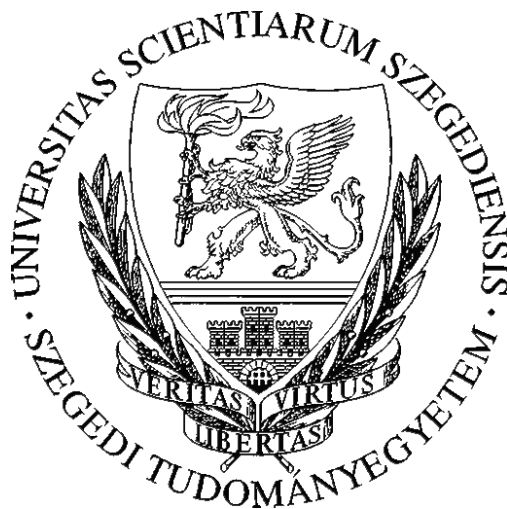


**A Szegedi Tudományegyetem Éghajlattani és Tájföldrajzi
Tanszékének
jelentése 2012. évi kutatási tevékenységéről**

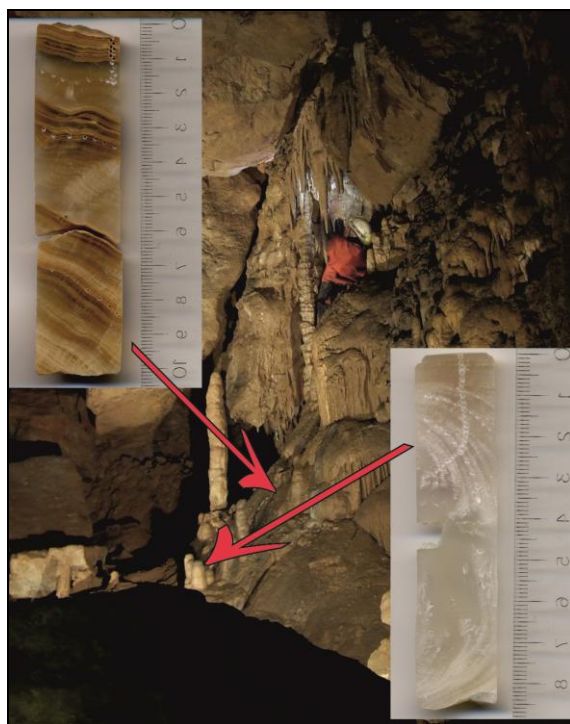


Készítette: Koltai Gabriella
3. éves doktoranduszhallgató

**Szeged
2013.**

Paleoklimatológiai vizsgálatok az Abaligeti-barlangban

2011 nyarán elkezdett kutatásunk célja a Mecsek-hegységben található főbb recens édesvízi mészkő kiválások vizsgálatán keresztül a kutatási terület paleoklimatológiai rekonstrukciója a holocén időszakra vonatkozóan. Célkitűzéseink közé tartozik továbbá az édesvízi mészkövekből kapott eredmények összehasonlító elemzése a környéken képződő cseppkövekből nyert adatokkal. A felszín alatti vizsgálatok az Abaligeti-barlangban és a Spriál-barlangban folynak. Az említett barlangokban, 2012 januárjában egy-egy cseppkő magfúrását végeztük, míg a felszínen négy mésztufa kiváláznál (Anyák-kútja, Curgó-forrás, Pásztor-forrás, Óbányai-völgy) szedtünk hasonló módon magmintákat 2011 októberében. Az Abaligeti-barlang Nagytermében újabb mintázásra került sor néhány hónappal később (1. ábra).



1. ábra. A cseppkövek magmintázásából származó fúrómagok.

A cseppkövekben megőrzött klíma-proxik helyes értelmezéséhez jelentős segítséget nyújt a jelenlegi képződési körülmények vizsgálata. Ennek érdekében folyamatosan mérjük a Nagyteremben uralkodó hőmérséklet és légnyomás viszonyokat. A hőmérséklet mérésére Lascar EL-USB-2-LCD data loggereket használtunk kezdetben, azonban ezek meghibásodása miatt 2012. május óta UC Mote Mini szenzorokat használunk.

A víz-és kőzetminták stabilizotóp geokémiai elemzését az MTA Geokémiai Kutatóintézet, valamint a MTA ATOMKI laboratóriumaiban ThermoFinnigan Delta Plus XP tömegspektrométerekkel végezzük el. A vízminta mérési eredmények bizonytalansága a $\delta^{18}\text{O}$ és δD estében 0.1‰, illetve 2‰, míg ez az érték kőzetmintáknál $\delta^{18}\text{O}$ és $\delta^{13}\text{C}$ esetén 0.2‰. Az eredményeket a szokásos δ értékben a V-SMOW nemzetközi etalonhoz viszonyítva adjuk meg.

$$\delta^{18}\text{O} = \frac{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{minta}} - \left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{sztemerd}}}{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{sztemerd}}} \times 1000\text{‰}$$

Csepegővíz vizsgálatok

A csepegővizek $\delta^{18}\text{O}$ és δD stabilizotóp összetételének vizsgálatához először márciusban vettünk vízmintát. A mintázás során a Nagy-teremben található függő cseppkövek végén összegyűlő vízcseppeket gyűjtjük össze. A mintavételezést nehezíti az igen lassú csepegés és a kevés vízmennyiség. Mivel a szalmacseppkő végén összegyűjtött vízcsepp és a levegő $\delta^{18}\text{O}$ és δD izotópjai között cserélődés jöhet létre, július óta 2 féle módon mintázunk: (1) a korábbi időszakhoz hasonlóan összegyűjtjük a sztalaktitok alján lévő vizet, továbbá (2) injekciós tűvel kiszívjuk a szalma cseppkövek belsejében található vizet. A mintavételezés március és augusztus között havi rendszerességgel történt, augusztus óta kéthavonta gyűjtünk csepegővíz mintákat.

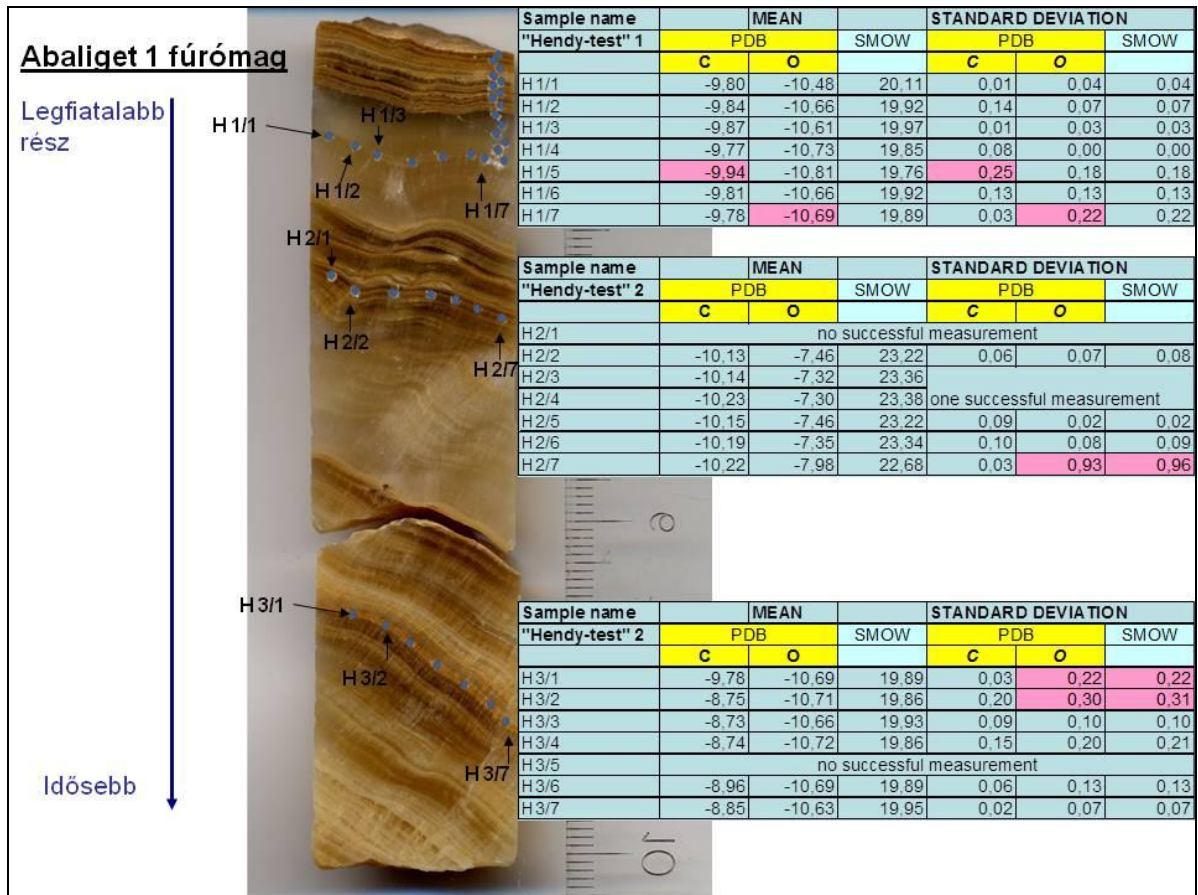
Sajnos műszer meghibásodás végett adatok csak 2012 júniusa óta állnak rendelkezésünkre, így a minták kis száma miatt bármilyen következtetés levonása elhamarkodott lenne. Látható azonban, hogy mindkét mintapár esetében különbség mutatkozik a sztalaktitok végén összegyűlő, illetve a szalma cseppkövek belsejéből származó vizek stabilizotóp összetétele között (1. táblázat).

1. táblázat. Az Abaligeti-barlangban gyűjtött csepegővizek stabilizotóp összetétele.

Mintavétel időpontja	Összegyűjtött vízminta eredete	$\delta^{18}\text{O}$ [V-SMOW]	δD [VSMOW]
2012.06.14-15	sztalaktit	-9.0	-63.2
2012.07.28, 2012.07.30	sztalaktit	-9.5	-64.0
	szalma cseppkő belseje	-9.2	-66.5
2012.08.26-27	sztalaktit	-8.9	-63.4
	szalma cseppkő belseje	-9.4	-67.9
	kőzet	-9.3	-65.9

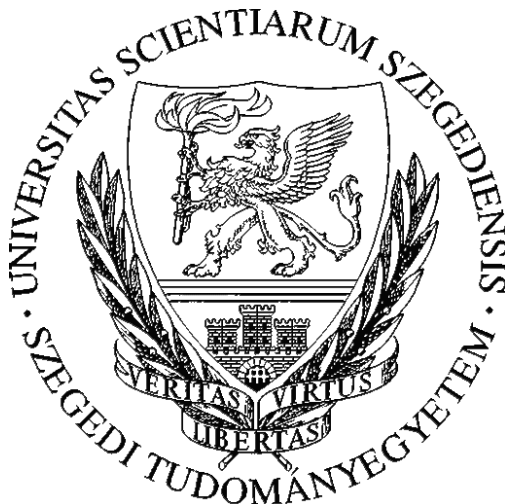
Kőzet vizsgálatok

A fúrómagokon számos lamina menti fúrást végeztünk el annak érdekében, hogy megnézzük változik-e a stabilizotóp összetétel az adott rétegen belül (2. ábra). A vizsgálatok jó eredménnyel végeztek, így mintát küldtünk az egyik taivani egyetem (National University of Taiwan) kormeghatározó laboratóriumába, ahol a vizsgálat során U/Th módszerrel próbálják meg megállapítani az egyes részekből származó cseppkövek korát. Az eredmények hamarosan várhatóak.



2. ábra. A mintázott laminák egyes pontjainak stabil oxigén- és szénizotóp aránya. Rózsaszínnel a megengedtnél nagyobb szórással rendelkező mintákat jelöltük.

**A Szegedi Tudományegyetem Éghajlattani és Tájföldrajzi
Tanszékének
jelentése 2012.évi kutatási tevékenységéről**



Készítette: Koltai Gabriella
3. éves doktoranduszhallgató

**Szeged
2013.**

2011 nyarán elkezdett kutatásunk célja a Mecsek-hegységben található főbb recens édesvízi mészkő kiválások vizsgálatán keresztül a kutatási terület paleoklimatológiai rekonstrukciója a holocén időszakra vonatkozóan. Célkitűzéseink közé tartozik továbbá az édesvízi mészkövekből kapott eredmények összehasonlító elemzése a környéken képződő cseppkövekből nyert adatokkal. A felszín alatti vizsgálatok az Abaligeti-barlangban (Nagyterem) és a Spriál-barlangban (Felső-hasadék) folynak. Az említett barlangokban, 2012 januárjában egy-egy cseppkő magfűrészt végeztük el, míg a felszínen négy mésztufa kiválásnál (Anyák-kútja, Csurgó-forrás, Pásztor-forrás, Óbányai-völgy) szedtünk hasonló módon magmintákat 2011 októberében. Az Abaligeti-barlang Nagy-termében újabb mintázásra került sor néhány hónappal később.

A cseppkövekben megőrzött klíma-proxik helyes értelmezéséhez jelentős segítséget nyújt a jelenlegi képződési körülmények vizsgálata. Ennek érdekében folyamatosan mérjük a barlangban uralkodó hőmérséklet és légnyomás viszonyokat, valamint csepegővíz mintákat gyűjtünk. A hőmérséklet mérésére Lascar EL-USB-2-LCD data loggereket használtunk kezdetben, azonban ezek meghibásodása miatt 2012. május óta UC Mote Mini szenzorokat használunk.

A víz-és kőzetminták stabilizotóp geokémiai elemzését az MTA Geokémiai Kutatóintézet, valamint a MTA ATOMKI laboratóriumaiban ThermoFinnigan Delta Plus XP tömegspektrométerekkel végezzük el. A vízminta mérési eredmények bizonytalansága a $\delta^{18}\text{O}$ és δD estében $\pm 0.1\%$, illetve $\pm 2\%$, míg ez az érték kőzetmintáknál a $\delta^{13}\text{C}$ és $\delta^{18}\text{O}$ esetében $\pm 0.2\%$, valamint $\pm 0.21\%$. Az eredményeket a szokásos δ értékben, a vízmintáknál V-SMOW, míg a kőzetmintáknál a V-PDB nemzetközi etalonokhoz viszonyítva adjuk meg.

$$\delta^{18}\text{O} = \frac{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{minta}} - \left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{sztenderd}}}{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}}\right)_{\text{sztenderd}}} \times 1000\text{‰}$$

Csepegővíz vizsgálatok

A csepegővizek $\delta^{18}\text{O}$ és δD stabilizotóp összetételének vizsgálataihoz először márciusban vettünk vízmintát. A mintázás során két alkalommal a Szürke-kürtő alján található cseppköleflyásnál gyűjtöttünk vízmintákat, majd Meseország felfedezése után már a megmintázott cseppköleflyás közelében található függő cseppkövek alján összegyűlt vizet mintáztuk meg.



Az Abaligeti-barlanghoz hasonlóan a mintavételezést nehezíti az igen lassú csepegés és a kevés vízmennyiség. Mivel a szalmacseppkő végén összegyűjt vízcepp és a levegő $\delta^{18}\text{O}$ és δD izotópjai között cserélődés jöhet létre, július óta 2 féle módon mintázunk: (1) a korábbi időszakhoz hasonlóan összegyűjtjük a sztalaktitok alján lévő vizet, továbbá (2) injekciós tűvel kiszívjuk a szalma cseppkövek belsejében található vizet (1. ábra). A mintavételezés február és augusztus között havi rendszerességgel történt, augusztus óta kéthavonta gyűjtünk csepegővíz mintákat.

1. ábra. Szalmacseppkő belsejéből történő vízminta gyűjtés.

Sajnos műszer meghibásodás végett adatok csak 2012 júniusa óta állnak rendelkezésünkre, így a minták kis száma miatt bármilyen következtetés levonása elhamarkodott lenne. Látható azonban, hogy mindkét mintapár esetében különbség mutatkozik a sztalaktitok végén összegyűlő, illetve a szalma cseppkövek belsejéből származó vizek stabilizotóp összetétele között.

1. táblázat. A Spirál-barlangban gyűjtött csepegővizek stabilizotóp összetétele.

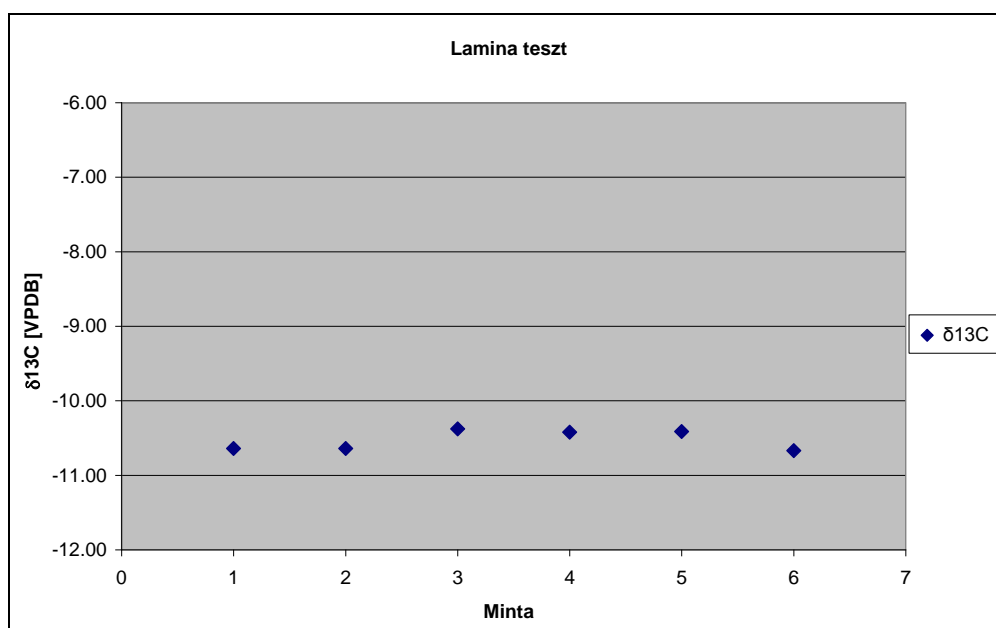
Mintavétel időpontja	Összegyűjtött vízminta eredete	$\delta^{18}\text{O}$ [V-SMOW]	δD [VSMOW]
2012.06.16	sztalaktit	-9.3	-66.1
2012.07.29	sztalaktit	-8.9	-63.4
2012.08.25	szalmacseppkő belseje	-9.3	-56.8
	sztalaktit	-9.1	-67.9
	szalmacseppkő belseje	-8.6	-62.9

Kőzet vizsgálatok



1. ábra. A Felső-hasadék cseppköleflyásából származó magminta.

A cseppköleflyásból származó 29 cm-es fúrómag U/Th módszerrel történő korvizsgálatát igencsak megnehezíti „szennyezettsége”. A további vizsgálatok során a fúrómag tetejétől számított 9.5 cm és 16.5 cm között található „tisztább” részre fogunk koncentrálni. A minta kormeghatározására 2013 júniusában a Bergeni Egyetem laboratóriumában fogunk kísérletet tenni.



2. ábra. A mintázott lamina egyes pontjainak szénizotóp aránya.

A fúrómag tetejétől 2.5 cm-re lévő laminát 6 ponton megmintáztuk annak érdekében, hogy megnézzük változik-e a stabilizotóp összetétel az adott rétegen belül. A minták oxigén izotóp aránya megegyezett a rétegen belül, -12.5‰ értéket adott, míg a szén izotóp arány -10.4‰ és -10.7‰ között mozgott, átlagosan -10,5‰ (2. ábra). A stabil oxigén-és szén izotópok között korrelációs kapcsolat nem tapasztalható, ami arra utal, hogy a cseppkő kiválása során nem lépett fel kinetikus frakcionáció.