

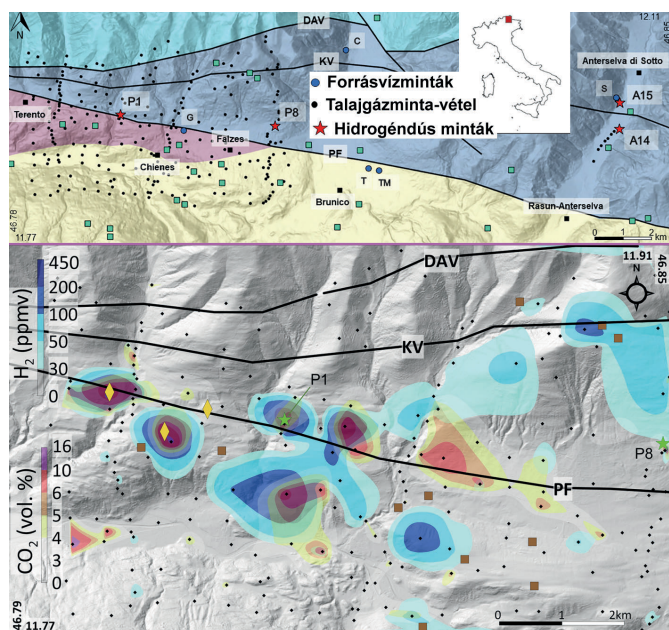
A cikk megjelenését a Megújuló Energiák Nemzeti Laboratórium támogatta a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal RRF-2.3.1-21-2022-00009 azonosító számú projektjének keretében. A Megújuló Energiák Nemzeti Laboratóriumot létrehozó intézmények: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Debreceni Egyetem, Energiatudományi Kutatóközpont, Miskolci Egyetem, Neumann János Egyetem, Pannon Egyetem, Pécsi Tudományegyetem, Széchenyi István Egyetem, Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi Kutatóközpont.

Lente Gábor

Elméletileg és gyakorlatilag is bővülő geológiai hidrogénkészletek

A Magyar Kémikusok Lapja az utóbbi években beszámolt arról, hogy egyre több helyen találunk a világban nagy hidrogéntartalmú földgázt. Az első ilyen, kereskedelmi jelentőségű készletet Maliban találták (MKL, 2023, 78. kötet, 254–255. oldal), s egy éve egy albániai krómbányában végzett mérések mutatták azt, hogy ott emberi beavatkozás nélkül is évi több száz tonna H_2 -gáz kerül a légkörbe (MKL, 2024, 79. kötet, 102. oldal).

Habár 2024-ben nem történt jelentős előrelépés a hidrogén-infrastruktúra kiépítésében és a geológiai készletek felkutatására



sem indult tömeges erőfeszítés, az év utolsó hónapjaiban mégis megjelent két olyan tanulmány, amelyek akár még a korábbi előzmények nélkül is részletesebb vizsgálatokat indokolhatnak.

Az első lényeges közlemény olyan talajgázelemzés-sorozatról számol be, amely az északkelet-olaszországi Alpokban, a Puste-

ria- és az Anterselva-völgyben vett mintákban talált helyenként akár 1 térfogatszázaléknyit is elérő mennyiségű hidrogént (Sci. Total Environ. 948, 174890, 2024). Elsőre ez talán nem tűnik soknak, de valójában a levegő szokásos H_2 -tartalmának húszeszeresére. Míg az ilyen talajgázokban a metán és a szén-dioxid nagy mennyisége senkit nem lep meg, hiszen az ebben a környezetben zajló kémiai reakciók ismert termékeiről van szó, a váratlanul nagy mennyiségű hidrogén eredete egyáltalán nem világos. A jelenleg legvalószínűbb hipotézis szerint a mélyebb földrétegekben keletkező geológiai hidrogén felszivárgásáról lehet szó, vagyis a megfigyelés akár igen jelentős H_2 -készletek jelenlétéről árulkodhat a talaj alatti kőzetretegekben. A mérések előzményeihez érdekes adalék, hogy ugyanezen a területen ugyanezek a szerzők 2021-ben végeztek nagyon hasonló talajgáz-elemzéseket (Sci. Rep. 12, 21586, 2022), de akkor a fő cél a radon mérése és a sugárzásterhelési kockázatok felmérése volt. A hidrogén jelenlétét észlelték ugyan, de nem tulajdonítottak neki jelentőséget, az adatokat nem is közzétették a tudományos cikkben. A korábbi eredmények alapján 2023-ban néhány helyen új mintát is vettek és elemeztek. Ekkor tapasztaltak esetenként akkora hidrogén-koncentrációt, amely a 2021-ben használt elemzési módszer felső mérési határát többszörösen meghaladta. A metán és a szén-dioxid jelenléte olyan szempontból is fontos tényezőnek bizonyult, hogy így radiokarbon-mérésekkel lehetett bizonyítani, hogy ezek a gázok a közelmúltban keletkeztek a talajban mikrobiális folyamatok révén, vagyis – a hidrogéntől eltérően – jelenlétük a talajban nem jelez mélyebb rétegekben lévő készleteket.

A másik jelentős tanulmány, amely 2024 végén jelent meg, a geológiai hidrogénképződés elméleti modellezésének eredményeiről számol be (Sci. Adv. 10, eado0955, 2024). Nem az egyedi lelőhelyek működési mechanizmusának feltárása volt a fő cél, hanem a Föld teljes felhasználható készletének megbecslése. A sztochasztikus szimulációk eredményei természetesen nagy szórást mutattak, végeredményként a teljes geológiai hidrogénkészlet várható értékére 5×10^{12} tonnát adtak. Annak nagy része valószínűleg nem nyerhető ki gazdaságosan, de ha igen pesszimistán csak a 2%-át becsüljük hasznosíthatónak, a teljes mennyiség akkor is 10^{11} tonna, amely a jelenlegi előrejelzések szerint mintegy 200 évig tudná fedezni a világ szén-dioxid-kibocsátástól mentes teljes energiaellátásának hidrogénigényét.