bacajte i ne ispirite neiskorišteni gips u umivaonik. Stvrdnut će se u cijevima.

Gips miješajte na daski za cijedenje.

... I kuhinjski ručnici za čišćenje čaše.



Stari novinski papir za držanje otpadnog mrog gipsa...

Kalupe stavite na novinski papir na vodoravnu površinu pokraj umivaonika. Moraju stajati tamo cijelu noć.

## DOBRO DOŠLI U VULKANE SVIJETA

Misliš da stojiš na čvrstom tlu? Geolozi\*, seizmolozi\* i vulkanolozi\* na to bi se samo nasmijali i tresli glavom. Znaju da nije tako, a uskoro ćeš to saznati i TI! Gdje god na Zemlji stajao, tlo pod tvojim nogama polako puze po licu Zemlje. Veliki komadi zemljine kore klize, puze i sudaraju se poput lude i labave slagalice. Vrlo polako - barem većinu vremena. Ti se komadi zovu tektonske ploče (pogledaj našu jedinstvenu tektonsku slagalicu). Mjesta na kojima se sudaraju i klizu nazivaju se rasjedi. Ovaj komplet pokazuje što se događa na rasjedima. Točnije - u vulkanima. Kada se dvije ogromne stijene stružu jedna o drugu, sve se tresu i nastaje potres... A stijene se tope uslijed trenja (zbog prejakog trljanja) te izbijaju kroz pukotine. Vulkan!i

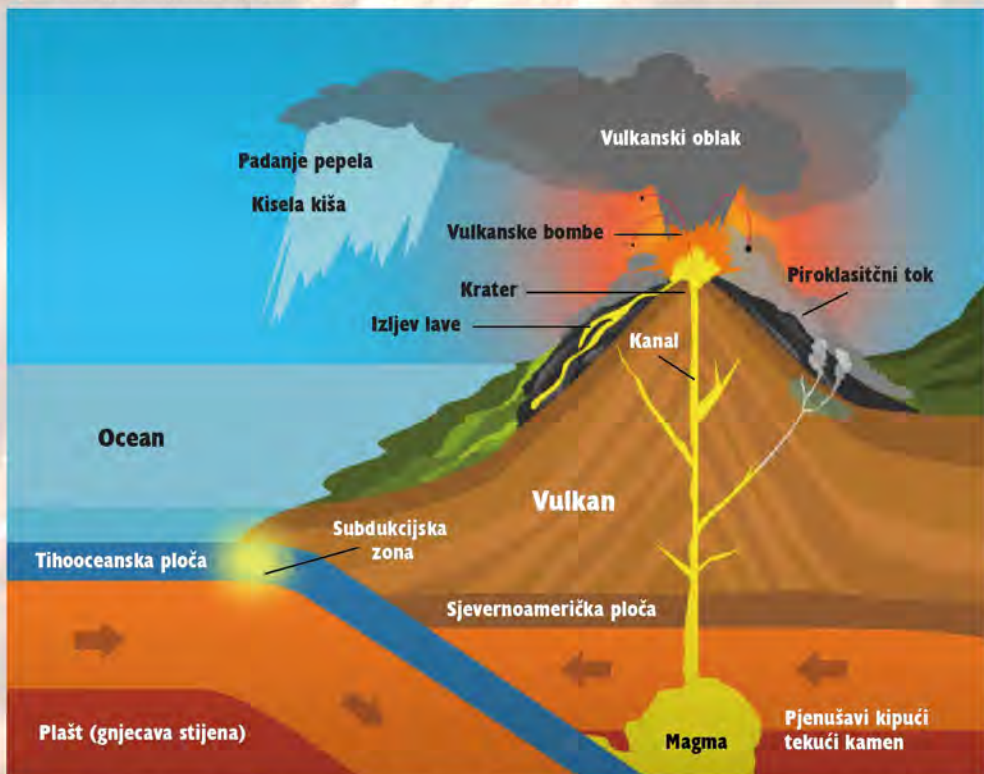


Foto: abc.news.science

Ovdje možeš vidjeti unutrašnjost vulkana. Ovaj je vulkan stratovulkan, veliki stožac napravljen od slojeva lave i pepela. Vulkan!i u obliku štita - poput Yellowstonea - mnogo su širi i ravniji. Ponekad ni ne izgledaju kao vulkan!i. Pogledaj kako se ploče sudaraju i kako se jedna prisilno podvlači pod drugu (subdukcijska zona). Kao kad guraš tepih, gornja se ploča podiže. Tako nastaju planine i vulkan!i. No, svaki je vulkan drukčiji i ima nevjerovatnu priču.

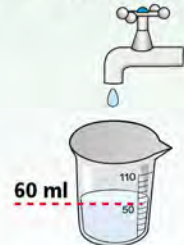
## POČNIMO PRAVITI MODELE JEDANAEST NAJBOLJIH VULKANA NA SVIJETU.

\*Geolozi proučavaju stijene, seizmolozi potrese, a vulkanolozi obožavaju VULKANE!!!

## HR PRAVLJENJE MODELA VULKANA

Ovi će modeli stati na tvoju tektonsku slagalicu.

- 1** Napuni čašu do oznake za 60 ml običnom vodom.
- 2** NEZGODNO! Žlicom dodaj sve više gipsa... I istovremeno miješaj sve dok...
- 3** Došao si do 100 ml! Ili mrvicu više, oko 105 ml. Prestani dodavati gips i miješaj sve dok smjesa ne postane glatka i bez grudica, oko 30 sekundi.



Nemoj biti spor - ali ni ne žuri. Imaš četiri minute da dovršiš peti korak.

... nema grudica.

- 4** Sada polako napuni vulkane od prvog do četvrtog. Pokušaj ne stvarati mjehuriće. Napuni ih najviše što možeš. Ako se malo preliju, ne brini: izljevi će se kasnije lako riješiti.
- 5** Istresi neiskorišteni gips na drugi komad starog novinskog papira... I pusti da se stisne.
- 6** Čašu brzo očisti vlažnim maramicama ili nečim sličnim.

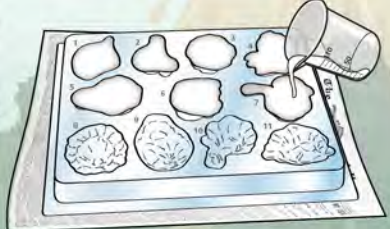


**SAVJET:** Prije no što naliješ vodu, štapićem lupkaj sa strane čaše da svi mjehurići dođu gore.

**UPOZORENJE!** NE ISPIRI GIPS. ZABLOKIRAT ĆE TI CIJEVI!

**KOJI JE VULKAN KOJI?** Ako te stvarno zanima, gledaj od stranice 7. nadalje.

- 7** Sad ponovi 1., 2. i 3. korak i napuni vulkane 5, 6 i 7.
- 8** Sad ponovi 1., 2. i 3. korak i napuni vulkane 8, 9, 10 i 11...  
... ali ne pokriva jezero u Krakatau. Istresi sav ostatak, očisti čašu i štapić za miješanje.



- 9** Sad pusti gips na miru barem dva sata da se stvrdne... I očvrсне.
- 10** Gumicom zatvori vrećicu gipsa. Za ideje u vezi aktivnosti s preostalim gipsom, pogledaj 15. stranicu.



**JESI LI ZNAO?** Brzo se čini tvrd, ALLI je JAKO SLAB. Za kemijsku reakciju učvršćivanja potrebno je nekoliko sati.

**SAVJET:** Ako je moguće, predlažemo da ga ostaviš da se stvrdne preko noći jer imaš HRPU drugih aktivnosti za napraviti dok se gips stvrdnjava.



2 sata

I - idi na sljedeću stranicu... 3

## KEMIJSKE ERUPCIJE!

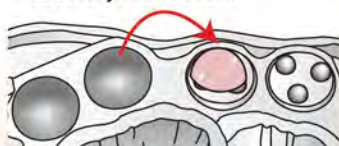
Dok čekamo da odljev od gipsa OČVRSNE, evo nekoliko zabavnih demonstracija koje možeš napraviti blizu umivaonika. U njima se koriste sigurne reakcije između sigurne kiseline i sigurne lužine za stvaranje pjenušavog plina ugljikovog dioksida. (Taj se plin nalazi u gaziranim pićima). Potrebni su ti:

- Vulkanski otok
- Natrijev bikarbonat
- Limunska kiselina
- Štapići za miješanje
- Lopatice
- Pipeta
- ČISTA čaša
- Tekuća boja

**PO ŽELJI, ALI BIT ĆE BOLJE...**  
Ako dodaš nekoliko kapi deterdženta za pranje suđa.

### KAKO NAPRAVITI VULKANSKE BOMBE:

- U čistu čašu dodaj dvije lopatice natrijeva bikarbonata iz bočice označene plavom bojom... i jednu lopaticu limunske kiseline iz bočice označene crvenom bojom.
- Zatim dodaj SAMO dvije kapi CRVENE boje. Doći će do malo pjenjenja i to je u redu. Miješaj štapićem za miješanje sve dok mješavina ne postane ružičasta i dok se ne počne mrviti.
- Istisni mrvicu mješavine. Trebala bi se tek malo slijepiti.
- Lopaticom mješavinu stavi u kalup za bombu. Pritišći je prstima čvrsto, ali nježno sve dok se kalup ne ispuni. Pričekaj oko tri minute.
- Oprezno pritisni rub bombe da ispadne iz kalupa. (Ako se raspadne, ponovno zapakiraj bombu i pokušaj tapkati kalup držeći ga naopako preko ruke.) Nježno je stavi na neravni stalak za sušenje da se osuši.
- Možeš napraviti još jednu vulkansku bombu i osušiti je na rezervnom stalaku za sušenje bombi.



**SAVJET:** Ako se bomba i dalje raspada, natrljaj kalup malom količinom ulja.

### PRVA ERUPCIJA:

- U **VRLO ČISTU** čašu dodaj **15 ml** vode i **8 kapi** deterdženta za pranje suđa.\*
- Stavi vulkansku bombu u krater.
- Ulij deterdžent u krater.
- Promatraj što se događa...



**Reakcija oslobađa plin ugljikov dioksid te uzrokuje izlivanje tekućine u vulkansko jezero! Ponovi postupak s drugom bombom!**

## STIŽU!!! VULKANSKE BOMBE

Postoje razne vrste vulkanskih bombi, uključujući: troskastu, vrpčastu, rotacijsku, užastu, balegarsku, korastu, plovučastu itd. Sve nastaju prskanjem vrelog otopljenog kamena.



Ova balegarska bomba nastala je prskanjem otopljenog kamena po hladnom tlu. Od njega je sada nastao tvrdi kamen nalik balegi.



Ova korasta bomba nastala je prskanjem komada lave s velike visine. Površina bombe stvrdnjavala se u zraku, ali plinovi u bombi nastavili su se širiti i stoga je kora popucala. Kada je bomba pala na tlo, bila je puna mjehurića.

Foto: Služba za zaštitu nacionalnih parkova u SAD-u (NPS USA)



Ovako izgleda unutrašnjost vulkanske bombe iz Vezuva (str. 11.). Vidiš li veliki mjehur plina koji se proširio u njoj?



Ova je bomba velika gotovo poput tebe! I dalje svijetli iznutra! Pala je na polje na vulkanskom otoku Tenerife.

Foto: J.D. Griggs

### IZRADI SVOJU KORASTU VULKANSKU BOMBU

- Napravi mješavinu za bombe u skladu s opisom na 4. stranici.
- Dodaj četiri kapi CRVENE boje i miješaj. Možda će se pjeniti jače nego prije.
- Oblikuj meku bombu u ruci.
- Stavi je na radnu podlogu. Čekaj i promatraj... Možeš li objasniti što se događa?\*



\*Kako mjehurići ugljikovog dioksida rastu u bombi, ona se širi. Vanjski dio bombe mogao bi početi pucati poput korice kruha. Otvor je i vidjet ćeš puno mjehurića.

### MINERALNI IZVORI:

Naši mineralni izvori izgledaju kao prirodni bazeni u kojem isti plin proizvodi mjehuriće. Ali mi koristimo kemiju, ne geologiju!

- Dodaj pola lopatice natrijeva bikarbonata u jedan vanjski bazen i pola lopatice limunske kiseline u drugi.
- Napuni svaki bazen vodom. Miješaj vodu u svakom bazenu drugim čistim štapićem.
- Sad dodaj još vode u svaki bazen sve dok se ne izliju i izmiješaj srednji bazen. Možeš li objasniti što se događa?\*
- Sljedeći put bazenima u 1. koraku dodaj četiri kapi deterdženta.



\*Otopina natrijevog bikarbonata koja se izlila reagira s otopljenom limunske kiseline i stvara mjehuriće ugljikovog dioksida u srednjem bazenu. Srednji bazen sada sadrži natrijev citrat, slanu kemikaliju koja je sigurna - ali ne najbolja za pice.

**SAD je vrijeme da DOVRŠIŠ svoje modele vulkana. Dobro očisti čašu i pribor!**

# LUDILO MINERALNIH BAZENA!

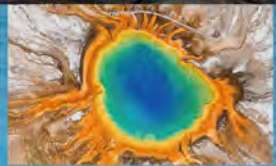
HR



U Kolumbiji, u Južnoj Americi, u blizini vulkana "El volcan de Totumo" postoje bazeni mineralnog blata. Turisti iz cijelog svijeta dolaze se brčkati u tom vrućem blatu. Možeš čak i kupiti tegle blata iz mineralnih izvora za uljepšavanje!



Dobro, ovo nije vrući termalni izvor. Ovdje je 12 puta toplije: temperatura iznosi oko 1200 °C. Ovo je vulkanologinja u svojoj radnoj opremi koja provjerava bazen lave na Havajima. Kakav godišnji odmor!



Ovo se vrelo naziva Grand Prismatic Spring i nalazi se u Nacionalnom parku Yellowstone u SAD-u. Ove su boje nastale pod utjecajem nevjerojatnih bakterija i algi koje mogu preživjeti na temperaturama koje bi uništile sve druge oblike života. Takvi se oblici života nazivaju "ekstremofili". Nacionalni park Yellowstone nalazi se u krateru prastarog vulkana u obliku štita, jednog od najvećih na Zemlji.



U Rotorui, na Novom Zelandu, Maori, autohtoni stanovnici, i dalje hranu kuhaju u kipućim termalnim izvorima. Područje ispod površinskog sloja zemlje tako je vruće da neke pokojnike zakapaju iznad zemlje!  
Foto: 100% Pure New Zealand

## IZVADI VULKANE

1

Pažljivo preokreni kalup i stavi ga na nekoliko listova novinskog papira. Nježno pritisni sredinu kalupa. Sadržaj bi trebao ispasti bez opasnosti.



2

Sad ostavi gips da se suši barem sat vremena.



3

Kad se ravna površina čini suhom, dodaj tri samoljepljiva papirića na svaki model. Pokušaj pridržati osjetljive dijelove.

Sada će ti modeli na površini stajati ravno bez da ostave tragove.



4

Sad je vrijeme za BOJENJE i ISTRAŽIVANJE modela.



**KOJI JE VULKAN KOJI?**  
Ako te stvarno zanima, gledaj od stranice 7. nadalje.

5

Obojiti ih možeš kako želiš. Naše WILD! istraživačice, Brooke i Mina, boje ih tako da se važni dijelovi istaknu. To se vidi na njihovom modelu Maipoa (str. 11.)...



6

# BR. 1. SURTSEY



Foto: Ribsafari / Island



Foto: Arctic-Images / Corbis



Otok Surtsey najmlađi je otok na svijetu i nalazi se blizu Islanda. Surtsey je "rođen" 1963. godine u četverogodišnjoj vulkanskoj erupciji ispod oceana. Ocean je kipio i urlao!  
Novi je otok nazvan po Surturu, vatrenom divu iz vikinške mitologije.

Samo je znanstvenicima dopušten pristup otoku. Žive u sićušnoj kolibi. Možeš vidjeti točku na gornjoj fotografiji, na kraju gornjeg ruba kratera. Provjerava ih se da sa sobom ne donesu sjemenje ili insekte. Jednom je na Surtseyju uočeno da raste rajčica. Ispalo je da je netko izvršio veliku nuždu vani. Odmah je uklonjena. Rajčica, je li... Barem mislimo!  
Surtsey zbog morske erozije i novih erupcija stalno mijenja oblik.

# BR. 2. VOLCÁN DE FUEGO

(Volcán de Fuego na španjolskom znači Vulkan vatre)



Foto: Marco Fulle

Volcán de Fuego u Gvatemali na zlom je glasu zbog svojih piroklastičnih tokova, kao i izljevi lave. Piroklastično znači "rastvoreno vatrom". Za izljeva, ogromna bujica pepela i plina juri niz vulkan, pritom ispunjavajući doline i zatrpavajući gradove.  
Temperatura se u piroklastičnom toku može podići do 700 °C. Voda vrije na 100 °C. I postižu brzinu do 700 km/h. Lava je spora kao vruća karamela!  
Oblaci vulkanskog pepela i plina također mogu stvoriti nevjerojatne munje! To je ogromna verzija "statičkog elektriciteta" koji se vidi i čuje pri skidanju najlonske ili akrilne veste.



Foto: NY Times

7

## BR. 3. KILIMANJARO (KIBO)



- To je najviša samostojeća planina na svijetu: 5.895 metara nadmorske visine. Podnožje Mount Everesta počinje na visokom dijelu planinskog lanca Himalaja.
- Nalazi se samo 300 km južno od ekvatora u tropskoj Tanzaniji u Africi. No tako je visok da se tijekom cijele godine na njemu zadržava led... Jedva. Na njemu su ostala dva ledenjaka.
- Legenda lokalnog naroda, Čaga, govori da je na njemu "groblje slonova" puno bjelokosti. Nitko ga dosad nije pronašao.

Foto: Ribsafari Island

- Na srednjim planinskim obroncima nalaze se neke od najčudnijih biljaka na svijetu. Ogromni staračci!
- Znanstvenici proučavaju ledena polja koja se smanjuju. Smatraju da će snijeg na Kilimandžaru nestati do 2040. godine.



## BR. 4. WHAKAARI (WHITE ISLAND)

- Ovaj vrlo aktivan novozelandski vulkan "tutnjao" je nekoliko tjedana prije smrtonosne erupcije 2019. godine. No, za tako aktivan vulkan to je bilo "normalno".
- Kada je vulkan eruptirao, na otoku je bilo 47 turista. Oni koji su preživjeli pobjegli su u more, ali izašli su pokriveni opeklinama.
- Novi Zeland iz SAD-a je naručio 120 kvadratnih metara kože za presađivanje kako bi pomogao žrtvama s opeklinama.
- Sumpor ponekad curi u ocean iz zaljeva Crater Bay (vidi fotografiju).

- Erupcija je započela ispod kraterskog jezera. Vruća je voda iz jezera procurila u rastopljeni magmu i eksplodirala. Para, pepeo i kamenje letjeli su 3,7 km u zrak.
- Voda u kraterskom jeziku zbog sumpora postaje žuta ili zelena.



8 Foto: cruisemapper

Foto: Robert Harding



## BR. 5. EREBUS



Foto: Carsten Peter



Foto: Clive Oppenheimer

- Erebus na Antarktici jedan je od samo pet vulkana na zemlji u čijem je glavnom krateru crveno vulkansko jezero u kojem stalno "ključa" lava. Najvrelija stvar na najhladnijem mjestu na zemlji!
- U 70-ima se avion Air New Zealand, let 901, zaletio u Erebus. Svi su putnici umrli. Stručnjaci misle da se avion izgubio u "zasljepljujućem" oblaku, nalik onom na glavnoj fotografiji. Mjesto nesreće sada služi kao spomenik na obroncima Erebusa.

- Vidiš kako na vrhu nema snijega? Tlo je toplo! Biolozi iz tog "vrućeg tla" sakupljaju uzorke. Traže ekstremofile - živa bića koja vole lude uvjete. Područje neposredno iznad tla je 65 °C hladnije nego tlo!



Foto: Galen Rowell



## BR. 6. MOUNT SAINT HELENS

pozicija planinskog vrha prije 1980.

lahar, odnosno klizište

Foto: USGS

Kaldera 1980.

nova izbočina odnosno kupola, 1986.

Foto: wikicommons

Foto: Geološki zavod Sjedinjenih Država (USGS)

rupa koju je ostavio kamen koji je eksplodirao prema van

- Vulkan Mount Saint Helens nalazi se u državi Washington u SAD-u. Dana 18. svibnja 1980. eksplodirao je snagom 500 puta većom od one koju je imala atomska bomba bačena na Hirošimu.
- Vrućina je otopila ogromne ledenjake, a nastalo klizište ili "lahar" proputovalo je 80 km i blokiralo rijeke. Lahar je nalik brzom cementu i kreće se do 120 km/h. Nije poput običnog blata! Kad stane, može se stvrdnuti kao cement, zakapajući pritom aute i kuće.

- Vulkan nije ugasio niti miruje. Nove izbočine, odnosno kupole, pojavile su se u krateru. No, znatno je manje seizmički aktivan (uzrokuje samo male potrese) u odnosu na razdoblje do 1980.
- Vulkani često oteknu ili nabubre prije no što eruptiraju. Vulkanolozi oko obronaka stavljaju velike štapove. Ako se štapovi udaljavaju, vulkan otiče.



Foto: USGS/G. Rosenbaum.

razneseni vrh i bočna strana planine

nova izbočina odnosno kupola, 1986.

"lahar" ili klizište

područje savršenog drveća

- Bočna eksplozija erupcije ogolila je borove šume, a zatim i savršenila stabla. Za 5 sekundi savršenilo je dovoljno drva za izgradnju 150.000 kuća.

## BR. 7. KILAUEA

niski vulkan u obliku štita



Foto: Wikipedia

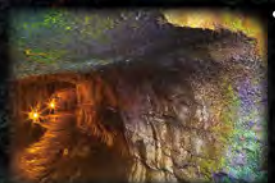


Foto: J.D. Griggs, Geološki zavod Sjedinjenih Država (USGS)

Glatka i tekuća lava (odnosno "pahoehoe") iz Kilauee uglavnom se kreće jako polako. Izvire brzinom od oko 28 km/h, no, kako se hladi, uspori na brzinu hoda. Za usporedbu: piroklastični tok može se kretati brzinom od 700 km/h! Ovdje lava klizi po cesti punoj katrana, pritom je paleći.

Kilauea na Havajima vulkan je u obliku štita. Stožac ovog vulkana širok je i ima blage padine. To znači da se spori izljevi lave izvana mogu stvrdnuti dok je unutrašnjost vulkana još vruća i teče. Kao posljedica, širom krajolika mogu se pojaviti ogromni tuneli ili kanali lave. Ovo je kanal Thurston na Havajima. Dovoljno je velik da kroz njega može proći ogromni kamion.



Kilauea se ne nalazi na rasjedu. Nalazi se na vrhu fenomena koji geolozi nazivaju "žarište". Zato će se na tektonskim slagicama nalaziti zasebno. Vrlo je aktivan i eruptira od 1983. Vulkan i polja lave na Havajima stoga su velika turistička atrakcija - tamo uvijek ima nečega za vidjeti.

## BR. 8. PLANINA FUJI

krater

Foto: news/mydrivers



Fuji je stratovulkan visok 3700 metara. Najviša je planina u Japanu, a ovdje mu je glava iznad oblaka. Kao i tvom modelu! Ima savršen oblik stratovulkana.

Primijetiti ćeš da je Fuji samo jedan od mnogih vulkana u Japanu. Možeš li ga pronaći? Srećom, zasad se čini kao vrlo tih vulkan. Iako su potresi u Japanu česti, posljednja se erupcija dogodila 1707. Ime planine Fuji možda potječe od Fuchija, boga vatre i ognjišta plemena Ainu.

stjenovite snježne padine

oblaci



Baš kao i u većini vulkanskih zemalja, u blizini planine Fuji nalazi se mnogo termalni izvora - odnosno "onsena". Turisti ih obožavaju - a zimi ih obožavaju i "snježni majmuni," odnosno makakiji.

Mapa: Geološki zavod Sjedinjenih Država (USGS)



## BR. 9. MAIPO

Vulkan Maipo

prastari rub kratera



Foto: NASA-trina

Foto: Chlertavel

Jezero Diamante

Stara kaldera (rub) Maipa ostatak je erupcije od prije 500.000 godina. Prikazuje ga **žuta crta**. Njegova veličina iznosi 16 x 22 km. Upravo to tvoj model predstavlja!  
Novi, manji vulkan Maipo nalazi se unutar kaldere. Uzdiže se 2 km iznad sredine kaldere.  
Jezero Diamante (Dijamant) nastalo je tek prije 200 godina kada se začepio vulkanski kanal.

Maipo se nalazi na granici između Argentine i Čilea u Južnoj Americi. Granicu prikazuje **crvena crta**.  
Rijeka Maipo počinje od ledenjaka koji se tope na planini Maipo. Prikazuju ih **plave crte**. Ona vodom opskrbljuje Santiago (glavni grad Čilea) i pruža hrpu ledene zabave ljudima koji se bave raftingom.

Foto: Carlos Bau

## BR. 10. VEZUV

stara kaldera

krater

kaldera prije 25.000 godina

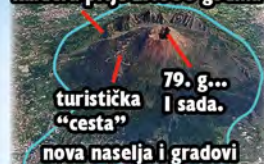


Foto: longislandpress

Godine 79. (prije gotovo 2000 godina), Vezuv je eksplodirao i ispucao plin i pepeo 33 km u zrak.  
Vezuv je i dalje među najopasnijim vulkanima na svijetu jer u zoni opasnosti živi preko pola milijuna ljudi. Erupcija bi ozbiljno naštetila i još dodatnih tri milijuna ljudi.

Dva rimska grada, Pompeji i Herculaneum, zatrpala su ispod najmanje 20 m pepela. Umro je i do 20.000 ljudi (a njihovi odljevi tijela sačuvani su). Herculaneum se nalazi na jednom kraju tvog modela. Tako je izgledao 78. godine!  
Arheolozi su iskopali dijelove gradova koje je pepeo očuvao nevjerojatno dobro. Ti se dijelovi vide na pozadinskoj fotografiji i ispod.

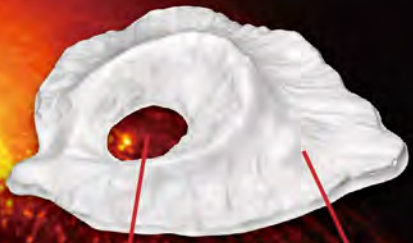
Herculaneum

Piroklastični tok

Foto: Sara Bisel

Nevjerojatno je da se maleni Vezuv nalazi unutar ostataka uistinu OGROMNE vulkanske kaldere stare 25.000 godina. Ta se kaldera naziva Monte Somma. Zamisli kako je izgledala prije erupcije.

# BR. 11. KRAKATAU



**novi krater napunjen morskam vodom** lava i pepeo koji se stvaraju na obroncima nove kaldere



Mapa: researchgate



Foto: Kongresna knjižnica



Foto: James Reynolds/EarthUncut Tv

Dana 26. kolovoza 1883., nakon niza eksplozija, ogromna erupcija potresla je Krakatau (odnosno Krakatau). Pepeo je letio 80 km u zrak, a prašina je kružila Zemljom oko pet godina! Dvije trećine otoka nestalo je u zraku i pod morem. Prasak koji je pritom nastao bio je najglasniji zvuk u povijesti Zemlje. Čuo se preko 4.000 km dalje. Ogromni tsunamiji visoki 40 metara jurili su oceanima. Umrlo je oko 36.000 ljudi, uglavnom zbog tsunamija. Novi je vulkan izrastao posred starog potonulog kratera. Zove se Anak Krakatau, odnosno "Dijete Krakataua". Ovo je tvoj model. More je procurilo u krater. Ovo bi moglo biti zanimljivo!

Anak Krakatau vrlo je mlad vulkan. Provirio je ispod vode tek 1927. No, već se ponaša opasno. U prosincu 2018. izazvao je smrtonosni tsunami. Toliko je aktivan da mu se oblik konstantno mijenja. Pitamo se: što će se dalje dogoditi?

## TEKTONSKA SLAGALICA

Ovo je jedinstvena slagalica. Većina glavnih dijelova slagalice odgovara pravoj ploči Zemljine kore. Debele crvene linije označuju gdje se tektonske ploče kreću i sudaraju. Što ih pokreće? Sada znamo da su za to zaslužne kamene struje u plaštu Zemlje koje se dižu i šire, gurajući pritom lagano plutajuće ploče po planetu. Na primjer, Tihooceanska ploča svake se godine pomakne u smjeru sjeverozapada oko 10 cm\*. No, \*\*Sjevernoamerička ploča svake se godine pomakne 2,5 cm u smjeru zapada. Možeš li zamisliti što bi se moglo dogoditi na mjestu njihova sudara?

**1** Na čistom stolu pokušaj sastaviti slagalicu bez da gledaš donju sliku. Savjet - počni od rubova.



\*Dobro, to je sporije od puža. Ali dovoljno je brzo da zbuni moderne sustave GPS-a koje je potrebno stalno ažurirati.  
\*\*Vikinzi su u Ameriku došli prije 1000 godina. Koliko se SAD otad pomaknuo?

- 2** Nakon što si sastavio slagalicu, jednu ruku stavi na Sjevernu Ameriku, a jednu na Australiju. A sada ZAMISLI DA GURAŠ CIJELU KANADU, SAD, GRENLAND... I JOŠ MNOGO TOGA, I TO TOČNO U SMJERU I PO DULJINI KRATKE STRELICE. Da, a sve bi to potrajalo JEDNU GODINU!
- 3** Sad istovremeno ZAMISLI DA GURAŠ AUSTRALIJU, NOVI ZELAND, HRPU TIHOOCENSKIH OTOKA, NOVU GVINEJU I JOŠ MNOGO TOGA - na brzoi stazi s Tihooceanskom pločom - i to točno u smjeru i po duljini DUGE STRELICE.
- 4** Vidiš li gdje bi moglo doći do pritiska?

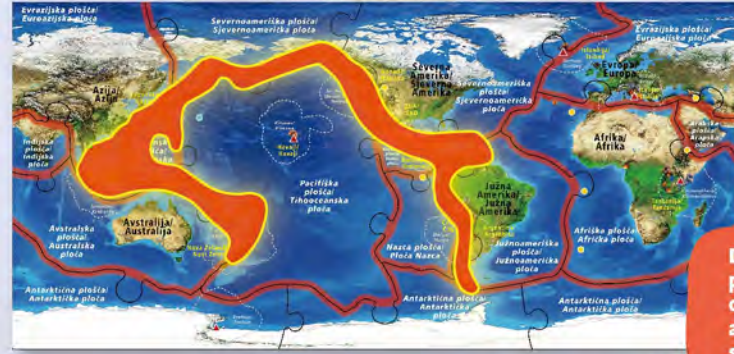


## GDJE SE NA SVIJETU NALAZE VELIKI VULKANI?

**1** Stavi svoje modele na mapu. Svaka je pozicija označena imenom i crvenim trokutom.



**2** Vidiš li koliko je trokuta na debeloj crvenoj liniji dolje? Ta se linija naziva "Pacifički vatreni prsten".



Devet od deset svjetskih potresa odvija se, a osam od deset svih aktivnih vulkana nalazi se na vatomnom prstenu.

### SMJER I UDALJENOST KOJU PLOČE PRIJEĐU GODIŠNJE

Tihooceanska	SZ	10cm
Afrička	SI	2cm
Nazca	SI	9cm
Euroazijska	S	2cm
Antarktička	SZ	2cm
Indijska	SI	5cm
Filipinska	SZ	5cm
Karipska	SZ	1cm
Sjevernoamerička	Z	2,5cm
Australska	SI	7cm
Arapska	S	2m
Kokos	SI	9cm
Južnoamerička	Z	3cm

Pogledaj ovu tablicu s podacima. Baci oko na brzinu kretanja ploča unutar vatrene prstena i možda ćeš shvatiti zašto je toliko akcije oko prstena.



### BUDI VULKANSKI GENIJ

Možeš li na karti pronaći žute kružice koji odgovaraju poznatim vulkanima opisanim u nastavku? Nakon što ih pronađeš, zamoli nekoga da kaže IME vulkana i pokušaj ODMAH staviti prst na kružič koji mu odgovara. Možeš li također reći nešto o njemu? Na internetu potraži još zanimljivih informacija.



- **Yasur:** u Novoj Kaledoniji na južnom Pacifiku, ovo je neprestani vatromet. Vrlo je poznat.
- **Dallol:** Etiopija u Africi; žuti sumporni krajolik, erupcije plave vatre i kisela jezera. Uključuje i najotrovniji i najopasniji krajolik "s drugog planet". "Proguglaj" ga pa vidi.
- **Ključevskaja Sopka:** malo dalje od istočne obale Rusije nalazi se jedan od najviših vulkana na svijetu sa 70 stožaca.
- **Yellowstone:** SAD, jedan od najvećih "ugaslih vulkana" na svijetu. Ako eksplodira, SAD će biti razorene.
- **Popocatepetli:** sveta planina Azteka u Meksiku.
- **Saint Pauls:** hladni vulkanski otok u Beringovom moru; tamo su prije oko 6.000 godina izumrli posljednji vunasti mamuti. Posljednji kopneni mamuti izumrli su prije 14.000 godina kao posljedica globalnog zatopljenja.
- **Madeiras:** na sjeveru Atlantskog oceana; jedan od najvećih vulkana na svijetu - 95 % vulkana nalazi se pod vodom, a samo najviših 5 % čini cijeli turistički otok.
- **Pinatubo:** ogroman opasan vulkan na Filipinima.
- **Masiv Tamu:** najveći vulkan na svijetu, ali koji se u cijelosti nalazi ispod sjeveroistočnog dijela Tihog oceana; potraži plavi krug.
- **Tristan da Cunha:** Južni Atlantik - "najizoliraniji otok" na svijetu.
- **Ararat:** u Turskoj; smatra se da su Noa i njegova arka sa "svim životinjama na zemlji" isplovili na ovu biblijsku planinu nakon Velikog potopa.
- **Sv. Helena:** sredina Atlantika. Ovdje su Britanci zatočili francuskog cara Napoleona.
- **Fernandina:** dio otočja Galapagos koje je Charles Darwin posjetio i koje ga je inspiriralo da napiše knjigu "O podrijetlu vrsta". Fernandina je "novi vulkanski otok".
- **Tierra Del Fuego:** južni kraj Čilea. Španjolski i portugalski istraživači tamo su vidjeli požare i prozvali otoke Ognjenom zemljom. Ime se otad zadržalo.



### ŠTO DALJE?

#### ZDRAVO, PROFESORE!

Što kažeš na to da svojoj obitelji i svom RAZREDU u školi održiš EMISIJU I KVIZ O VULKANIMA? No, za to prvo moraš vježbati!



- Možeš li PREPOZNATI sve svoje modele vulkana po imenu?
- Možeš li o svakom ispričati kratku PRIČU?
- Možeš li po sjećanju napraviti pjenušavu VULKANSKU BOMBU?
- Možeš li GLASNO opisati što radiš dok to radiš? (Bez da gledaš upute!)
- Možeš li GLASNO opisati KEMIJSKU REAKCIJU koja uzrokuje erupciju?
- Možeš li sastaviti TEKTONSKU SLAGALICU u manje od 30 sekundi?
- Možeš li staviti svaki vulkan tamo kamo pripada bez oklijevanja?
- Možete li pokazati načine na koji se barem dvije tektonske ploče kreću kako bi stvorile pritisak i toplinu potrebne za "buđenje" nekih vulkana?

OPA! Sad kad si spreman, idi i IMPRESIONIRAJ svoju publiku!



**SAVJET:** Moram odnijeti vulkane u školu. Kako da to napravim? Dobra ideja: za prijevoz ih vrati nazad u kalup. Mogu li napraviti još koji vulkan? Imaš dovoljno gipsa za još dva ili tri vulkana. Za jedan vulkan treba ti 15 ml vode koju ćeš izmiješati s gipsom tako da dobiješ sveukupno 30 ml. No, gips uvijek možeš kupiti i u trgovini. Zatim trebaš slijediti recept na 3. stranici.

