

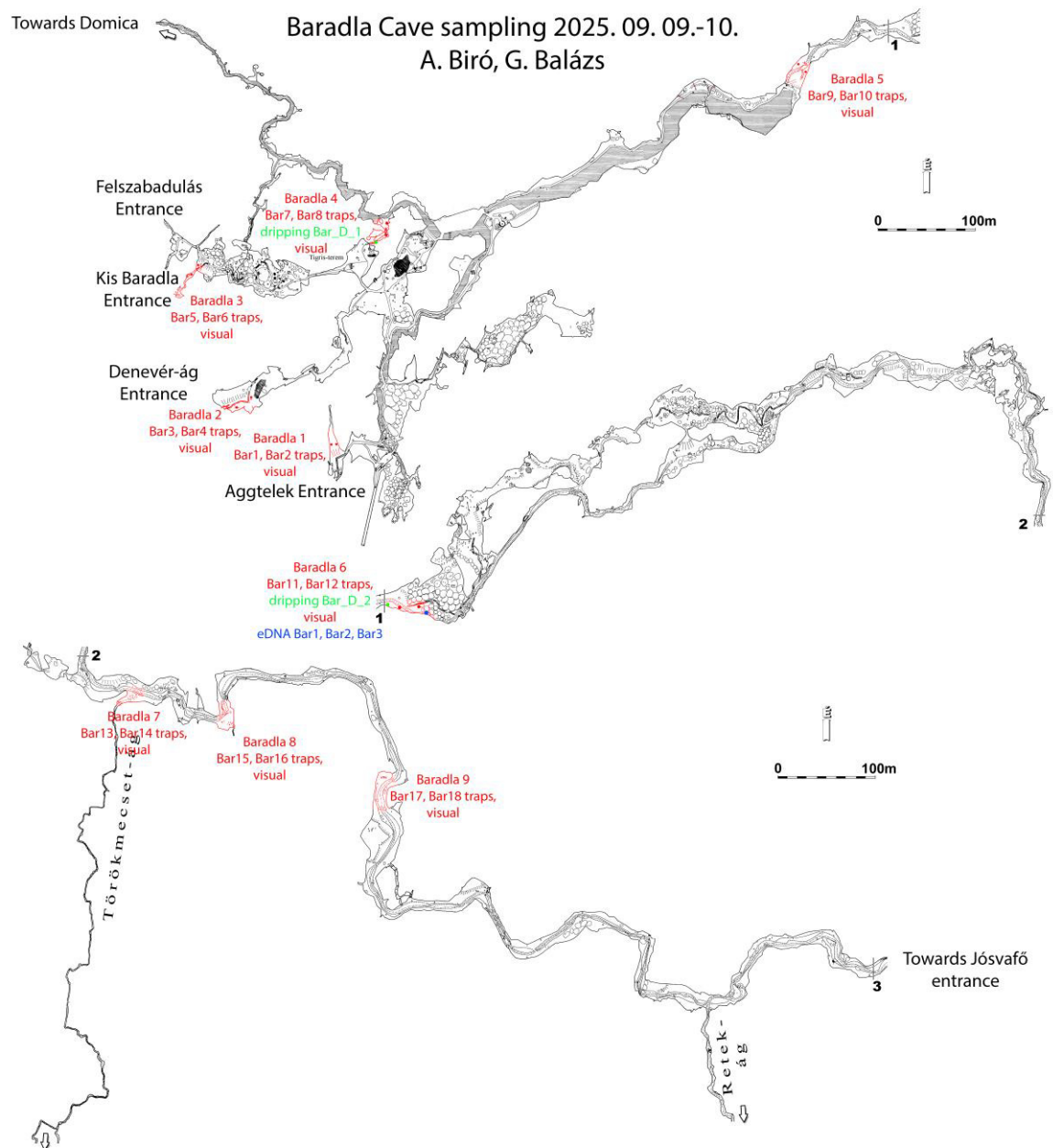
Kutatási jelentés

Az ANPI/1542-1/2025 számú engedély alapján végzett biológiai kutatási munkáról.

A tárgyévben megkezdtek a Sub-BioMon Projekthez kapcsolódó terepi munkákat, melyek párhuzamosan zajlanak az ANPI -hoz és a DDNPI -hoz tartozó barlangokban azonos módszertant követve. Az egységes módszertan alkalmazása a projektben részt vevő összes országban (Szlovénia, Olaszország, Belgium, Románia) zajló terepi vizsgálatokra vonatkozik. A terepi munkák első fázisában azt vizsgáljuk, hogy a barlangi faunisztikai felméréseknél általánosságban használatos módszerek különböző módon és léptékben történő alkalmazása, milyen minőségű diverzitás feltárást tesz lehetővé. Az ezekből a vizsgálatokból szerzett tapasztalatok alapján ki tudunk dolgozni egy olyan kompromisszumos módszertant, ami optimalizálja a befektetett energiát és a várható eredményt. A 2025-ös évben az ANPI területén lévő, az engedélyben szereplő barlangokban több alkalommal végeztünk munkát, melyek lefolyását és eredményeit az alábbiakban ismertetjük.

Baradla-barlang, 5430-1

Az Baradla-barlangban több módszerrel végeztünk módszertani vizsgálatokat. A barlangban összesen kilenc az vizsgálati helyszínen végeztünk felmérő munkát (1. Ábra) az aggteleki bejáratoktól a Csikós-tanyáig. A különböző, nem invazív felmérési módszerek együttes alkalmazásával a barlang ismert faunájának jelentős részét sikerült felkutatni a terepi bejárások során. A terepi vizsgálatok időpontjában még tartott a hosszú aszályos időszak, így a vízi életmódot folytató állatok megtalálása komoly nehézségekbe ütközött. Ennek ellenére a barlangban előforduló valódi barlanglakó (troglóbiont) fajok nagy számban volt megfigyelhetők a mintavételi pontokon. A terepi munka során környezeti-DNS mintákat is vettünk a barlangból. Ezeket a mintákat tovább küldtük laboratóriumi feldolgozásra a projektben résztvevő partnerintézménynek (Université Libre de Bruxelles, Belgium). A minták feldolgozása megkezdődött, és a metabarcoding szekvenálás eredményei 2026 első félévében várhatóak. A környezeti-DNS mintázásnál vízparaméter méréseket végeztünk a mintavételi helyen (Főág, Styx, Morea hegye lépcsősor eleje alatt). A mintavétel időpontjában (2025.09.09.) az alábbi értékeket mértük: víz hőmérséklet 10,3 °C; vezetőképesség 648 µS/cm; PH 6,95; oldott oxigén 73,2 %. Ezek közül az értékek közül kiemelkedik a viszonylag alacsony oldott oxigén szint, ami egyértelműen a hosszan tartó száraz időszak miatt kialakult körülményekre vezethető vissza. A vizsgálatok során élvefogó talajcsapdákat és csepegővízes csapdákat is kihelyeztünk a vizsgálati pontokon. Ezeket a csapdákat két hét elteltével szedtük fel. A száraz időjárásnak köszönhetően a csepegővízes csapdák nagyon alacsony hatékonysággal működtek. A talajcsapdák segítségével viszont sikerült mind a három, a barlanghoz köthető futóbogár faj (*Trechus austriacus*, *Trechoblemus micros*, *Duvalius hungaricus*) egyedeit begyűjtenünk. Az élvefogó talajcsapdába bekerült állatok minden esetben sérülés nélkül szabadon engedhetők voltak a csapdák begyűjtésekor, így kijelenthetjük, hogy a két hetes időintervallum biztonságos vizsgálati módszer.



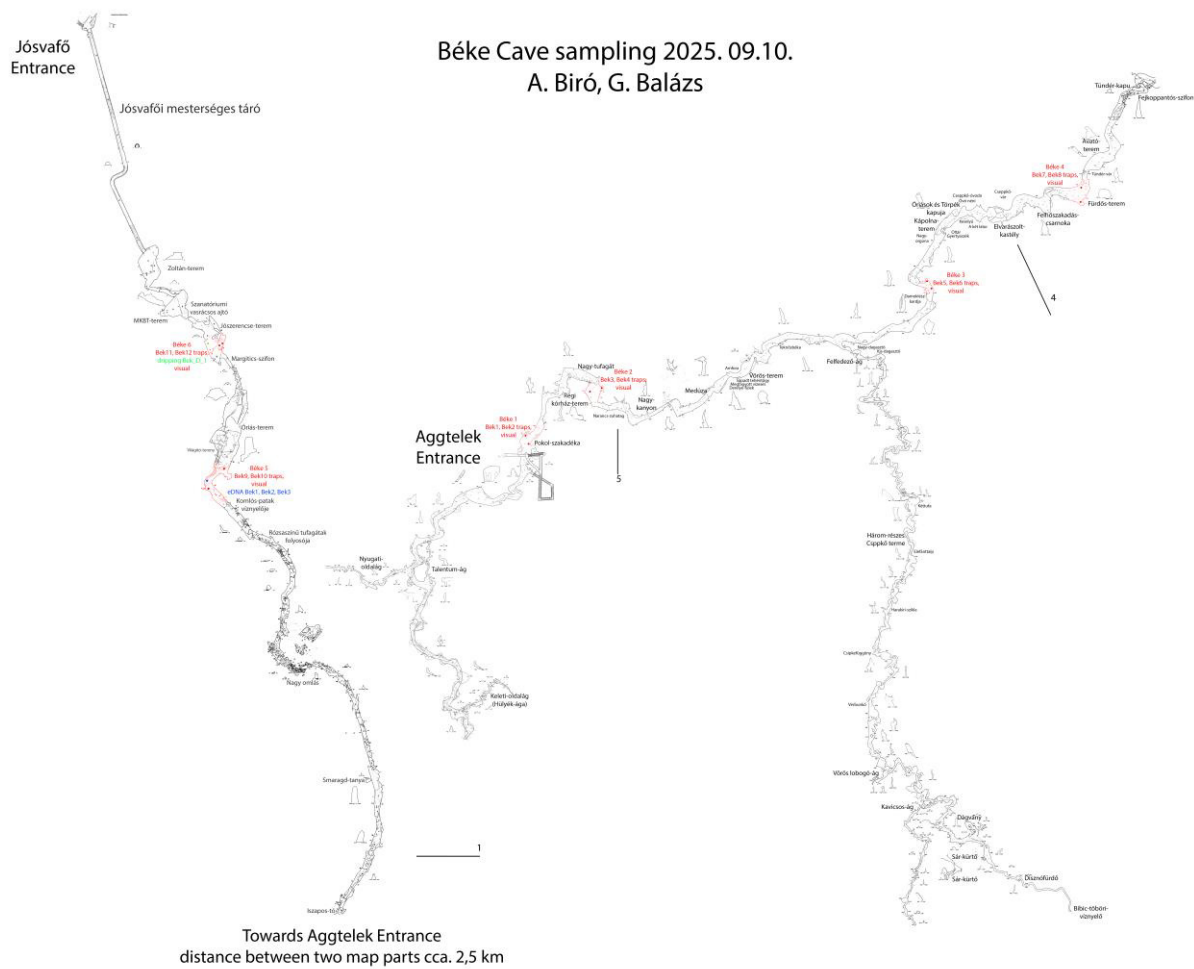
1. Ábra. Vizsgálati helyszínek és módszerek térképi megjelenítése a Baradla-barlangban.

Béke-barlang, 5430-3

A Béke-barlangban ugyanazt a protokollt követtük, mint a Baradla-barlangban. Az egyetlen különbséget azt jelentette, hogy az időnként a belső járatszakaszokon előforduló magas CO₂ szint miatt, biztonsági okokból két különálló szakaszban osztottuk el a hat vizsgálati helyszínünket. Négy vizsgálati helyszínt az Aggteleki-bejárártól (Mesterséges Főbejárat) a Fürdős-teremig lévő szakaszon, míg két vizsgálati helyszínt Jósvafői-bejárártól a Komlós-patak víznyelőéig tartó szakaszon került kijelölésre (2. Ábra). A különböző, felmérési módszerek együttes alkalmazásával a barlang ismert faunájának jelentős részét sikerült felkutatni a terepi bejárások során, beleértve mind a három, a Baradlában is előforduló barlanghoz köthető futóbogár fajt (*Trechus austriacus*, *Trechoblemus micros*, *Duvalius hungaricus*). A terepi vizsgálatok időpontjában még tartott a hosszú aszályos időszak, így a vízi életmódot folytató állatok megtalálása itt is komoly nehézségekbe ütközött. Jó példa erre az, hogy a máskülönben nagy számban előforduló *Niphargus aggtelekiensis* fajból mindössze pár példányt sikerült megfigyelni. Ennek ellenére a barlangban előforduló valódi barlanglakó (troglóbiont) fajok megfigyelhetők voltak a mintavételi pontokon. A terepi munka során öröndetes módon előkerült a hazánkban eddig csak a Baradla-barlangból, a Szabadság-barlangból, a Magas-tetői-barlangból, a Vass Imre-barlangból és a Meteor-barlangból kimutatott *Eukoenenia spelaea vagvoelgyii* (magyar szálfarkú), amely a magyarországi barlangok igen értékes faunaeleme, és védett faj. A terepi munka során a Béke-barlangból is vettünk környezeti-DNS mintákat (1. Fénykép). Ezeket a mintákat szintén tovább küldtük laboratóriumi feldolgozásra a projektben résztvevő partnerintézménynek (Université Libre de Bruxelles, Belgium). A minták feldolgozása megkezdődött, és a metabarcoding szekvenálás eredményei 2026 első félévében várhatóak. A környezeti-DNS mintázásnál vízparaméter méréseket végeztünk a mintavételi helyen (Főág, Komlós-patak víznyelője). A mintavétel időpontjában (2025.09.10.) az alábbi értékeket mértük: vízhőmérséklet 10,4 C°; vezetőképesség 719 µS/cm; PH 6,9; oldott oxigén 93,4 %. A vizsgálatok során itt is alkalmaztunk élvefogó talajcsapdákat és csepegővízes csapdákat is. Ezeket a csapdákat két hét elteltével szedték fel.



1. Fénykép. Környezeti-DNS mintavételezés a Béke-barlangban. (fotó: Biró Anna)



2. Ábra. Vizsgálati helyszínek és módszerek térképi megjelenítése a Béke-barlangban.

Baradla Rövid-Alsó-barlang, 5430-2

A Baradla Rövid-Alsó-barlangban a terveknek megfelelően csak környezeti-DNS mintavételezés történt (2. Fénykép). A vizsgálat során arra számítottunk, hogy a metabarcoding eredmények nagyon hasonlóak lesznek a Baradla-barlangból származó minták eredményeivel, hiszen a két barlang direkt hidrológiai összeköttetésben van. A mintavételezéssel ez esetben azt modellezük, hogy milyen megbízható lenne a módszer egy olyan karsztforrás esetében, ahol nem ismerjük a mögötte húzódó barlangrendszert viszont szeretnénk információt szerezni annak faunájáról. A mintákat ez esetben is a belga partner dolgozza fel és az eredmények a többi minta eredményeivel együtt lesznek elérhetőek és értelmezhetőek. A környezeti-DNS mintavételi helyén (Bejárat) során itt is rögzítettük a mintavétel időpontjában mérhető vízparamétereket. A mintavétel időpontjában (2025.09.08.) az alábbi értékeket mértük: víz hőmérséklet 11,3 C°; vezetőképesség 655 µS/cm; PH 6,88; oldott oxigén 99,2 %.

Meteor-barlang, 5452-1

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.



2. Fénykép. Környezeti-DNS mintavételezés a Baradla Rövid-Alsó-barlangnál.
(fotó: Biró Anna)

Balázs Gergely
kutatásvezető

Budapest, 2026 február 2.

Kutatási jelentés

A DINPI/ 553-0/2025 számú engedély alapján a Molnár János-barlangban (4762-5) 2025-ben végzett biológiai kutatási munkáról.

A tárgyévben végzett kutatási munkák a barlangban előforduló *Asellus aquaticus* (közönséges víziászka), a barlangban élő populációjára vonatkozó genetikai vizsgálatok kiterjesztését célozták meg. A barlangi fajok esetében megfigyelhető általános tendencia a genom méretének növekedése, mely számos okra vezethető vissza elméletben. A jelenség mögött rejlő evolúciós folyamatok megértéséhez jó vizsgálati alany az *Asellus aquaticus*, mely faj több, egymástól független esetben kolonizált barlangi élőhelyeket, tehát számos felszíni és barlangi populációpár áll rendelkezésünkre, melyek összehasonlításával választ kaphatunk a kérdésre. A kutatás során ezen populációpárok genomjának méretét vizsgáljuk. A nemzetközi együttműködésben létrejövő kutatáshoz a Molnár János-barlangból gyűjtöttünk példányokat, melyeket a laboratóriumi munkát végző partner részére elküldtük (Mohammed M. Tawfeeq, Université Libre de Bruxelles, Belgium). A vizsgálat előzetes eredményei azt mutatják, hogy a várakozásoknak megfelelően a barlangi környezetből származó egyedek rendre nagyobb genommérettel rendelkeznek, mint a felszíni egyedek. A kutatás további részében arra próbálunk választ kapni, hogy a genom méret növekedése milyen módon jött létre, és hogy mik a jelenség kiváltó okai.

A tárgyévben a korábbi vizsgálatok eredményeként két tudományos közlés készült el és került elfogadásra:

Biró, A., Balázs, G., Horváth, G., Fišer, Ž., Fišer C., Sarbu, M.S. Herczeg G. (2025)
Morphological variance in cave and surface populations of *Asellus aquaticus* challenges the fluctuating selection and greater male variability hypotheses. *Frontiers in Ecology and Evolution*. (Accepted)

Biró Anna. The *Asellus aquaticus* species complex and the *Niphargus* genus as models to understand cave adaptation. Doktori Disszertáció



Balázs Gergely
kutatásvezető

Budapest, 2026 február 2.

Kutatási jelentés

Az DDNPI/ 461- 3 /2025 (korábban DNPI/1102-2 /2024) számú engedély alapján végzett biológiai kutatási munkáról.

A 2025-es évre az engedélyben foglalt barlangokban többretű munkát terveztünk. Az Abaligeti-barlang esetében a Sub-BioMon projekthez kapcsolódóan biodiverzitás monitorozó módszereket teszteltünk. A tárgyévben megkezdtuk a Sub-BioMon Projekthez kapcsolódó terepi munkákat, melyek párhuzamosan zajlanak a DDNPI -hoz és az ANPI-hoz tartozó barlangokban azonos módszertant követve. Az egységes módszertan alkalmazása a projektben részt vevő összes országban (Szlovénia, Olaszország, Belgium, Románia) zajló terepi vizsgálatokra vonatkozik. A terepi munkák első fázisában azt vizsgáljuk, hogy a barlangi faunisztikai felméréseknél általánosságban használatos módszerek különböző módon és léptékben történő alkalmazása, milyen minőségű diverzitás feltárást tesz lehetővé. Az ezekből a vizsgálatokból szerzett tapasztalatok alapján ki tudunk dolgozni egy olyan kompromisszumos módszertant, ami optimalizálja a befektetett energiát és a várható eredményt.

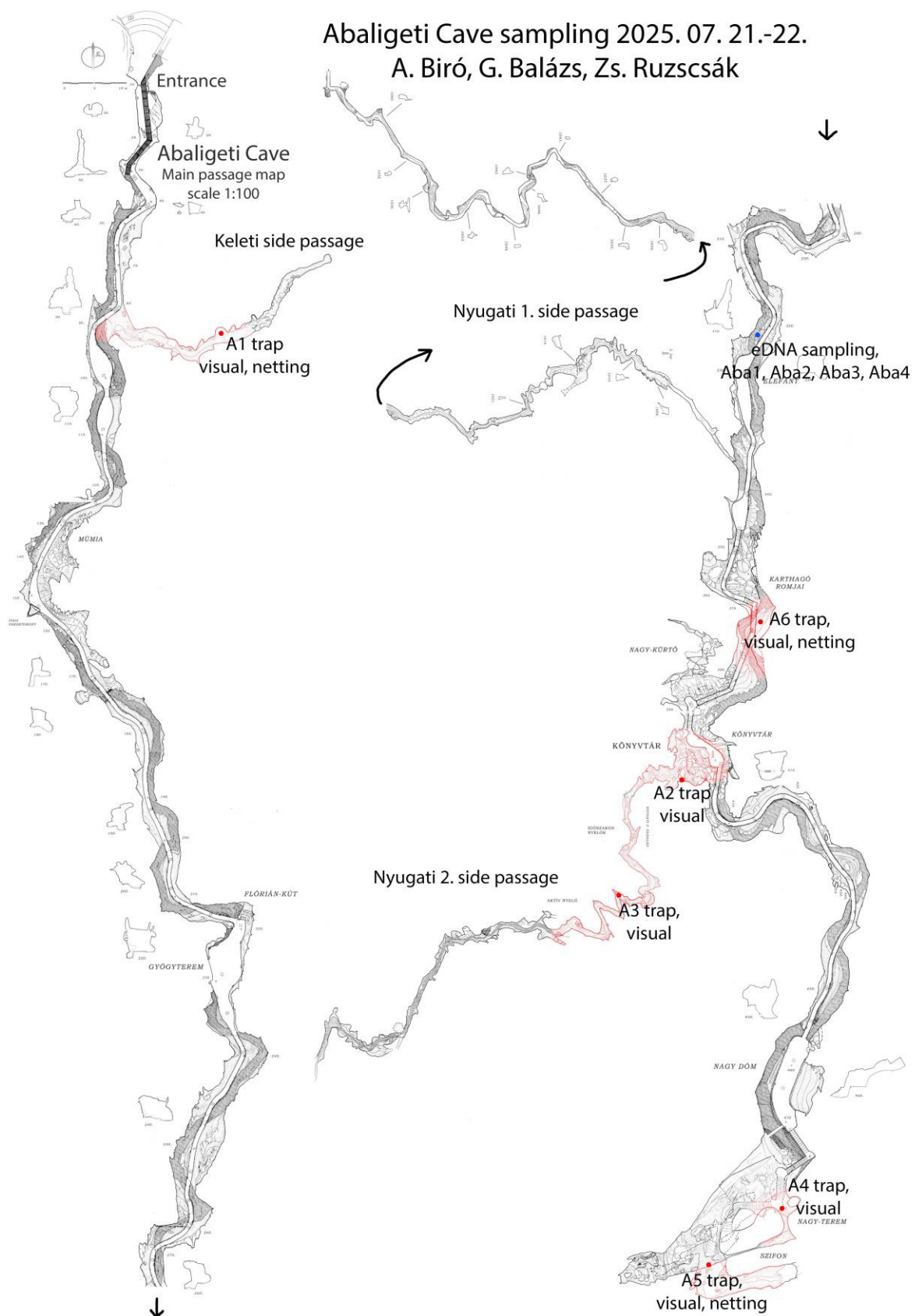
A Sub-BioMon projekt vizsgálatain kívül az engedélyben foglaltak alapján további vizsgálatokat terveztünk az Abaligeti-barlangban, a Kőlyuk-barlangban és a Vízfő-barlangban, melyeket sajnos csak korlátozott mértékben tudtunk elvégezni.

Abaligeti-barlang, 4120-1

Az Abaligeti-barlangban több módszerrel végeztünk módszertani vizsgálatokat. A barlang főágában négy, míg a Keleti-oldalágban, illetve a Nyugati 2.-oldalágban egy-egy vizsgálati helyszínen végeztünk felmérő munkát (1. ábra). A különböző, nem invazív felmérési módszerek együttes alkalmazásával a barlang ismert faunájának jelentős részét sikerült felkutatni a terepi bejárások során. Sajnos, a jellemzően a bejárati zónához kötődő, korábban a barlangból jelzett fajok közül keveset találtunk meg, ami valószínűleg a nyári időszakra jellemző jelentős látogatószámnak köszönhető. A barlangban előforduló öt valódi barlanglakó (troglobiont) faj viszont nagy számban volt megfigyelhető mindegyik mintavételi ponton. A terepi munka során környezeti-DNS mintákat is vettünk a barlangból. Ezeket a mintákat tovább küldtük laboratóriumi feldolgozásra a projektben résztvevő partnerintézménynek (Université Libre de Bruxelles, Belgium). A minták feldolgozása megkezdődött, és a metabarcoding szekvenálás eredményei 2026 első félévében várhatóak. A környezeti-DNS mintázásnál vízparaméter méréseket végeztünk a mintavételi helyen (Főág patak, Elefántnál). A mintavétel időpontjában (2025.07.21.) az alábbi értékeket mértük: víz hőmérséklet 12 C°; vezetőképesség 682 µS/cm; PH 7,77.

Az előzetes tervek alapján Magyar őssászka (*Protelsonia hungarica*) egyedeket szándékoztunk gyűjteni viselkedési vizsgálatok lefolytatásához a barlangból. A tervezett vizsgálat során az engedélyben szereplő 3 barlangból származó egyedek viselkedési jegyeinek összehasonlítását szerettük volna elvégezni. Sajnos azonban, a hosszú ideig tartó aszályos időszak miatt a Kőlyuk-barlangból nem tudtunk egyedeket gyűjteni, így a kísérlet elhalasztása mellett döntöttünk. Ennek megfelelően egyik barlangból sem gyűjtöttünk egyedeket.

A. Biró, G. Balázs, Zs. Ruzscsák



1. Ábra. Vizsgálati helyszínek és módszerek térképi megjelenítése az Abaligeti-barlangban.

Vízfő-barlang, 4120-3

A tárgyévben a Vízfő-barlangban a Kőlyuk-barlang alacsony vízszintje miatt *Protelsonia hungarica* egyedeket nem gyűjtöttünk. A barlangban előforduló planáriák gyűjtését viszont sikerült megvalósítani, mivel találtunk megfelelő együttműködő partnert a gyűjtött anyag feldolgozásához (Lucija Kauf, Ruđer Bošković Institute, Horvátország). A begyűjtött egyedeket elküldtük a szakértőnek, és a minták feldolgozása jelenleg is zajlik. A genetikai vizsgálatok eredménye szerint a gyűjtött egyedek jó eséllyel a kihaltnak vélt *Dendrocoelum pannonicum* fajhoz tartoznak, de az eredmények megerősítéséhez szükség van részletes hisztológiai vizsgálatra is. Ennek eredményét a szakértő 2026 első felére ígérte.



Barlangi planária a Vízfő-barlangban (Fotó: Balázs Gergely)

Kőlyuk-barlang, 4120-2

A tárgyévben a terepi bejárások időpontjában a csorgavíz-árok száraz volt, így *Protelsonia hungarica* egyedeket nem sikerült gyűjteni, és kutató tevékenységet nem tudtunk végezni.

Balázs Gergely
kutatásvezető

Budapest, 2026 február 2.

Kutatási jelentés

Az ANPI/1097-1/2022 számú engedély alapján végzett biológiai kutatási munkáról.

A 2025-es évben az engedélyben szereplő barlangokban témaváltás miatt nem történt kutatási tevékenység. Az új kutatási téma kapcsán új engedélykérelmet nyújtottunk be.

Rákóczi 1. sz. barlang, 5412-2

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Baradla-barlang, 5430-1

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Béke-barlang, 5430-3

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Szabadság-barlang, 5430-4

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Vass Imre-barlang, 5440-2

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Kossuth-barlang, 5440-1

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Vízfakadás-barlang, 5440-3

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Musztáng-barlang, 5440-4

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Frank-barlang, 5451-3

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Meteor-barlang, 5452-1

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Teresztenyei-forrásbarlang, 5430-30

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Babot-kúti-forrásbarlang, 5440-14

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Eötvös Loránd-cseppkőbarlang, 5440-31

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Kopolya-forrásbarlang, 5440-36

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Fedor-forrás barlangjai, 5440-42

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Néti-lyuk, 5440-44

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Haragistyai-rókalyuk, 5440-47

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

Pócsakői-víznyelő, 5452-14

A tárgyévben kutató tevékenységet nem folytattunk.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Balázs Gergely'.

Balázs Gergely
kutatásvezető

Budapest, 2026 január 28.