

# Az ásványvizek és a földtani környezet vizsgálata a Borszéki-, Bélbori- és Gyergyótölgyesi-medencében

## The relationship of mineral waters and the geological environment in the Borsec, Bilbor and Tulgheş basins

BAKÓ Gabriella<sup>1</sup>, KIS Boglárka-Mercedesz<sup>1</sup>, ZSIGMOND Andreea- Rebeka<sup>2</sup>, SZALAY Roland<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, Geológiai Intézet, Kolozsvár

<sup>2</sup> Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Kolozsvári Kar, Környezettudomány Tanszék

### Abstract

*This study focuses on the geochemical analysis of mineral water and gas compositions in the North- Eastern part of Harghita county, in Borsec- Bilbor and Tulgheş basins. The identified facies refer to a Ca-HCO<sub>3</sub> dominant mineral water type, with a slightly acidic and oxidative state. Sources for Ca<sup>2+</sup> and Mg<sup>2+</sup> in the mineral waters are mainly carbonatic rocks (limestone and/or dolomite).*

**Kulcsszavak:** ásványvizek, ionok, korreláció, CaHCO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>

### 1. Bevezetés

Az EU szabványai szerint az 500 mg/l-nél nagyobb oldott ásványi anyag tartalmú vizeket tekintik ásványvíznek. Az oldott anyag minőségének függvényében megkülönböztetünk szénsav tartalmú ásványvizeket (más néven savanyúvizeket vagy borvizeket), kénes ásványvizeket, valamint magas sótartalmú vizeket [3].

A kutatott terület földrajzilag Harghita megye ÉK-i része, a Keleti-Kárpátok kristályos mezozoós övében található a Borszéki-, Bélbori-, és Gyergyótölgyesi-medence. Itt a metamorf összletre neogén vulkáni-és negyedidőszaki üledékek települnek [5,7]. Kőzettanilag dominál a kristályos mészkő és a szericités pala, emellett megjelennek üledékes kőzetek is [1,6], ezek között találjuk a borszéki travertínót, melyet genetikailag az ásványvizekhez kapcsolhatunk.

Kutatásunk során az ásványvizek összetételét és hidrogeokémiai fáciesét vizsgáltuk, mivel ezek információkkal szolgálhatnak a felszín alatti vizek és a geológiai környezet közötti kapcsolatáról. A vízben meghatározható ionok segítségével meg lehet állapítani a különböző oldódási folyamatokat, amelyek a vizsgált ásványvizek jelenlegi vegyi összetételét eredményezték [2,5].

### 2. Eredmények

Terepi munkánk alkalmával 22 ásványvíz forrás fizikai, valamint kémiai paramétereit vizsgáltuk.

Az ásványvizek savasak voltak, a pH 5.0–6.5 között változott. A vizsgált vizek átlaghőmérséklete az áprilisi mérés alatt 7,5 °C, a legkisebb mért érték 3 °C, a legnagyobb pedig 10,1 °C volt, így ezek hidegvizeknek tekinthetők. A vízhozamok 0,0033 l/s (gyergyótölgyesi Hőség forrás) és 0,2096 l/s (borszéki László forrás) között változtak.

A mérések alkalmával ellenőriztük a nitrátion szennyezést, amely egyetlen mintában sem volt a kritikus tartományban.

A vegyi analíziseket követően vízkémiai fácieseket azonosítottunk Piper diagrammok segítségével: Borszéken és Gyergyótölgyesen dominál a Ca<sup>2+</sup> és HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, tehát a vízkémiai fácies alapján CaHCO<sub>3</sub> típusú ásványvizek. A Bélbor területén levő vizekben nagyobb arányban volt jelen a Na<sup>+</sup> és K<sup>+</sup>, viszont fáciesük nem tért el az előzőekétől. Az adatsorunkat kiegészítettük szabad CO<sub>2</sub> tartalom mérésekkel is, amelyek 98%-os CO<sub>2</sub> koncentráció jelenlétét mutatták ki.

### 3. Tárgyalás

Korrelációvizsgálat során a  $\text{Cl}^-$ , a  $\text{Mg}^{2+}$  és a  $\text{K}^+$  ionok, valamint a  $\text{HCO}_3^-$ , a  $\text{Ca}^{2+}$ , a  $\text{Mg}^{2+}$  és a  $\text{Na}^+$  között erős pozitív korrelációt állapítottunk meg. A  $\text{SO}_4^{2-}$  nem korrelált számottevően egyik ionféleséggel sem.

A  $\text{Ca}^{2+}$  megjelenése olyan vizekben, amelyek érintkeztek magmás és/vagy metamorf kőzetekkel alacsony koncentrációs értéket mutatnak. Azok a vizek, amelyek üledékes kőzeteken haladnak át, nagyobb mennyiségben képesek kioldani az ionokat, így a  $\text{Ca}^{2+}$  leggyakrabban a feltehetően karbonátokkal érintkezett vizekben fordul elő. A dolomitok potenciális  $\text{Mg}^{2+}$  (és  $\text{Ca}^{2+}$ ) források lehetnek, míg a mészkőből (kalcit-  $\text{CaCO}_3$ ) pedig a  $\text{Ca}^{2+}$  oldódik ki könnyebben. Azonban a dolomitok oldódása sokkal lassabban megy végbe, mint a mészkövéké [4].

A borszéki vizek vizsgálatával kapcsolatban ismert, hogy kristályos mészkővel és dolomittal érintkeznek, amelyek szabad  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  és  $\text{HCO}_3^-$  ionokat szolgáltathatnak az ásványvizeknek [7].

Az előző kutatások kimutatták, hogy a  $\text{CO}_2$  nagy mennyiségben jelent meg Bélbor és Borszék ásványvizeiben [2, 7], ezt a saját adataink is bizonyították.

### 4. Következtetés

A Keleti-Kárpátok északi részén, a kristályos mezozoós öv és a neogén vulkáni ív találkozásánál helyezkednek el a Borszéki-, Bélbori- és Gyergyótölgyesi intramontán medencék. Az itt lévő ásványvizekre jellemző az enyhén savas kémhatás, magas  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  és  $\text{CO}_2$  tartalom. Az ionok feltehetően a földtani szerkezetben jelen levő kristályos mészkövek és dolomitok jelenlétéhez kapcsolódnak. A vegyi analízisek által meghatározott fáciesek javarészt azonosak voltak a forrásokra, tehát a teljes területre nézve jellemzők. A szakirodalom adatait összevetve az általunk kapott eredményekkel megállapítható, hogy nem tapasztalható a forrásvizek összetételében jelentős időbeli változás, így a kutatásunk alátámasztja az eddigismert eredményeket. A Piper-diagrammok alapján dominánsan  $\text{CaHCO}_3$  típusú vizeket tudtunk meghatározni. Az ásványvizek és a geológiai környezet kölcsönhatását a további lehetőségek függvényében kutatjuk.

### 5. Köszönetnyilvánítás

A kutatómunkát a romániai Kutatásért, Fejlesztésért és Digitalizációért felelős Minisztérium támogatta (CNCS/CCCDI – UEFISCDI, a project száma: TE63/2020 a PNCDI III).

### 6. Irodalom

1. ALEXANDRESCU, G., MUREȘAN, G., PELTZ, S., SĂNDULESCU, M., 1968: Harta geologică a României scara - 1:200.000, foaia Toplița, *Institutul Geologic al României*, București.
2. BERSZÁN J., JÁNOSI CS., JÁNOSI K., KRISTÁLY F., PÉTER É., SZAKÁLL S., ÜTŐ G., 2009: *Székelyföld borvizei*, Polgár-Társ Alapítvány, 245 pp., Csíkszereda.
3. ERU, A., 2012: *Ghidul Apelor Minerale Naturale*, 105 pp., NOVIS S.R.L, București.
4. HEM, J.D., 1985: *Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water*, US Geological Survey Water-Supply Paper 2254, 253 pp., Charlottesville.
5. KIS, M.B., BACIU, C., ZSIGMOND, A.R., KÉKEDI, N.L., KÁLMÁN, K., PALCSU, L., MÁTHÉ, I., HARANGI, SZ., 2020: Constraints on the hydrogeochemistry and origin of the  $\text{CO}_2$ -rich mineral waters from the Eastern Carpathian–Transylvanian Basin boundary (Romania), *Journal of Hydrology* **591**, 1–19.
6. MUTIHAC, V., 1982: *Unitatile Geologice Structurale Si Distributia Substantelor Minerale Utile In Romania*, Editura Didactică și Pedagogică, p.199, București
7. TOFAN, G., NIȚĂ, A., 2014: The balneotouristic potential of the mineral waters from the northern part of elongated basin (Drăgoiasa-Glodu-Bilbor-Borsec-Corbu-Tulgheș) and their capitalization, *Water resources and wetlands*, 563–570, Tulcea.