

Vulkanizmus - 5: Lávafolyások



Dr. Harangi Szabolcs (2008)
ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék

0-502 szoba,
E-mail: szabolcs.harangi@geology.elte.hu

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 1

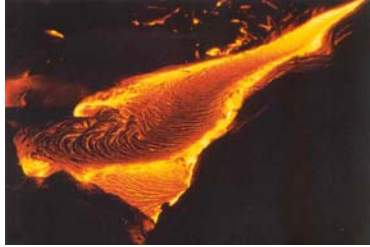
Vulkanizmus tematika

1. Vulkán, vulkanológia
2. Vulkánok és lemeztectonika, miért működnek vulkánok a Földön?
3. Filmvetítés (Toba)
4. Filmvetítés (Mt St Helens)
- 5. Vulkánkitörések I.: lávaöntés**
6. Vulkánkitörések II: robbanásos kitörések
7. ZH-1
8. Vulkánkitörési típusok és vulkánformák
9. Vulkánkitörések klimatikus hatásai
10. Vulkánkitörések társadalmi hatásai
11. Vulkánkitörések előrejelzése
12. A Kárpát-medence tűzhányói
13. ZH-2

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 2

Lávafolyások



Lávaömlés: a magma robbanás nélküli felszínre kerülése

Oka: illók korábban eltávoztak, azaz a magma illókban elszegényedett



Leggyakoribb lávaösszetétel: bazaltos (az illók távozása a kevésbé viszkózus bazaltos magmából a legegyszerűbb)

Lávafolyás jellegét meghatározó tényezők:

- lávaeffúzió mértéke (a felszínre kerülő magma mennyisége időegység alatt)
- a láva fizikai tulajdonságai
- a topográfia

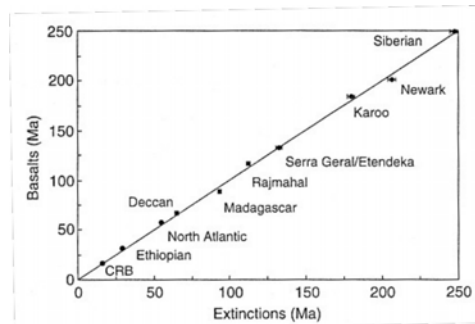
Lávafolyások

AZ ELMÚLT 250 ÉV NÉHÁNY JELENTŐS LÁVAFOLYÁSA

Vulkán	Év	Láva össztömege (milliókg)
Laki, Izland	1783	30000000
Mauna Loa, Hawaii	1950	1000000
Sakurajima, Japán	1914	500000
Lonquimay, Chile	1988-90	500000
Etna, Olaszország	1991-93	500000
Hekla, Izland	1991	300000
Etna, Olaszország	1792	200000
Nyiragongo, Zaire	1977	40000
Kílauea, Hawaii	1965	30000
Kupaianaha, Hawaii	1991	8000
Ol Doinyo Lengai, Tanzánia	1988	0,2

Lávafolyások

A Föld mintegy 4,5 milliárd éves története során többször zajlottak hatalmas méretű lávaöntő vulkáni kitérések, amelyeket egyes kutatók összefüggésbe hoznak a tömeges kihalásokkal, így például a dinoszauruszok eltűnésével is. Egyes lávafolyások térfogata meghaladta a 2000 km³-t is (összehasonlításképpen, a Hawaii szigetén az elmúlt 20 évben folyamatosan felszínre ömlő láva mennyisége alig több, mint 1,5 km³!), összvastagságuk pedig esetenként több ezer méter! Ezek a nagy kiterjedésű lávaterületek nemcsak a kontinenseken fordulnak elő, hanem óceáni területeken is, ahol hatalmas platókat alkotnak.



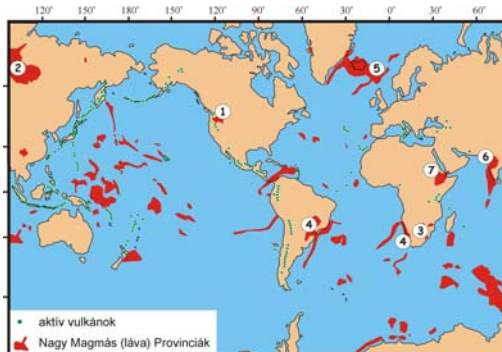
Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 5

Lávafolyások

A FÖLD LEGNAGYOBB SZÁRZFÖLDI LÁVATERÜLETEI

Térkép szám	Név	Kora (millió év)	Kiterjedése (km ²)
1	Columbia	16	164000
2	Szibéria	249	1500000
3	Karoo	183	140000
4	Parana-Etendeka	132	2000000
5	Észak-atlanti magmás terület	57	1300000
6	Dekkán	66	600000
7	Etiópia	31	2000000



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 6

Lávafolyások



Columbia River Bazalt, USA



Columbia River Basalts at Hat Point, Snake River area. Cover of Geol. Soc. Amer Special Paper 239. Photo courtesy Steve Reidel.

Lávafolyások



Dekkán, India



Lávafolyások

Ritka lágák:



Karbonatitláva:

Nagyon kis viszkozitású, barnás színű láva, ami megszilárdulása után a karbonát és a levegő reakciója következtében kifehéredik.

Hőmérséklete: kb. 500-600°C

Példa: Ol Doinyo Lengai (Tanzánia)



Tom Pfeiffer fotói

Lávafolyások

Ritka lágák:

Karbonatitláva:

Példa: Ol Doinyo Lengai (Tanzánia)

Video...

lengaiparoxfull6.mpeg

lengaiparoxfull7.mpeg

lengaiparoxfull10.mpeg

lengaiparoxfull11.mpeg

lengaiparoxfull12.mpeg

lengaiparoxstart8.mpeg

Lávafolyások

Lávafolyás tulajdonságait befolyásoló tényezők:

Effúziós ráta

A láva kürtőből/hasadékból való kiáramlásának intenzitása m^3/s -ban kifejezve

Befolyásolja:

1. Kürtő mérete
2. Magma fizikai tulajdonságai (sűrűség, viszkozitás, illó-tartalom)

Bazaltos lávák: nagyobb effúziós rátával jellemezhetők, mint a Si-gazdag lávák

Példa: Laki, 1783 – 5000 m^3/s

Mauna Loa 1970 – átlag 100 m^3/s

Santorini, 1886 – 0,7 m^3/s

Mt. St Helens 1980 – 0,5 m^3/s

Lávafolyások

Lávafolyás tulajdonságait befolyásoló tényezők:

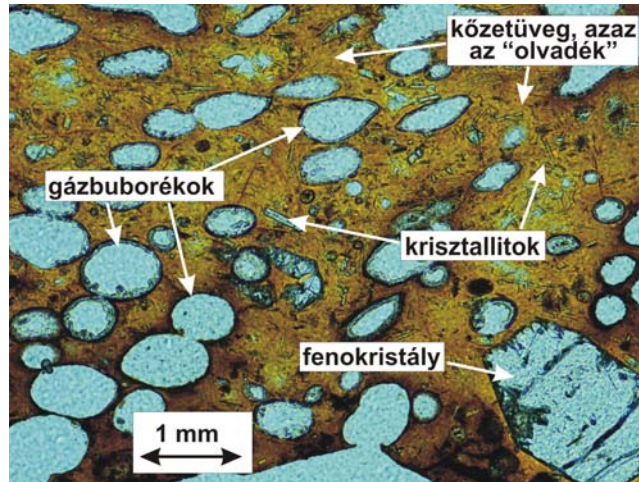
Fizikai tulajdonságok

Elsősorban a láva viszkozitása

MILYEN FORRÓ, MILYEN SŰRŰ, MENNYIRE FOLYÓS?

Összetétel	Kitörési hőmérséklet $^{\circ}C$	Sűrűség (tömör) kg/m^3	Viszkozitás (folyósság) $Pa \cdot s$
Bazalt	1050-1200	2600-2800	10^2 - 10^3
Andezit	950-1170	k.b. 2450	10^4 - 10^7
Riolit	700-900	k.b. 2200	10^9 - 10^{13}
<i>Mit jelentenek ezek a számok?</i>			
Víz	20	k.b. 1000	10^3

Lávafolyások



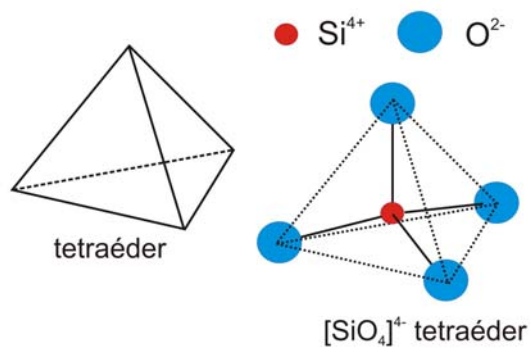
Magma (láva): Több fázisú rendszer

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 13

Magma (láva) szerkezete

főleg Si^{4+} és O^{2-} ionok
 Si^{4+} és Al^{3+} tetraéderez elhelyezkedés, körülöttük 4 O^{2-} anion helyezkedik el:



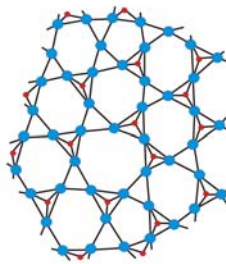
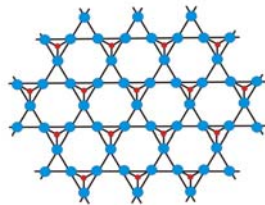
Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 14

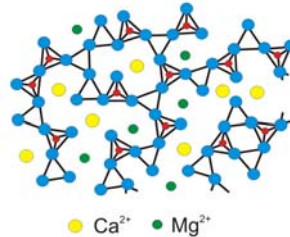
Magma (láva) szerkezete

Az olvadék atomi szerkezete tehát polimerizált – nagy léptékben nincs szimmetria, de kis léptékben rendezett elhelyezkedés!

A szilikátos magma tehát némileg deformált $[\text{SiO}_4]^{4-}$ tetraéderek láncolatának háromdimenziós hálózata, avagy $[\text{SiO}_4]^{4-}$ tetraéderek polimere



Balra a kristályos kvarc (SiO_2) szerkezete, jobbra pedig az SiO_2 olvadék szerkezete.

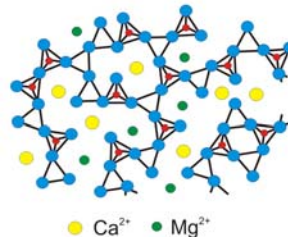


Egy $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ ásvány (diopszid) olvadékának szerkezete. Az $[\text{SiO}_4]^{4-}$ tetraéderek láncolatát hálózatomódosító kationok (Ca^{2+} , Mg^{2+}) szabdadják fel.

Magma (láva) szerkezete

❖ Ionok típusai a polimerben:

- Hálózat-alkotó kationok: Si^{4+}
- Oxigén hidak ($[\text{SiO}_4]^{4-}$ tetraédereket kötik össze)
- Hálózat-módosító kationok: pl. Ca^{2+} , Mg^{2+}
- Szabad oxigének (tetraédes kötésben nem részt vevő oxigén ionok)



- ❖ Szabad oxigének és hálózat-alkotó kationok aránya:
polimerizáció mértéke az olvadékban

(teljesen polimerizált szilikált olvadékban ez az arány 0,
Részben polimerizált $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ olvadékban az arány 2/1, azaz 2)

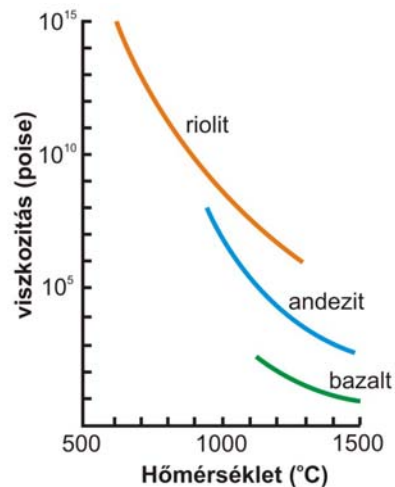
Magma (láva) szerkezete

Viszkozitás

függ a kémiai összetételtől

- erősebben polimerizált olvadék viszkózusabb
- szabad oxigének kötése kevésbé erős, azaz a viszkozitás függ a szabad oxigének és oxigén-hidak arányától
- egyenes arányosság az SiO_2 -tartalommal (az Si erős kötést hoz létre az O-val)
- alkáliák (Na és K) gátolják a polimerizációt (= kisebb viszkozitás)

függ a hőmérséklettől



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávaflowások

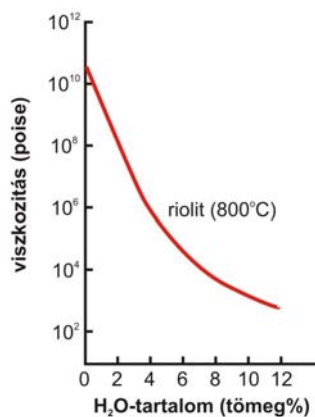
dia - 17

Magma (láva) szerkezete

Viszkozitás

o függ az illó-tartalomtól

- ❖ fordított arányosság az oldott H_2O -val
 - az oldott H_2O szétbontja az Si-O kötések, azaz depolimerizálja a magmát
- ❖ egyenes arányosság az oldott CO_2 -vel
 - az oldott CO_2 elősegíti a polimerizációt (CO_3^{2-} komplexet képez)

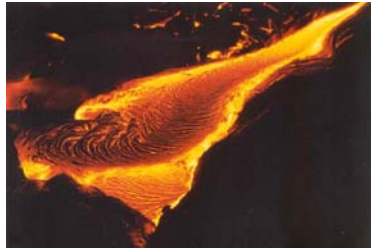


Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávaflowások

dia - 18

Magma (láva) szerkezete

Viszkozitás



bazaltos láva



andezites-dácitos láva

Lávaflowások

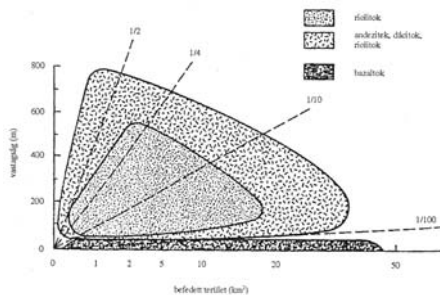
Lávaflowás tulajdonságait befolyásoló tényezők:

Fizikai tulajdonságok

Láva vastagsága, illetve a láva által befedett terület nagysága:

Bazaltos lávák: vékonyak, de nagy területet fednek be

andezites és riolitos lávák: vastagok és kis területet fednek be



MILYEN HOSSZÚ, MILYEN VASTAG?

Összetétel	Jellemző hosszúság	Jellemző vastagság
Bazalt (SiO ₂ <55 t%)	<10 km (max 50 km)	3-20 m
Andezit-dácit (SiO ₂ >55 t%)	<5 km (max 15 km)	20-300 m

Lávafolyások

Lávafolyás tulajdonságait befolyásoló tényezők:

Fizikai tulajdonságok

Láva folyási sebessége:

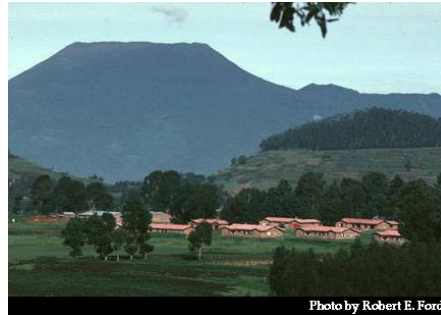
függ a viszkozitásától és a topográfiától

bazaltos lávák gyorsabban folynak, míg a Si-ban gazdagabbak

Átlagos sebesség: 1-2 km/óra

Leggyorsabb lávafolyás: Nyiragongo (Ruanda),

50-60 km/óra



Lávafolyások: bazaltok

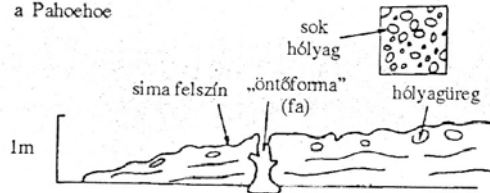
Pahoehoe



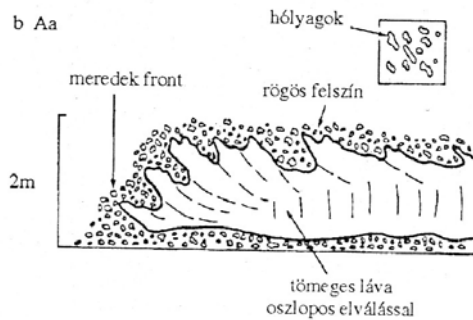
Aa

Lávafolyások: bazaltok

a Pahoehoe



b Aa



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 23

Lávafolyások: bazaltok

A bazaltos lávák nevei Hawaii eredetűek. A **pahoehoe láva** felszíne sima, azt kisebb-nagyobb kidomborodások, illetve kötélszerű fonatok tagolják (magyarul kötélavának is nevezik). A pahoehoe lávák felszíne rendkívül változatos. Az alakzatok kialakulásának oka az, hogy a híg folyó bazaltos láva felszínén egy vékony lávabőr alakul ki - mint a hűlő tej felszínén -, miközben alatta tovább folyik a láva és meggyűri ezt a vékony lávafelzint. Így jönnek létre a csavart kötélformák. Ahol a híg láva talál egy kis rést, ott kibuggyan és lávaujjakat alkot. A lávaujjak keresztül-kasul átbuknak egymáson - így halad előre komótosan a pahoehoe lávafolyás. Amikor a láva egy meredek felszínen folyik le, a lávaujjak hosszabbak, elnyúltabbak. Ennek a furcsa lávafelzínnek a neve bél-pahoehoe.



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 24

Lávafolyások: bazaltok

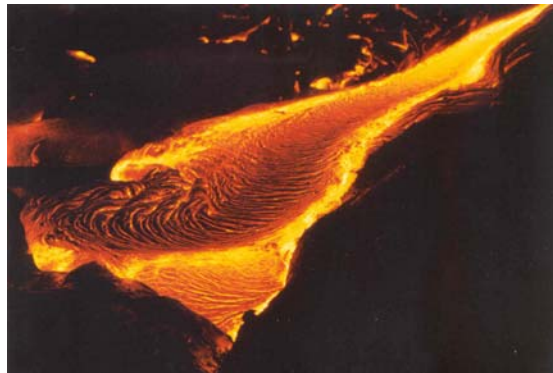
bél-pahoehoe



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 25

Lávafolyások: bazaltok



Pahoehoe lávafolyás Hawaiiin (2003. június): kötélláva kialakulása

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 26

Lávafolyások: bazaltok

Az **aa-lávák**, avagy a felszínük alapján salakos lávák, cammogósabb, azaz viszkózusabb lávák. Felszínüket kisebb-nagyobb hólyagüreges lávadarabok borítják, amiket salaknak hívnak. Az éles lávadarabok miatt az aa-láván nem könnyű a séta - erre utal a neve is. A salakos felszín alatt a láva alagutakban folyik tova és így több tíz kilométer távolságba is eljuthat. A salaktörmelékek mint valami futószalagon utazva igyekeznek lépést tartani a lávafolyással. Olykor bukfacezve gurulnak előre, kivillantva a vöröslő lávát és végül kisebb-nagyobb lávalabdákat formálnak. Ha a pahoehoe láva viszkózusabbá (nyúlósabbá, cammogósabbá) válik, akkor aa-lávává alakul, fordítva viszont ez soha nem következik be.



Aa-láva a Strombolin és az Etnán

Lávafolyások: bazaltok

Ahol a láva folyik:



Lávacsatorna

Lávagátak között:

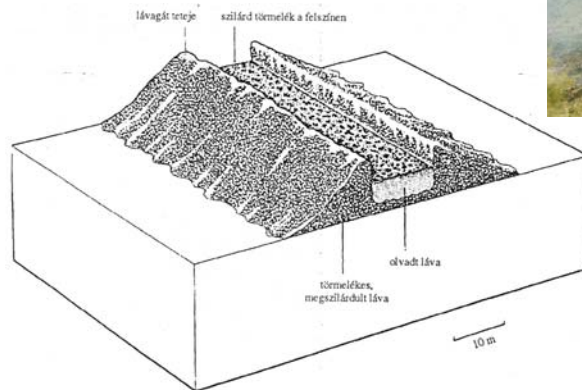


Lávaalagút:



Lávafolyások: bazaltok

Ahol a láva folyik:



Lávagátak között

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 29

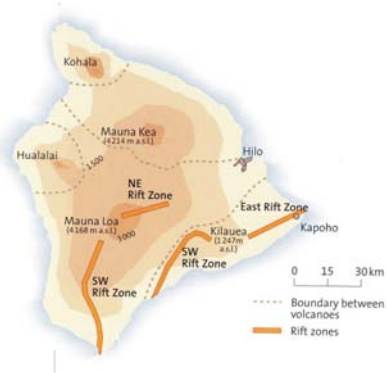
Lávafolyások: bazaltok

Video: Hawaii

Aa-láva (7_aa.mpeg)

Pahoehoe – (28_pahoehoe.mpeg)

Pahoehoe – (33-pahoehoe.mpeg)



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 30

Lávafolyások: bazaltok

Lávaformák – nyomásgerinc, tumulus

a mozgó láva által felnyomott lávahát, aminek közepén hasadék mélyülhet (nyomásgerinc) vagy csak felboltozódik (tumulus). A felboltozódás történhet talaj- vagy felszíni vízből felszabaduló gőzbuborékok hatására is.



Nyomásgerinc pahoehoe láván, Hawaii

Lávafolyások: bazaltok

Lávaformák – nyomásgerinc, tumulus

a mozgó láva által felnyomott lávahát, aminek közepén hasadék mélyülhet (nyomásgerinc) vagy csak felboltozódik (tumulus). A felboltozódás történhet talaj- vagy felszíni vízből felszabaduló gőzbuborékok hatására is.



Tumulus a Halyagoson és ami a felboltozódást okozta: egy óriási gőzbuborék nyoma a láva belsejében



Lávafolyások: bazaltok

Lávaformák – lávafa, lávagallér

a felhabosodott láva átfolyva fás területen konzerválja a fákat, amelyek lávabevonata a lávafolyás elvonulta után megmarad. Ha a láva vastagsága kisebb, akkor csak gallérszerű torlasz keletkezik a fa lábánál



Lávafa és lávagallér Hawaiiin

Lávafolyások: andezitek

Nagyobb viszkozitás: aa- vagy táblás vagy blokk lávafolyások

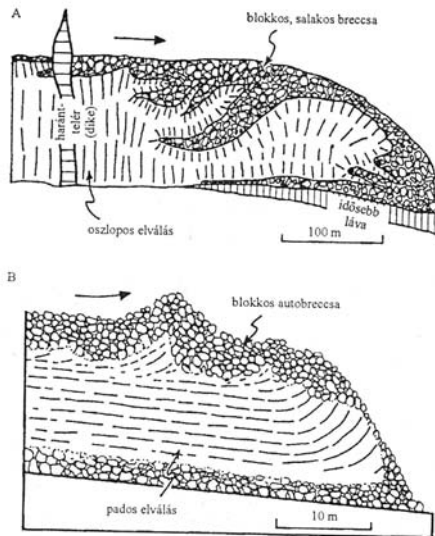


Táblás-láva az Etnán



Blokk-láva Santorinin

Lávafolyások: andezitek



aa-blokk láva keresztmetszete megszilárdulás után

A salakos alsó és felső rész között tömeges, pados vagy oszlópos elválású lavaközet található, ami lassabban szilárdul meg, mint a peremi részek



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 35

Lávafolyások: dácitok

Lavadómok

A viszkózus láva éppen csak ki tud türemkedni a felszínre. Gyakran lavadóm aktivitással zárulnak jelentősebb robbanásos kitörések, amikor már csak a kigázósodott láva érkezik a felszínre (pl. Katmai, St. Helens).



Novarupta, Katmai, Alaszka

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

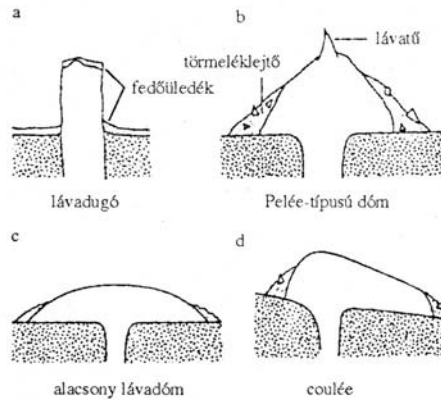
dia - 36

Lávafolyások: dácitok

Lavadómok

Fő típusok:

1. Lávalepény (kissé szétterülő, lapos lavadóm)
2. Aszimmetrikus lavadóm (*coulée*) – viszkózusabb láva, ami kissé megfolyik lejtőirányban
3. Dagadókúp (Pelée-típusú lavadóm) - meredek lejtésű lavadómok igen viszkózus lávából
4. Lavadugó vagy lávatű – nagyon viszkózus láva függőleges kitüremkedése, sokszor dagadókúp tetején.

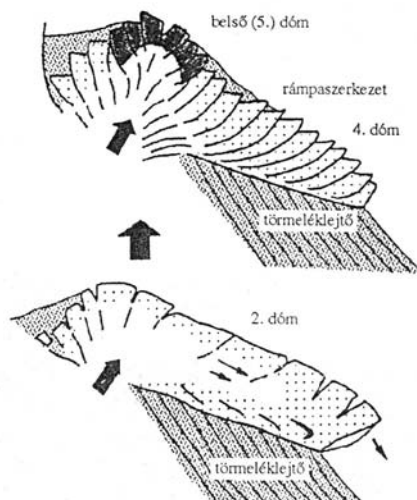


Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 37

Lávafolyások: dácitok

Lavadómok



Bálványos

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 38

Lávafolyások: dácitok

Lávadómok

A háttérben viszkózusabb, riódácitos lávadóm (coulée), az előtérben kevésbé viszkózus trachibazaltos lávadóm (lávalepény)



Jabal Abyad, Saudi Arabia

Lávafolyások: dácitok

Lávadómok



Mt. St. Helens, USA

Lávafolyások: dácitok

Lávadómok



Mt. St. Helens, USA

Lávafolyások: dácitok

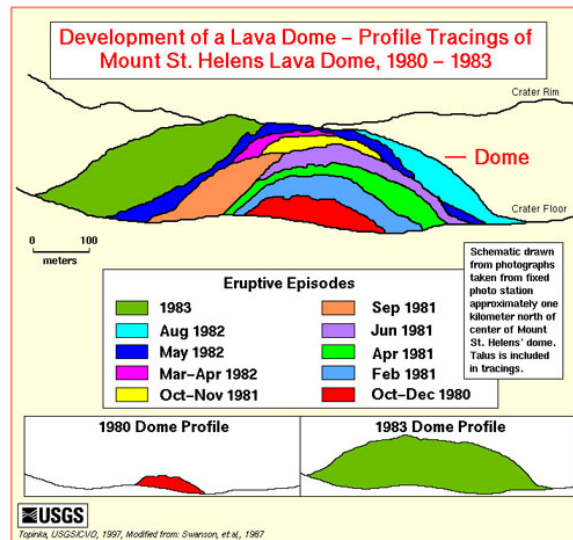
Lávadómok



Mt. St. Helens, USA

Lávafolyások: dácitok

Lávadómok



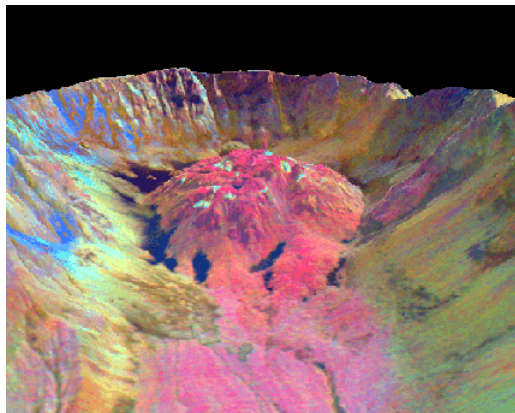
Mt. St. Helens, USA: 1980-1983

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 43

Lávafolyások: dácitok

Lávadómok



Thermal Map of the Mt. St. Helens Lava Dome -- This false-colored image simulates a view of the Mt. St. Helens lava dome from the north, as it appeared on September 1, 1988. The image data was acquired with a Thermal Infrared Multispectral Scanner (TIMS), which measures thermal radiance. Courtesy of JPL

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 44

Lávafolyások: dácitok

Lávadómok



Coulée, Lipari

Lávafolyások: dácitok

Lávadómok



Dagadókép, Montserrat, Kis-Antillák

Lávafolyások: dácitok

Lávadómok



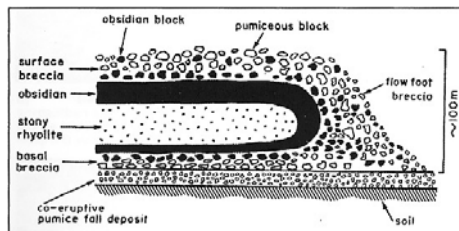
Lávatű, Mt. Pelée,
1902

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 47

Lávafolyások: riolitok

Obszián lávafolyás



A riolit lávafolyások nagyon ritkák (pl. Roche Rosse - Lipari, Glass Mountain - Kalifornia), megszilárdulásuk után felszínük horzsaköves, belsejük obsziánból és tömött riolit lavaközetből áll, ami a különböző hűlési sebességet jelzi. A viszkózus, cammogó lavában egymásba csipődhetnek ezek a rétegek és így jellegzetes sávos lávaszerkezet jön létre.

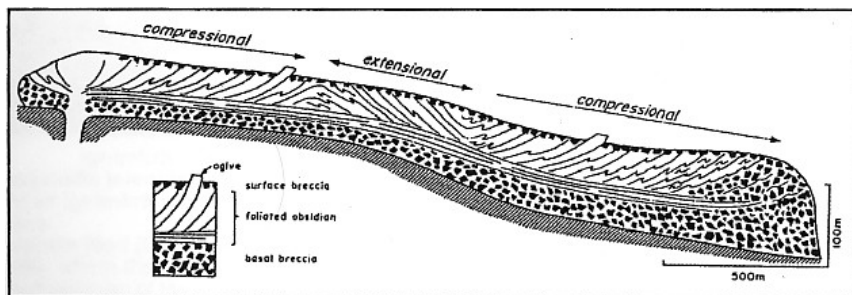
Roche Rosse, Lipari

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 48

Lávafolyások: riolitok

Obszidián lávafolyás



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 49

Lávafolyások: riolitok

Obszidián lávafolyás



Obszidián lávafolyás, Newberry kaldera, Oregon, USA (M. Shirao felvétele)

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 50

Lávafolyások: riolitok

Obszidián lávafolyás



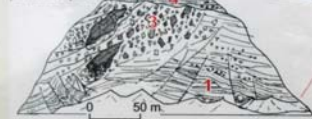
Obszidián lávafolyás meredek frontja, Newberry kaldera, Oregon, USA (fotó: H.U. Schmincke)

Lávafolyások: riolitok

Szabóova skála pri Lehôtka pod Brehmi Szabó Rock next to Lehôtka pod Brehmi

- 1 – prstenec freatomagmatických pyroklastik (lapilových tufov),
- 2 – extrúzičný dóm (sklovitý ryolit),
- 3 – sklovitá (perlitová) brekcie,
- 4 – mladšie redeponované tuffy a epiklastické pieskovce/zlepence

Ložisko perlitu
perlite deposit



Vpravo:

- Súčasný ryolitový extrúzičný dóm.
Vulkán Tarumai, Hokkaido, Japonsko.
- 1 – pokrov tefry (permzových tufov)
 - 2 – extrúzičný dóm, na povrchu rozpad na brekcie
 - 3 – akumulácia extrúzičných brekcií

Right of the text:

- Recent rhyolite extrusive dome.
Taumai volcano, Hokkaido, Japan.
- 1 – tephra (pumice tuff) blanket
 - 2 – extrusive dome, disintegration to breccia at the surface
 - 3 – accumulation of extrusive breccia



Szabó-kövek, Selmec

J. Lexa és V. Konecny –
Geopark tábla

Lávafolyások: riolitok



Riolit lávadóm, Ziar-süllyedék

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

1. Párnalávák
2. Lávanyelvek
3. Lávaleplek

Növekvő erupciós ráta!

Lassan szétsodródó hátságok
(pl. Közép-Atlanti hátság)



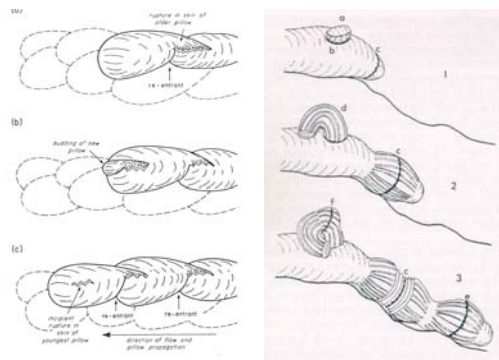
Gyorsan szétsodródó hátságok
(pl. Kelet-Pacifikus hátság)

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák

Ha a forró láva víz alatt tör fel vagy vízbe folyik, akkor gömbölyded, párna alakú formákat alkot. A hideg vízzel való érintkezés miatt a forró lávanyelvek legkülső része hirtelen, üvegesen dermed meg. A párnacsomagokon belül azonban az utánpótlódó láva továbbnyomul és szétfeszíti az üveges kérget. Ezáltal egy újabb lavakibuggyanás, egy újabb lávapárna jön létre. Ezt a folyamatot rügyezésnek hívják. A folyamat ismétlődésével egymásba ágyazódó, vagy akár el is ágazó, bugyor- vagy rügyszerű formák alakulnak ki.

Az egyedi lávapárnák esetenként el is válhatnak egymástól és ilyenkor valóban kis lávapárnácskák képződnek. Párnalávák leggyakrabban az óceánközépi hátságok mentén alakulnak ki, de létrejönnek bárhol, ahol a láva vízbe nyomul.

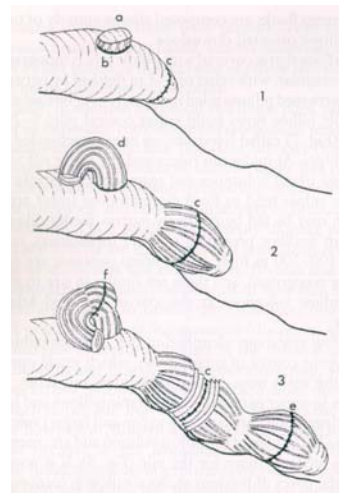


Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 55

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 56

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák



Etna, Aci Castello



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 57

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák



Reykjanes, Izland

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 58

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák



Reykjanes, Izland

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 59

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák



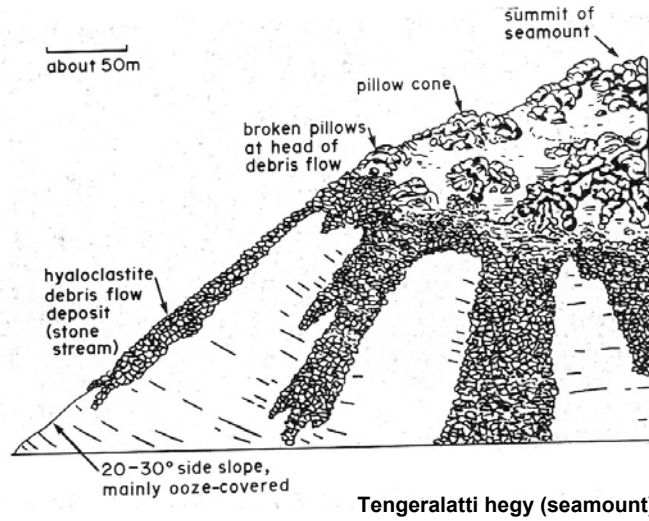
Párnaláva vulkán

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 60

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák

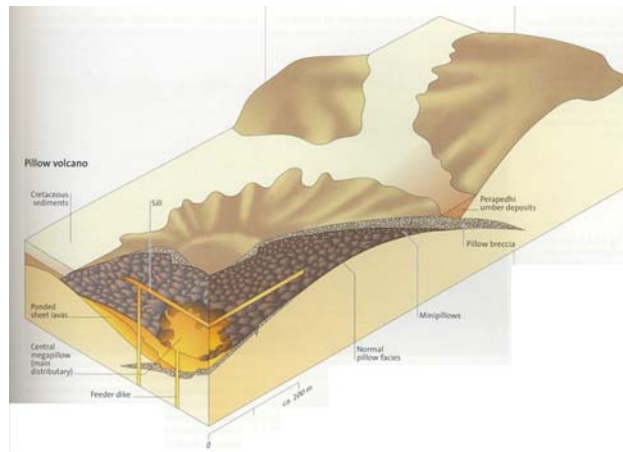


Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 61

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák



Párnaláva vulkán

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 62

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák

Vízalatti lávafolyások emlékei a Kárpát-medencében

Hazánkban, a Bükk hegység dél-nyugati részén (Szarvaskő környéke) fordulnak elő a legszebben megőrződött párnaláva kőzetek, amelyek mintegy 160 millió éve keletkeztek. A Keleti-Mecsekben eldugott völgyek párnaláva kőzetei emlékeztetnek a mintegy 130 millió évvel ezelőtti tengeralatti vulkáni kitörésekre. A kemenesaljai Kíssomlyó 5 millió éves bazaltvulkánjának belsejében is találunk párnaláva kőzeteket, amelyek arról mesélnek, hogy a felépült gyűrű alakú vulkán belsejét időszakosan víz öntötte el és ebbe folytak bele később a bazaltlávák, ahol keveredtek a még konszolidálatlan tavi üledékkel. A világos színű üledékes anyag részben a párnaláva csomagok közé gyűrődött, részben kisebb darabjait a bazaltláva kebelezte be.

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák



Szarvaskő

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Párnalávák



Keleti-Mecsek



Kissomlyó

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 65

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

Lávanyelvek

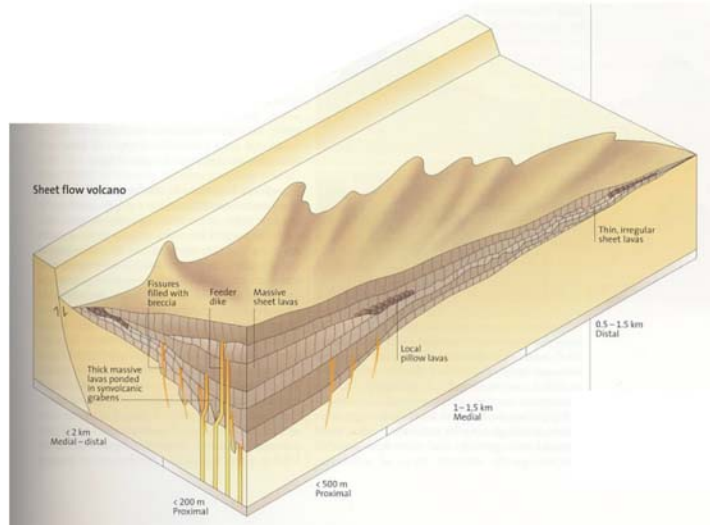


Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 66

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések

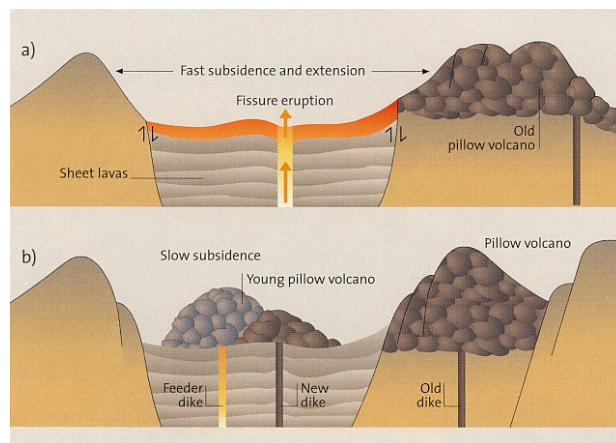
Lávaleplek



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 67

Lávafolyások: vízalatti lávaöntések



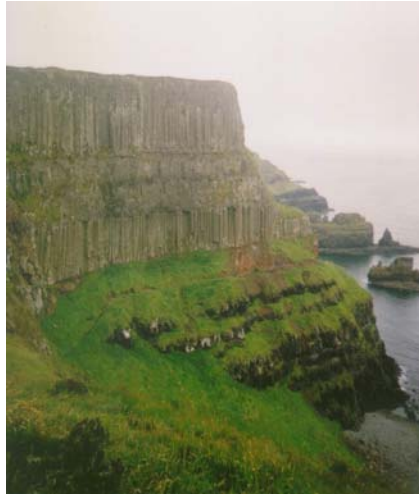
Vulkánok (EPR):

- Kezdeti lávalepel vulkánosság, majd párnaláva vulkánok (csökkenő erupciós mérték)

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 68

Lávakőzetek: oszlopos elválás



A 'Giant's Causeway' – az Óriások útja Észak-Írországban

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávaflowások

dia - 69

Lávakőzetek: oszlopos elválás



A Devils Postpile lávaoszlopai az Egyesült Államokban

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávaflowások

dia - 70

Lávakőzetek: oszlopos elválás



Kamenický Senov, Csehország

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 71

Lávakőzetek: oszlopos elválás



Kamenický Senov, Csehország

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 72

Lávakőzetek: oszlopos elválás



A Haláp, a Hegyestű, a Halyagos és a Szent György-hegy bazaltoszlopai

Lávakőzetek: oszlopos elválás

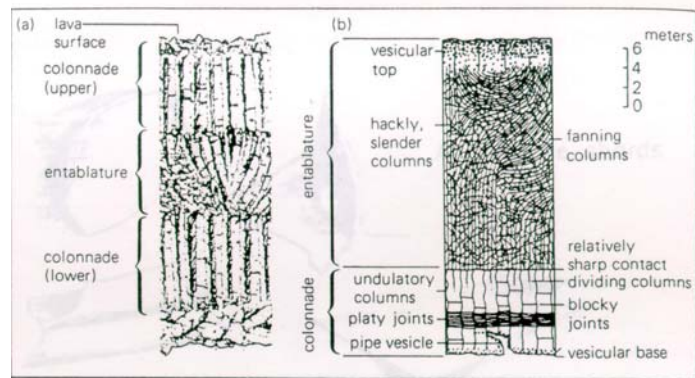


Haláp

Lávakőzetek: oszlopos elválás

Oka: hűlési zsugorodás

A sokszöges oszlopok általában merőlegesek a felszínre, a közel párhuzamos alsó és felső oszlopsort **kolonnádnak**, míg a hűlő lávaegység középső részén kialakuló szabálytalanabb, görbültebb oszlopaikat **entablaturának** nevezik.



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávaflowások

dia - 75

Lávakőzetek: oszlopos elválás

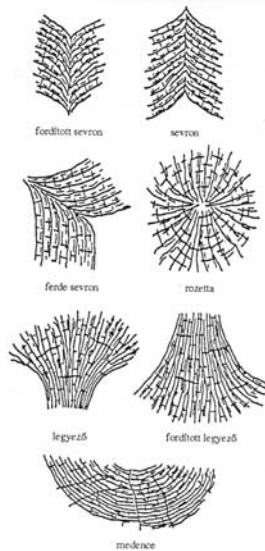


Brehy – 130 ezer éves bazanit lávaflowás

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávaflowások

dia - 76

Lávakőzetek: oszlopos elválás



Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávaflowások

dia - 77

Lávakőzetek: oszlopos elválás

Oka: hűlési zsugorodás



*Hűlési zsugorodás felszíne agyagban
(Ipolytarnóc)*



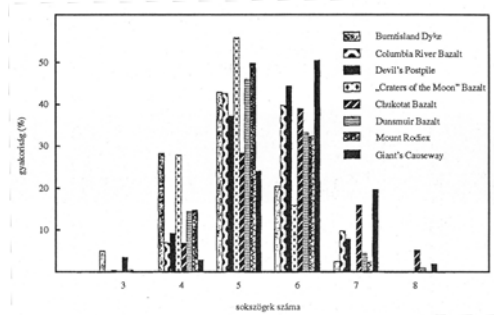
*Hűlési zsugorodás felszíne lávakőzeten
(Kamenický Senov, Csehország)*

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávaflowások

dia - 78

Lávakőzetek: oszlopos elválás

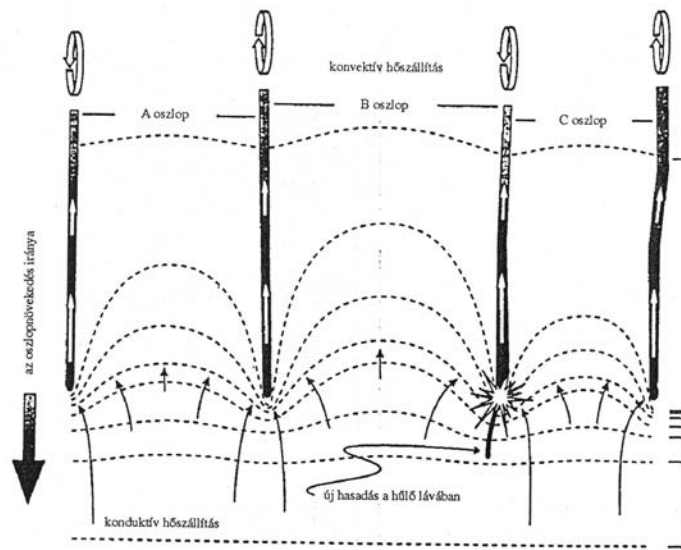
Oszlopok keresztmetszete: leggyakrabban öt- és hatszög



Haláp

Az oszlopok sokszög száma és átmérője a hűlés sebességétől függ: minél lassabb a hűlés, annál vastagabbak és hatszögesek az oszlopok.

Lávakőzetek: oszlopos elválás



Lávakőzetek: lemezes elválás



Brehy – 130 ezer éves bazanit lávafolyás

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 81

Lávakőzetek: lemezes elválás



Körmöc – andezit lávafolyás

Harangi Szabolcs (2008): Vulkanizmus 5. Lávafolyások

dia - 82

Lávakőzetek: lemezes elválás



Ság hegy – bazalt lávafolyás