



KUTATÁSI JELENTÉS

Hajnóczy-barlang

(kataszteri szám: 5382-2, Cserépfalu községhatár)

(2021.)

**A jelentést összeállította: a Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület
részéről**

Kocsis Emília, Miklós Gábor és Varga Csaba

Tartalom

1. Összefoglalás	3
2. Jelentés a vagyonkezelői engedély megadását követő időszakban végzett kutatásról (2021. év)	4
2.1. A barlang megközelítésének útvonala	4
2.2. A kutatásban résztvevők és felkészültségük	5
2.3. A tervezett kutatási tevékenység	5
2.4. A kutatás során alkalmazott módszerek	6
2.5. A Hajnóczy - barlang és az odorvári barlangok és üregek kapcsolatának vizsgálata természetbarát módszerekkel	6
2.6. Miklós Gábor: Hőkamera a barlangkutatásban, új módszerek felszíni klímavizsgálatok az odorvár déli oldalán	7
2.7. A hőmérséklet és páratartalom – mérési kísérlet	17
2.8. A képződmények és formációk rögzítése, tipizálása fényképen	19
2.9. A beépített eszközök állagmegóvása, és a barlangban található, használaton kívüli, vagy tönkrement kutatási segédeszközök barlangból és a felszínről történő eltávolítása.	24

1. Összefoglalás

A kutatással érintett barlangszakaszok: az Odorváron található, Hajnóczy-barlang

A Vagyonkezelői hozzájárulás jogosultja: a Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület

A vagyonkezelői hozzájárulás kibocsátója: Bükk Nemzeti Park Igazgatósága

A vagyonkezelői hozzájárulás száma: 228/8/2021

A Vagyonkezelői hozzájárulás lejárata: 2023. december 31.

Jelentés időszaka: 2021. 04.02- 2021.12.31.

Kutatásvezető: Varga Csaba

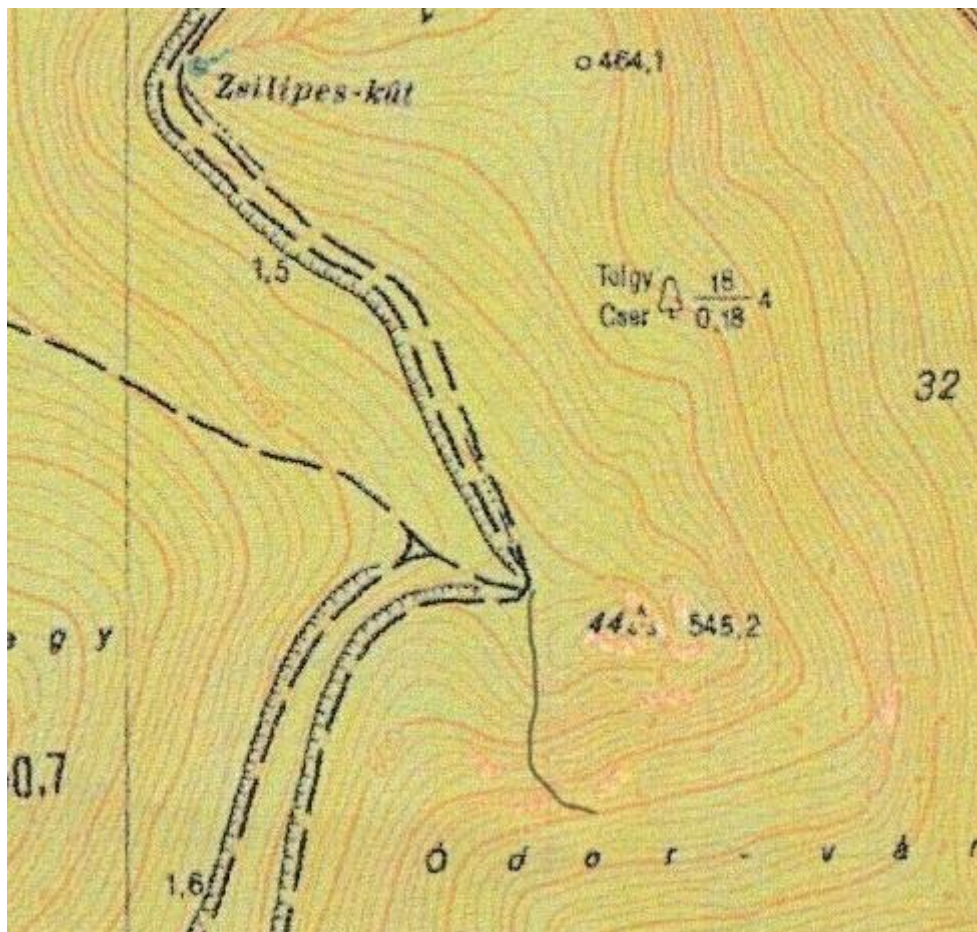
Kutatásvezető-helyettes: ifj. Varga Csaba

2. Jelentés a vagyonkezelői engedély megadását követő időszakban végzett kutatásról (2021. év)

2.1. A barlang megközelítésének útvonala

A Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület 1971 óta foglalkozik a Cserépfalu község határában lévő, 5382-2 kataszteri számú, **Hajnóczy-barlang** kutatásával. 2021-ben 228/8/2021 sz. vagyonkezelő engedély alapján folytatta a barlang kutatását.

A barlang megközelítési útvonala az Odor-vár nyugati oldalán, a barlanghoz déli irányba vezető ösvény, a kutatási tervhez mellékelt felszíni térképen ábrázolt nyomvonalon.



1. kép

A barlang megközelítésének útvonala szintvonalas térképen

A megközelítés az évek óta járt úton történik. Új útvonalat a természetes növényzet védelme érdekében nem kívánunk kijelölni. Csak a mindenkori munkavégzéshez szükséges kis létszámú kutatócsoport közlekedik a barlanghoz vezető útvonalon. Az eszközök szállítása sem teszi próbára a természetet. A kutatási napokon állandóan jelen vagyunk és az illetéktelenek közlekedését megakadályozzuk.

2.2.A kutatásban résztvevők és felkészültségük

A kutatást Varga Csaba (barlangi kutatásvezető igazolvány száma: 059; címe 5430 Tiszaföldvár Virág út 78.) irányításával végeztük és folyamatos jelenléte lehetőséget biztosított az állandó személyes konzultációra is. A kutatásvezető-helyettes (ifj. Varga Csaba), pedig aktív részese a folyó munkálatoknak.

A kutatás során betartottuk a Vagyonkezelő által előírt feltételeket. „A barlangban az egyszerre lent tartózkodók együttes létszáma nem haladhatja meg a 14 főt. A barlangi közlekedést maximum 6 fős csoportokban kell megoldani (a létszám a vezetővel együtt értendő). A csoportok vezetőinek kijelölése a kutatásvezető vagy helyettesének felelőssége. A barlangban kizárólag 14 éven felüli személyek, vagy olyan kiskorú személyek tartózkodhatnak, akiknek szülei szintén részt vesznek a túrán, vagy gyermekük barlangtúrákon való részvételéhez írásos beleegyezésüket adták.”

A kutatás 2021. június 26 - 2021.július 04., valamint 2021. október 28-november 1. közötti időszakban, valamint 2021. december 4-én zajlott.

Kutatásban részt vevő személyek:

- id. Varga Csaba (kutatásvezető)
- ifj. Varga Csaba (kutatásvezető-helyettes)
- Hangodi István
- Juhász Kata
- dr. Kovács Zsuzsanna
- Mező Ákos
- Miklós Gábor
- Nagy Alexandra
- Nádudvari Zoltán
- Szabó Róbert
- Vági Domonkos

2.3. A tervezett kutatási tevékenység:

- alapidokumentáció bővítése
- klimatikus mérések végzése a kutatási tervben foglaltak szerint
- természetbarát módszerekkel folytatjuk az odorvári barlangok kapcsolatának vizsgálatára.

- beépített eszközök állagmegóvása, és a barlangban található, használaton kívüli, vagy tönkrement kutatási segédeszközök barlangból és a felszínről történő eltávolítása.

2.4. A kutatás során alkalmazott módszerek

- A kutatás módszerei: megfigyelések, mérések, adatfelvételek, elemzések, tipizálások, a tapasztalatok összegzése, fényképezés, a fotódokumentáció bővítése
- Állapotértékelés, állagmegóvás, barlangvédelem
- Hőmérséklet és légáramlás vizsgálatok, adatgyűjtések
- Digitális rögzítésű fotók készítése és a rendszerezése
- A kutatást segítő eszközök: tájolók, lejtőszög mérők, hosszúságmérők, hőmérők VOLTcraft Digital-Thermo-Higrometer HY-10 TH műszerrel, továbbá légáramlás mérők (DKI TYP. Kanalas szélességmérővel), fényképezőgépek EOS 2000D EF-S 18 MM-ES KAMERA, akkumulátorral működő, kis teljesítményű fényforrások
- Az adatok és fényképek feldolgozását segítő eszközök, számítógépek
- A barlangban a közlekedést csak az évekkel ezelőtt kijelölt útvonalon bonyolítjuk
- A kitöltés eltávolítását vagy szálkő tágítását nem tervezzük
- A kutatás során bontásos feltáró kutatást nem tervezünk ezért a törmelék deponálására és elszállítására nem kerül sor.

2.5. A Hajnóczy - barlang és az odorvári barlangok és üregek kapcsolatának vizsgálata természetbarát módszerekkel

Az odorvári barlangok és üregek kapcsolatának kérdése állandóan foglalkoztatja a területen barlangászó egyéneket és csoportokat. Az Odorváron ismert barlangok és képződmények barlangtani szempontból legértékesebb objektuma a Hajnóczy barlang. Természetvédelmi státusza szerint ez a barlang Magyarország fokozottan védett barlangjai közé tartozik. Ezt a tényt alap adottságként kell tekintenünk és a hegyen bárhol folyó kutatásokat, olyan természetbarát módszerekkel kell végezni, amelyek erre a státuszra való tekintettel, nem veszélyeztetik a Hajnóczy barlang képződményeit és az ott megfigyelhető jelenségeket. Ennek a törekvésnek megfelelően 2021-ben a hőkamerás vizsgálatokra fordítottunk energiát, amelynek eredményét az alábbi tanulmányban tudjuk megjeleníteni

2.6. Miklós Gábor: Hőkamera a barlangkutatásban, új módszerek felszíni klímavizsgálatok az odorvár déli oldalán (2021.12.04 Odorvár)

Szerző, projektvezető: Miklós Gábor, a Hajnóczy Barlangkutató SE tagja.

Korábbi elképzelésem az, hogy a hőkamera, mint eszköz felhasználható a barlangkutatásban. 2010-ben kísérleti jelleggel már végeztem méréseket az Odorváron, amelyet most tovább-fejleszttek. Hasonló hazai mérésekről nem tudok (leszámítva az Ariadne csoport 2008-as jelentésében publikált provizórikus próbálkozását¹), ezért úttörő jellegű a vizsgálat.

A vizsgálat célja

- egyrészt az Odorvári-hasadékbarlang bejáratában a téli légáramlás vizsgálata
- másrészt az áramlási szerkezet vizsgálata és bemutatása hőképpel.

A barlangi levegő áramlása - átmenő barlang esetén- általában két bejáratot feltételez, nyáron a tengerszint felett magasabban lévő bejáraton a levegő a barlangba **befelé** áramlik, és az alacsonyabban lévő bejáraton, teljes keresztmetszetén **kifelé**.

Mivel, kutató táboraink zöme nyáron van, tapasztalataink többségében a nyári helyzetet írják le. Amikor még karbid lámpával világítottunk, mindig tapasztaltuk, hogy a Hajnóczy-barlang ismert bejáratában a kifelé áramló levegő miatt, a karbid lámpa lángja „elfeküdt”, süvítő hangot adott, esetleg el is aludt. Tehát nyáron nagy a „huzat”. Ezen a bejáraton, nyáron, a teljes keresztmetszetében a barlangból kifelé a szabadba áramlik a levegő. A teljes keresztmetszetű kiáramlás miatt bizonyos, hogy a barlangnak van másik bejárata, vagy olyan, akár kisebb járatok, ahol a levegő bejut. Korábbi feltételezésünk szerint szellőzési szempontból a másik bejárat, az Odorvári-hasadékbarlang bejárata. A nem túl nagy távolság, az azonos fekvésű hegyoldal és az azonos korú, egységes szerkezetű kőzettömb nagyon valószínűvé teszi, hogy a feltételezés igaz, de ez még bizonyítást nem nyert. A két barlangot feltáró kutatással összekötni eddig nem sikerült. ²

A korábbi légnyomjelzési kísérleteink sem sikerültek. Amikor pollen anyaggal próbálkoztunk az Odorvári-hasadékbarlangból kiindulva, akkor a Hajnóczy-barlang egyes helyein vett mintákban nem találtunk pollent. Persze ez valószínű is volt, hogy nem tud átjutni a barlangon pollen, hiszen a barlangok levegője szinte csíramentes, pontosan ezért, mert már bejutás után métereken belül lecsapódik a talajra, a rá lecsapódó vízpára miatt. Kísérleteztünk

¹ Jelentés: Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület
Szent Özséb Barlangkutató Csoport Évkönyv 2008.

² Miklós Gábor: A Hajnóczy Barlang mikroklímája
Karszt és Barlang, 1978.I-II.

illat anyagokkal is, szaglásunk segítségével, amit az Odorvári-hasadékbarlangból indítottunk. Bár volt, aki az illat anyagokat a Hajnóczy-barlangban észlelni vélte, ez nem tekinthető kvantitatív, tudományos módszernek. Ha vizuálisan is megjelenő nyomjelzést el tudnánk érni, az biztosabb módszer lenne.

Korábbi klíma-vizsgálataim témája³ a Hajnóczy-barlang ismert fő áramlási légvonatai, a jellemző keresztmetszetek nagy pontosságú hőmérséklet adatainak mérése, a keresztmetszetek légáramlási szerkezetének leírása volt. Eredményes méréseink mellett kimutattuk, hogy mennyi idő után jutnak el a hatások a felszínről a mérési helyeinkre (Pl. a napi hőmérsékleti változás, vagy a hirtelen időjárás változás). Ez is egy közvetett bizonyíték arra, hogy másik, a Hajnóczy-barlang bejáratához képest távolabb lévő helyen történik a levegő barlangba áramlása.

A 2021.12.04. egy szombati napon lebonyolított új méréseim alapvetése az volt, hogy ha a felszínen a barlang levegőjének hőmérsékleténél sokkal hidegebb van, akkor a barlangot illetően téli légáramlási viszonyok uralkodnak. A légkörvés fordított a nyárihoz képest, olyan, hogy a magasabban lévő „bejáraton” a levegő kifelé áramlik a barlangból, az alacsonyabb tszf. magasságokban, pedig levegő-beszívás történik. (Bár a Hajnóczy-barlang ilyenkor ajtóval lezárt, környezetében sok, ember által nem járható, de szellőző járat van. A levegő beszívása működik.) Mivel a felszínen mínusz 2 és mínusz 6 C fok közötti hőmérséklet volt, a barlang ismert hőmérséklete pedig jellemzően +7, +11 C fok közötti, ezért téli, fordított áramlás a várható. Vagyis az Odorvári-hasadékbarlang bejáratában, azaz Odorvár oldalában magasabban fekvő, barlang bejáratán, kifelé áramlásra számítunk. Ezt a barlangászaink velem együtt így gondolják, ezt feltételezzük, azonban ezt kutatással eddig nem bizonyítottuk. Annál is inkább, mert az eddigi módszereinkkel a teljes bejárat keresztmetszet vizsgálata (légáramlás mérése, hőmérséklet mérése sok ponton) lett volna szükséges, kiáramló levegő, magas páratartalom, erős páralecsapódás kíséretében. Szinte lehetetlen feladat. Nem is volt eddig kísérlet ennek kivitelezésére. Most egy teljesen új módszerrel próbálkoztam, ez pedig a **Fluke hőkamerával**, hőképek alkotásával méréseket végeztem. Az elképzelés az volt, hogy hőkamerával vizsgáljuk meg a kiáramlást. Tegyük láthatóvá a kiáramlás szerkezetét, hőmérsékleti adatait. Elméletben mire lehet számítani?

- Ha az Odorvári-hasadékbarlang egy önálló, független zsákbarlang lenne, vagyis csak önmagán belül jár a levegő, akkor pl. a bejárat alsó fele befele áramoltatja a hideg

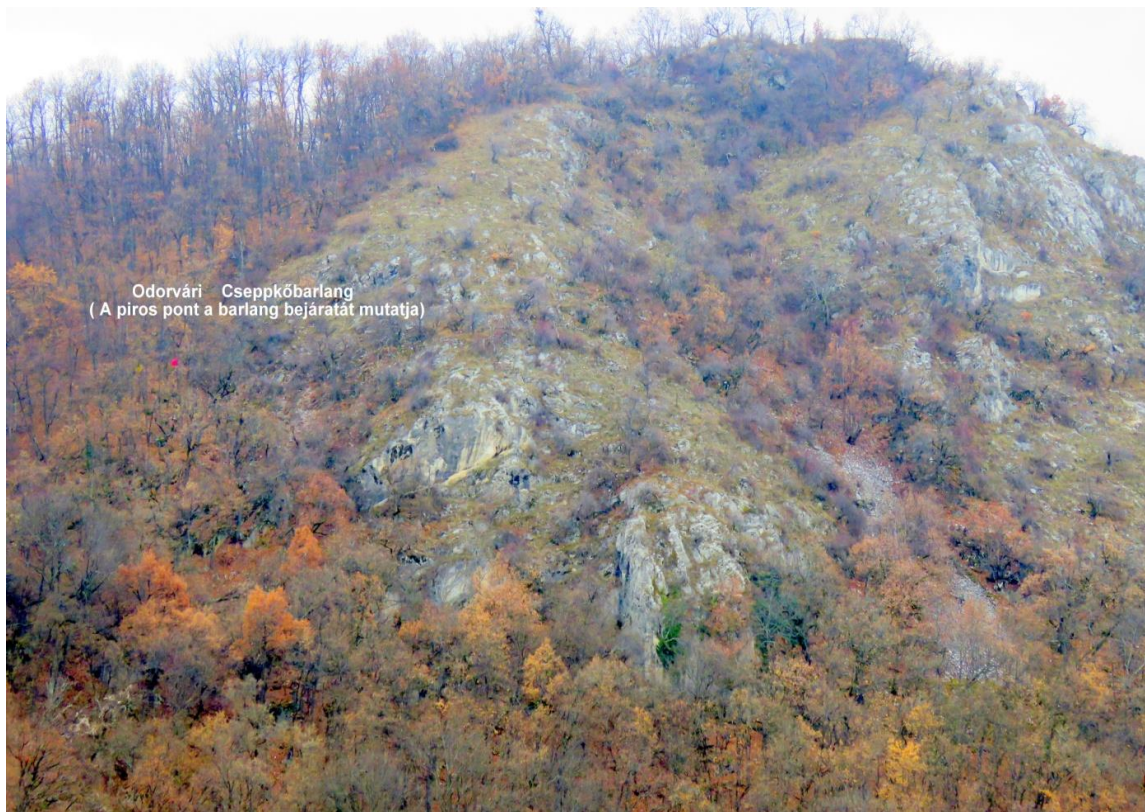
³ TDK Dolgozat JGYTF : Miklós – Városi: Kísérlet a Hajnóczy Barlang ismeretlen járatrendszerének elméleti feltárására, mikroklíma mérések alapján. 1976. 1978.

Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület
Kutatási jelentés a Hajnóczy-barlangban 2021-ben végzett kutatásokról

levegőt, felső, kicsit magasabban fekvő része (50-100 cm –el magasabban) pedig kifele.
(Téli légáramlási viszonyok mellett.) Önálló légkörzéssel rendelkezne.

- Ha egy másik barlanggal együtt nagyobb egységet képez, és annak felső, magasabb tszf. magasságú bejárata, akkor télen teljes egészében kifele áramlás történik. A hőmérsékleti adatok egyértelműsítik, melyik helyzettel állunk szemben.

(A méréskor a felszín hőmérséklete tágabb környezetben 0 – mínusz 10 C fok közötti, a barlang ismert hőmérséklete + 7, +11 C fok.) Ilyen felszíni és barlangi klímaviszonyok mellett vizsgáljuk az Odorvári-barlang bejáratát.



1. kép

A piros folt jelzi az Odorvári-barlang bejáratát

/Miklós G.2021. 12.04./

A későbbi kutatások szempontjából fontosnak tartottam, hogy az Odorvári-hasadékbarlang bejáratának helyét, vagyis a hőkamerás felvétel helyét vizuálisan is meghatározzam. Erre korábban tudomásom szerint nem volt példa. A téli, lombját vesztett erdőben van erre, a láthatóság miatt, a legkedvezőbb lehetőség. Bár vannak magassági adataink, de azt tudni kell, a GPS alapú mérések egyrészt hely-függőek, általában légnyomás-függőek is, (kell a készüléknek legalább 2 műholdat látnia, lehetőleg nagy látószög különbséggel, calibrálás szükséges stb.), másrészt csak drága, nagy pontosságú műszerek alkalmasak erre. Vagyis nem

kijelölni akartam a helyet, hanem ténylegesen lefotózni. Ezért úttörő módszerrel, elhelyeztem **egy nagyobb piros felületet** a barlangnál, ügyelve arra, hogy a fák között jó láthatósága legyen a fényképezőgépem számára, amit a szemközti hegyoldalon helyeztem el. Az un. alsó dózeros út mentén. A felület piros, közel 1 m² és kör alakú volt.

Ezt a fényképet látjuk fent, most először az Odorvári-hasadékbarlang pontos helyét megjelölve, ami a fényképen bal fent található, a szöveg alatt. Az Odorvári-hasadékbarlangnál hőkamerás felvételekkel, hitelesítő hőmérővel vizsgáltuk van-e kiáramlás, mérhető-e, kimutatható-e a környezethez képest a melegebb levegő.



2. kép

FLUKE TIR1 Hőkamera, az Odorvári-hasadékbarlang bejárata előtt

/Miklós G.2021. 12.04./



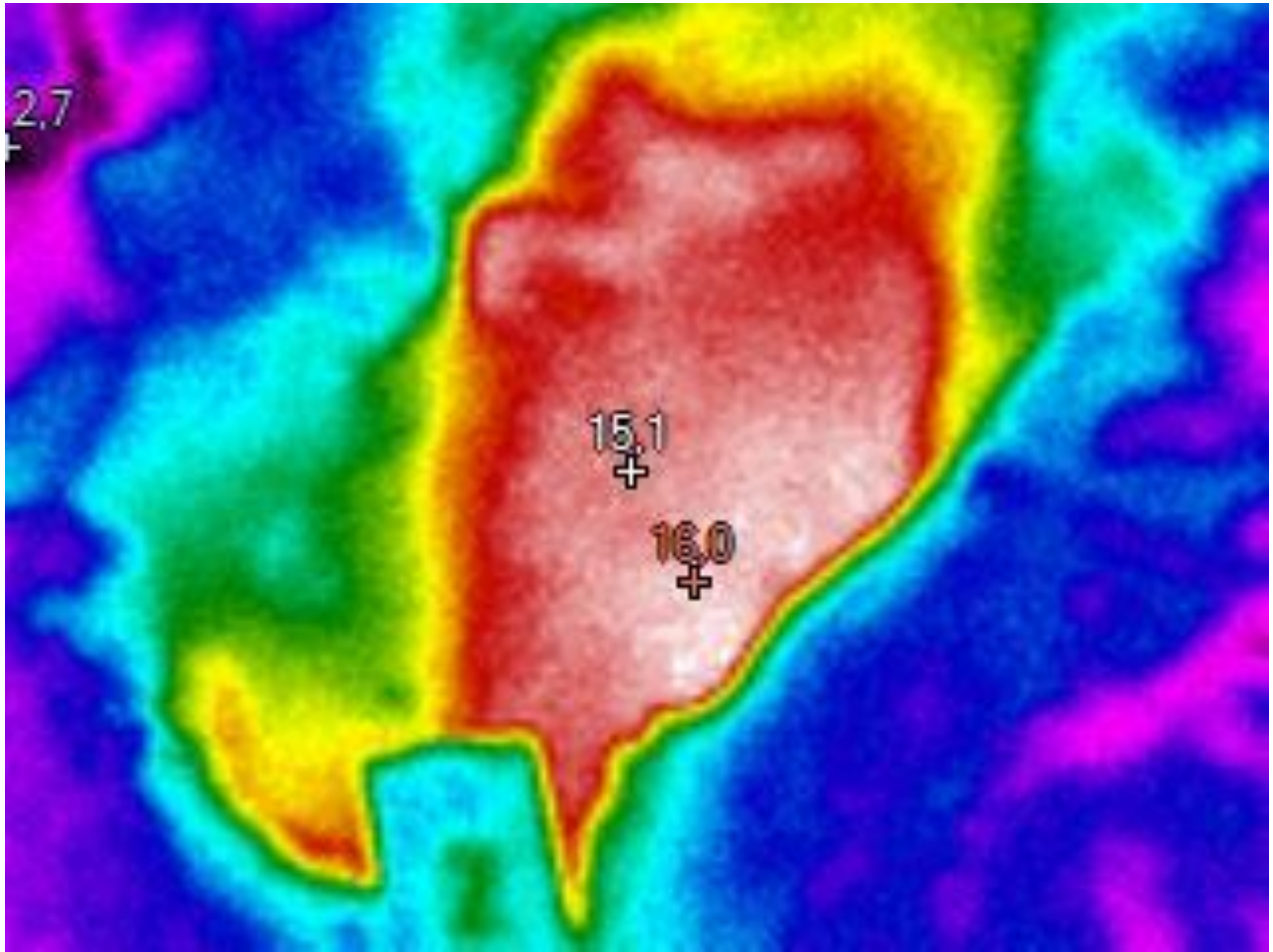
3. kép

FLUKE TIR1 Hőkamera

A mérés lényege:

A barlang bejáratát hőkamerával fényképezzük és TROTEC BP17 lézeres irányékú hőmérővel hitelesítő hőmérsékletméréseket is végzünk.

A barlang közvetlen környezetében a hegyoldal hőmérséklete a mérés idején cca. -2 C fok (mínusz 2). A termométer izotermákkal , színezéssel jelzi az azonos hőmérsékletű helyeket, hőmérsékleti tartományokat.



4. kép

Az Odorvári-hasadékbarlang bejáratában 2021.11.04 napján készült hőkép

/Miklós G./

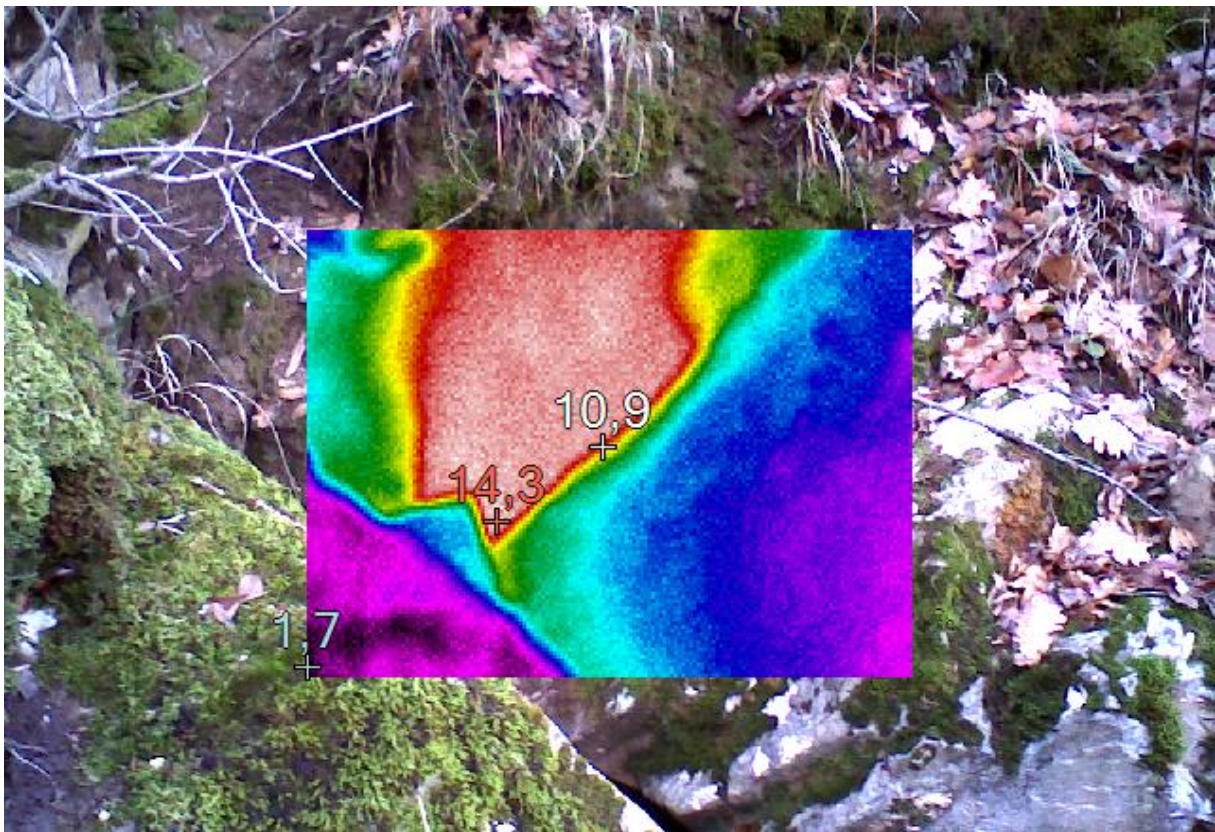
A hőkép a barlanggal szemben a délelőtti órákban készült. Lényeges, hogy napsütés, vagyis közvetlen napsugárzás a területen nem volt, ez ugyanis komolyan zavarhatta volna a mérést. Tapasztalatunk, hogy téli áramlási viszonyok mellett, a barlangból határozottan kifelé áramlik a levegő. A kiáramlás érezhető, de nagyon kicsi a levegőáramlási sebessége. A levegő magas páratartalmú. Kézzel is érezhető a meleg levegő kiáramlása, illetve felfele áramlása. (A lehűlt, hideg szemüvegem azonnal teljesen bepárásodott, mint amikor az ember a hidegből belép egy szobába.) A kiáramlás a teljes barlangi felületen történik, amit a hőkép mutat meg. (Fordított áramlás esetén kék színt látnánk, a hideg befele, a barlangba áramló levegő miatt.) A piros, a meleg, a kék, a hideg tartomány (a barlang kijáratának környezetében). Az összes mért érték viszonylatában. A sötétkék színtartomány hitelesítés után **+4 C fok**. Így a bal felső sarokban is, ahol talaj van, jobb alsó részen, ahol talaj és kőzet van. A barlang bejárat rész közvetlen környezete melegebb, mint a távolabbi környezet.

Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület
Kutatási jelentés a Hajnóczy-barlangban 2021-ben végzett kutatásokról

A sötétpiros tartománynak átlagosan, a hitelesítés utáni, korrekcióval +11 C fok a hőmérséklete. A levegő kifelé áramlása folyamatos. Ez tehát a kiáramló barlangi levegő hőmérséklete, magas páratartalommal (a páratartalom 100%). A készülék e képét egy szoftver segítségével akár képpontonként is meg tudjuk nézni. A képpontok nem tartalmaznak zsákbarlangra utaló alsó hideg részeket, a kiáramlás egységesen meleg levegővel, kb + 11 C fokos hőmérséklettel történik. (+2 C fok)

A piros rész, a barlang szája. Mindössze kb. 30 - 50 cm átmérőjű felület, alatta (mögötte) lefele az Odorvári-hasadékbarlang. A barlang felett és oldalt lévő fák között, az erdőben, talajszenen átlagosan -2 C fok (mínusz kettő) a tényleges hőmérséklet. Magasabban, a fák között hidegebb van.

Egy normál és termo foto mix mutatja az Odorvári-hasadékbarlang bejáratában a terepviszonyokkal összehasonlítható elhelyezkedést. (A termo fotókon lévő hőmérsékleti értékeket korrigálni szükséges.)

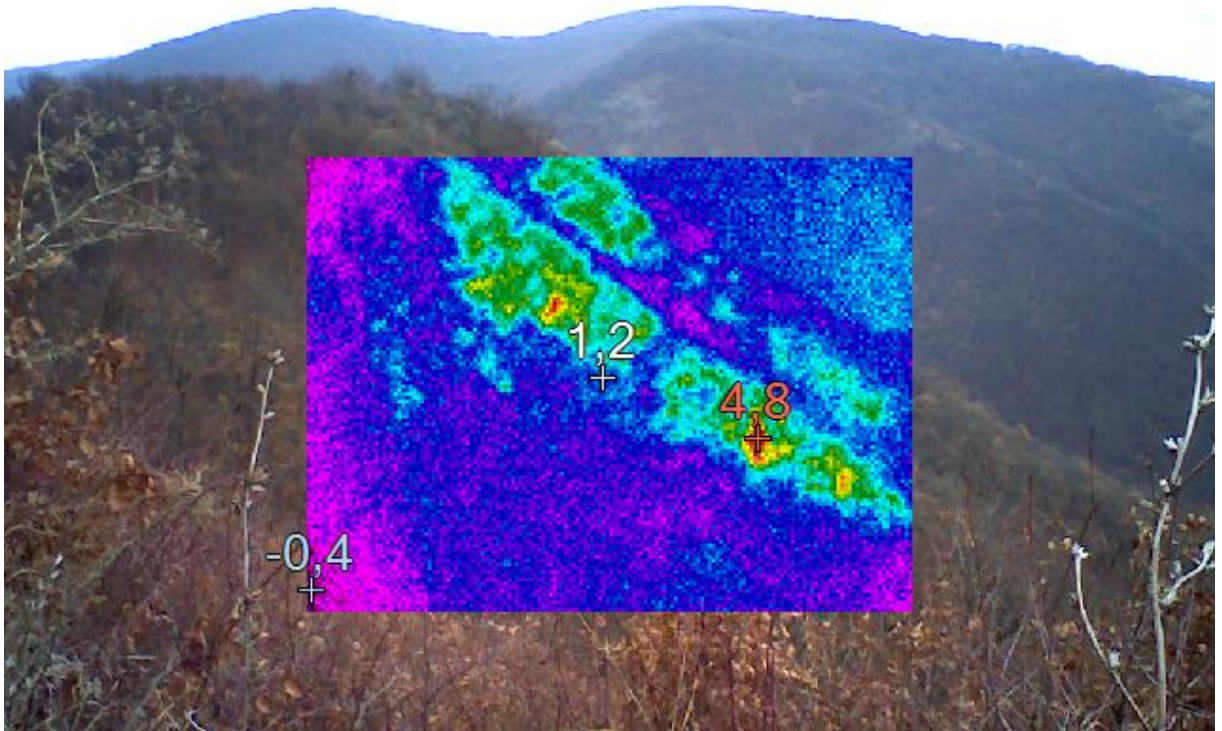


5. kép

Egy normál és termo foto mix

/Miklós G./

Érdeemes a terület egységében, az Odorvár déli oldalát vizsgálni a Török rét irányából, a felső úton lévő néző pontból. Ehhez is bemutatunk hőképeket.



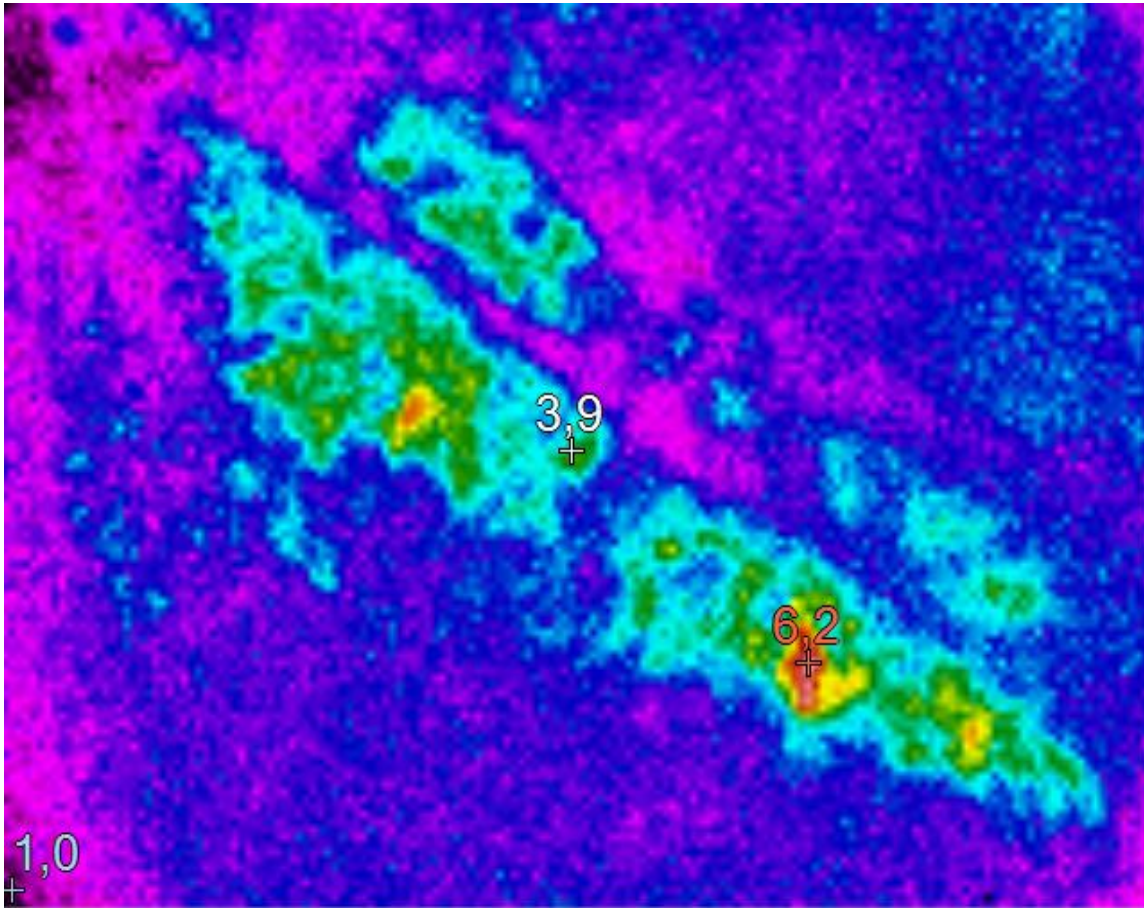
6. kép

Mix felvétel (hőkép és fotó) az Odorvár délnyugati oldaláról

/Miklós G./

A mix felvételen a középső téglalap a hőkép, körülötte normál fotó. Melegpontok is vannak (piros) mégpedig zöld színnel körül véve, ami egyébként mind sziklás felület. Eredetiben a FLUKE szoftver segítségével akár képpontonként leolvasható a mért hőmérséklet, a korrekciókat is figyelembe véve.

Az elemzés alapján sajnos, bár az Odorvári-hasadékbarlang valahol a hőképen bal középben található, a hőtérképen ez nem olvasható le. A kamera ugyanis valahol a fák koronájánál észleli a kisugárzást, és méri a hőmérsékletet, mire a barlangból kiáramló levegő abba a magasságba ér, már annyira elterül, lehül, felhígul, hogy a hőtöbblet nem látható, nem olvasható le, a műszer nagy felbontása ellenére sem. A kb 3 C fok korrekció figyelembe vételével a fák koronájánál kb. -7 C fok a hőmérséklet, a sziklás terület zöld részein - 0 C fok, -1 C fok, a piros meleg pontokon (amik valójában 5-10 méter átmérőjű területek), pedig +2 C fok, + 3 C fok lehet a hőmérséklet.



7. Kép

Termo-fotó az Odorvár délnyugati lejtőjéről

/Miklós G./

A termo-fotón látható melegpontokat a későbbiekben érdemes vizsgálni, mert a területen mérhető hőmérsékleti különbségek vannak, amit a színezés jól láthatóvá tesz. Ezen melegedések okát, forrását a későbbiekben érdemes vizsgálni. Miután a terület nagyon szabdalt, néhány C° különbség nemcsak barlangi eredetből származhat, lehetséges kisebb üregrendszer hőtartása miatt is, lehetséges a növénytakaró bomlása, rothadása miatt is.

ÖSSZEFOGLALÁS:

Régi dilemma a Hajnóczy-barlang kutatásában, hogy valószínűleg összefüggésben van az Odorvári-hasadékbarlanggal. Mivel a feltárások során még nem tudtuk összekötni a két rendszert, keressük a kapcsolatot, feltárással és tudományos módszerekkel.

Korábbi méréseinkből tudjuk, hogy a felszíni klíma események a Hajnóczy-barlang bejárati szakaszában (kifelé a felszín irányában áramlás mellett), kb. 30 minutum késéssel jelennek meg. (Ezek a közvetlenül megjelenő hatások, más statisztikai elemzésekkel más

összefüggéseket is kimutattunk.) Valahol bejut tehát a levegő és a végponton kiáramlik a nyári légáramlási helyzetben. Nyáron tehát valahol bejut a levegő és a fő légáram valamikor 30 min. múlva áramlik ki, a Hajnóczy-barlang ismert bejáratán keresztül. (Ami persze nem pontosan, és nem teljes egészében így történik. A barlang levegője az általános vélekedéssel szemben ugyanis, részben egy fő légvonat mentén cserélődik, ami a teljes barlangi levegő légköbméternek csak a töredéke - ebben a légvonatban a hatások, időtartamok megfelelő pontosság mellett jól kimutathatók -, másrészt a levegő igen nagy többsége oldalágakban, eltérő hosszúságú légút mentén, vagy félre eső termekben késedelmesen közlekedik, lelassult légcserével, hőcserével cserélődik. Ezen utóbbiakat szellőzés szempontjából nevezhetjük oldalágaknak, zsákszerű termeknek. A klíma események ezeken a helyeken lényegesen később jelentkeznek, bár kis mértékben mérhetőek maradnak).

A kérdés tehát az, ha nyáron a Hajnóczy-barlangból a bejáraton teljes felületén a levegő kifelé áramlik, akkor télen, mint feltételezzük, bizonyítható – e, hogy az Odorvári-hasadékbarlang teljes bejárat felületén kifelé áramlás történik?

Ezzel lenne valószínűsíthető, hogy a két barlang között összefüggés van. **2021. december 4-i hőkamerás felvételekkel kimutattuk és bizonyítottuk, hogy az Odorvári-hasadékbarlang teljes keresztmetszetén a 11 C fokos levegő kifelé áramlik, ez csak úgy történhet meg, ha a levegő utánpótlást a mögöttes, mélyebben fekvő barlangi térből kapja.** Csak megjegyzésként írom le, hogy a közvetlen összefüggés ezzel még nem tekinthető bizonyítottnak, de az ismert 30 min. késés, továbbá hogy a **fő légvonatban** átlagosan kb. 20 cm/s sebességet ismerünk - vagyis a fő légvonat cca. 360 - 500 méter - a Hajnóczy-barlang közelsége miatt a kapcsolatot szinte biztossá teszi. Azt, hogy a fő légvonat milyen útvonalon közlekedik, további vizsgálatokkal kell kimutatni, amire a 2022. naptári évben kísérletet teszünk.

Felhasznált irodalom:

1. Miklós Gábor: A Hajnóczy Barlang mikroklímája
Karszt és Barlang, 1978.I-II.
2. Jelentés Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület
Szent Özséb Barlangkutató Csoport Évkönyv 2008.

2.7. A hőmérséklet és páratartalom – mérési kísérlet

A kutatási tervben foglaltak szerinti klimatikus mérések végzéséhez 2021-ben beszereztünk egy digitális mérőműszert.

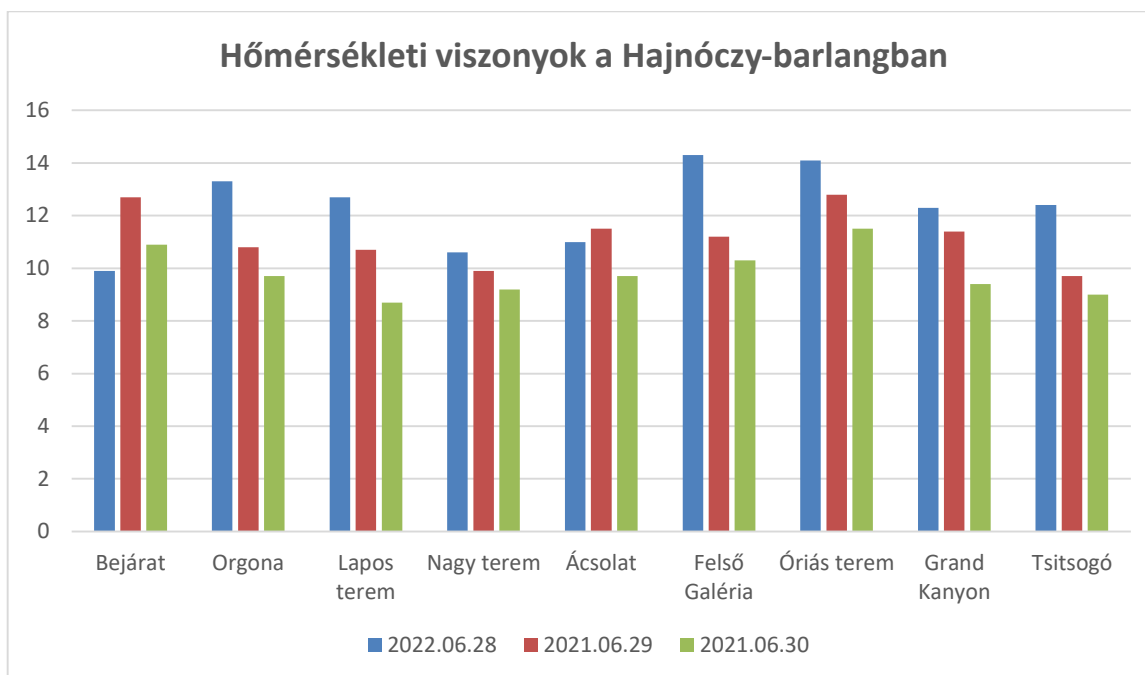


2.kép

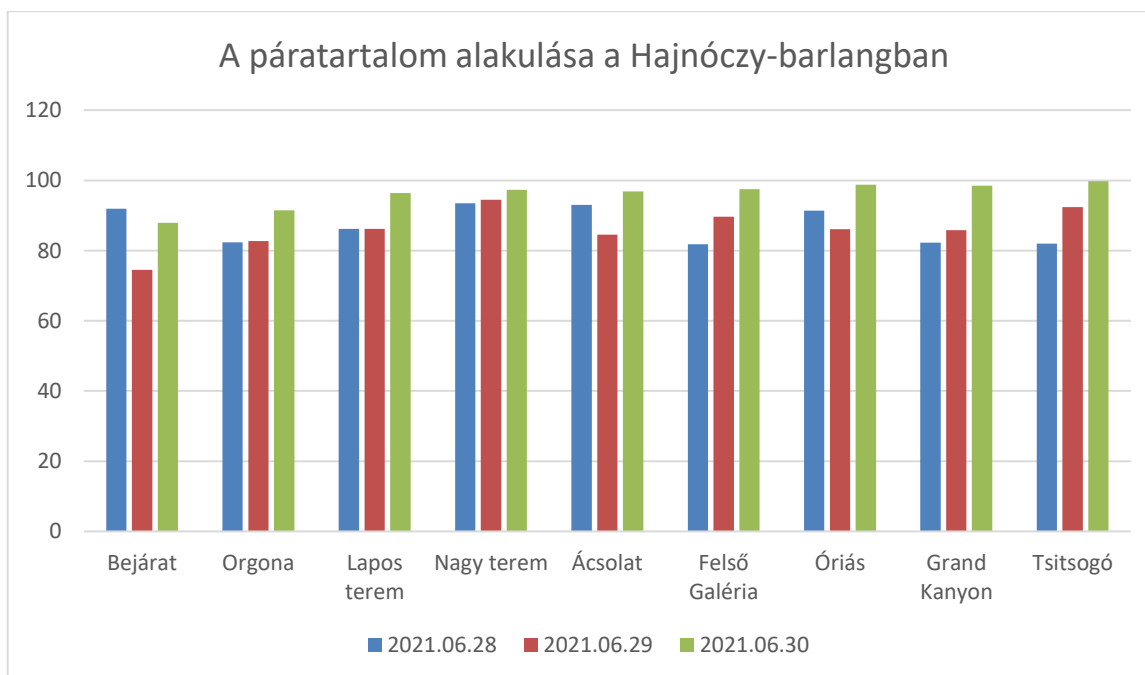
VOLTCRAFT Digitál-Termo-Hygrometer

Elképzelésünk szerint ez a műszer könnyen - kezelhetősége miatt gyorsá és egységessé teszi a hőmérséklet és a páratartalom mérését a barlang, különböző mérőpontjain. A műszer szállítása is biztonságosan megvalósítható és a leolvasás is problémamentes. Elképzeléseink csak részben valósultak meg. A szállítás és a leolvasás valóban könnyen megvalósítható, de a

méréseket csak körülményesen és esetlegesen lehetett megoldani. Az első három napon végrehajtott mérések az megbízhatatlanságát az alábbi ábrák mutatják.



1. ábra



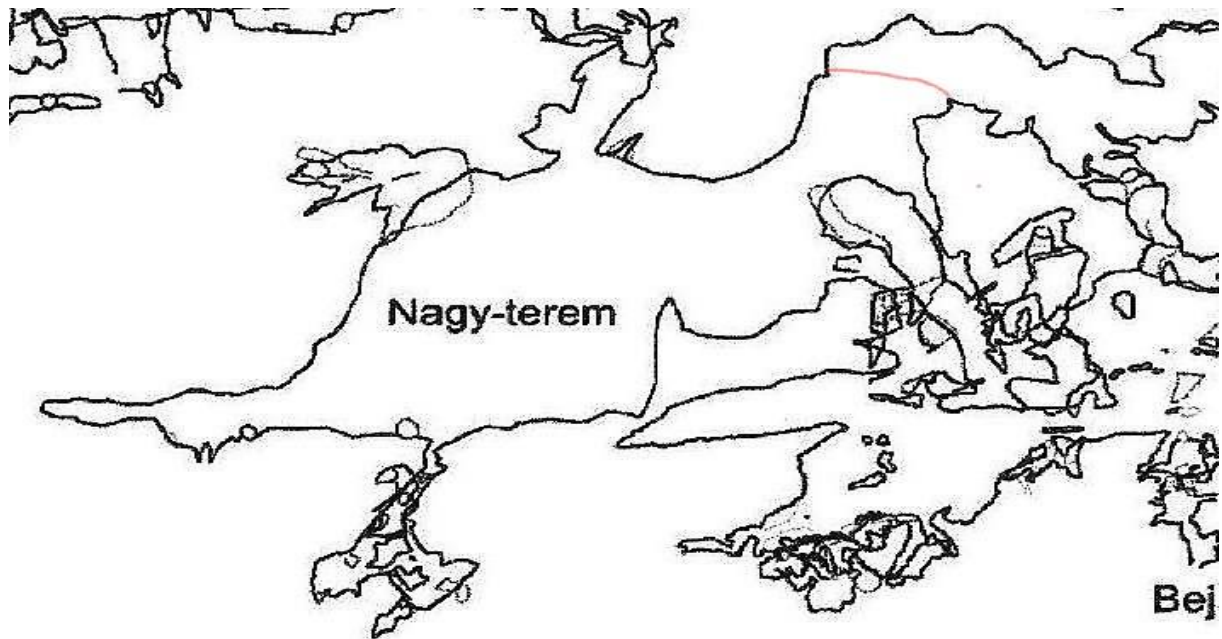
2. ábra

A VOLTCRAFT Digitál-Termo-Hygrometer által mért adatok feldolgozása

A mért adatok mindenképpen kontrollra szorulnak, nem fogadható el hiteles értéknek. A problémát már a mérés kezdete során érzékeltek. A mérőeszköz nagyon időigényesen áll be a mérhető végleges adatra, illetve ellenmérés alapján lenne hitelesíthető a mérés értéke.

2.8. A képződmények és formációk rögzítése, tipizálása fényképen

Cseppkőképződési folyamatok a Lapos-teremben



3. kép

A piros vonal a hozzávetőleges nyomvonala a Lapos-terem egyik repedésének



4. kép

A repedés mentén kialakult cseppkőoszlopsor a Lapos-teremben /Fotó: Miklós Gábor/



5. kép

A repedés mentén kialakult cseppkő oszlopsor /Fotó: Miklós Gábor/



6. kép

A repedés mentén kialakult jelenleg inaktív függőcseppkő- és állócseppkő-sor

/Fotó: Miklós Gábor/



7. kép

Tektonikai mozgás miatt elcsúszott-érintkezésű cseppkőoszlopok a Lapos-teremben

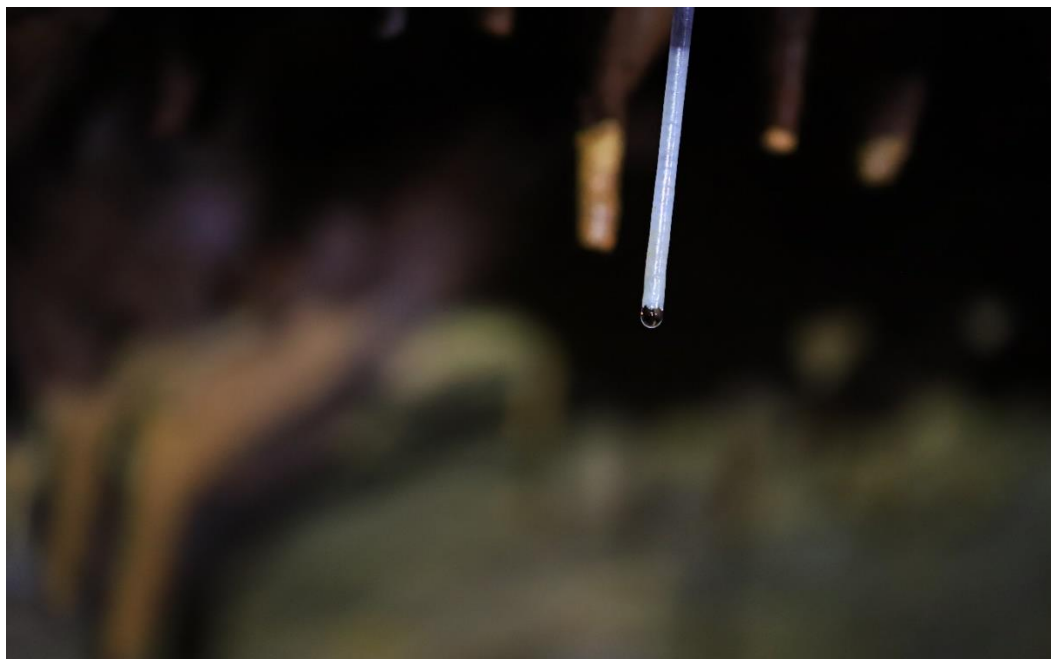
/Fotó: Miklós Gábor/



8. kép

Tektonikai mozgás miatt elcsúszott sztalagmit és sztalaktit a Lapos-teremben

/Fotó: Miklós Gábor/



9. kép

Szalmacseppkő képződése a Lapos-teremben /Fotó: Miklós Gábor/



10. kép

Ma is zajló cseppkőképződési folyamat a Lapos-teremben /Fotó: Kaposvári Kazimír/



11. kép

Jelenleg inaktív szalmacseppkövek a Lapos-teremben /Fotó: Kaposvári Kazimír/


Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület
Kutatási jelentés a Hajnóczy-barlangban 2021-ben végzett kutatásokról

Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület
Kutatási jelentés a Hajnóczy-barlangban 2021-ben végzett kutatásokról

2.9. A beépített eszközök állagmegóvása, és a barlangban található, használaton kívüli, vagy tönkrement kutatási segédeszközök barlangból és a felszínről történő eltávolítása.

A talált barlang-idegen anyagokat eltávolítottuk. A beépített eszközök állapotát folyamatosan ellenőrizzük.

Tiszaöldvár, 2022. február 14.



Varga Csaba
kutatásvezető



ifj Varga Csaba
kutatásvezető-helyettes



KUTATÁSI JELENTÉS

Odorvári Hasadékbarlang

(kataszteri szám: 5382-4, Cserépfalu községhatár)

(2021)

A jelentést összeállította: a Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület

Kocsis Emília, Miklós Gábor és Varga Csaba

Tartalom

1. Összefoglalás	3
2. Jelentés a vagyonkezelői engedély megadását követő időszakban végzett kutatásról (2021. év)	4
2.1. A barlang megközelítésének útvonala	4
2.2. A kutatásban résztvevők és felkészültségük	5
2.3. A tervezett kutatási tevékenység	6
2.4. A kutatás során alkalmazott módszerek	6
2.5. Az odorvári barlangok és üregek kapcsolatának vizsgálata természetbarát módszerekkel	7
2.6. Miklós Gábor: Hőkamera a barlangkutatásban, új módszerek felszíni klímavizsgálatok az odorvár déli oldalán	8
2.7. Alapdokumentáció bővítése, klimatikus mérések végzése a kutatási tervben foglaltak szerint	18
2.8. Az állagmegóvás, a barlangban található, használaton kívüli, vagy tönkrement kutatási segédeszközök barlangból és a felszínről történő eltávolítása	18

1. Összefoglalás

A kutatással érintett barlangszakaszok: az Odorváron található, Odorvári-hasadékbárlang bárlang

A Vagyonkezelői hozzájárulás jogosultja: a Hajnóczy József Bárlangkutató Sportegyesület

A vagyonkezelői hozzájárulás kibocsátója: Bükki Nemzeti Park Igazgatósága

A vagyonkezelői hozzájárulás száma: 228/7/2021

A Vagyonkezelői hozzájárulás lejáráta: 2023. december 31.

Jelentés időszaka: 2021. 01.01- 2021.12.31.

Kutatásvezető: Varga Csaba

Kutatásvezető-helyettes: ifj. Varga Csaba

A bárlang hossza és vertikális kiterjedése a kutatás megkezdésekor: hossza: 296 méter, függőleges kiterjedése: 29 méter

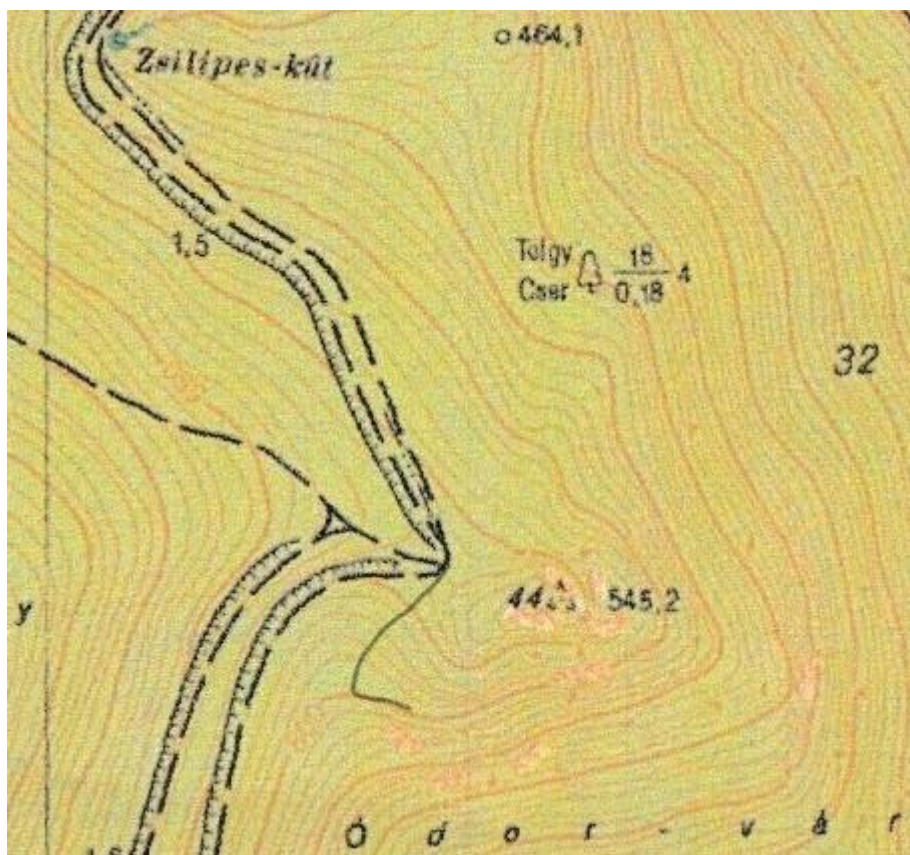
A kutatás során talált új barlangszakaszok hossza, vertikális kiterjedése: a vagyonkezelői engedély szerint a kutatás nem vonatkozott új járatok, vagy új járatszszakaszok feltárására.

2. Jelentés a vagyonkezelői engedély megadását követő időszakban végzett kutatásról (2021. év)

A Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület számára a vagyonkezelő engedélye alapján 2021. évben barlangkutatót végzett a Cserépfalu község határában lévő 5382-4-os kataszteri számú **Odorvári-hasadékbarlangban**. Az eddigi megfigyeléseink, tapasztalataink szerint nem reméljük, hogy a barlang természetbarát módszerekkel történő bontása lényeges eredményre vezetne, ezért a tervezett kutatási tevékenység bontást nem igényel. A kért kutatási időben célunk, mikroklimatikus információk gyűjtése, a fotódokumentáció bővítése, és az Odorvári-hasadékbarlang valamint a Hajnóczy-barlang kapcsolatának kutatása.

2. 1. A barlang megközelítésének útvonala

A Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület barlangászai 1964 óta rendszeresen végeztek feltárást és barlangjáró túrákat Odorvári-hasadékbarlangban. A barlang megközelítését körültekintően, a felszín kíméletes igénybevételével tesszük, a térképen ábrázolt nyomvonalon.



1. kép

A térképen jelölt megközelítési útvonal

A barlang megközelítése során figyelünk a természetvédelmi szempontokra. Nem mozgatunk nagy tömegeket, csak a mindenkori munkavégzéshez szükséges kis létszámú kutató közlekedik a barlanghoz vezető útvonalon. Az eszközök szállítása sem teszi próbára a természetet. A kutatási napokon állandóan jelen vagyunk és az illetéktelenek közlekedését megakadályozzuk.



2. kép

Az Odorvári-hasadékbarlang 2021. december 4-én

/Fotó Miklós G./

2.2. A kutatásban résztvevők és felkészültségük

A kutatást Varga Csaba (barlangi kutatásvezető igazolvány száma: 059; címe 5430 Tiszaföldvár Virág út 78.) irányításával végeztük és folyamatos jelenléte lehetőséget biztosított az állandó személyes konzultációra is. A kutatásvezető-helyettes (ifj. Varga Csaba), pedig aktív részese volt a folyó kutatási munkálatoknak.

A kutatótúrákon érvényesítettük a barlangtúrákra vonatkozó általános szabályokat. A barlangban kizárólag nagykorú barlangászok vettek részt a kutatómunkában.

A 2021. évi tevékenység a kutatási terv és a vagyonkezelői engedély előírásai szerint zajlott, amelynek során betartottuk az engedélyben és a jogszabályokban leírt követelményeket (a védett terület háborítatlanságának biztosítása, a képződmények sértetlenségének óvása, a kutatott objektum természetes állapotának óvása, a használhatatlanná vált eszközök és egyéb szennyeződések elszállítása)

A kutatás 2021. június 26 - 2021.július 04., valamint 2021. október 28-november 1. közötti időszakban valamint 2021. december 4-én zajlott.

A résztvevők létszáma alkalmanként nem haladta meg az 5 főt.

Kutatásban részt vevő személyek:

- id. Varga Csaba (kutatásvezető)
- ifj. Varga Csaba (kutatásvezető-helyettes)
- Hangodi István
- Juhász Kata
- dr. Kovács Zsuzsanna
- Mező Ákos
- Miklós Gábor
- Nagy Alexandra
- Nádudvari Zoltán
- Szabó Róbert
- Vági Domonkos

2.3. A tervezett kutatási tevékenység:

- alapdokumentáció készítése, klimatikus mérések végzése a kutatási tervben foglaltak szerint, a Bejárat, Vésett-kürtő, Ferde-terem helyszíneken;
- nem tervezünk drasztikus bontást és járatbővítést.
- természetkímélő módszerekkel, megfigyelésekkel, mérésekkel, fotózással gyűjtjük be a szükséges adatokat, információkat; a tények és az adatok feldolgozása ugyancsak nem veszélyezteti a barlang természetes állapotát
- állagmegóvás, a barlangban található, használaton kívüli, vagy tönkrement kutatási segédeszközök barlangból és a felszínről történő eltávolítása.

2.4. A kutatás során alkalmazott módszerek

- A kutatás módszerei: megfigyelések, mérések, adatfelvételek, elemzések, tipizálások, a tapasztalatok összegzése, fényképezés, a fotódokumentáció bővítése
- Állapotértékelés, állagmegóvás, barlangvédelem
- Hőmérséklet és légáramlás vizsgálatok, adatgyűjtések
- Digitális rögzítésű fotók készítése és a rendszerezése
- A kutatást segítő eszközök: tájolók, lejtőszög mérők, hosszúságmérők, hőmérők VOLTCRAFT Digital-Thermo-Higrometer HY-10 TH műszerrel, továbbá légáramlás mérők (DKI TYP. Kanalas szélességmérővel), fényképezőgépek EOS 2000D EF-S 18 MM-ES KAMERA, akkumulátorról működő, kis teljesítményű fényforrások, FLUKE TIR1 Hőkamera
- Az adatok és fényképek feldolgozását segítő eszközök, számítógépek
- A kutatás során bontásos feltáró kutatást nem tervezünk ezért a törmelék deponálására és elszállítására nem kerül sor.
- A járatokban lelt barlang-idegen anyagokat összegyűjtöttük és hivatalos szemétgyűjtő pontra szállítottuk.

2.5. Az odorvári barlangok és üregek kapcsolatának vizsgálata természetbarát módszerekkel

Az odorvári barlangok és üregek kapcsolatának kérdése állandóan foglalkoztatja a területen barlangászó egyéneket és csoportokat. Az Odorváron ismert barlangok és képződmények barlangtani szempontból legértékesebb objektuma a Hajnóczy barlang. Természetvédelmi státusza szerint ez a barlang Magyarország fokozottan védett barlangjai közé tartozik. Ezt a tényt alap adottságként kell tekintenünk és a hegyen bárhol folyó kutatásokat, olyan természetbarát módszerekkel kell végezni, amelyek erre a státuszra való tekintettel, nem veszélyeztetik a Hajnóczy barlang képződményeit és az ott megfigyelhető jelenségeket. Ennek a törekvésnek megfelelően 2021-ben a hőkamerás vizsgálatokra fordítottunk energiát, amelynek eredményét az alábbi tanulmányban tudjuk megjeleníteni

2.6. Miklós Gábor: Hőkamera a barlangkutatásban, új módszerek felszíni klímavizsgálatok az odorvár déli oldalán (2021.12.04 Odorvár)

Szerző, projektvezető: Miklós Gábor, a Hajnóczy Barlangkutató SE tagja.

Korábbi elképzelésem az, hogy a hőkamera, mint eszköz felhasználható a barlangkutatásban. 2010-ben kísérleti jelleggel már végeztem méréseket az Odorváron, amelyet most tovább-fejleszttek. Hasonló hazai mérésekről nem tudok (leszámítva az Ariadne csoport 2008-as jelentésében publikált provizórikus próbálkozását¹), ezért úttörő jellegű a vizsgálat.

A vizsgálat célja

- egyrészt az Odorvári-hasadékbarlang bejáratában a téli légáramlás vizsgálata
- másrészt az áramlási szerkezet vizsgálata és bemutatása hőképpel.

A barlangi levegő áramlása - átmenő barlang esetén- általában két bejáratot feltételez, nyáron a tengerszint felett magasabban lévő bejáraton a levegő a barlangba **befelé** áramlik, és az alacsonyabban lévő bejáraton, teljes keresztmetszetén **kifelé**.

Mivel, kutató táboraink zöme nyáron van, tapasztalataink többségében a nyári helyzetet írják le. Amikor még karbid lámpával világítottunk, mindig tapasztaltuk, hogy a Hajnóczy-barlang ismert bejáratában a kifelé áramló levegő miatt, a karbid lámpa lángja „elfeküdt”, süvítő hangot adott, esetleg el is aludt. Tehát nyáron nagy a „huzat”. Ezen a bejáraton, nyáron, a teljes keresztmetszetében a barlangból kifelé a szabadba áramlik a levegő. A teljes keresztmetszetű kiáramlás miatt bizonyos, hogy a barlangnak van másik bejárata, vagy olyan, akár kisebb járatok, ahol a levegő bejut. Korábbi feltételezésünk szerint szellőzési szempontból a másik bejárat, az Odorvári-hasadékbarlang bejárata. A nem túl nagy távolság, az azonos fekvésű hegyoldal és az azonos korú, egységes szerkezetű kőzettömb nagyon valószínűvé teszi, hogy a feltételezés igaz, de ez még bizonyítást nem nyert. A két barlangot feltáró kutatással összekötni eddig nem sikerült. ²

A korábbi légnyomjelzési kísérleteink sem sikerültek. Amikor pollen anyaggal próbálkoztunk az Odorvári-hasadékbarlangból kiindulva, akkor a Hajnóczy-barlang egyes helyein vett mintákban nem találtunk pollent. Persze ez valószínű is volt, hogy nem tud átjutni a barlangon pollen, hiszen a barlangok levegője szinte csíramentes, pontosan ezért, mert már bejutás után métereken belül lecsapódik a talajra, a rá lecsapódó vízpára miatt. Kísérleteztünk

¹ Jelentés: Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület
Szent Özséb Barlangkutató Csoport Évkönyv 2008.

² Miklós Gábor: A Hajnóczy Barlang mikroklímája
Karszt és Barlang, 1978.I-II.

illat anyagokkal is, szaglásunk segítségével, amit az Odorvári-hasadékbarlangból indítottunk. Bár volt, aki az illat anyagokat a Hajnóczy-barlangban észlelni vélte, ez nem tekinthető kvantitatív, tudományos módszernek. Ha vizuálisan is megjelenő nyomjelzést el tudnánk érni, az biztosabb módszer lenne.

Korábbi klíma-vizsgálataim témája³ a Hajnóczy-barlang ismert fő áramlási légvonatai, a jellemző keresztmetszetek nagy pontosságú hőmérséklet adatainak mérése, a keresztmetszetek légáramlási szerkezetének leírása volt. Eredményes méréseink mellett kimutattuk, hogy mennyi idő után jutnak el a hatások a felszínről a mérési helyeinkre (Pl. a napi hőmérsékleti változás, vagy a hirtelen időjárás változás). Ez is egy közvetett bizonyíték arra, hogy másik, a Hajnóczy-barlang bejárathoz képest távolabb lévő helyen történik a levegő barlangba áramlása.

A 2021.12.04. egy szombati napon lebonyolított új méréseim alapvetése az volt, hogy ha a felszínen a barlang levegőjének hőmérsékleténél sokkal hidegebb van, akkor a barlangot illetően téli légáramlási viszonyok uralkodnak. A légkörvíz fordított a nyárihoz képest, olyan, hogy a magasabban lévő „bejáraton” a levegő kifelé áramlik a barlangból, az alacsonyabb tszf. magasságokban, pedig levegő-beszívás történik. (Bár a Hajnóczy-barlang ilyenkor ajtóval lezárt, környezetében sok, ember által nem járható, de szellőző járat van. A levegő beszívása működik.) Mivel a felszínen mínusz 2 és mínusz 6 C fok közötti hőmérséklet volt, a barlang ismert hőmérséklete pedig jellemzően +7, +11 C fok közötti, ezért téli, fordított áramlás a várható. Vagyis az Odorvári-hasadékbarlang bejáratában, azaz Odorvár oldalában magasabban fekvő, barlang bejáratán, kifelé áramlásra számítunk. Ezt a barlangászaink velem együtt így gondolják, ezt feltételezzük, azonban ezt kutatással eddig nem bizonyítottuk. Annál is inkább, mert az eddigi módszereinkkel a teljes bejárat keresztmetszet vizsgálata (légáramlás mérése, hőmérséklet mérése sok ponton) lett volna szükséges, kiáramló levegő, magas páratartalom, erős páralecsapódás kíséretében. Szinte lehetetlen feladat. Nem is volt eddig kísérlet ennek kivitelezésére. Most egy teljesen új módszerrel próbálkoztam, ez pedig a **Fluke hőkamerával**, hőképek alkotásával méréseket végeztem. Az elképzelés az volt, hogy hőkamerával vizsgáljuk meg a kiáramlást. Tegyük láthatóvá a kiáramlás szerkezetét, hőmérsékleti adatait. Elméletben mire lehet számítani?

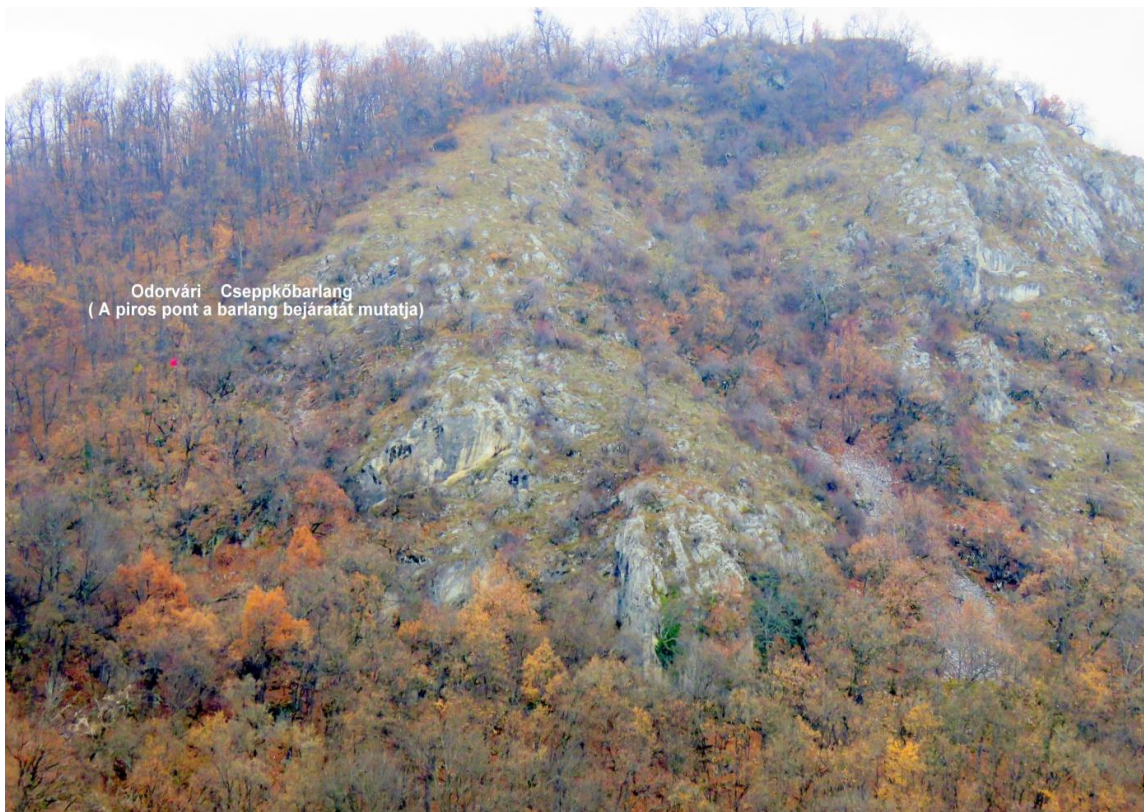
- Ha az Odorvári-hasadékbarlang egy önálló, független zsákbarlang lenne, vagyis csak önmagán belül jár a levegő, akkor pl. a bejárat alsó fele befele áramoltatja a hideg

³ TDK Dolgozat JGYTF : Miklós – Városi: Kísérlet a Hajnóczy Barlang ismeretlen járatrendszerének elméleti feltárására, mikroklíma mérések alapján. 1976. 1978.

levegőt, felső, kicsit magasabban fekvő része (50-100 cm –el magasabban) pedig kifele. (Téli légáramlási viszonyok mellett.) Önálló légkörzéssel rendelkezne.

- Ha egy másik barlanggal együtt nagyobb egységet képez, és annak felső, magasabb tszf. magasságú bejárata, akkor télen teljes egészében kifele áramlás történik. A hőmérsékleti adatok egyértelműsítik, melyik helyzettel állunk szemben.

(A méréskor a felszín hőmérséklete tágabb környezetben 0 – mínusz 10 C fok közötti, a barlang ismert hőmérséklete + 7, +11 C fok.) Ilyen felszíni és barlangi klímaviszonyok mellett vizsgáljuk az Odorvári-barlang bejáratát.



1. kép

A piros folt jelzi az Odorvári-barlang bejáratát

/Miklós G.2021. 12.04./

A későbbi kutatások szempontjából fontosnak tartottam, hogy az Odorvári-hasadékbarlang bejáratának helyét, vagyis a hőkamerás felvétel helyét vizuálisan is meghatározzam. Erre korábban tudomásom szerint nem volt példa. A téli, lombját vesztett erdőben van erre, a láthatóság miatt, a legkedvezőbb lehetőség. Bár vannak magassági adataink, de azt tudni kell, a GPS alapú mérések egyrészt hely-függőek, általában légnyomás-függőek is, (kell a készüléknek legalább 2 műholdat látnia, lehetőleg nagy látószög különbséggel, calibrálás szükséges stb.), másrészt csak drága, nagy pontosságú műszerek alkalmasak erre. Vagyis nem

kijelölni akartam a helyet, hanem ténylegesen lefotózni. Ezért úttörő módszerrel, elhelyeztem **egy nagyobb piros felületet** a barlangnál, ügyelve arra, hogy a fák között jó láthatósága legyen a fényképezőgépem számára, amit a szemközti hegyoldalon helyeztem el. Az un. alsó dózeros út mentén. A felület piros, közel 1 m² és kör alakú volt.

Ezt a fényképet látjuk fent, most először az Odorvári-hasadékbarlang pontos helyét megjelölve, ami a fényképen bal fent található, a szöveg alatt. Az Odorvári-hasadékbarlangnál hőkamerás felvételekkel, hitelesítő hőmérővel vizsgáltuk van-e kiáramlás, mérhető-e, kimutatható-e a környezethez képest a melegebb levegő.



2. kép

FLUKE TIR1 Hőkamera, az Odorvári-hasadékbarlang bejárata előtt

/Miklós G.2021. 12.04./



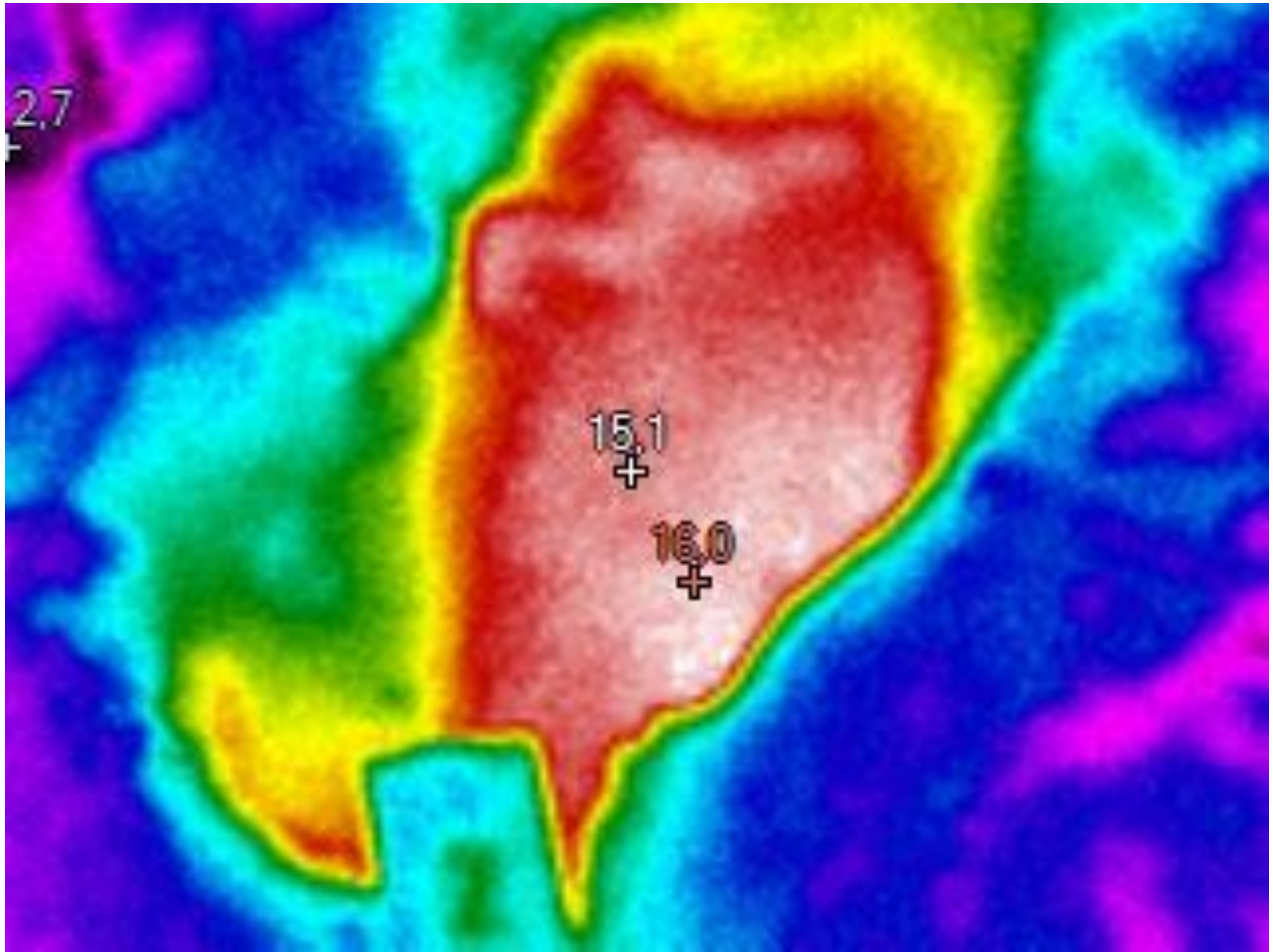
3. kép

FLUKE TIR1 Hőkamera

A mérés lényege:

A barlang bejáratát hőkamerával fényképezzük és TROTEC BP17 lézeres irányékú hőmérővel hitelesítő hőmérsékletméréseket is végzünk.

A barlang közvetlen környezetében a hegyoldal hőmérséklete a mérés idején cca. -2 C fok (mínusz 2). A termométer izotermákkal , színezéssel jelzi az azonos hőmérsékletű helyeket, hőmérsékleti tartományokat.



4. kép

Az Odorvári-hasadékbarlang bejáratában 2021.11.04 napján készült hőkép

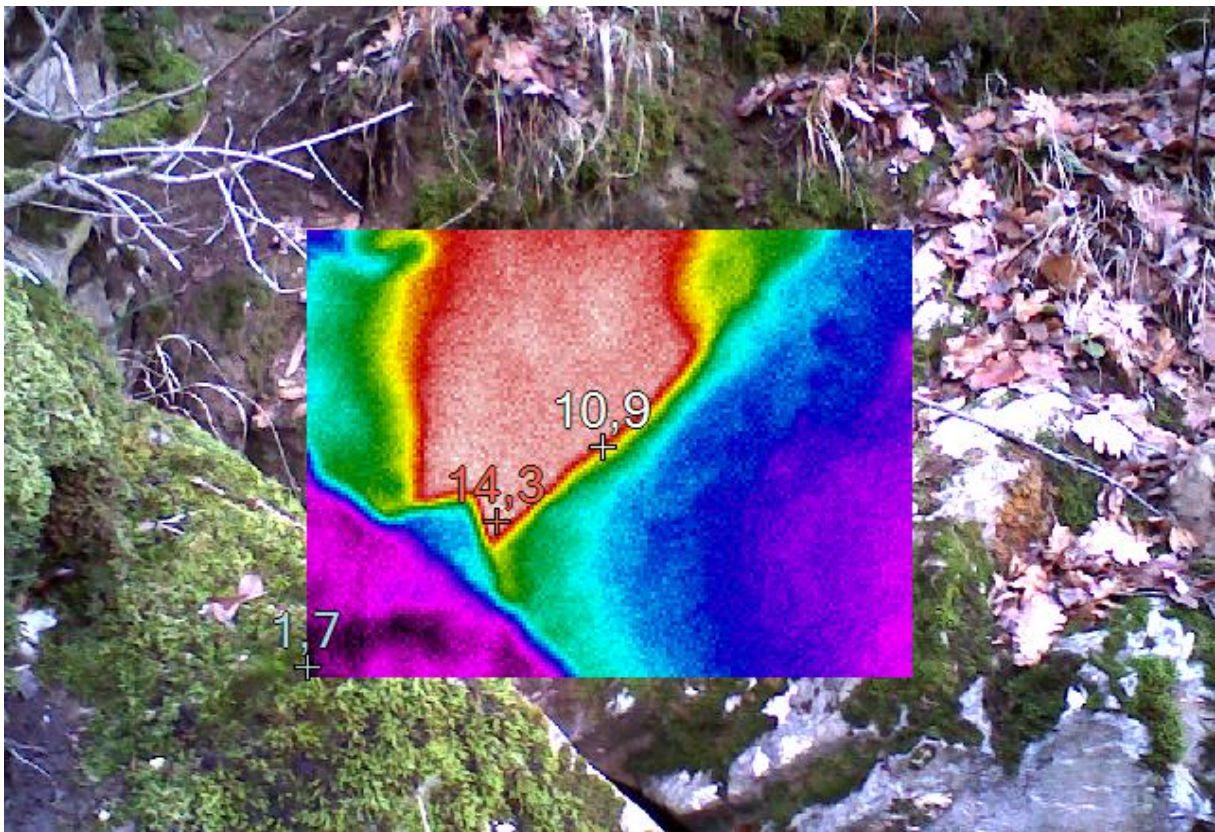
/Miklós G./

A hőkép a barlanggal szemben a délelőtti órákban készült. Lényeges, hogy napsütés, vagyis közvetlen napsugárzás a területen nem volt, ez ugyanis komolyan zavarhatta volna a mérést. Tapasztalatunk, hogy téli áramlási viszonyok mellett, a barlangból határozottan kifelé áramlik a levegő. A kiáramlás érezhető, de nagyon kicsi a levegőáramlási sebessége. A levegő magas páratartalmú. Kézzel is érezhető a meleg levegő kiáramlása, illetve felfele áramlása. (A lehűlt, hideg szemüvegem azonnal teljesen bepárásodott, mint amikor az ember a hidegből belép egy szobába.) A kiáramlás a teljes barlangi felületen történik, amit a hőkép mutat meg. (Fordított áramlás esetén kék színt látnánk, a hideg befele, a barlangba áramló levegő miatt.) A piros, a meleg, a kék, a hideg tartomány (a barlang kijáratának környezetében). Az összes mért érték viszonylatában. A sötétkék színtartomány hitelesítés után **+4 C fok**. Így a bal felső sarokban is, ahol talaj van, jobb alsó részen, ahol talaj és kőzet van. A barlang bejárat rész közvetlen környezete melegebb, mint a távolabbi környezet.

A sötétpiros tartománynak átlagosan, a hitelesítés utáni, korrekcióval +11 C fok a hőmérséklete. A levegő kifelé áramlása folyamatos. Ez tehát a kiáramló barlangi levegő hőmérséklete, magas páratartalommal (a páratartalom 100%). A készülék e képét egy szoftver segítségével akár képpontonként is meg tudjuk nézni. A képpontok nem tartalmaznak zsákbarlangra utaló alsó hideg részeket, a kiáramlás egységesen meleg levegővel, kb + 11 C fokos hőmérséklettel történik. (+2 C fok)

A piros rész, a barlang szája. Mindössze kb. 30 - 50 cm átmérőjű felület, alatta (mögötte) lefele az Odorvári-hasadékbarlang. A barlang felett és oldalt lévő fák között, az erdőben, talajszenen átlagosan -2 C fok (mínusz kettő) a tényleges hőmérséklet. Magasabban, a fák között hidegebb van.

Egy normál és termo foto mix mutatja az Odorvári-hasadékbarlang bejáratában a terepviszonyokkal összehasonlítható elhelyezkedést. (A termo fotókon lévő hőmérsékleti értékeket korrigálni szükséges.)

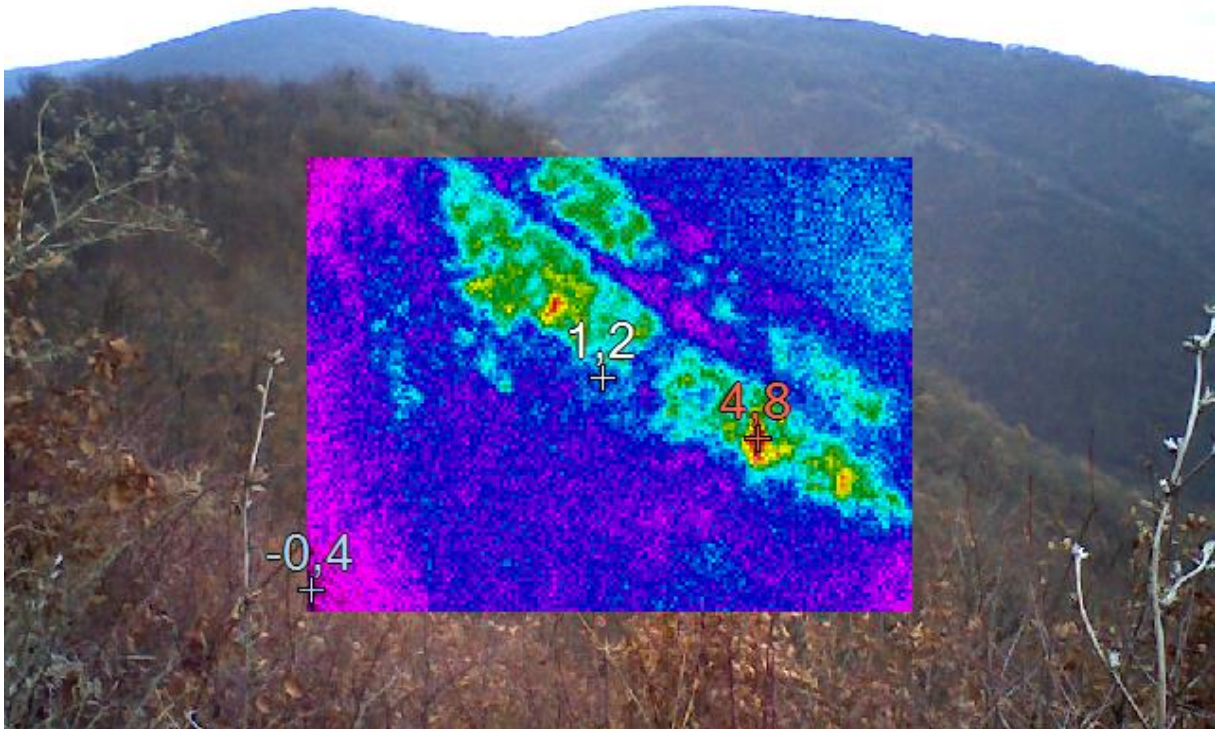


5. kép

Egy normál és termo foto mix

/Miklós G./

Érdeemes a terület egységében, az Odorvár déli oldalát vizsgálni a Török rét irányából, a felső úton lévő néző pontból. Ehhez is bemutatunk hőképeket.



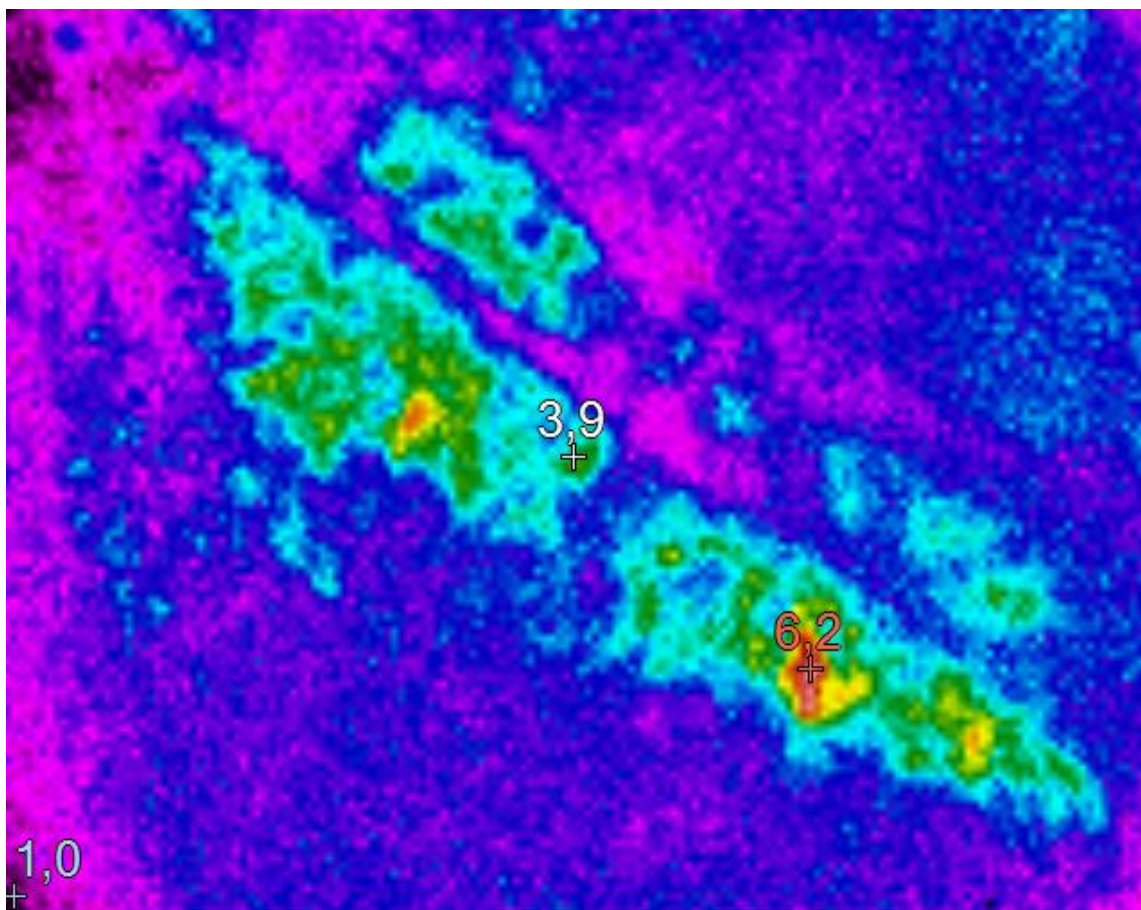
6. kép

Mix felvétel (hőkép és fotó) az Odorvár délnyugati oldaláról

/Miklós G./

A mix felvételen a középső téglalap a hőkép, körülötte normál fotó. Melegpontok is vannak (piros) mégpedig zöld színnel körül véve, ami egyébként mind sziklás felület. Eredetiben a FLUKE szoftver segítségével akár képpontonként leolvasható a mért hőmérséklet, a korrekciókat is figyelembe véve.

Az elemzés alapján sajnos, bár az Odorvári-hasadékbarlang valahol a hőképen bal középén található, a hőtérképen ez nem olvasható le. A kamera ugyanis valahol a fák koronájánál észleli a kisugárzást, és méri a hőmérsékletet, mire a barlangból kiáramló levegő abba a magasságba ér, már annyira elterül, lehül, felhígul, hogy a hőtöbblet nem látható, nem olvasható le, a műszer nagy felbontása ellenére sem. A kb 3 C fok korrekció figyelembe vételével a fák koronájánál kb. -7 C fok a hőmérséklet, a sziklás terület zöld részein - 0 C fok, -1 C fok, a piros meleg pontokon (amik valójában 5-10 méter átmérőjű területek), pedig +2 C fok, + 3 C fok lehet a hőmérséklet.



7. Kép

Termo-fotó azodorvár délnyugati lejtőjéről

/Miklós G./

A termo-fotón látható melegpontokat a későbbiekben érdemes vizsgálni, mert a területen mérhető hőmérsékleti különbségek vannak, amit a színezés jól láthatóvá tesz. Ezen melegedések okát, forrását a későbbiekben érdemes vizsgálni. Miután a terület nagyon szabdalt, néhány C° különbség nemcsak barlangi eredetből származhat, lehetséges kisebb üregrendszer hőtartása miatt is, lehetséges a növénytakaró bomlása, rothadása miatt is.

ÖSSZEFOGLALÁS:

Régi dilemma a Hajnóczy-barlang kutatásában, hogy valószínűleg összefüggésben van az Odorvári-hasadékbarlanggal. Mivel a feltárások során még nem tudtuk összekötni a két rendszert, keressük a kapcsolatot, feltárással és tudományos módszerekkel.

Korábbi méréseinkből tudjuk, hogy a felszíni klíma események a Hajnóczy-barlang bejárati szakaszában (kifelé a felszín irányában áramlás mellett), kb. 30 minutum késéssel jelennek meg. (Ezek a közvetlenül megjelenő hatások, más statisztikai elemzésekkel más

összefüggéseket is kimutattunk.) Valahol bejut tehát a levegő és a végponton kiáramlik a nyári légáramlási helyzetben. Nyáron tehát valahol bejut a levegő és a fő légáram valamikor 30 min. múlva áramlik ki, a Hajnóczy-barlang ismert bejáratán keresztül. (Ami persze nem pontosan, és nem teljes egészében így történik. A barlang levegője az általános vélekedéssel szemben ugyanis, részben egy fő légvonal mentén cserélődik, ami a teljes barlangi levegő légköbméternek csak a töredéke - ebben a légvonalban a hatások, időtartamok megfelelő pontosság mellett jól kimutathatók -, másrészt a levegő igen nagy többsége oldalágakban, eltérő hosszúságú légút mentén, vagy félre eső termekben késedelmesen közlekedik, lelassult légcserével, hőcserével cserélődik. Ezen utóbbiakat szellőzés szempontjából nevezhetjük oldalágaknak, zsákszerű termeknek. A klíma események ezeken a helyeken lényegesen később jelentkeznek, bár kis mértékben mérhetőek maradnak).

A kérdés tehát az, ha nyáron a Hajnóczy-barlangból a bejáraton teljes felületén a levegő kifelé áramlik, akkor télen, mint feltételezzük, bizonyítható – e, hogy az Odorvári-hasadékbarlang teljes bejárat felületén kifelé áramlás történik?

Ezzel lenne valószínűsíthető, hogy a két barlang között összefüggés van. **2021. december 4-i hőkamerás felvételekkel kimutattuk és bizonyítottuk, hogy az Odorvári-hasadékbarlang teljes keresztmetszetén a 11 C fokos levegő kifelé áramlik, ez csak úgy történhet meg, ha a levegő utánpótlást a mögöttes, mélyebben fekvő barlangi térből kapja.** Csak megjegyzésként írom le, hogy a közvetlen összefüggés ezzel még nem tekinthető bizonyítottnak, de az ismert 30 min. késés, továbbá hogy a **fő légvonalban** átlagosan kb. 20 cm/s sebességet ismerünk - vagyis a fő légvonal cca. 360 - 500 méter - a Hajnóczy-barlang közelsége miatt a kapcsolatot szinte biztossá teszi. Azt, hogy a fő légvonal milyen útvonalon közlekedik, további vizsgálatokkal kell kimutatni, amire a 2022. naptári évben kísérletet teszünk.

Felhasznált irodalom:

- Miklós Gábor: A Hajnóczy Barlang mikroklímája
Karszt és Barlang, 1978.I-II.
- Jelentés Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület
Szent Özséb Barlangkutató Csoport Évkönyv 2008.

2.7. Alapdokumentáció bővítése, klimatikus mérések végzése a kutatási tervben foglaltak szerint

A kutatási terven szereplő további feladatokat a későbbi években kívánjuk elvégezni. Ezen munkákat a hőkamerás mérési módszerhez kapcsolódóan kívánjuk végezni. A tervezett helyszíneken kívánjuk kijelölni a mérési pontokat:

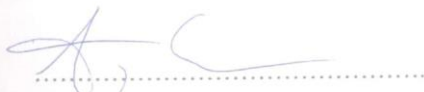
- a Bejárat
- a Vésett kürtő
- a Ferde terem

A mérésekhez szükség lesz az eszközök fejlesztéséhez.

2.8. Az állagmegóvás, a barlangban található, használaton kívüli, vagy tönkrement kutatási segédeszközök barlangból és a felszínről történő eltávolítása

Megtörtént.

Tiszaföldvár, 2022. február 12.



Varga Csaba
kutatásvezető



ifj Varga Csaba
kutatásvezető-helyettes



KUTATÁSI JELENTÉS

Kos-barlang

(kat.sz.: 5382-38, Cserépfalu községhatár)

(2021 évről)

A jelentést összeállította: a Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület

Kocsis Emília, Mező Ákos és Vági Domonkos

Tartalom

1. Összefoglalás	3
2. Jelentés a vagyonkezelői engedély megadását követő időszakban végzett kutatásról (2021. év)	4
2.1. A barlang megközelítésének útvonala	4
2.2. A kutatásban résztvevők és felkészültségük	5
2.3. A kutatás során alkalmazott módszerek	5
2.4. A barlang képződményei	6
2.5. A hőmérsékleti és légáramlás viszonyok	14

1. Összefoglalás

A kutatással érintett barlangszakaszok: az Odorváron található, Kos barlang

A Vagyonkezelői hozzájárulás jogosultja: a Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület

A vagyonkezelői hozzájárulás kibocsátója: Bükk Nemzeti Park Igazgatósága

A vagyonkezelői hozzájárulás száma: 228/6/2021

A Vagyonkezelői hozzájárulás lejárata: 2022. december 31.

Jelentés időszaka: 2021. 04.02- 2021.12.31.

Kutatásvezető: Varga Csaba

Kutatásvezető-helyettes: ifj. Varga Csaba

A barlang hossza és vertikális kiterjedése a kutatás megkezdésekor: 18 méter/ kb. 8 m

A kutatás során talált új barlangszakaszok hossza, vertikális kiterjedése: a vagyonkezelői engedély szerint a kutatás nem vonatkozott új járatok, vagy új járatszakaszok feltárására.

„A tervezett kutatási tevékenység:

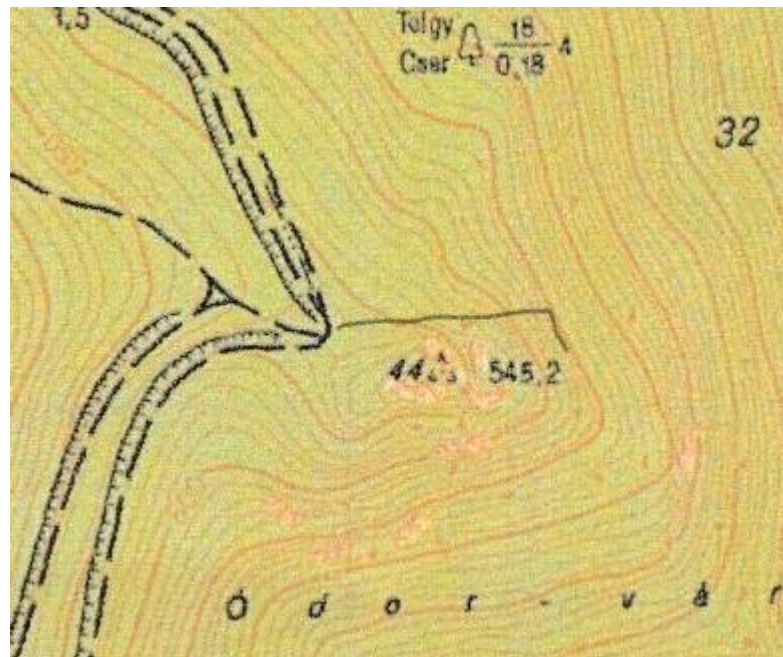
- alapidokumentáció készítése, klimatikus mérések végzése a kutatási tervben foglaltak szerint;
- állagmegóvás, a barlangban található, használaton kívüli, vagy tönkrement kutatási segédeszközök barlangból és a felszínről történő eltávolítása”

2. Jelentés a vagyonkezelői engedély megadását követő időszakban végzett kutatásról (2021. év)

Az eddigi megfigyeléseink, tapasztalataink szerint nem reméljük, hogy a barlang természetbarát módszerekkel történő bontása lényeges eredményre vezetne, ezért a tervezett kutatási tevékenység bontást nem igényel. A kért kutatási időben célunk karsztmorfológiai, mikroklimatikus információk gyűjtése, a fotódokumentáció bővítése, a mikrokarsztformák leírása.

2. 1. A barlang megközelítésének útvonala

A Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület 2012. óta az Odorvár hegy északkeleti lejtőjén található, ember által szűken járható kis üreg kutatásával is foglalkozik. A KOS barlangnak nevezett képződmény megközelítését körültekintően, a felszín kíméletes igénybevételével tesszük.



1. kép

A térképen jelölt megközelítési útvonal



2. kép



3. Kép

A Kos-barlang bejárata és annak közvetlen környéke. A barlang szájánál állva, a Hór-völgy irányába (keleti irányba) tekintve tárul szemünk elé ez a kilátás. A bejárat – Odorváron jellemző - szürke mészkőben található. / Fotó Pásztor P.2013./

2.2. A kutatásban résztvevők és felkészültségük

A kutatást Varga Csaba (barlangi kutatásvezető igazolvány száma: 059; címe 5430 Tiszaföldvár Virág út 78.) irányításával végeztük és folyamatos jelenléte lehetőséget biztosított az állandó személyes konzultációra is. A kutatásvezető-helyettes (ifj. Varga Csaba), pedig aktív részese volt a folyó kutatási munkálatoknak.

A kutatótúrákon érvényesítettük a barlangtúrákra vonatkozó általános szabályokat. A barlangban kizárólag nagykorú barlangászok vettek részt a kutatómunkában.

A 2021. évi tevékenység a kutatási terv és a vagyonkezelői engedély előírásai szerint zajlott, amelynek során betartottuk az engedélyben és a jogszabályokban leírt követelményeket (a védett terület háborítatlanságának biztosítása, a képződmények sértetlenségének óvása, a kutatott objektum természetes állapotának óvása, a használhatatlanná vált eszközök és egyéb szennyeződések elszállítása)

A kutatás 2021. június 26 - 2021.július 04., valamint 2021. október 28-november 1. közötti időszakban zajlott.

A résztvevők létszáma alkalmanként 3-5 fő.

Kutatásban részt vevő személyek:

- id. Varga Csaba (kutatásvezető)
- ifj. Varga Csaba (kutatásvezető-helyettes)
- dr. Hegedűs Gyula
- Juhász Kata
- Kocsis Emília
- dr. Kovács Zsuzsanna
- Mező Ákos
- Nagy Alexandra
- Szabó Róbert
- Vági Domonkos

2.3.A kutatás során alkalmazott módszerek

- a kutatás módszerei: megfigyelések, mérések, adatfelvételek, elemzések, tipizálások, a tapasztalatok összegzése, a fotódokumentáció bővítése
- a kutatást segítő eszközök: tájolók, lejtőszög mérők, hosszúságmérők, hőmérő, fényképezőgép

2.4. A barlang képződményei

A Kos-barlang feltárása során makroszkópos geológiai vizsgálatok igazolták, hogy a barlang triász időszi, kovás, sötét színű, kristályos mészkőben található, mely a Felsőtriás Mészkő Formációhoz (^{ft}T₃) tartozik. A kőzetanyagot a termikus és nyomás általi elváltozások jellemzik. A kőzet irányított szövetű, töredezett. Makroszkopikus ősmaradvány ezidáig sem a kőzet, sem az agyagmintákban nem volt fellelhető. A barlang - belső közép- és nagykavics

méretű törmelék tartalmazó agyaggal jórészt kitöltött. Karsztos formáit tekintve inaktív oldódásos nyomok, cseppköleflyások és bekérgeződés jellemzik. Aktív cseppkőképződés a barlang jelenleg feltárt részein nem tapasztalható.

Cseppkőformációk és cseppkődegradációk a Kos-barlangban

/Összeállította: Kocsis Emília/

A Kos-barlang az odorvári rög északkeleti lejtőjén található. A barlang hévizes eredetű, korróziós jellegű üstökkel jellemezhető. A kutatott és kutatni kívánt barlang a felszínhez közel található. Aktív cseppkőjelenségekkel nem találkoztunk, miután a barlangban csak minimális nedvességet találunk. Valódi csepegés gyakorlatilag nincs. Tapasztalataink szerint jelenleg inaktívnak tekinthető a barlang. A talajból beszivárgó víz, a felszíni növényzet gyökérsava és a mechanikus változások és szennyeződések okoznak elváltozásokat.

Jellemző folyamatok a cseppkődegradálódások. Azokon a helyeken, ahol gyakori, vagy intenzívebb a talajvíz beszivárgása, bejutása a cseppköveket a visszaoldódás pusztítja. A felszínhez közeli képződményben jellemzően a gyökérsavas korrózió, mállás, porózus felszín kialakulása és a mechanikus pusztulás figyelhető meg. A barlangban erőteljes huzat nem észlelhető, a bent tartózkodás alatt a levegő lassan cserélődik.

Az odorvári Kos-barlang, a felszínhez közeli barlangszakasza lehetett egy nagyobb, valamikori aktív barlangnak. Az a 18-20 m-es barlangi járat, amit az eltelt évek alatt feltártunk kevés cseppkővet tartalmaz.

A cseppkövek degradálódásának dinamikáját a következő hatások mozgatják:

- a felszínről beszivárgó agresszív talajvíz
- a felszínen tapasztalható hőmérsékletváltozások
- a gyökérsavas korrózió
- a mechanikai hatások

A barlangi képződményeknek, a cseppkövek degradálódásának az alábbi **formáit és típusait** tudtuk elkülöníteni ebben a kis barlangban.

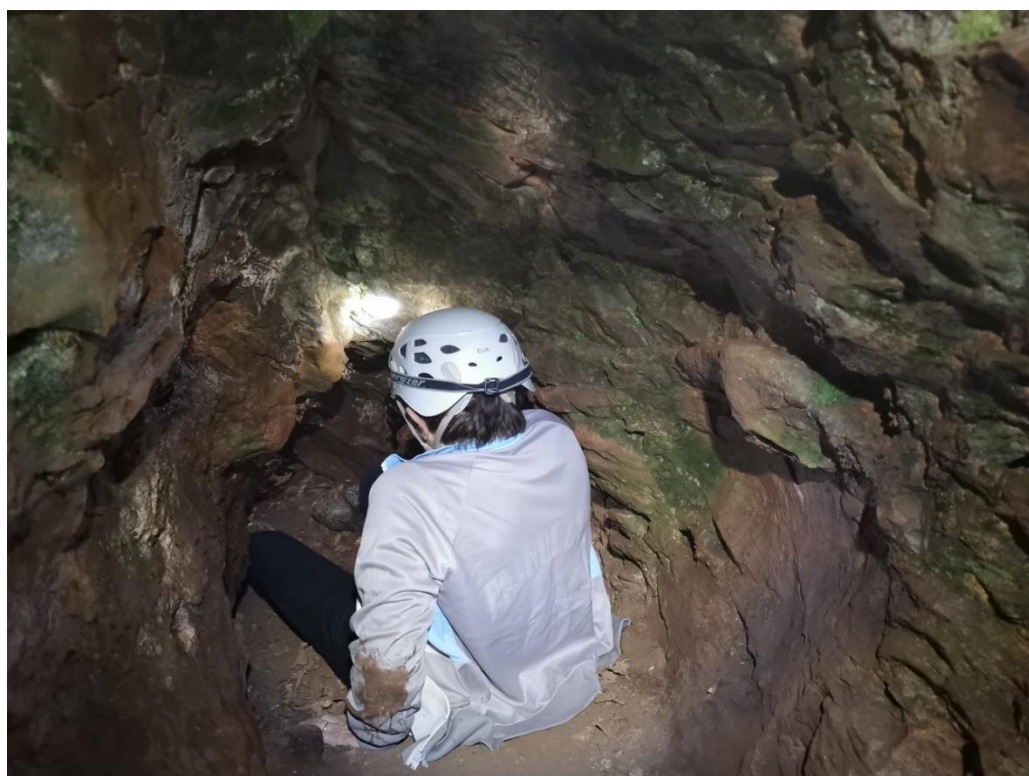
Cseppkőmentes sziklafalak:

A barlang bejáratát jobbra lekerekedett, kopár sziklák jellemzik. A kagylós felszínűvé vált anyagőzeten megjelennek és a barlangba mélyen bekúsznak az északkeleties lejtő felszíni mohái, zuzmói.



4. kép

A Kos-barlang bejárati szakasza /Fotó. Pásztor Péter 2013./



5. kép

A Kos barlang bejárati szakaszának cseppkőmentes, enyhén nedves, mohás, zuzmós falai
/Fotó: Dr. Hegedűs Gy. 2021./

Inaktívvá vált képződmények, borsócseppkövek:



6. kép

Korrodálódó, inaktív borsócseppkövek a Kos-barlang bejáráthoz közelebbi részében
/Fotó: Dr. Hegedűs Gyula 2021./



7. kép

Erősen korrodált borsócseppkövek a Kos-barlang belső szakaszában
/Fotó: Dr. Hegedűs Gyula 2021./

Inaktívvá vált cseppkőképződmény, a Csipke



8. kép A Csipke

Korrodálódó, mechanikailag szennyezett, inaktív cseppkő-képződmény a Kos-barlang belső szakaszában /Fotó: Dr. Hegedűs Gy. 2021./

Újra-oldódási jelenségek, rétegekre bomló szétroncsolódó cseppkő - kéregzödések:

A közeli felszínről beszivárgó talajvíz nem építi, hanem az újra-oldás következtében roncsolja a barlang életének aktív szakaszában kialakult cseppkőformációkat. A mellékelt képeken látható, hogy a cseppkövek nem épülnek, hanem szinte „elszáradnak”, rétegekre bomlanak és mechanikusan is lehullanak a cseppkőképződményekről



9. kép

Kiszáradt cseppkövek, korrodálódott, alkotó elemeire hullott cseppkőkéreg a Kos-barlang belső szakaszában /Fotó: Dr. Hegedűs Gyula 2021./



10. kép

Az újra-oldódás miatt alkotó elemeire hullott cseppkőkéreg a Kos-barlang belső szakaszában /Fotó: Dr. Hegedűs Gyula 2021./



11. kép

Korrodálódott és a mechanikai szennyeződésektől foltokban megtisztult cseppkőkéreg a Kos-barlang belső szakaszában /Fotó: Dr. Hegedűs Gyula 2021./



12. kép

80-40 cm nagyságú cseppkőképződmény. Újra-oldódott és a mechanikai szennyeződésektől foltokban megtisztult cseppkőlefolyás a Kos-barlang felső szakaszában.

/Fotó: Dr. Hegedűs Gy. 2021./

Felhasznált irodalom:

Dr. Jakucs László: A savas esők (üledések) hatásának nyomai a Baradlai cseppkövek visszaoldódásában

Karszt és Barlang, 1986. évf. 1. füzet, p. 15

Gruber Péter: Cseppkőpusztulási jelenségek vizsgálata a Baradla Barlangban

<https://www.researchgate.net/publication/327499183>

2.5. A hőmérsékleti és légáramlás viszonyok

A Kos-barlang az Odorvár-hegy északkeleti oldalában nyílik, kiskiterjedésű (18 m hosszú). Emiatt azt feltételeztük, hogy a felszíni időjárásváltozásoknak erőterjesen kitett a barlang. A mérések, csak részben igazolták ezt a feltevésünket.

A **légáramlás** méréséhez a rendelkezésünkre álló kanalas (DKI TYP K.sz.) anemométer nem volt elég érzékeny, hogy finomabb légáramlásokat kimutasson, miután a barlangban erőteljes huzat nem észlelhető. A kutatók bent tartózkodásuk alatt is érzékelték, hogy a levegő lassan cserélődik. (A légcseré hiánya miatt a barlangkutatására csak kevés emberrel, rövid időket fordíthattunk a Covid-veszélyes években.)

A **hőmérsékletmérést** táborhelyen évtizedek óta zajló mérési időpontokhoz igazítottuk és hat napon át folytattuk. (2021. június 28- 2021, július 3-ával bezáróan)

A hőmérsékletmérést a táborhelyen végzett léghőmérsékelt mérés időpontjaiban

9 óra 30 perckor

13 órakor és

16 óra 30 perckor végeztük.

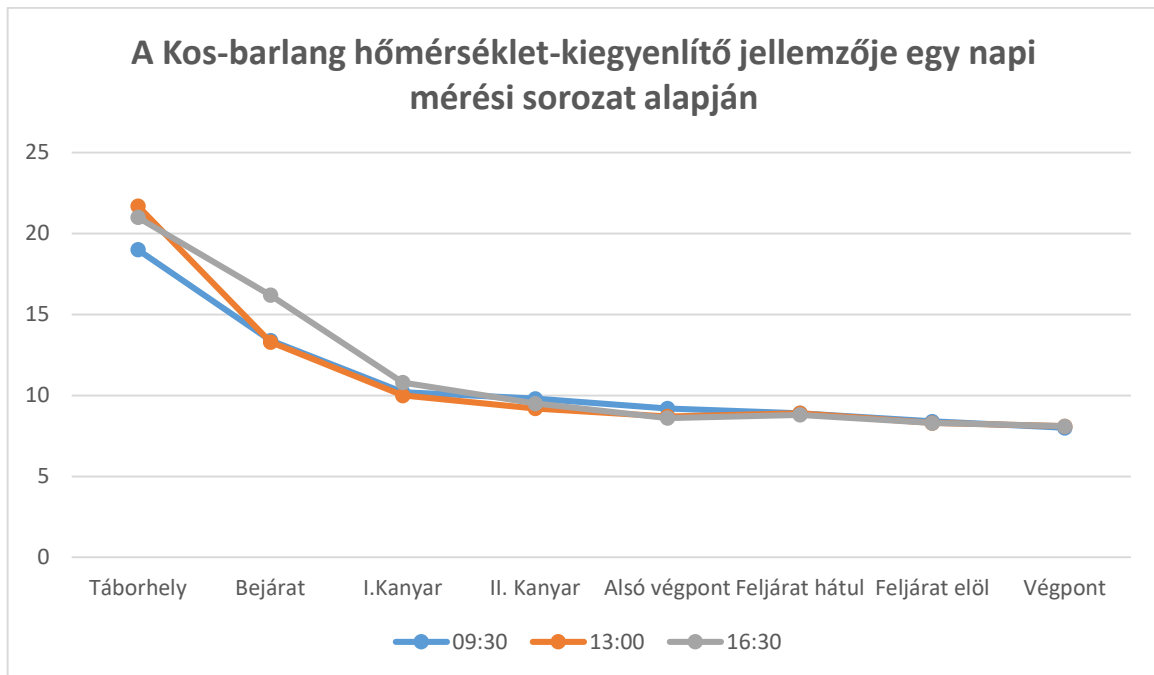
A barlangban a geomorfológiai adottságokat tekintetbe véve választottuk ki a mérési pontokat.

Összesen hét mérési pontunk volt:

- a bejárat
- az I. kanyar
- a II kanyar
- az alsó végpont
- a feljárat hátsó része
- a feljárat elülső része
- a feltárt szakasz végpontja

A mérési pontokon, a barlangi talajszint felett kb. 16-20 cm-re mértük a levegő hőmérsékletét.

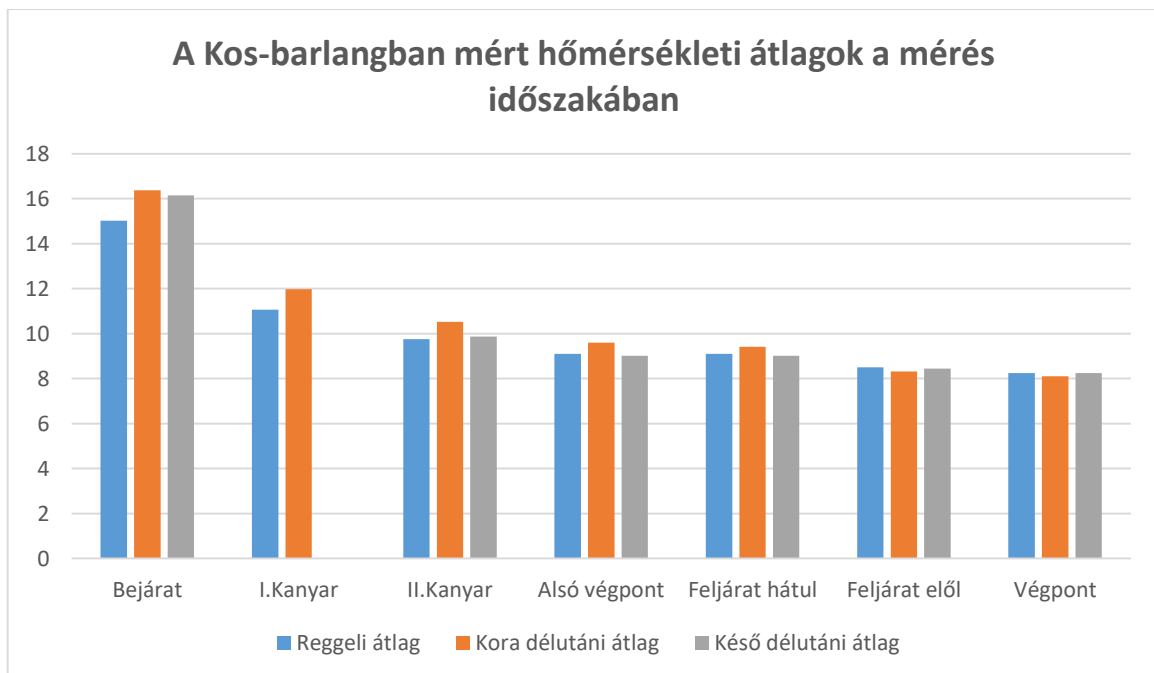
A méréseket Szabó Róbert végezte, **THERMOCONT** T-50 (-25°C-+55°C) műszerrel.



1. ábra

2021. július 03-án mért adatok

A légáramlás hiánya és a léghőmérséklet kiegyenlítetttsége összefügg. Az előbbi állítást igazolja a fentebbi ábra. Az első adatok a táborhelyen mért hőmérsékletek, majd a bejáratról befelé haladva láthatók a barlangi léghőmérsékletek. Már az I. Kanyartól folyamatosan érzékelhető, hogy a felszíni hőmérsékletingások tompulnak és a végpont tájékán már szinte eltűnik a napi hőingás.



2. ábra

Léghőmérsékleti átlagok a mérési pontok és a mérési idők szerint

Hajnóczy József Barlangkutató Sportegyesület Jelentés a Kos-barlang 2021. évi kutatásáról

A Kos-barlang a mérete és a felszínhez való közelsége ellenére is olyan léghőmérsékleti jellemzőket mutat, mint általában a magyarországi barlangok. A barlangok mikroklímája sokkal kiegyenlítettebb, mint a felszíni klíma. A barlangok léghőmérséklete általában megközelíti a felszín éves átlaghőmérsékletét. A Kos-barlang Végpontjának térségében a különböző időpontokban mért léghőmérsékletek maximális különbsége 0,5 °C. A Kos-barlang tipikus egy-nyílású statikus barlang, amelyben jelentősebb légáramlás nincs. Miután Odorvár északi lejtőjén nyílik, úgy működik, mint egy hideg légszák, amelynek kiegyenlített hőmérsékleti viszonyait az erdő lombkoronája is támogatja. A barlang rövidege miatt a barlangon belül nem alakulnak ki klímazónák, hanem csak az egyenletes lehűlést tapasztaljuk.

2.6. Az állagmegóvás, a barlangban található, használaton kívüli, vagy tönkrement kutatási segédeszközök barlangból és a felszínről történő eltávolítása megtörtént

Tiszaföldvár, 2022. február 14.



Varga Csaba
kutatásvezető



ifj Varga Csaba
kutatásvezető-helyettes