

# VALÓDI VULKÁNVESZÉLYEK – A 21. SZÁZAD KIHÍVÁSAI

válasz Karátson Dávid *Valódi vulkánveszélyek*  
című hozzászólására

Harangi Szabolcs

az MTA doktora, tanszékvezető egyetemi tanár

MTA–ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport

Eötvös Loránd Tudományegyetem Közvetlen-Geokémiai Tanszék

szabolcs.harangi@geology.elte.hu

*Valódi vulkánveszélyek* címmel írt rövid vizontválaszt Karátson Dávid (2014) korábbi írásaimra (Harangi, 2013, 2014), és ebben úgy gondolom, hogy nagyon lényeges kérdéseket érint. A 2010. tavaszi Eyjafjallajökull-kítörés fontos mérföldkő volt a vulkanológia területén, ami sok tanulsággal szolgált. A vita közöttünk abban áll, hogy vajon mi okozta a vulkáni működéshez kapcsolódó kaotikus helyzetet, hogyan érinthetett ez közel tízmillió embert, járt több mint ötmilliárd dollár anyagi kárral? Ezzel kapcsolatban én azt írtam, és most is ezt képviselem, sőt David Alexander (2013) tanulmánya is megerősített ebben, hogy a társadalom felkészületlensége és sebezhetősége volt az alapvető ok. Karátson (2014) viszont azt hangsúlyozza, hogy a vulkáni hamu okozta veszély a légiközlekedésre már régóta ismert volt, amit figyelembe kellett volna venni, és elkerülhető lett volna a zéró tolerancia elve. A fő kérdés azonban az, és ez kulcskérdés a természeti veszélykezelés esetében, hogy vajon ez a meglévő tudás adott esetben hogyan hasznosítható, egyáltalán elegendő-e? Azt valóban tudjuk, hogy amennyiben mo-

dern hajtóműves repülőgépek vulkáni hamuba kerülnek, akkor súlyosan károsodhatnak (Casadevall, 1994; Miller – Casadewall, 2000; Tupper et al., 2004), és ez tragikus kimenettelű is lehet. A károsodás mértéke függ a légköri vulkáni hamukoncentrációtól, azaz fontos tudnunk azt a küszöbértéket, ami után már veszélyes a repülés. Erre a határértékre is vannak számadatok, azonban nincsen meg ennek a szigorú tesztje! Ez az egyik fő probléma akkor, amikor egy adott esetben döntést kell hozni. Ma már vannak eszközök arra is, hogy meghatározhassuk a légköri vulkáni hamukoncentrációt, azonban ez az érték időben akár nagyon gyorsan változhat a légköri áramlások következtében. Az élesen felvetődő – igen vagy nem választ igénylő – kérdés tehát az, hogy előrejelezhető-e pontosan, hogy ott, ahol egy adott repülőgép haladni fog, lesz-e olyan körülmény – és ez akár néhány perces időtartamot is jelenthet – amikor a küszöbérték megemelkedik. Ez az, amire jelen pillanatban senki nem tud pontos választ adni, és innentől kezdve a kérdés az, hogy bárki felülne-e egy ilyen bizonytalan

esetben elinduló repülőjáratra, vagy felülteté-e nyugodtan családtagját? Ez az egyik fontos megválaszolendő kérdés, a másik magának a krízishelyzetnek a kezelése. Állításomat, miszerint a kaotikus helyzet kialakulásában a társadalom felkészületlensége és sebezhetősége fontos szerepet játszott, a Karátson (2014) által idézett tanulmányban is viziontlátjuk, Alexander (2013) szavaival élve: „ez a típusú veszély nem szerepelt a brit kormány által kibocsátott lehetséges nemzeti kockázatfelmérésben” és „a brit kormány passzív és reaktív volt... az ország, a társadalom nem állt készen, hogy megbirkózzon egy nyilvánvalóan előrelátható vészhelyzettel, ami teljességgel meglepetésként érte”. Mi a tanulság? Potenciális vulkáni veszély továbbra is fennáll (Izlandon évszázadonként átlagosan legalább öt-tíz jelentős robbanásos vulkáni kitörés történhet), sőt tudni kell azt is, hogy a 2010-es eseménynél jóval nagyobb kockázatokkal is szembe kell nézni és erre készülni kell. Amit világosan látni kell, hogy a mai modern társadalmak technológiai függőségük következtében jóval sérülékenyebbek a természeti veszélyekkel szemben. A valódi vulkánveszély kérdéskörében persze elgondolkodtató, hogy miképpen ítéljük meg a légi közlekedéstől való függőségünket, az ezzel járó kellemtelenségeket, társadalmi anyagi veszteségeket, mindennek az emberekre gyakorolt hatását, és mit jelent mindez egy olyan térségben, ahol a vulkáni veszély másképpen jelentkezik, az emberek otthonukat, javaikat vesztetik el és közvetlen életveszélyben vannak! Érdemes ebből a szemszögből is vizsgálni 2010 két, nyomot hagyott vulkáni eseményét, és azt, hogy milyen visszhangot kaptak a médiában: az Eyjafjallajökull 2010. tavaszi és az indonéziai Merapi 2010. őszi történetét és az ehhez kapcsolódó vulkáni veszélyt.

Karátson (2014) a Merapi-kitörés esetében egy nagyon fontos momentumot hagy figyelmen kívül. Bár a vulkán működéséhez kapcsolódó eddigi veszélyt valóban az izzófelhők lezúdulása jelentette, azonban 2010 őszén egy teljesen más kitörés készülődött, amelyhez a korábbiakhoz képest egy teljesen más veszélyhelyzet kapcsolódott, és ezt kellett pontosan felmérni a helyi felelős vulkanológusnak, Suronónak, aki ezt, a Merapi elmúlt bő évszázados történetében még nem tapasztalt, jóval hevesebb kitörést tudta kollégáival együtt előre jelezni (Surono et al., 2012). Nevezetesen, hogy az izzófelhők nem a szokásos lávadóm-összeomláshoz fognak kapcsolódni, hanem a kitörési felhő összeomlásához, esetleg robbanásos lávadóm-széteséshez, ami jóval nagyobb területen jelent pusztító veszélyt, és amiben a helyi lakosoknak nem volt tapasztalata, mert ilyet még nem éltek meg. Ez itt a kulcskérdés, ez itt a vulkanológia egyik nagy kihívása, hogy egy akár még jól ismert tűzhányó esetében is előre lehet-e jelezni egy korábban nem tapasztalt új helyzetet, egy más típusú veszéllyel járó eseménysort. Részben a korábbi időkben nem tapasztalt és így a helyi lakosokban nem tudatosult újfajta kitörés következménye a több mint háromszáz áldozat. Ez nem a fejletlenségre, nem a rossz úthálózatra, a szegénységre vezethető vissza! Gondoljunk csak bele, hogy a 2014. február végén történt, szintén indonéziai Kelud-kitörés esetében az éjszakai órákban mennyire sikeresen tudtak több mint százezer embert kitelepíteni rövid idő alatt! Az emberek ott tudták, hogy mit várhatnak, valóban az következtetett be, és ennek megfelelően cselekedtek.

Végül néhány mondat erejéig reagálnom kell Karátson Dávid (2014) utolsó felvetésére is, ami kapcsolódik az előző gondolatmenet-höz. Megítélésem szerint, a 21. század nagy

kihívása, hogy miképpen lehet olyan vulkáni helyzeteket kezelni, amilyenekre nem volt példa a történelemben, amelyekre nincs közvetlen megfigyelés és tapasztalat. Ide tartozik többek között az, hogy vajon mi történik, ha egy több százezres vagy milliós település közvetlen közelében tör ki egy tűzhányó. Több mint egy tucat hatalmas metropolisz van ilyen potenciális veszélyben. Kulcskérdés és egy adott helyzetben a veszélykezelés alapkérdése lesz, hogy az emberek mennyire tudnak a lehetséges veszélyről. Tullio Ricci és munkatársai (2013) felmérése a nápolyi térségben minderről fontos tanulságokat szolgáltat. A térségben élők többsége nincs tisztában azzal, hogy egy vulkáni kitörés veszélyezteti-e őket egyáltalán, és ha igen, akkor ez mivel jár. A lakosok többsége a Vezúvot jelöli meg ilyen eset-

ben veszélyforrásnak – mivel ezt hangsúlyozza a média –, és nagyon keveset vagy éppen semmit sem tud arról, hogy ennél jóval nagyobb, valódi vulkánveszélyt jelent a Flegreimező kalderájában várható, akár kis erősségű vulkánkitörés is, amely a sűrűn lakott területen beláthatatlan következménnyel járna.

A 21. század egyik nagy kihívása a tűzhányók, a vulkánkitörések folyamatának minél pontosabb megismerése mellett tehát az, hogy a szakemberek minél szélesebb körben tudják hatékonyan eljuttatni ezt a tudást, mert az emberek csak így szembesülhetnek azzal, hogy mi a valódi vulkáni veszély.

Kulcszavak: *vulkanológia, vulkáni veszély, veszély-előrejelzés, veszélykezelés, légiközlekedés, izzófelhő, ismeretterjesztés*

## IRODALOM

- Alexander, David (2013): Ash in the Atmosphere and Risks for Civil Aviation: A Study in European Crisis Management. *International Journal of Disaster Risk Science*. 4, 9–19. DOI: 10.1007/s13753-013-0003-0 • <http://link.springer.com/article/10.1007%2F13753-013-0003-0#page-2>
- Casadevall, Thomas J. (ed.) (1994): Volcanic Ash and Aviation Safety. *U.S. Geological Survey Bulletin*. 2047. • [http://books.google.hu/books?id=pKY\\_VLqMTg\\_sC&printsec=frontcover#v=onepage&q&cf=false](http://books.google.hu/books?id=pKY_VLqMTg_sC&printsec=frontcover#v=onepage&q&cf=false)
- Harangi Szabolcs (2013): Merre tovább, vulkanológia? A 21. század kihívásai. *Magyar Tudomány*. 174, 8, 959–979. • <http://www.matud.iif.hu/2013/08/09.htm>
- Harangi Szabolcs (2014): Merre tovább vulkanológia? (válasz Karátson Dávid Új kutatási irányzatok a vulkanológiában című hozzászólására). *Magyar Tudomány*. 175, 2, 222–227. xxx
- Karátson Dávid (2013): Új kutatási irányzatok a vulkanológiában. (Hozzászólás Harangi Szabolcs Merre tovább, vulkanológia? A 21. század kihívásai című tanulmányához). *Magyar Tudomány*. 174, 12, 1514–18. • <http://www.matud.iif.hu/2013/12/14.htm>
- Karátson Dávid (2014): Valódi vulkánveszélyek. *Magyar Tudomány*. ebben a számban
- Miller, Thomas P. – Casadevall, Thomas J. (2000):

- Volcanic Ash Hazards to Aviation. In: Sigurdsson, Haraldur (ed.): *Encyclopedia of Volcanoes*. Academic Press, 915–930.
- Ricci, Tullio – Barberi, F. – Davis, M. S. – Isaia, R. – Nave, R. (2013): Volcanic Risk Perception in the Campi Flegreia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 254, 118–130. DOI: 10.1016/j.jvolgeores.2013.01.002 • [https://www.researchgate.net/publication/235606111\\_Volcanic\\_risk\\_perception\\_in\\_the\\_Campi\\_Flegreia\\_area](https://www.researchgate.net/publication/235606111_Volcanic_risk_perception_in_the_Campi_Flegreia_area)
- Surono – Pallister, J. – Boichu, M. – Buongiorno, M. F. – Budisantoso, A. – Costa, F. – Andreastuti, S. – Prata, F. – Schneider, D. – Clarisse, L. – Humaida, H. – Sumarti, S. – Bignami, C. – Griswold, J. – Carn, S. – Oppenheimer, C. – Lavigne, F. (2012): The 2010 explosive eruption of Java's Merapi volcano – A '100-year' event. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 241–242, 121–135. DOI: 10.1016/j.jvolgeores.2012.06.018 • <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377027312001862>
- Tupper, Andrew – Carn, S. – Davey, J. – Kamada, Y. – Potts, R. – Prata, F. – Tokuno, M. (2004): An Evaluation of Volcanic Cloud Detection Techniques during Recent Significant Eruptions in the Western 'Ring of Fire'. *Remote Sensing of Environment*. 91, 27–46. DOI: 10.1016/j.rse.2004.02.004