

HARANGI SZABOLCS

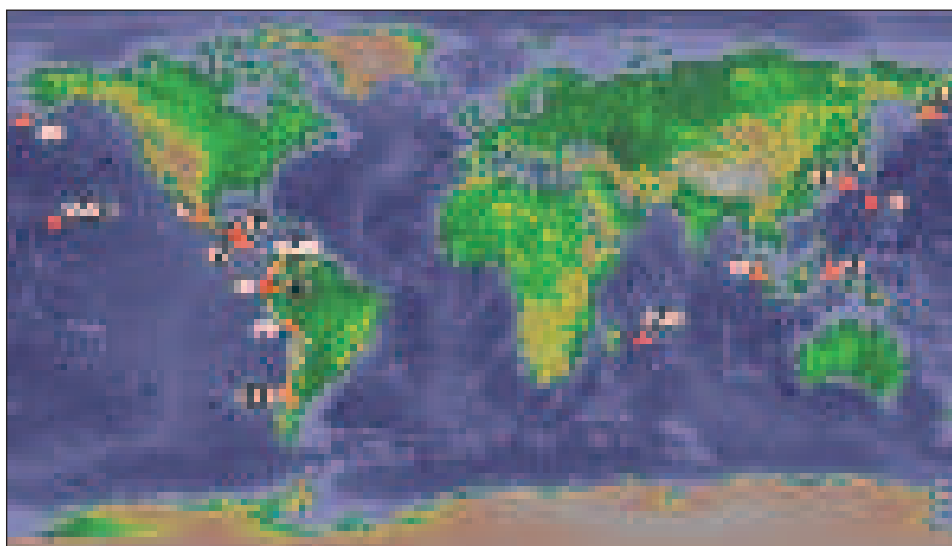
Tűzhányó-hírek

2015. harmadik negyedév

2015. harmadik negyedéve mintha csendesnek tűnne a vulkáni működések szempontjából. Nem voltak médiát megrázó hírek és ilyenkor gyakori, hogy az aktuális események követését „színes” közlemények veszik át. Ilyen volt az a furcsa eset is, amikor a BBC kénytelen volt bevallani, hogy a patagóniai vulkánokról készített filmjében a villámokkal tarkított Calbuco kitörés képe valójában montázs, azaz hamisítás. Kisebb visszhangot kapott az a gyors hír, miszerint kitört a tanzániai Meru vulkán. Rövidesen kiderült azonban, hogy a tűzhányó oldalából felszálló „füst”, valóban füst, azaz erdőtűz okozta, miközben a vulkán csendben szunyókál tovább. A vélelmezett „vulkáni csend” azonban csak látszólagos. Szó sincs megállásról, sőt, amint a beszámolóinkban olvashatjuk, izgalmas események zajlanak szerte a Földön. Az alábbiakban a legfontosabb vulkáni eseményekről szólunk bővebben, az aktív tűzhányókat a szokásos térképen tüntetjük fel. A friss híreket továbbra is a Tűzhányó blogon (<http://tuzhanyo.blogspot.hu>) és annak Facebook oldalán követhetik nyomon.

Kilauea, Mauna Loa, Hawaii, USA

A Pu`u Ō`ō kitörési központtól északkeletre húzódó lávamezőn nem történt jelentős változás. A lávautánpótlás nem szűnt meg, időszakonként a pahoehoe felszín felrepedésével kisebb-nagyobb kibugyanások alakultak ki, azonban jelenleg nincs veszélyben Pahoa település. A Pu`u Ō`ō kráterében kisebb lávatavak, avagy lávapocsolyák alakultak ki. Eközben szintén aktív a Halemaumau beszakadással kráterben lévő lávató is. Szintje 50–60 méterrel van a perem alatt. A figyelem közben a szomszédos óriásra terelődött. A Föld leghatalmasabb tűzhányója, a Mauna Loa alatt ugyanis hónapok óta az átlagosnál nagyobb számú földrengés pattan ki, a hegy felszíne emelkedik, ami azt jelzi, hogy aktív a délnyugati hasadékvonalja alatt elterü-



Térkép a beszámolóban felsorolt vulkánok elhelyezkedésével, nevük kezdőbetűivel

lő magmatározó. Vélhetően friss olvadécsomagok érkeznek a mélyből és a kérdés az, hogy ez elvezet-e vulkáni működéshez.

Az elmúlt bő 150 évben 39-szer tört ki a Mauna Loa, ami átlag 4 éves szüneteket jelent. A kitörések nagy része azonban 1832 és 1950 között történt, amikor átlag 3 évente voltak a vulkáni működési szakaszok. 1950 óta azonban csak két alkalommal éledt fel a tűzhányó: 1975-ben és 1984-ben. 1984-ben 18 hónapon keresztül, egyre erősödő földrengéses tevékenység és felszín felboltozódás után március 25-én indult meg a kitörés. Egy hosszú hasadék nyílt a pajzsvulkán csúcsi kalderájában, majd repedt tovább kelet felé. Mindeközben látványos lávafüggöny csapott fel, majd gyors folyású lávafolyamok indultak el, amelyek közül az egyik egy nap alatt már csak 6 kilométer távolságban volt Hilo település határától. Szerencsére a működés április 25-én befejeződött, így a város lakói fellélegezhettek. Ezt megelőzően 1975 nyarán tört ki az óriásvulkán, akkor 25 év szünet után történt mindez, de csupán egy napig tartott a lávaszökőkutas kitörés. Ezeknél nagyobb pusztítást végzett az 1950. június 1-én kezdődött vulkáni működés. Akkor is néhány órán belül a láva-

folyamok már a vulkán lábát nyaldosták, majd elérték az óceánt is, ahol hatalmas gőzfelhő emelkedett fel az izzó láva és a hideg víz keveredésének következményeként. A láva átvágta a 11 sz. főutat, majd 2 kilométer hosszú szakaszát borította be és további számos építményt rombolt le.

A legutóbbi kitörés óta eltelt 30 év hosszúnak tűnik, mondhatni azt is, hogy talán itt is az ideje az újabbnak, de a vulkánok nem szeretik a matematikát. Aminek el kell jönnie, az el fog jönni és a hosszú szunnyadás arra azért figyelmeztet, hogy jó résen lenni! Ezt jelzi az is, hogy a Hawaii Vulkánok Observatóriuma (HVO) szeptember 17-én emelte a Mauna Loa készültségi szintjét. A tűzhányó kitörése esetében különösen a gyorsan mozgó lávafolyások jelentik a legnagyobb veszélyt. A Mauna Loa pajzsvulkán oldalán az akár 20–40 km/órás sebességet is elérő lávafolyamok több alkalommal is fenyegettek lakott településeket, így a sziget legnagyobb városát, Hilót. 1935-ben és 1942-ben az amerikai légierőt is bevetették a lávafolyás megállítására. A ledobott bombákkal igyekeztek megbolygatni a lávaalagutakat, ahol a kőzetolvadék a jól szigetelt üregekben több kilométer távolságot is megtehettek lényegi hülés

nélkül. Másrészt igyekeztek a bombázással több ágra szakítani a lávafolyamokat, hogy ezzel gyorsabb megszilárdulást érjenek el. Hilo mindkét esetben megmenekült a rombolástól, azonban máig kérdéses, hogy ebben mekkora szerepe volt a beavatkozásnak, avagy a vulkáni működés már amúgy is lecsengő ágban volt és ez is hozzájárult a láva leállásához.

Colima, Mexikó

Tovább folytatja megszokott napi aktivitását a tűzhányó, ami időszakos vulcanoi-típusú robbanásos kitöréseket jelent. A mexikói szakemberek légi felvételei ok-



Egy fantasztikus esti felvétel a mexikói Colima villámokkal átjárt kitöréséről
(október 14., Fotó: Matthew Cosby)

tóber végén alapos változást mutattak ki a kráterben. Az év elején még meglévő lávadóm teljesen eltűnt, a jelenleg tátongó kráter 200 méter széles és 50 mély. A tűzhányó július elején alaposan megijesztette a környék lakóit. Az erőteljes robbanásos kitörés 8 kilométer magasra tornyosuló hamufelhőt eredményezett és még 100 kilométer távolságban is hamuesőt jelentettek. Mindeközben piroklaszt-árak zúdultak le a vulkán oldalán miközben a kráter kitöltő lávadóm teljesen megsemmisült. Közel 700 embert telepítettek ki a vulkán körül húzott 12 kilométeres veszélyzónából. Ezt követően csendesebb kitörésekkel folytatódott a tűzhányó élete. A veszély árnyékából kibontakozott a szemet gyönyörködtető vulkán, a kitörési felhőben gyakran alakultak ki látványos, cikázó villámok. Közben továbbra is ott lebeg a veszély, hogy mikor fejeződik be ez a kitörési ciklus. A Colima esetében a cikluszáró kitörés sok esetben heves robbanásos és potenciálisan jelentős veszélyt jelent. Utoljára 1913-ban volt erre példa és a tűzhányó környékén élő több mint 400 ezer embernek minden bizonnyal szembe kell néznie hasonló kitöréssel – valamikor a következő évtizedekben.

Telica, Nicaragua

Szeptember 23-án megismétlődtek a májusi események: ismét váratlanul tört ki gázokban és vulkáni hamuban gazdag anyag a kráterből.

Fuego, Guatemala

A „Tűz hegye” látványos kitöréseket mutatott be az elmúlt hónapokban. A csúcán 100–200 méter magas lávaszökőkutak emelkedtek fel ismétlődően, oldalában pedig lávafolyamok ereszkedtek le, ami különösen az éjszakai órákban mutattak pazar látványt. A lávafolyások több mint 1,5 kilométer távolságba jutottak el. A robbanásos kitörések során akár 1–2 kilométer magasra emelkedett vulkáni hamufelhő, hamuesőt jelentettek számos közeli településen.

Nevado del Ruiz, Kolumbia

Közeledik a vulkán emlékezetes, pusztító kitörésének kerek, 30 éves évfordulója, amikor egy közepes erősségű kitörés nyomán a vulkánt borító hó elolvadt és nagy sebességgel rohantak le mindent elsöprő iszapárak (laharok) a környező völgyekben. Több település teljesen elpusztult, közte a vulkántól 40 kilométer távolságban lévő Armero városa is. Közel 30 ezer áldozata volt ennek az eseménynek! A vulkánon az elmúlt hónapokban kis-közepes erejű robbanásos kitörések zajlottak. Az átlagosnál gyakoribb vulkanotektonikus földrengések és földrengés rajok arról árulkodnak, hogy mozgás van a tűzhányó alatt, de egyelőre ezek elsősorban freatikus-freatomagmás kitöréseket okoznak. Az esti webkamera felvételek izzást is rögzítettek a vulkán csúcsi részén, ami jelezheti, hogy a kitörésekben már magmás anyag is jelen lehet (azaz freatomagmásak a kitörések). A szokottnál nagyobb kitörések hamuhullást okoztak a 30–40 kilométer távolságban lévő településeken, mint például Manizalesben és Pereiraán.

Tungurahua, Ecuador

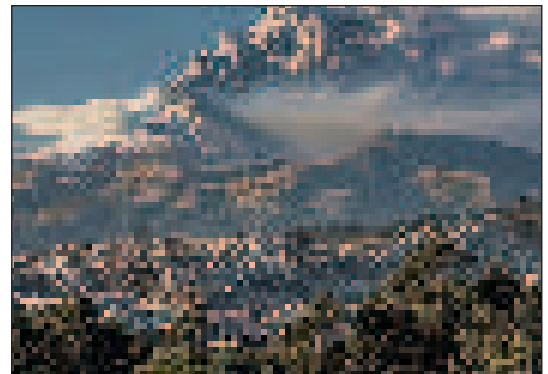
Továbbra is aktív életet él a Tungurahua, bár az elmúlt

időszakban jelentősebb kitörése nem volt. A vulkáni működést alapvetően stromboli-típusú látatűzijáték kitörések jellemzik.

Cotopaxi, Ecuador

Az elmúlt időszak talán egyik legjelentősebb vulkáni eseménye az ecuadori tűzhányó működésének felújulása volt. A Cotopaxi már április eleje óta jelét adta, hogy ébredezni kezdett mintegy 75 év hosszú szunyókálásából. Több ezer földrengés pattant ki a tűzhányó alól, a kráterből gázfelhők szálltak fel, a hó részben megolvadt: egyértelműen az ébredés jelei voltak ezek, a kérdés már csak az volt, hogy mikor lesz a valódi ébredés és az hogyan zajlik majd? Nos, augusztus 14-én este két robbanásos kitörés történt, ami feltehetően kürtőtisztító, freatikus jellegű volt, a környező településeket vékony hamuréteg lepte be. Enyhe hamuhullást jelentettek a jó 50 km távolságban lévő fővárosból, Quitóból is. A kitörést követően lezárták a vulkán környezetét és korlátozták a nemzeti parkba való belépést is. A kezdeti kitörést aztán továbbiak követték és ezek már néhány kilométer magasba feljutó hamufelhőt, sőt egyes felvételek szerint piroklaszt-árakat is okoztak. A hamukibocsátás kisebb-nagyobb intenzitású, de folyamatos azóta is. A vulkáni hamu alapvetően a tűzhányótól nyugatra sodródik (még több mint 450 km távolságban is észlelték) és az ország nagy részén érezteti a hatását. A vulkáni hamuanyag vizsgálata alapján a kitörési felhőbe főleg nagyon kicsi méretű (<100 mikron), hidrotermálisan átalakult közetsemcsék kerültek, közvetlenül magmából származó szemcsék (üvegszilánk, magmás kristályok) csak augusztus 28. után jelentek meg. Ez azt jelenti, hogy a kezdeti freatikus jellegű kitöréseket egyre inkább freatomagmás, de még mindig csekély mennyiségű felszínre jutó magma anyagot jelentő kitörések vál-

Az ecuadori Cotopaxi mintegy 75 év szunyadás után tört ki (Fotó: Henry Leduc)



tótták. Szeptember 4. és 11. között mintegy 62 ezer köbméter térfogatú vulkáni hamuanyag került a felszínre (a kitörés kezdete óta ez az érték 740 ezer köbméter körüli). Szeptember közepén csökkenni látszott a kitörés intenzitása, a korábbi hamumeny-nyiségnek csupán fele érkezett ki a tűzhányó torkából. Vajon ennyi volt és ezzel befejeződik a vulkáni működés, majd jön egy újabb hosszú alvási időszak, tették fel sokan a kérdést? A felszín azonban nem mindig mutatja, mi készül valójában, a pontosabb képhez a vulkán alá kell nézni és értékelni kell az onnan jövő jeleket.

A jelek közül természetesen kiemelt fontosságúak a földrengések szeizmográfokon hagyott mintázata, amelyek arról is tájékoztatnak, hogy mi okozza és hol a földmozgásokat. Szeptember 10. óta egyre több a vulkanotektonikus (VT) típusú földrengés, ami azt jelzi, hogy a tűzhányó alatt repedések, hasadékok nyílhattak a magma feszítő nyomása következtében. Ahogy nőtt a vulkanotektonikus rengések száma, úgy csökkent a földremegés-intenzitás. Ez jelezheti azt, hogy nő a belső nyomás a vulkán alatt. Ebből a szempontból fontos az is, hogy milyen mélységben zajlanak ezek a kőzetelmozdulások. A földrengések maximális fészekmélysége 9–12 km mélyen van a tűzhányó felszíne alatt, a hipocentrumok azonban egész 4 km mélységig felhúzódnak. A hipocentrum-eloszlás alapvetően a magma feláramlási csatorna helyzetét jelöli ki, ami alátámaszthatja azt az értelmezést, hogy magma felnyomulásához kapcsolódó feszítőerők okozzák a földrengéseket. Ez megnyilvánul a felszínalak változásban is. A VT rengések számának növekedésével felszín emelkedést figyeltek meg, ami összhangban van a fenti értékeléssel. Októberben azonban nem következett be még erőteljesebb robbanásos kitörés, egyelőre minden alapjáraton zajlik, azaz gyenge-közepes hamukibocsátás történik.

Fontos azonban felkészülni arra, hogy a helyzet gyorsan veszélyessé válhat! A vulkán környezetében több százezren élnek és az elmúlt évtizedek csendje után nem biztos, hogy a lakosság megfelelően tud reagálni a vulkáni működésre, ami alapja a hatékony védekezésnek. A Cotopaxi, bár több mint 70 évig nem működött, azonban a korábbi kitörési története alapján egy nagyon aktív tűzhányó, 1738 óta több mint 50 kitörése volt. A közel 6000 méter tengerszint feletti magasságba emelkedő vulkán csúcsát folyamatosan hó borítja, ami egy kitörés során megolvadva pusztító iszapárákat okozhat (ezek akár 100 kilométer távolságba is eljuthatnak!). Ezek a meredek hegyoldalon nagy sebességgel zúdulnak le nem sok időt hagyva a védekezésre. Ugyancsak komoly veszélyt jelent

egy komolyabb kitörés esetén a környező völgyekbe lerohanó pirokklaszt-árak. Egy 1903-as vagy 1877-es kitöréshez hasonló nagyságú vulkáni működés pedig Quitóra is nagy veszélyt jelentene (elsősorban a jelentékeny hamuhullás és az ezzel járó légzési nehézségek miatt) és fennakadást okozna a légiközlekedésben.

Ubinas, Peru

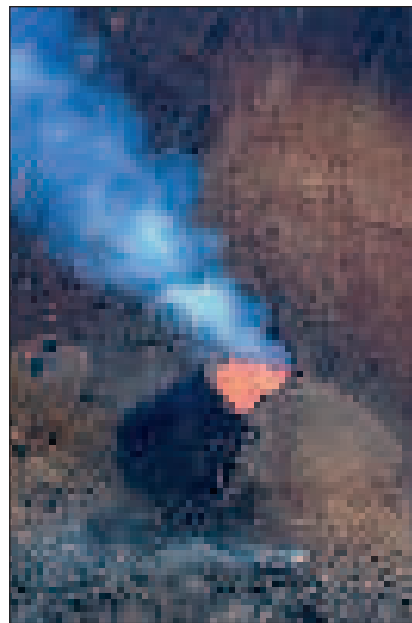
Az átlagosnál erősebb szeizmikus tevékenység jelzi, hogy a vulkán alatt intenzív mozgások vannak. A magmatest időszakonként gőzrobbanásokat okoz a felette lévő hidrotermás, azaz forró vizes oldatokkal átjárt területen, ami freatikus kitörésekkel jár.

Copahue, Chile/Argentína

A 2012-ben majd 2014-ben is aktív tűzhányó kráterében október elején észleltek izzást, majd néhány héttel később gyenge vulkáni hamu kibocsátás indult meg. A kitörés egyelőre nem jelent veszélyt a környékre.

Piton de la Fournaise, Réunion sziget

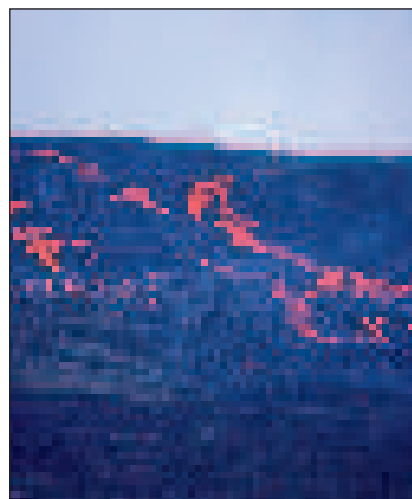
A Franciaországhoz tartozó szigeten lévő „Kemence-órom” vulkán ez évben különösen aktív volt. Az előző Tűzhányó-hírekben azzal fejeztem be a rövid összefoglalót, hogy úgy tűnik, most egy jelentősebb kitörési periódus indulhat, ami akár megközelítheti a 2007-es kitörés mértékét, amikor 120 millió köbméter láva jutott a felszínre. Az augusztus 24-én meginduló újabb vulkáni fázis (amit megelőzően augusztus elején volt egy rövidebb, mindössze 50 órás kitörés) már több mint 50 napja tart. Az ilyen hosszúságú kitörés nem túl gyakori a vulkán életében, az elmúlt évtizedeket tekintve (1998 óta) ez már a harmadik legkitartóbb vulkáni esemény. 1998-ban 196 napon keresztül, míg 2006-ban 125 napon át tartott a vulkáni működés. Nem is akárhogyan zajlik mindez! A Dolomieu kaldera oldalában felhasadt földből kispriccelő lávacafatok már egy több mint 40 méter magas, 100 méter alapzat átmérőjű fröccskúpot építettek fel, a kiömlő pahoehoe lávafolyamok egy kiterjedt lávamezőt alakítottak ki, ami alaposan megváltoztatta a felszínt. A lávamező gyarapodása a Hawaii-szigeteken már megszokott módon zajlik, azaz alapvetően a lávafelszín alatti lávacatornák kialakulásával. A kitörési ráta október közepén elérte a 12 köbméter/másodperc értéket, amihez napi közel 2000 tonna kén-dioxid-kiáramlás társult. Ezek az értékek jóval nagyobbak az október eleiekhez képest (4-5 köbméter/másodperc intenzitás és 200 tonna/nap gáz-



A Piton de la Fournaise látványos kitörése egy méretes fröccskúp kialakulásával járt, aminek kráterét látató töltötte ki (Fotó: Ben Blondeau)

kiáramlás). A kitörések igazi ünnepnapjai ezek, ami sok turistát és persze kiváló fotósokat csalogatnak a helyszínre. Mindezt kiegészítik a modern kor technikai fejlődésének megfelelően a különleges drón felvételek. Az éppen névadás előtt álló friss vulkáni kúpban egy kisebb látató alakult ki, aminek nyomóereje meggyengítette a fröccskúp egyik oldalát és kisebb csuszamlások alakultak ki. A lávamező kiterjedése már meghaladta az 1 négyzetkilométert, a

Izzó lávafolyamok tekeregnek le a Dolomieu kaldera (Piton de la Fournaise) oldalában, egyre növelve a pahoehoe lávamező kiterjedését (Fotó: Loic Rio)



felszínre ömlő láva mennyiségét pedig 30 millió köbméterre becsülik. Ez már jelentősnek számít az elmúlt évtizedek vulkáni kitérőseinek sorában, habár a 2007-es kitérésnek még mindig csak a negyedét teszi ki. A működés sokszor hoz váratlan meglepetéseket is. Miközben szakemberek és laikusok is gyönyörködve figyelték a kitérés alakulását, október 19-én egy egyre erősödő kitérés fázis közben hirtelen leesett a földrengés intenzitás és abbamaradt a vulkáni működés. Kész, ennyi volt! A sok-sok talányt nyújtó vulkán újabb rejtvényt adott a kutatóknak. Volt már ilyen hirtelen befejeződő vulkáni esemény, de vajon ez is egy ilyen gyors finálét jelentett? A mélyből azonban újabb rengések érkeztek jó 20 kilométer mélységből és október 22-én este a webkamerákon már ismét megjelent az izzás, ismét látható volt a lávafolyam kigyózása. Igazi csiki-csuki játék ez! Az összefoglaló írásakor úgy tűnt, hogy jön az utánpótlás és folytatódik a kitérés.

Sinabung, Indonézia

E beszámolóban többször említettük, hogy a tűzhányók működésükkel sok esetben nyújtanak meglepetést még a szakemberek számára is. A Sinabung 2013 szeptembere óta tartó kitérés ciklusában is több változás volt már. Idén, év elején már megszokottá vált a menetrend, miszerint lávadóm türemkedik ki a kürtöből, majd ennek oldala egyre instabillá válik és leomlik, hatalmas izzófelhők kíséretében. Azaz, a tűzhányó megbízhatóan működik. Ez jó a lakosság számára, aki alkalmazkodhat ehhez. Azonban jön a hirtelen változás, ami a Sinabung esetében nyár elején következett be. Ekkor a lávadóm már egyre inkább átnyúlt a vulkán délkeleti oldalára is és most már két irányban rohantak le az izzófelhők. Elkövetkezett az ősz és ismét változás figyelhető meg a vulkán működésében. Az izzófelhők úgy tűnik nem kizárólag az instabillá váló lávadóm leomlásához kapcsolódnak. A helyi fotósok felvételei szerint robbanékonyabbá kezd válni a vulkán. Ez azt jelenti, hogy most az ismétlődő vulcanoi-típusú kitérések jellemzik a vulkán életét, amihez szintén csatlakoznak izzófelhők. Az őszi időszakban azonban egy újabb veszélyforrás köszöntött be. A látási viszonyok egyre rosszabbak, a hegy hosszú napokon keresztül felhő takarásban van, azaz nem lehet tudni, hogy éppen mi történik. A műszerek azonban mindent jeleznek. A földrengések jeleit rögzítő szeizmogram dobokon heves kilengések mutatják, amikor jönnek a piroklaszt-árak. Ezek akár 3–3,5 kilométer távolságba is eljutottak. Újabban hőkamerák is segítik a felhőn való átlátást és kirajzolódnak a néhány kilométer magasra felemelkedő ki-

törési felhők. A készütségi szint mindezért még mindig a legmagasabb fokozaton áll, a vulkán 7 kilométeres körzetében nem lehet belépni. Ez nem kis gondot okoz az ideiglenes lakóhelyeken elhelyezett több tízezer fős lakosságnak. Sokan igyekeznek visszamenni ingóságaihoz, ellenőrizni földjeiket. Ez azonban kiszámíthatatlan veszéllyel jár. Az őszi időszak esőzései mobilizálják a friss vulkáni üledéket és a lerohanó iszap-árak (laharok) mindent elsöpörnek az újkuból. Október 16-án elhagyott motorokra bukkantak az egyik folyóátkelőnél, ahol nem sokkal korábban egy iszapár zúdult le. Egy embert elvitt az ár, felesége csodával határos módon menekült meg.

Karangetang, Indonézia

Továbbra is aktív a Celebesz (Sulawesi) szigeten található, helyi nevén Api Siau tűzhányó. Szeptemberben 200–300 méter magasra csapó lávaszökőkutakat figyeltek meg, a lávafolyamok 2–3 kilométer távolságba jutottak el. A meredek oldalon ereszkedő láva frontjának szétesésével izzó kőzetlavinák alakulnak ki, gyorsan lezúduló piroklaszt-árakat létrehozva. A készütségi szint a 4-fokozatú skálán a 3-an áll, a tűzhányó 4 kilométeres körzetét lezárták.

Aso, Japán

Szeptember 10-én egy látványos, de kis erejű robbanásos kitérés volt az Aso Nakadake kráterében. A turisztikailag kedvelt látogatóhelyről 30 embert menekítettek ki. A következő napokban ismétlődő kitérésekhez piroklaszt-árak is kapcsolódtak. Ezt követően október 23-án történt hasonló esemény. A figyelem érthető, hiszen a kitérések időszakosan és váratlanul jönnek, nem lehet tudni, hogy az éppen ott tartózkodó látogatóknak milyen veszéllyel kell szembenézniük.

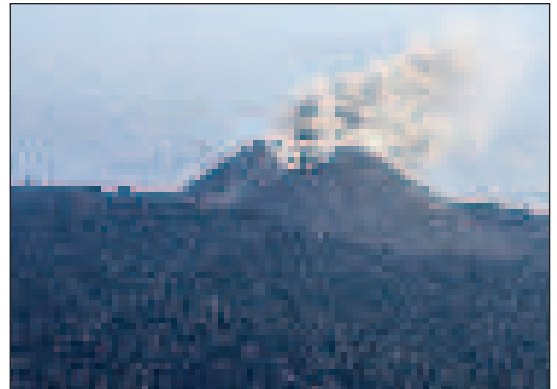
Sakurajima, Japán

A Föld egyik legszorgalmasabban dolgozó, évente több száz kitérést produkáló tűzhányója augusztusban gondolkodóba ejtette a szakembereket. A Minami-Dake kráter alatt egyre több földrengés pattant ki és erőteljesen emelkedett a felszín. A készütségi szintet az 5-fokozatú skálán a 4-re emelték, mivel ezek a jelek egy heves robbanásos kitérés lehetőségét vetítették elő. Néhány hét után azonban újra visszatért a korábbi megszokott élet a vul-

kánon. A Showa kráterből újra zajlottak a nagy dörrenéssel járó vulcanoi-kitérések. Augusztus közepén valószínűleg egy friss magmatömeg nyomulhatott a felszín alatt 2–3 kilométer mélységbe. A kőzetolvadék térfogatát a helyi vulkanológusok 2 millió köbméterre becsülték a felszínváltozás adatai alapján.

Nishinoshima, Japán

A 2013. november 20-án elkezdődött vulkáni működés továbbra is szakadatlanul tart, lassan közelünk a 2 éves évfordulóhoz! Ki gondolta volna ezt az elején? A folyamatos vulkáni termelésnek meg is van az eredménye: 85 millió köbméter láva ömlött a felszínre, amihez egy újabb kutatás szerint még 74 millió köbméter tengeralatti lávamennyiség járul. Közel 2 év alatt tehát közel 160 millió köbméter magma jutott a felszínre. Ez már jelentős vulkáni működésnek mondható egy ilyen területen (összehasonlításképpen: az izlandi Holuhraun kitérés során 6 hónap alatt 1,5 köbkméter láva halmozódott fel. Ez azonban egy óceáni hátság területén, egy vélelmezett forró folt felett történt, míg a japán sziget egy szubdukciós övezetben



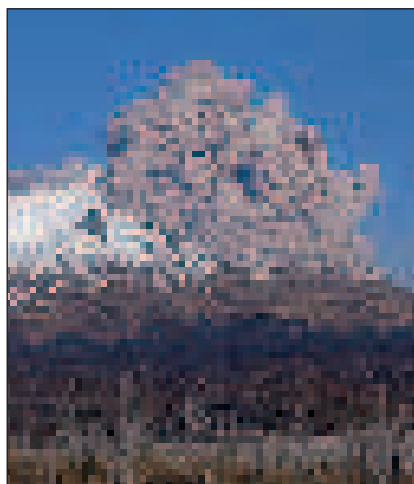
Egyre terebélyesedik a japán Nishinoshima. A lávamezón egy 150 méter magasságot meghaladó salakkúp alakult ki. A vulkáni működés közel 2 éve megállás nélkül tart
(Fotó: Japán Parti Őrség, október 13.)

jött létre, ahol kisebb a magma termelékenység). A lávaöntés mellett felépült egy tekintélyes nagyságú salakkúp, aminek a magassága már meghaladja a 150 métert. Itt is megállás nélkül zajlanak a robbanásos kitérések, amelyek kisebb-nagyobb hamufelhőt eredményeznek. A vulkáni működés alapvetően nem jelent veszélyt a környezetre, azonban a friss tengeralatti szondázások egy nem várt veszélyforrásra hívták fel a figyelmet. Az új sziget egy tengeralatti vulkáni hátra épül, aminek nagyon meredek az oldala. Az erre települő 400 millió tonna látatömeg egy része e

hát peremén van és húzódik lefelé. Nem elképzelhetetlen, hogy a lávaanyag hirtelen leomlik és ez a tömegmozgás szökőárat indíthat el. Ez pedig veszélyeztetheti a szigettől keletre lévő Chishijima sziget lakóit.

Sivelucs, Kamcsatka, Oroszország

A vulkán patkó alakú karéjában folyamatosan zajlik a lávadóm kitüremkedés, amihez időszakosan kisebb-nagyobb robbanásos kitörések társulnak. Ezek vélhetően a lávadóm oldalának instabilitásához, annak leomlásához társulnak. A 2–5 kilométer magasba emelkedő hamufelhőt több száz kilométer távolságban is kimutatták a műholdfelvételek. A piroklaszt-árakat eredményező robbanásos kitörések közül különösen látványos volt az október 8-i esemény, amit az éppen tiszta időben a helyi obszervatórium munkatársai több felvételben örökítettek meg.



A kamcsatkai Sivelucs karéjos kráterben kitüremkedő lávadóm részleges összeomlása piroklaszt-árakat és több száz kilométer távolságba elsodródó vulkáni hamufelhőt eredményeznek

(Fotó: Jurij Gyemjancsuk)

Cleveland, Alaszka, USA

A Csugindak szigeten lévő, gyönyörű, szabályos kúp alakú tűzhányó esetében augusztus közepén emelték a készült-ségi szintet, amikor a műholdas érzékelők hőmérsékleti anomáliát jeleztek és vélhetően kisebb robbanásos kitörések is történhettek. A vulkán felett sűrű légi közlekedési útvonalak húzódnak, ezért a fokozott figyelem egy esetleges nagyobb kitörésre. Október végén végül csökkentették a vulkán készült-ségi szintjét.

DOBOS IRMA

A Hunyadi János keserűvíz feltárója és forgalmazója

Tisztelgés Saxlehner András előtt

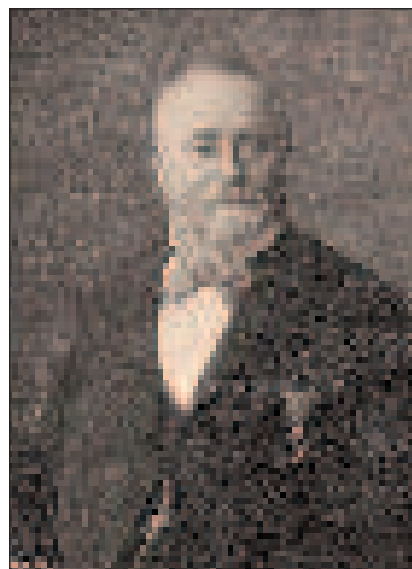
A dél-budai keserűvíz előfordulásra az első jelzések az 1800-as évek elején több szakirodalomban megjelentek. A telepek kialakulása a vízszabályozással volt kapcsolatban, amikor a terület vízmentesítése után mezőgazdasági hasznosításakor az ivóvíz-beszerezés elindítása tárta fel a kis mélységben a keserűvizet, majd hasznosításának lehetőségét. Az első jelentős gyógyvíztelep Lágymányoson a Ferenc József császár feleségéről elnevezett Erzsébet Gyógyfürdő – a mai Szent Imre Kórház területén – 1853-ban kezdte meg színvonalas, több irányú működését. A keserűvíz palackozásán kívül fürdésre és helyi ivókúrázásra is lehetőséget nyújtott az üzemeltető.

Kutatók és tudósok a keserűvízről

Természettudósok, utazók közül sokan vizsgálták fővárosunk budai oldalát és leírásukban különösen nagy figyelmet fordítottak az értékes meleg gyógyvizekre és az egyéb érdekes természeti adottságokra. Franz Schams gyógyszerész már 1822-ben említi a Vollständige Beschreibung der königlichen freien Haupt-Stadt Ofen in Ungarn című munkájában Buda déli részén, a budai és a budaörsi szőlőhegyekben, a Kamaraerdőbe vezető út mellett előforduló keserűvizet. Nem sokkal ezután itt Sadler József (1791–1849) műegyetemi tanár és Molnár János (1814–1885) Pest város törvényszéki vegyész keserűvízre utaló gipszkristályokat gyűjtött.

A jelzések előremutatók voltak, mert először Lágymányoson tártak fel kutakkal nagy mennyiségű és jó minőségű keserűvizet (1853), majd a Péter- és a Dobogó-hegy között húzódó Őrsőd- és az Őrmezői-völgyben alakultak ki a keserűvízű kutak és a termelőhelyek.

A nagy sótartalmú keserűvíz földtani környezetével és genetikájával elsőként Szabó József (1822–1894), a legkiválóbb magyar geológus professzor foglalkozott az első gyógyvíztelep kialakulása után. Keletkezését eredetileg a kiscelli agyagban kimutatott dolomitból, s a benne előforduló piritből



Saxlehner András (1815-1889)

származtatta, az alkáli szulfátokat pedig a helyenként közbetelepült andezittufából vezette le. Később módosította elméletét és úgy látta, hogy a kiscelli agyag is elegendő a keserűvíz képződéséhez. Vendl Aladár (1886–1971) műegyetemi tanár tovább fejlesztette Szabó József modelljét, az utóbbi években pedig a talajvíz áramlási irányát és a kémiai összetételt befolyásoló egyéb tényezőket is vizsgálják a kutatók. Ez azért is lényeges és indokolt, mert a keserűvíz, mivel talajvíz, minden külső behatásra érzékenyen reagál. Védelme érdekében először Schafarik Ferenc (1854–1927) műegyetemi tanár dolgozott ki védőterületi javaslatot 1903-ban. A kémiai összetételt Molnár János, majd Than Károly (1834–1908) egyetemi tanár és külföldi neves analitikusok is megvizsgálták. Egyöntetűen megállapították, hogy a nátrium-szulfátos, kalcium-, magnéziumtartalmú keserűvíz 35–40 g/l összes ásványi anyagot tartalmaz.