

VULKANI

Seminarska naloga

Zgradba zemlje.....	3
ZGRADBA ZEMLJE.....	3
Skorja.....	3
TEKTONIKA PLOŠČ.....	3
VULKANI.....	4
MAGMATSKO OGNJIŠČE- MAGMA.....	5
LAVA.....	6
VRSTA LAVE.....	6
LEGA VULKANOV.....	7
Ognjeniki nad conami podiranja in prelomnicami.....	7
Ognjeniki nad vročimi točkami.....	7
OBLIKE VULKANOV.....	8

GLEDE NA NAČIN IZBRUHA VULKANE LOČIMO.....	8
PLINI.....	9
TEKOČINE.....	10
TRDNE SNOVI.....	10
VULKANSKE FAZE.....	10
GLAVNI DEJAVNI OGNJENIKI.....	11
VIRI LITERATURE.....	12
UVOD.....	3
Zgradba zemlje.....	3
ZGRADBA ZEMLJE.....	3
Skorja.....	3
TEKTONIKA PLOŠČ.....	4
VULKANI.....	4
MAGMATSKO OGNJIŠČE- MAGMA.....	5
LAVA.....	5
VRSTA LAVE.....	6
Erupcija.....	6
LEGA VULKANOV.....	6
Ognjeniki nad conami podrivanja in prelomnicami.....	7
Ognjeniki nad vročimi točkami.....	7
OBLIKE VULKANOV.....	8
GLEDE NA NAČIN IZBRUHA VULKANE LOČIMO.....	8
• izbruhi iz razpok.....	8
• Vulkani vrste Pelee.....	9
• Plinijski tip vulkana.....	9
OGNJENIŠKI IZMEČKI.....	9
PLINI.....	9
TEKOČINE.....	10
TRDNE SNOVI.....	10
VULKANSKE FAZE.....	10
1. DEJAVNI.....	10
2. SPEČI.....	10
3. UGASEL.....	10
GLAVNI DEJAVNI OGNJENIKI.....	10
VIRI LITERATURE.....	12

UVOD

Zgradba zemlje

Zemlja je toplo telo. Temperaturne razlike povzročajo v raznih delih Zemlje, tako v jedru kot v plašču, konvekcijske tokove. Konvekcijski tokovi v zgornjem plašču prinašajo v posebnih razmerah na nekaterih mestih Zemlje material zgornjega plašča v njeno skorjo ali pa celo na površje.

ZGRADBA ZEMLJE

- notranje jedro
- zunanje jedro
- spodnji plašč
- zgornji plašč
- astenosfera
- litosfera
- **skorja**

Skorja

Skorjo grade sedimentne, magmatske in metamorfne kamnine. Sedimenti nastajajo z izpiranjem kamnin njenega površja, kasnejšim usedanjem delcev v vodi in z njihovo vezavo v trdno kamnino. Magmaške kamnine nastajajo z delnim nataljevanjem kamnin plašča ali pa skorje. Če se taline strdijo, tvorijo drobno kristalizirane globočnine (granit). Če pa taline prodrejo na površje, nastanejo vulkani. Sedimentne in vulkanske kamnine so se z Zemeljskim površjem, kjer so nastajale, pogosto pogreznile v globino. Med pogrezanjem so bile kamnine v trdnem stanju plastično deformirane in lahko mineralno spremenjene. Tako so nastale kamnine, ki jim pravimo metamorfne.

- magmatske 80 %
- metamorfne 15 %
- sedimentne 5 %

TEKTONIKA PLOŠČ

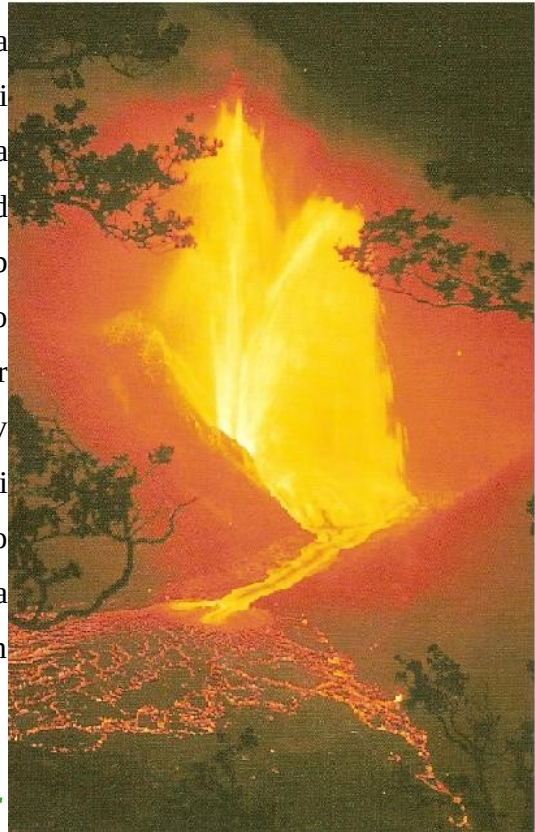
Zemlja je sestavljena iz 6 velikih in še več majhnih tektonskih plošč. Te plošče se premikajo oz. plavajo na Zemeljskem plašču (pr. 20 cm/leto). Glede na premikanje so stiki različni.

- pacifiška
- evrazijska
- afriška
- antarktična
- indijska
- ameriška

Konvekcijski tokovi, ki delujejo v zgornjem plašču, premikajo plošče po Zemljini površini. Plošče se v odnosu druga na drugo premikajo. V divergentnem stiku plošč se tvori nova oceanska skorja: prodirajoča magma plošči odriva. V konvergentnem stiku se oceanski del plošče podrine pod litosfero. Dotekanje lave povzroča, da se plošči med seboj ohlajanjem premikata proč od grebena. Tak odnos je divergenten. V transformnem stiku dve plošči drsita druga ob drugi. V konvergentnem stiku pa se dve plošči premikata druga k drugi.

VULKANI

Ognjeniki ali vulkani se pojavljajo tam, kjer si magma (staljena kamnina) iz zemeljskih globin utre pot na površje. **Vulkan** (ognjenik) je področje kjer iz notranjosti zemlje na površje prihaja razbeljena lava, kosi strjene lave ali pepel skupaj z vročim plinom. **Lava** je vroča raztaljena kamnina, ki izteka iz vulkanskega žrela ali skozi razpoke na površje. Dokler se vroča raztaljena kamnina nahaja globoko v notranjosti pod zemeljsko skorjo se imenuje **magma**. Nastaja najverjetneje nekje v globini med 70 in 45 km pod površjem. Ob ugodnih pogojih, predvsem ob robovih sredoceanskih hrbtov, kjer se razmikajo oceanske plošče, magma počasi prodira navzgor proti zemeljski površini. Če doseže površje v območju oceanov, se ob izlitju v razpokah ali podmorskih vulkanih hitro ohladi in strdi ter tako skoraj neprekinjeno tvori novo skorjo. Večinoma pa se magma kopiči v jamah pod vulkani, ki jih imenujemo magmatsko ognjišče.



MAGMATSKO OGNJIŠČE-MAGMA

Magmatsko ognjišče lahko leži od 10 do 30 km pod površjem, obsega pa lahko več deset kubičnih kilometrov prostornine. V takšnih jamah lahko magma ostane tudi nekaj stoletij preden izbruhne na površje. V magmatskem ognjišču je temperatura okrog 1500 °C, temperatura magme, ki prodre na površje pa znaša od 850 °C do 1200 °C.

Ker je magma bolj vroča in lažja kot so kamenine, ki jo obkrožajo, se prične dvigati proti površju. Površino lahko doseže le skozi razpoke, ki se imenujejo dimniki. Plini, ki jih magma vsebuje (ogljikov dioksid, fluor, klor, vodna para....) povečajo pritisk v magmatskih ognjiščih. Ko je pritisk dovolj visok, da lahko magmo potisne proti površju pride do eksplozivnega izbruha.

Zaradi različnih sestavin, ki se nahajajo v **Slika 1: izbruh** magmi nastanejo tudi različni izbruhi vulkanov.

Višja ko je temperatura magme, bolj je tekoča zato se tudi hitreje dviga proti površju. Prav

tako je od količine silicija v magmi odvisna hitrost magme. Več kot je v njej silicija bolj je magma lepljiva in zato počasnejša, zato večkrat na vrhu ognjenika oblikuje zamašek ali iglo, kar ima za posledico eksplozivni izbruh. Vsebnost silicija v magmi pa je odvisna predvsem od njenega izvora. Globlje ko se magma oblikuje manjša je vsebnost silicija in zato je bolj tekoča.

LAVA

Velikokrat se magma brez večjega pritiska izliva na površino kot lava. Tako kot magma je tudi lava vroča in tekoča, s časoma pa se strdi in ohladi v vulkansko kamnino. Večinoma se strdi na vulkanskem stožcu, pod njim redko prepotuje tekoča lava do 50 km dolgo pot od vulkanskega žrela. Temperatura lave je ob izbruhu običajno 800 do 1200°C, nato pa se hitro ohlaja.

VRSTA LAVE

Vrsta lave je odvisna od količine plina, ki ga vsebuje. Ali pa če bruha na kopnem ali v morju.

- **BLAZINASTA LAVA**: izbruhne pod morjem, hitro se ohlaja, oblikuje skalnate kepe.
- **LAVA PAHOEHOE** (vrvičasta lava): zelo tekoča in se hitro premika, ko se ohladi je podobna zvitkom vrvi
- **LAVA AA** (grudasta lava): gostejša in leplivejša od vrvičaste lave, ohladi se v ostre grudaste skale

Nekaj let po izbruhu se lava spremeni v rodovitno prst. Vulkanska območja sodijo med najbolj rodovitna.



Slika 2: Blazinasta lava



Slika 3: Vrvičasta lava



Slika 4: Grudasta lava

Erupcija

Erupcija ali izbruh vulkana: že pred izbruhom, se v notranjosti vulkana, v magmatskem ognjišču kopičijo plini. Teh plinov je vse več in več in tiščijo magmo na površje. Njeno prodorno moč poveča še njena temperatura ($T = 600 - 1500^{\circ}\text{C}$). S to temperaturo tali okolne kamnine in si omogoča prosto pot do površja. Čim več plinov vsebuje magma, bolj je redka in hitreje pride na površje. S prihodom na površje se lava hitro ohladi in s tem si preprečuje hitro premikanje. Čim več je prisotnih plinov, večje so lahko eksplozije. Poznamo tudi posebni tip vulkanov - plinski vulkani. Tu gre predvsem samo za erupcijo plina in pare. Ob

tem se ustvari velik kanal, skozi katerega plini porivajo razne kose kamnin, ki pri tej erupciji nastanejo.

LEGA VULKANOV

Vulkanizem se pojavlja tam, kjer prodre magma iz notranjosti skozi litosfero na zemeljsko površino. Takih območij je največ na stikih med litosferskimi ploščami, zato se večina vulkanske dejavnosti odvija v bližini robov plošč. Na celinah so vulkani običajno nad conami podrivanja (subdukcija), nam najbližji so Etna, Vezuv in Stromboli.

Veliko pa je tudi vulkanov nad vročimi točkami. Dva največja med njimi sta Mauna Loa in Kilauea na Havajih.

Ognjeniki nad conami podrivanja in prelomnicami

Podrivanje je proces, pri katerem ena tektonska plošča zdrsne pod drugo, ko plošči trčita. Do podrivanja ponavadi pride, kjer trčita oceanska in celinska plošča (primer obale J Amerike). Gosta oceanska plošča se podrine pod lažjo celinsko in se potopi v astenosfero. Ta je tako vroča, da se podrinjena plošča sproti tali in staljena magma se začne dvigati. Območju podrivanja pravimo tudi **destruktivni rob**. Zaradi podrivanja običajno nastanejo tudi vzporedne reliefne oblike, kot so oceanski jarki, akrecijska prizma (klin nakopičenih sedimentov za oceanskim jarkom) in otoški loki (dolge verige oceanskih otokov). Ponavadi si ti pojavi sledijo drug za drugim, ni pa nujno (na stiku med ploščama Juan de Fuca in Severnoameriško na primer ni jarka).

Otoški lok: pri pogrezanju v vročo astenosfero se spodrinjena oceanska plošča tali. Nastanejo ogromne kepe vroče staljene magme, ki se dvigajo proti površju. Kjer predrejo skorjo in izbruhnejo na površje, nastanejo ognjeniki. Primer otoškega loka je recimo Japonska.

Ognjeniki nad vročimi točkami

Ognjeniki, ki ne ležijo na meji med tektonskimi ploščami in so daleč od robov le-teh. Vroče točke so nepremična območja v Zemljinem plašču, od koder se magma dviga proti površju iz večjih globin (astenosfere). Ponavadi so naključno razporejene, nekateri geologi pa domnevajo, da so vroče točke povezane z robovi nekdanjih tektonskih plošč. Res pa je, da razpoke nekdanjih robov še vedno delujejo kot kanali za magmo, da lažje uide na površje. To zmanjša pritisk na plašč, ki vzpodbudi nadaljnje taljenje in tako nastaja nova magma, ki napaja vročo točko. Nekatero vroče točke so morda zametki novih plošč. Magma, ki se vsake

toliko časa prebije skozi premikajočo se ploščo nad sabo, običajno ustvari verigo ognjenikov (Havajsko otočje).

Zanimivost: Cela Islandija je ogromna vroča točka (2000 km). Če se ne bi dvignila, bi bil velik del severozahodne Evrope pod morjem.

OBLIKE VULKANOV

- ▢ **ŽLINDRASTO OGNJENIK:** sestavljajo jo plasti vulkanskega pepela in ognjeniškega drobirja, je strm in stožčast. Vsak ognjeniški izbruh doda novo plast pepela in drobirja
- ▢ **OGNJENIK OB RAZPOKI:** Vsi ognjeniki ne nastanejo nad eno samo luknjo. Včasih se v Zemeljni površini odpre razpoka, iz nje pa se po vsej dolžini izteka tekoča lava in izoblikuje planota.
- ▢ **ŠČITASTI OGNJENIK:** Kadar je lava, ki izbruhne iz ognjenika tekoča, izoblikuje namesto stožca položno pobočje. Ti ščitasti vulkani, imajo pogoste številne stranske rove in žrela.
- ▢ **SESTAVLJENI OGNJENIK:** Sestavljeni stožci so iz menjajočih se plasti lave in ognjeniškega pepela.

GLEDE NA NAČIN IZBRUHA VULKANE LOČIMO

- **izbruhi iz razpok** - lava teče na površje skozi zemeljske razpoke in je najbolj bogata z železom in magnezijem, zato je tudi najbolj tekoča.
- Havajski tip vulkana - ti vulkani so zelo ploščati, lava je nekoliko manj tekoča, kot pri izlivih iz razpok. Pri tej vrsti vulkanov nikoli ne pride do eksplozije, redkeje pa se lava nabira v vulkanskem žrelu, kjer nastaja jezero. Ko se žrelo napolni z lavo ta počasi teče čez rob po pobočjih vulkana in se strjuje. Takšen izbruh pogosto spremljajo tudi do 300 m visoki curki lave.
- **Strombolijski tip vulkana** - pri tej vrsti vulkanov prihaja do izbruhov z izlitjem kot tudi z izlivanjem z eksplozijo. Pri izlitjih lepljiva lava teče počasi po pobočjih ter se ohlaja, s pa gradi vulkanska pobočja. Najbolj znani vulkani, nastali z atrombolskim izlitjem lave so: Stromboli, Vezuv in Fudžijama. Pri eksploziji strombolski vulkani bruhaajo žarečo kamnino različnih oblik in



Slika 5: Toča vulkanskih bomb

velikosti. Največje imenujemo vulkanske bombe. Takšen izbruh spremlja tudi velika količina pepela.

- **Vulkani ognjeniške vrste** - ta tip vulkana silovito bruha trdno lavo. Lepljiva lava in kamnine iz vulkanskega dimnika se zdobijo v prah, ta mešanica pepela se dvigne tudi več kilometrov visoko. Takšen je junija 1991 izbruh vulkana Pinatube na Filipinih.



Slika 6: Vulkan Pinatube

- **Vulkani vrste Pelee** - pri teh vulkanih lava zaradi prevelike lepljivosti ne more teči in zato oblikuje na vrhu kupolo, ki zamaši dimnik. Plini, ki se nabirajo v vulkanu povzročijo močno eksplozijo, ki vržejo nastalo kupolo visoko v zrak. Zaradi močne eksplozije pa mnogokrat na pobočjih nastanejo razpoke. Po vulkanskih pobočjih se vali mešanica strnjene magme, pepela in žgocih plinov. To mešanico imenujemo žareči plazovi ali piroklasični oblak.
- **Plinijski tip vulkana** - pri tem tipu vulkana je izbruh plina dolgotrajen in pri njem sega oblak pepela zelo visoko. Pri izbruhu vulkana Augustine na Aljaski je segal oblak pepela do višine 11 km. Zračni tokovi pa pepel ki pada na kopno in v morje raznesejo okoli in okoli Zemlje.

OGNJENIŠKI IZMEČKI

Ognjeniki pri izbruhu bruha tako tekočine kot tudi trde snovi in pline.

PLINI

Med plini, ki se sproščajo ob izbruhu vulkana je največ dušika, ogljikovodika in žveplovodika. Vsak izbruh vulkana spremlja tudi velika količina vodne pare. Plini in vodna para ne spremljajo le ognjeniške izbruhe, temveč ponekod stalno prihajajo na površje skozi vulkanske odprtina ali razpoke, ki jih imenujemo **fumarole**. Mnogi so mnenja, da ima para, ki izhaja iz fumarol velik zdravilni učinek, predvsem pri zdravljenju artritisa in boleznih dihal. Blagodejen učinek pa bi naj imela tudi pri sprostitvi.

Ponekod, predvsem na območju, kjer vulkani dalj časa mirujejo, prihaja vroča voda na površje v obliki gejzirjev, vročih izvirov ali pa na površju nastane **brbotajoče blato**.

Gejzirji so vreli, ki visoko v zrak brizgajo vročo vodo in paro. Nastanejo zaradi močnega segrevanja podzemne vode. Eden najbolj znanih gejzirjev je **gejzir Old Faithful** iz narodnega parka Yellowstone v ZDA, ki že več kot sto let brizgne v zrak vročo vodo vsakih 30 do 90 minut.

Brbotajoče blato nastane kjer kisli žveplasti plini razjedajo kamnine skozi katere prodirajo na površje, pri tem pa oblikujejo mehko blato. Toplota nastalega brbotajočega blata je zelo različna, ponekod tudi do 60 °C. Nekateri blatni vreli pa so dovolj hladni, da so primerni za kopanje. Takšne blatne kopeli so cenjene predvsem za lepotno zdravljenje saj naredijo kožo mehkejšo in svilnato.

TEKOČINE

Tekočine, ki jih ognjenih izbruha na površje imenujemo lava ali talina.

TRDNE SNOVI

Trdne snovi, ki jih ob erupciji vulkan izbruha so največkrat v obliki pepela ali drobirja. Pepel nastane, ko se plin, ki se nahaja v magmi sprosti s tolikšno silo, da razprši kamnine v milijarde delcev, ki jih imenujemo **piroklastiti**. Zaradi različne vsebnosti plinov v lavi se lahko način izbruhov spreminja. Ob eksploziji lahko vulkan izvrže tudi večje kose kamnin, ki jih imenujemo **bombe** in **bloki**.

Bombe so navadno zaobljene, bloki pa so bolj oglati in lahko dosežejo tudi velikost hiše. Največji deli kamnin običajno padejo v neposredni bližini žrela, medtem ko oblak pepela vulkan izvrže visoko v ozračje. V kolikor je količina prahu in pepela ob erupciji izvržena zelo visoko, lahko piroklastični oblak prepotuje velike razdalje okoli zemlje.

VULKANSKE FAZE

Večina ognjenikov ima 3 faze:

1. **DEJAVNI** (izbruhnil pred kratkim ali še vedno bruha)
2. **SPEČI** (že dolgo miruje, a utegne spet izbruhniti)
3. **UGASEL** (je nehal z izbruhi in ne pričakujemo, da bo spet izbruhnil)

GLAVNI DEJAVNI OGNJENIKI

Število vulkanov, dejavnih v zgodovini, je navedeno v oklepaju po imenu vsakega zemljepisnega področja.

<u>IME</u>	<u>Višina (v m)</u>	<u>Zadnji izbruh</u>
Afrika in Indijski ocean (14) Nyamuragira, Kongo, Mt Cameroon, Kamerun	3053 4070	1989 1982
Antarktika (9) Erebus, Rossovo otok	3794	1989
Azija (210) Ključevskaja, Sibirija Kerincim, Indonezija	4850 3805	1990 1970
SZ Pacifik (54) Ruapehu, Nova Zelandija	2796	1989
Evropa in Srednji vzhod (20) Etna, Sicilija Stromboli, Italija	3350 926	1992 1990
Severna Amerika in Havaji (56) Mount St. Helens, ZDA Mauna Loa, Havaji	2549 4170	1980 1984
Islandija in Atlantik(54) Pico de Teide, Kanarski otoki	3713	1909
Srednja in Južna amerika (100) Sangay, Ekvador Popocatepetl, Mehika Lullailaco, Čile	5230 5465 6723	1989 1943 1877

VIRI

LITERATURE

Dostopno na spletu :

- <http://projekti.svarog.org/vulkani/SplosnoOVul.html>
- <http://www.dijaski.net/?stran=najdi>
- Faktopedija-Velika ilustrirana Enciklopedija za šolo in dom. Založba mladinska knjiga