

Égnek állhatott a hajunk a tavaly januári Hunga-Tonga vulkánkitöréstől

A Hunga-Tonga – Hunga-Ha’pai vulkánkitörés 2022. január 15-én extrém méreteiről és a légkörre gyakorolt hatásáról már több tudományos közlemény és híradás is beszámolt ([a mezoszférába lövellő hamufelhő](#), a földet többször megkerülő [légköri nyomáshullám](#), [ionoszféra zavarok](#), vagy [a bolygó klímáját hosszútávon is befolyásolni képes mennyiségű óceáni vízgőz](#) magaslégkörbe juttatása).

A Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet (FI) Légkörfizika kutatási egységének munkatársai a vulkáni felhő kiemelkedő elektromos aktivitásának újabb nem mindennapi következményére derítettek fényt. A közelmúltban a JGR Atmospheres neves amerikai szakfolyóiratban közölt [tanulmány](#) szerint a vulkánkitörés fő fázisában, 2022. január 15-én magyar idő szerint reggel 6 és 7 óra között két alkalommal is a vulkáni felhőből annyi elektromos többlettöltés jutott a földfelszínre, ami globálisan kb. 15%-kal megnövelte bolygónk elektromos töltöttségi szintjét alkalmanként kb. 5-10 perc erejéig.

Ezek az események ahhoz hasonlíthatók, mint amikor egy töltésgenerátorral összeköttetésben állva a bőrünk felszínén, így a fejünkön is felhalmozódnak az azonos előjelű töltések. Ahogy ezek taszítják egymást, egy idő után a hajszálaink szerteszét állnak.

Ebben az esetben a vulkán működött óriási töltésgenerátorként, amelynek teljesítménye összemérhető volt a bolygószerkezte éppen aktív összes zivatar és elektromosan töltött csapadékfelhő együttes hatásával. A földfelszín töltésének megnövekedését egyidejűleg észlelték a Föld különböző pontjain működő mérőállomások Amerikában és Európában is, köztük hazánkban a Nagycenk melletti Széchenyi István Geofizikai Observatóriumban.

Ahhoz, hogy a bolygónkat ilyen mértékben túltöltsük, közel 8000 átlagos, negatív töltéseket szállító villámnak kellene lecsapnia nagyjából egyidőben. A GLD360 globális villámészlelő hálózat adatai szerint a vulkáni felhőben egy átlagos villámnál száz-kétszázszor erősebb kisülések is számosan előfordultak.

A FI kutatói részletesen elemezték a vulkáni felhőben keletkező villámokat ([animáció](#), mp4 fájl) és a villámok száma, polaritása és erőssége alapján következtettek a vulkáni felhőben folyó elektromos töltésszétválasztás intenzitására és a töltésáramlás fő irányára. A távoli mérőállomásokon folyamatosan mért elektromos tér megerősödései időben következetesen követték a vulkáni villámlás azon epizódjait, amikor szinte csak negatív villámok fordultak elő a kitörési felhőben. Ez negatív töltések földfelszín felé történő jelentős elmozdulásának felel meg. Az első ilyen időszakban a villámok által képviselt teljes áram erőssége a rendkívüli 3300 A-es értéket érte el, de a második esetben is 160 A körül mozgott. A legtöbb háztartásban a biztosítékok 10-20 A pillanatnyi áramerősségnél már lekapcsolnak. A 2022. január 15-i kitörés esetében az ilyen erős és néhány percig(!) fennálló áramoknak ha csak egy része jutott végül a földfelszínre, az már elég volt a kimért globális felszíni térerősség-növekedés eléréséhez.

A mindennapi életünkre a természetes elektromos tér ilyen mértékű változásai szerencsére nincsenek érezhető hatással. Zivataros időben a földfelszín közelében mérhető elektromos térerősség a sokszorososa lehet a vulkánkitörés hatására megnövekedett értéknek még akkor is, ha villámok éppen nem is csapnak le. Azonban nem csak zivatarok alkalmával vesz minket körül egy függőleges irányultságú természetes elektromos tér.

A földfelszín alapvetően negatív elektromos töltést hordoz, míg a Földet körbevevő légkörben pozitív

töltés oszlik el, elsősorban a bolygónkat körülölelő ionizált réteg, az ionoszféra kiegyenlítő hatásának köszönhetően. A földfelszín és az ionoszféra elektromos töltöttségét a zivatarkevékenységben végbemenő természetes töltésszétválasztó és töltésszállító folyamatok (pl. az elektromosan töltött csapadék kihullása) tartják fenn. A két, elektromosan töltött réteg között szép idő esetén is jelen van és mérhető egy függőleges irányú elektromos tér, sőt egy ehhez tartozó elektromos áram is, amely azonban a levegő szigetelő tulajdonsága miatt nagyon gyenge.

A légköri elektromos tér értéke ebből fakadóan függ a zivatarkevékenység intenzitásától, így a kapcsolódó mérések pl. a közelgő zivatarok jelzésén túl a globális zivatarkevékenység jellemzését, azon keresztül pedig az éghajlatváltozás kutatását is lehetővé teszik. Ugyanakkor a földfelszín közelében az elektromos térerősség értékét a levegő helyi aktuális szennyezettsége, aeroszoltartalma, ionösszetétele, radioaktivitása is befolyásolja. A térerősségmérések tudományos jelentőségükön túlmutató haszna is ebből fakad. Ha ismerjük e légminőségjelzők és a térerősség közötti összefüggéseket, akkor az elektromos térerősségmérés a levegőminőség jellemzésében felhasználható lehet. Ez tulajdonság az elektromos térerősségmérést az egészséges környezet felmérésének és monitorozásának egyik eszközévé teheti. Ez az irány illeszkedik a hazai kutatóhálózat nemrégiben kijelölt stratégiai célkitűzései közé, amelyeket a [Neumann János program](#) foglalja össze. A kihívást ezen a téren az jelenti, hogy a sokféle, helyi, illetve globális tényező hatását hogyan lehet elkülöníteni a mérésekben. A FI-ben folyó lélegelektromos kutatások egy része erre irányul.

A Hunga-Tonga vulkán kitörésével kapcsolatos eredmények jelentőségét az adja, hogy a magyar kutatók által most első ízben alkalmazott adatfeldolgozó módszer a különböző mérőhelyeken alkalmazott eltérő mérési technológiák és a fennálló jelentős mértékű helyi zavarok ellenére lehetővé tette a helyi változásokkal azonos nagyságrendbe eső, azok között elveszni hajlamos globális jel azonosítását. Az eredmények magyar kutatók vezetésével, kiterjedt nemzetközi együttműködés keretében születtek.

A vizsgált kitörésben regisztrálták a globális mérések rendelkezésre állása óta a legnagyobb villámaktivitást. A tanulmány tárgyalja a kitörési felhőben ennek a villámaktivitásnak néhány további vonatkozását is. Bemutatták például, ahogy a vulkáni villámok rádióhullámai a földfelszín és az ionoszféra alja közötti térrészben megfigyelhető Schumann-rezonanciákat meghatározóan, a globális villámaktivitást meghaladó mértékben gerjesztették. A Schumann-rezonanciák vizsgálata szintén az éghajlatkutatás hatékony eszköze, amint azt a kutatócsoport egy másik, nemrég megjelent [tanulmánya](#) demonstrálja.

A FI munkatársai rámutattak, hogy a villámok intenzitásának és eloszlásának a változásai szoros kapcsolatban állnak a kitörés közben bekövetkező robbanásokkal, és segítségükkel következtetni lehet a kitörés dinamikájának részleteire. A villámaktivitás alapján a kitörés fő fázisának egy lehetséges forgatókönyvét is megadták, amelynek több elemét egy, a hazai kutatásokkal párhuzamosan készült és amerikai vulkanológusok által szintén a közelmúltban közölt [szakcikk](#) megerősítette.

Videó (Youtube): A Hunga-Tonga vulkán előzetes kitörése és az azt kísérő villámaktivitás a fő kitörés előtt egy nappal, 2022. január 14-én.

Publikáció: Bór, J., Bozóki, T., Sători, G., Williams, E., Behnke, S. A., Rycroft, M. J., et al. (2023). Responses of the AC/DC global electric circuit to volcanic electrical activity in the Hunga Tonga-Hunga Ha'apai eruption on 15 January 2022. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 128, e2022JD038238. <https://doi.org/10.1029/2022JD038238>

Sajtókapcsolat:

- +36 99 508 350

Eredeti tartalom: Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:

<https://hellosajto.hu/4318/egnek-allhatott-a-hajunk-a-tavaly-januari-hunga-tonga-vulkankitorestol/>