

**Vízszint és vízhőmérséklet monitorozás a Pál-völgyi-
barlangrendszer részét képező
Mátyás-hegyi-barlang Agyagos-tavában
2018.**

Összeállította:



Gulyás Ágnes
kutatásvezető

Közreműködtek:

Nagy Péter, Kis Márta, Rotárné Szalkai Ágnes, Bauer Márton

Ellenőrizte:



Dr. Király Edit
Főosztályvezető

Lektorálta:



Kun Éva

Jóváhagyta:



Dr. Fancsik Tamás
elnök



Budapest, 2019. 02. 15.

A jelentés: 11 oldalt
5 ábrát
3 táblázatot
2 mellékletet tartalmaz.

A kutatási engedély száma: PE/KTF/2453-1/2016.

TARTALOM

Bevezetés	4
Résztevők	4
Előzmények	5
A jelenleg működő mérőrendszer (2016–18)	6
Barlangi munkavégzés.....	7
2016–18. évi mérési adatok	9
Összefoglalás	10
Hivatkozások	10

ÁBRÁK

1. ábra: A Pálvölgyi-kőfejtő udvarán mélyült Pv.bg–1 karsztvízszint-megfigyelőkút vízszint-adatsora (2016.03.01–2018.10.02)	5
2. ábra: A Mátyás-hegyi-barlang poligonjának különböző változatai és a Pv.bg–1 jelű kút helye	6
3. ábra: A műszer és tartozékai a térképen (alaptérkép: KÁRPÁT 1983)	8
4. ábra: A mérőléc és a műszer (Fotó: MBFSZ)	8
5. ábra: A Tó vízszintváltozása a vízmérce '0' pontjához képest	9

TÁBLÁZATOK

1. táblázat: A Pv.bg–1 kút alapadatai (GeoBank)	5
2. táblázat: A '0' pont poligonpontjának adatai (218.06 számú poligonpont lekérdezése a POLYGON programban)	7
3. táblázat: A barlangi munkavégzés időpontjai 2016–2019. február 5	7

MELLÉKLET

1. melléklet: Az Agyagos-tó vízszintváltozása 2016. június 13. és 2019. február 5. között, 1.M1
2. melléklet: Az Agyagos-tó vízszintváltozása 2016. június 13. és 2019. február 5. között, 2.M2

Bevezetés

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) jogelődje a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) karsztvízszint- és vízhőmérséklet monitoring műszert telepített 2016. 06. 13-án és üzemeltet azóta is a Pál-völgyi-barlangrendszer részét képező Mátyás-hegyi-barlang Agyagos-tavában.

A Mátyás-hegyi-barlang egy elkülönített részében működik az MBFSZ Mátyáshegyi Gravitációs és Geodinamikai Obszervatóriuma (az Országos Természetvédelmi Hivatal 1976-ban kibocsátott 3650/1976 sz. határozat/engedélye alapján). A geodinamikai és gravitációs monitorozó mérésekhez fontos információul szolgálhat a vízszint változásának ismerete, a korreláció vizsgálata. A karsztvízszint ismerete vízföldtani szempontból is fontos. Az MBFSZ az országban 168 helyen végez vízszint monitorozást.

Korábban hosszabb-rövidebb ideig, különböző eszközökkel már végeztek vízszintméréseket a barlangban (BERKES L. 1966, ACHERON 1984, 1985, DIANOVSKY, SZABÓ 1993, SZABÓ Z. 2004). Legutoljára 2003–2005-ben a Smaragd-GSH Kft. végzett a budaújlaki vízbázis vizsgálatához kapcsolódva műszeres vízszint-monitorozást (SMARAGD-GSH 2004, 2005).

A tó vízszintje korábbi megfigyelések alapján kapcsolatban állhat a karsztvízszinttel.

Ezért telepített Intézetünk a Mátyás-hegyi-barlang legmélyebb pontján, kb. 113,5 m Balti tengerszint feletti magasságban [mBf] (KÁRPÁT 1983) található Agyagos-tónál vízszint- és hőmérséklet-regisztráló rendszert.

A kutatási engedély szerint a kutatási évet követő február 15-ig a Pest Megyei Kormányhivatal (illetve jogutódja a Pest Megyei Kormányhivatal Érdi Járási Hivatal) Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya (1072. Budapest, Nagydíófa u. 10–12., zoldhasosag@pest.gov.hu) és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatósága (1121. Budapest, Költő u. 21., dinpi@dinpi.hu) részére jelentést kell benyújtani. A jelentésünk ezt a célt szolgálja. A jelentés digitális (pdf) változatát átadjuk az Agrárminisztérium Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály Tájvédelmi, Barlangvédelmi és Ökoturisztikai Osztály részére is (Egri Csaba csaba.egri@am.gov.hu).

Résztevők

- | | |
|--------------------------|--|
| - Bauer Márton | telepítés, kiolvasás |
| - Bujdosó Éva | telepítés, kiolvasás |
| - Cserkész-Nagy Ágnes | kiolvasás |
| - Gulyás Ágnes | kutatásvezető, telepítés, kiolvasás |
| - Kis Márta | obszervatóriumvezető |
| - Nagy Péter | adatkezelés, adatrendezés |
| - Rádi Károly | telepítés, kiolvasás |
| - Rotárné Szalkai Ágnes | projektvezető, szakmai irányítás |
| - Szerencsi Judit (BEAC) | telepítés |
| - Vadász Gergely | tervezés, telepítés, kiolvasás, weblap |

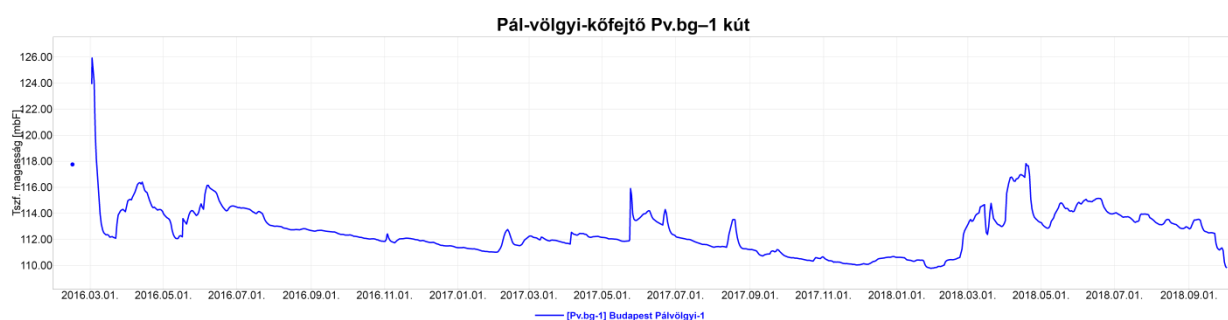
Előzmények

A Pál-völgyi-barlangrendszer jelenleg Magyarország leghosszabb feltárt barlangrendszere (32 km hosszú, 94 m mély, 121 m vertikális kiterjedésű, [Pál-völgyi-barlangrendszer](#), GYALOG et al. 2016).

A Pál-völgyi-barlangrendszer és környezete földtana röviden az alábbiakban kerül bemutatásra (részletesebb ismertetést ld. a [2016. évi jelentésünk](#) 1. függelékében, MFGI 2017):

A Pál-völgyi-barlangrendszer és ezen belül a Mátyás-hegyi-barlang zöme felső-eocén nummuliteszes mészkőben (Szépvölgyi Mészkő Formáció) alakult ki. Felső járatai felnyúlnak a fedő bryozoás márgába (Budai Márga Formáció) is. A barlangban két helyen, a Tűzoltó-ág északi végében és legalul, az Agyagos-patak mederében felső-triász, szarukőgumókat tartalmazó, vékonypados, szürkésárga mészkővel találkozunk (Mátyáshegyi Mészkő Formáció). A vízszint monitorozásnak helyt adó Agyagos-tó is ebben a képződményben alakult ki (BUDAPEST GEOKALAUZ, PELIKÁN et al. 2016).

Fúrásból származó legközelebbi információt az Agyagos-tótól kb. 270 méterre, a Pál-völgyi-kőfejtő udvarán 1968-ban mélyített Pálvölgy Pv.bg-1 (Budapest II. kerület B-61) jelű karsztvízszint-megfigyelő kút szolgáltat (1. táblázat). A karsztút Szépvölgyi Mészkőből indulva 13,3 m mélységben érte el a Mátyáshegyi Mészkövet. A kútban végzett geofizikai mérések eredményeiről KALOTAI (2015) tartott előadást. A Pv.bg-1 jelű kút 2016. 03. 01. és 2018. 10. 02. közti időszakban mért vízszint adatsora bekerült az MBFSZ vízszint adatsorai közé (1. ábra).



1. ábra: A Pálvölgyi-kőfejtő udvarán mélyült Pv.bg-1 karsztvízszint-megfigyelőkút vízszint-adatsora (2016.03.01–2018.10.02)

A bemutatott 31 hónap alatt **110 és 126 mBf** közt **16 méteres vízszintingadozás** volt.

1. táblázat: A Pv.bg-1 kút alapadatai (GeoBank)

Fúrás kút jele	Pv.bg-1 Budapest II. kerület B-61 Pálvölgy-1. jelű karsztvízszint figyelő kút. Pálvölgyi-barlang mellett a bányaudvarban	
Koordináta	EOV Y [m]: EOV X [m]: Z [mBf]	647529 m 243297 m 196,11 mBf
Mélység		150,3 m
A szűrő felső pereme		6 m
A szűrő alsó pereme		150 m
A szűrőzött szakaszok száma		1
A szűrőzött szakaszok hossza		144 m
Kivitelezéskori nyugalmi vízszint (1968)		-51,4 m 144,71 mBf

A Pálvölgy Pv.bg-1 kútra, illetve az Agyagos-tóra vonatkozó összegyűjtött korábbi vízszint adatokat a [2017. évi jelentésünkben](#) mutattuk be (MBFSZ 2018).

A jelenleg működő mérőrendszer (2016–18)

Jelenleg egy DATAQUA DA-S-LTRB 122 adatgyűjtő műszert üzemel a barlangban. A műszer fotóval ellátott dokumentációját az 2016. évi jelentésünk 2. függeléke mutatja be (MFGI 2016). A műszer egy kisméretű, 11 cm hosszúságú 22 mm átmérőjű (a tó felszíne alatt elhelyezett) szondából, egy ehhez csatlakozó kb. 12 m hosszúságú (kb. 1 cm átmérőjű) légző kábelből, egy 16 cm hosszúságú, szintén 22 mm átmérőjű nyomás-kiegyenlítőből és kb. 9 m adatkábelből áll. A műszer önálló adatgyűjtővel rendelkezik. A mintavételezési sűrűség 30 perc.

A szonda telepítési adatai: mérőszint: 0,80 m, bemerülés telepítéskor: 1,38 m (2016. 06. 13.).

A szondát a vízszintmérőlécc rögzítő csavarjához fixáltuk (4. ábra).

Ez a pont nagyvalószínűséggel megegyezik a Mátyás-hegyi-barlang poligon¹ adatfájljában szereplő „218.06” számú és „tó” címkéjű (megjegyzése: vízszint 0,2 m-re) pont adatával, melynek EOV koordinátáit – hurokhiba-kiegyenlítés nélkül, illetve hurokhiba-kiegyenlítéssel (hibaszétterítéssel) az 1. táblázat mutatja be. (KÁRPÁT 1983 méréseit felhasználó, a kezdőponti (bejárat) EOV-koordinátában különböző 2008-as, illetve 2018-ban a Nyilvántartásban szereplő adatfájlok alapján 2 változatban, 2. táblázat, 2. ábra).



2. ábra: A Mátyás-hegyi-barlang poligonjának különböző változatai és a Pv.bg-1 jelű kút helye
A zöld ellipszis az Agyagos-tó. A Pv.bg-1 kút és a tó vízszintes távolsága kb. 270 m.

¹ Poligon: a barlang térkép alapjául szolgáló felmérési nyomvonal az egyes mérési pontok mért és számított adataival.

2. táblázat: A '0' pont poligonpontjának adatai (218.06 számú poligonpont lekérdezése a POLYGON programban)

Fájl dátuma	218.06 pont	Hurokhiba-kiegyenlítés nélkül	Hurokhiba-kiegyenlítéssel
2008	EOV Y (m)	647 784	647 781
2008	EOV X (m)	243 202	243 203
2008	Z (mBf)	116,7	112,3
2018	EOV Y (m)	647 777	647 775
2018	EOV X (m)	243 199	243 200
2018	Z (mBf)	114,7	112,7

Szerencsére a hurokhiba-kiegyenlítés utáni magasság értékben csak minimális különbség van (112,3 mBf, illetve 112,7 mBf). A fenti bizonytalanságok kiküszöbölésére a továbbra is tervezzük egy új poligonvonal levezetését az MBFSZ Observatóriumához tartozó nagy pontosságú fix pontokról kiindulva az Observatóriumon keresztül le a tóig, hogy kellő pontossággal meghatározhassuk a műszer rögzítési pontjának tszf. magasságát és ezzel a tényleges vízszintet.

A műszer és tartozékai helyét az 3. ábra mutatja be a barlang térképén (KÁRPÁT 1983).

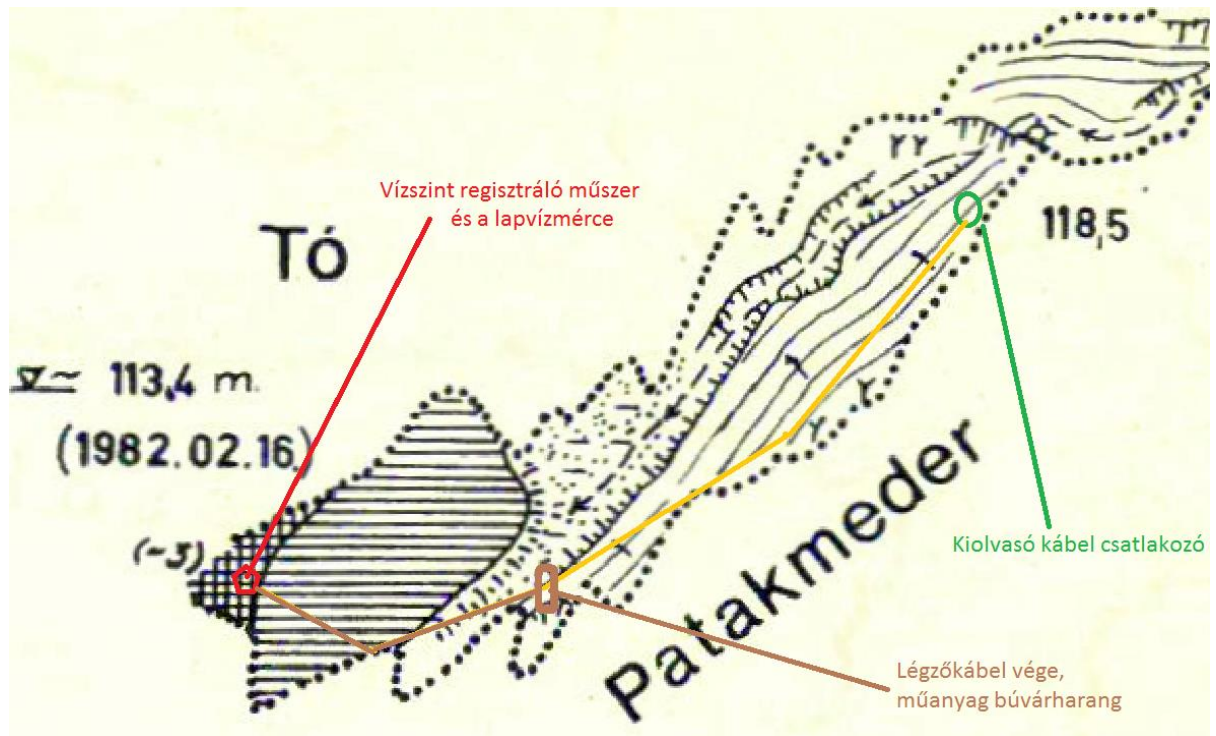
Barlangi munkavégzés

A műszerben lévő elem több éves működést tesz lehetővé. A memória mérete is akár éves adatsor-rögzítést biztosít a választott 30 perces adatrögzítési idő mellett. A hosszabb adatvesztések elkerülésére kb. 2–4 havonta praktikus kiolvasni a műszert.

A Dataqua műszer kiolvasását Handheld gyártmányú, Algiz 7 típusú számítógéppel végeztük a 3. táblázatban megadott időpontokban. A számítógépes kiolvasással párhuzamosan a lapvízmércén is leolvassuk a vízszint értékét (fénykép készítésével, 4. ábra).

3. táblázat: A barlangi munkavégzés időpontjai 2016–2019. február 5

Sorsz.	Dátum	Elvégzett munka
1	2016.03.24	terepbejárás, egyeztetés a telepítésről az Igazgatóság földtani referensével
2	2016.06.13	telepítés
3	2016.07.18	kiolvasás
4	2016.08.31	kiolvasás
5	2016.11.14	kiolvasás, vízszint ellenőrzés (a kiolvasó műszer akkumulátorának lemerülése miatt ismétlés szükséges)
6	2016.11.18	kiolvasás
7	2017.01.18	kiolvasás
8	2017.03.23	kiolvasás
9	2017.05.30	kiolvasás
10	2017.08.23	kiolvasás
11	2018.01.29	kiolvasás
12	2018.03.27	kiolvasás, újraindítás
13	2018.10.01	kiolvasás
14	2019.02.05	kiolvasás



3. ábra: A műszer és tartozékai a térképen (alaptérkép: KÁRPÁT 1983)



4. ábra: A mérőléc és a műszer
(Fotó: MBFSZ)

A műszer 0 cm pontját a mérőléc 0 / 112 centiméteréhez igazítottuk, lehetővé téve a korábbi adatokkal való könnyebb egybevetést és a műszeres mérés vizuális ellenőrzését.

A 0 pont kb. 113,5 mBf magasságban található KÁRPÁT (1983) térképe alapján.

SMARAGD-GSH PETHŐ (2005) szerint a rögzítési pont magassága 116,73 mBf.

A Mátyás-hegyi-barlang korábbi (2008) poligonján a 218.06 számú poligon pont magassága 116,7 mBf hurokhiba-kiegyenlítés nélkül vagy 112,3 mBf hurokhiba-kiegyenlítéssel.

A jelenleg a nyilvántartásban szereplő poligon szerinti magasság a 2018.06 számú pont magassága 114,7 mBf hurokhiba-kiegyenlítés nélkül vagy 112,7 mBf hurokhiba-kiegyenlítéssel

2016–18. évi mérési adatok

A Dataqua műszerből kiolvasott adatokat és a lapvízmércéről leolvasott értéket (fényképet) az MBFSZ Geokémiai és Vízföldtani Főosztályán ellenőrzik, dolgozzák fel. Feldolgozás után az adatsor az MBFSZ GeoBank vízszint monitoring adatai közé került be (<http://srv-sql/geobank/>).

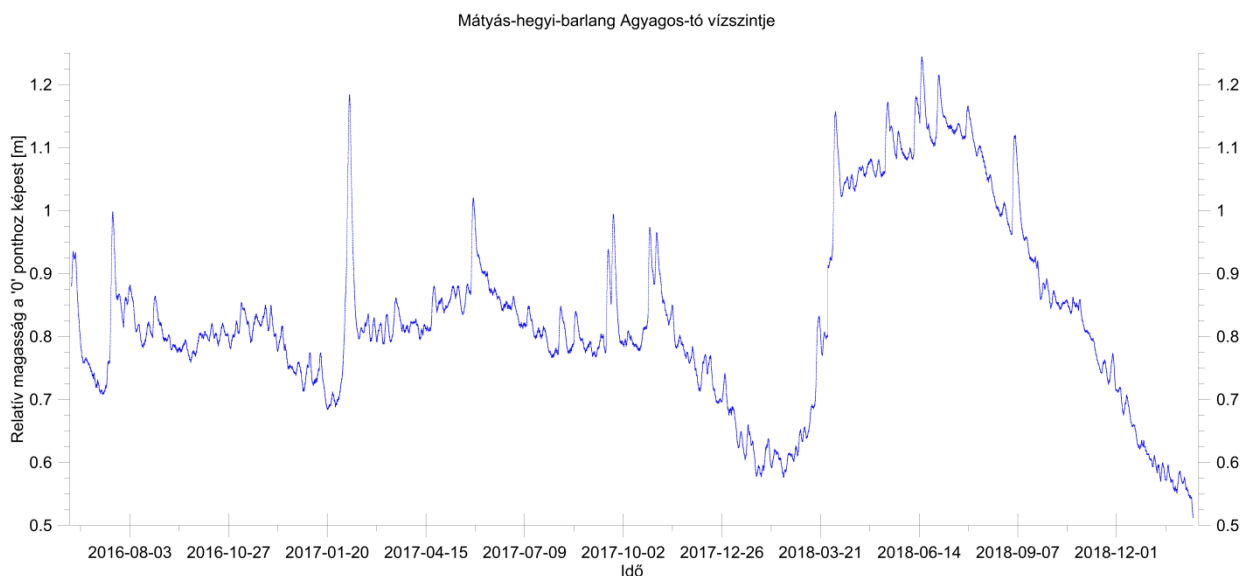
A teljes (2016. 06. 13 – 2019. 02. 05 közötti) *nyers adatsort* az 5. ábra (vízmérce '0' pontjához képest), illetve az 1. melléklet és a 2. melléklet mutatja. Az 1. mellékleten az Agyagos-tó vízszint változását a vízmérce '0' pontjához képesti relatív értéken láthatjuk kék színnel. Ugyanitt zöld vonallal, de már valós tszf. magasságban jelenik meg a Pv.bg–1 karsztkút adatsora (az adatok csak 2018. 10. 02-ig vannak meg).

A 2. mellékleten mindkét vízszint adatsort tszf. magasságban mutatjuk. Az Agyagos-tó esetében a kék vonal a 2018-ban ismert poligon 218.06 pontjának hurokhiba-kiegyenlítés utáni illesztésével nyert értékeket mutatja ('0' pont = 112,7 mBf, 2. táblázat utolsó sor).

Az **Agyagos-tó**ban a vízszint a vizsgált kb. 2,5 éves időszakban 0,51–1,24 m közt **0,7 métert** változott mindössze.

Az ezzel közös időintervallumban (2016. 06. 13.–2018. 10. 02. közt 2,3 év) a **Pv.bg–1 karsztvízszint-megfigyelőkút**ban 109,8 és 117,8 mBf közt **8 m** volt a vízszintingadozás.

A tónál a vízhőmérséklet a teljes mért időszak alatt 11,3–11,4 °C volt.



5. ábra: A Tó vízszintváltozása a vízmérce '0' pontjához képest

Összefoglalás

A Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya **PE/KTF/2453-1/2016** számú engedélye alapján a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) karsztvízszint- és vízhőmérséklet monitoring műszert üzemeltet a Pál-völgyi-barlangrendszer részét képező Mátyás-hegyi-barlang Agyagos-tavában. A 2016. 02. 08-i keltezésű kutatási engedély 2025. 12. 31-ig érvényes.

A telepített műszer a barlangbejárattól kb. 90 méteres mélységben kb. 113 mBf (KÁRPÁT 1983) magasságban elhelyezkedő Agyagos-tó vízszint változását regisztrálja nagy pontossággal. Az adatok vízföldtani, gravitációs és barlangtani kutatási célokat szolgálnak és megtekinthetők a szolgálat [Mátyáshegyi Gravitációs és Geodinamikai Obszervatórium](#)ának weblapján.

Az adatok egyéb barlangtani kutatásokban is hasznosulhatnak és hozzáférhetők. Az adatsor iránti kérelmet az MBFSZ elnökének kell elküldeni (elnok@mbfsz.gov.hu).

A 2016. 06. 13.-as telepítés és az aktuális legutolsó kiolvasás (jelenleg 2019. 02. 05.) közti vízszintváltozás az 1. mellékleten és a 2. mellékleten követhető.

A kutatási engedély szerint a kutatási évet követő február 15-ig a Pest Megyei Kormányhivatal (illetve jogutódja a Pest Megyei Kormányhivatal Érdi Járási Hivatal) Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya (1072. Budapest, Nagydíófa u. 10–12., zoldhatosag@pest.gov.hu) és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatósága (1121. Budapest, Költő u. 21., dinpi@dinpi.hu) részére jelentést kell benyújtani. A jelentésünk ezt a célt szolgálja. A jelentés digitális (pdf) változatát átadjuk az Agrárminisztérium Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály Tájvédelmi, Barlangvédelmi és Ökoturisztikai Osztály részére is (Egri Csaba csaba.egri@am.gov.hu).

Hivatkozások

ACHERON 1984: Az ACHERON Barlangkutató Szakosztály 1984. évi jelentése.

http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkutat%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/1984/acheron_1984.pdf

ACHERON 1985: Az ACHERON Barlangkutató Szakosztály 1985. évi jelentése.

http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkutat%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/1985/acheron_1985.pdf

BERKES LAJOS 1966: A Mátyás-hegyi-barlang tavának kéthetes vizsgálata. Karszt- és Barlang 1965/11. 79–82.

http://epa.oszk.hu/02900/02993/00008/pdf/EPA02993_karszt_es_barlang_1965_2_079-082.pdf

DATAQUA: A DA-S-LTRB 122 műszer.

http://www.dataqua.hu/products/product.php?lang=hu&id=DA-S-LTRB_122

DIANOVSKY TIBOR, SZABÓ ZOLTÁN 1993: Egyhetes föld alatti tábor a Mátyás-hegyi-barlangban. Acheron éves jelentés. 1993.

http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkutat%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/1993/acheron_1993.pdf

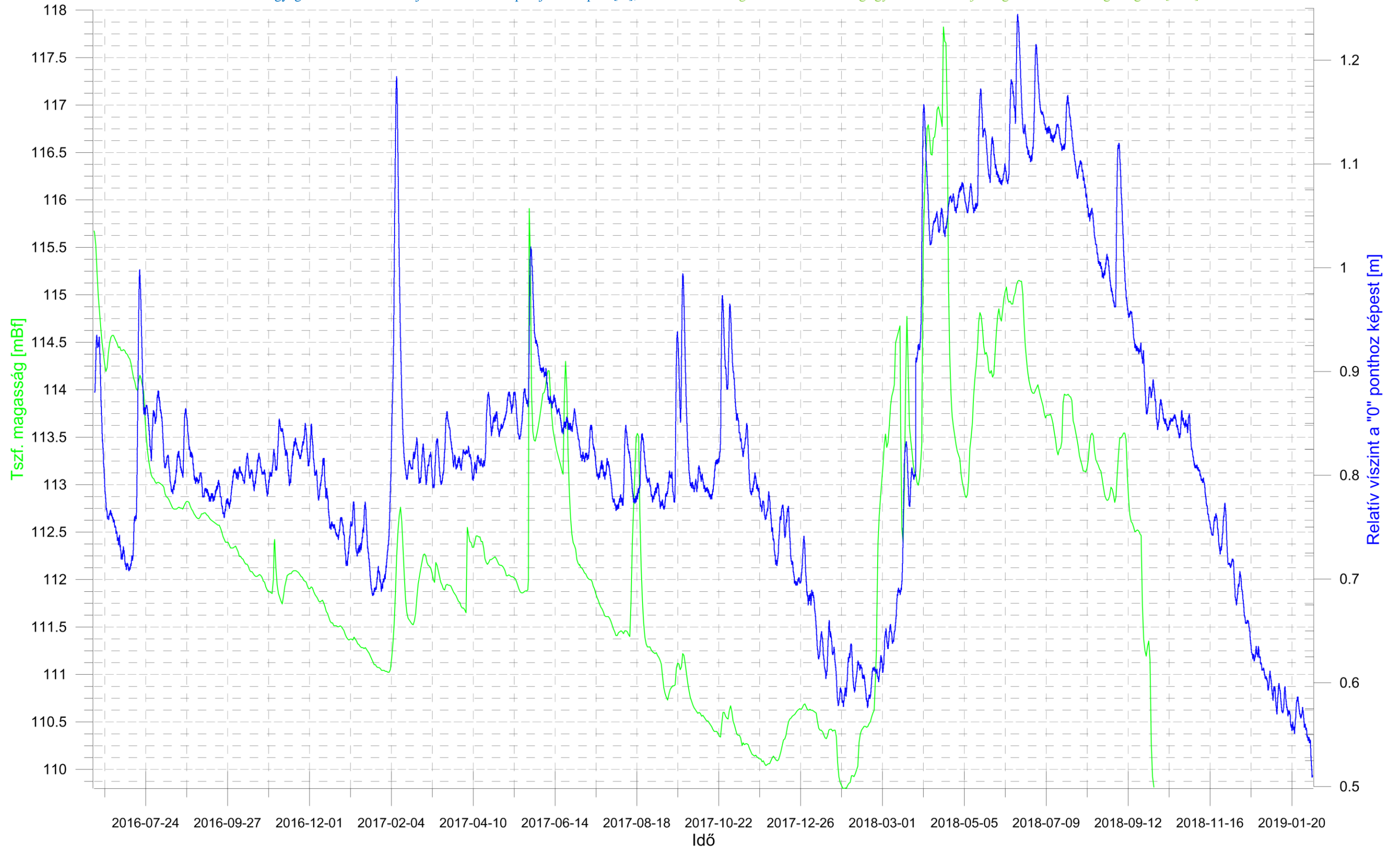
GEOBANK: A hazai fúrások adatbázisa. MBFSZ. <http://srv-sql/geobank/>.

<https://map.mbfsz.gov.hu/furas/>

- GYALOG L., PELIKÁN P., MAROS GY. 2016: Budapest geokalauza. (1:50 000) MFGI
<https://map.mbfisz.gov.hu/bp50/>
- MFGI 2016: Vízszint és vízhőmérséklet monitorozás a Pál-völgyi-barlangrendszer részét képező Mátyás-hegyi-barlang Agyagos-tavában. 2016. MFGI Éves jelentés. 2017.01.20.
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkut%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/2016/mfgi_2016.pdf
- MBFSZ 2017: Vízszint és vízhőmérséklet monitorozás a Pál-völgyi-barlangrendszer részét képező Mátyás-hegyi-barlang Agyagos-tavában. 2017. MBFSZ ÉVES JELENTÉS. 2018.02.15.
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkut%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/2017/mfgi_2017.pdf
- KALOTAI ZSÓFIA 2015: Mélyfúrás-geofizikai vizsgálatok karsztkutakban. Kutatásvezetői tanfolyam. 2015. április 1. MKBT <https://www.youtube.com/watch?v=bsChv-sUfsc>
- KÁRPÁT JÓZSEF 1983: Magyarország barlangtérképei. Mátyás-hegyi barlang. 1:250. MKBT, Budapest, 1983.
- MÁTYÁS-HEGYI-BARLANG POLIGON (Mátyás-hegyi-barlang.cave), mérés: KÁRPÁT J. 1983.
- PELIKÁN P. 2016: Mátyás-hegy–Pál-völgy. In: GYALOG L., PELIKÁN P., MAROS GY.: Budapest geokalauza. MFGI, Budapest 80–86. <https://map.mbfisz.gov.hu/bp50/pdf/6.pdf>
- POLYGON: PREPOSTFFY ZSOLT: Polygon barlangtérképező program.
<http://www.barlang.hu/polygon>
- SMARAGD-GSH Pethő Sándor 2004: Kutatási jelentés folyamatos vízszintmérés, vízmintavételezés tárgyában a Mátyáshegyi-barlang Agyagos-tavánál. 2004. január 31.
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkut%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/2003/smaragd-gsh_2003.pdf
- SMARAGD-GSH Pethő Sándor 2005: A Smaragd-GSH Kft. Mátyás-hegyi barlang Agyagos-tavánál 2003. október 14. – 2005. január 20. között végzett vízszint- és vízkémiai méréseinek összefoglalása. Kutatási zárójelentés. 2005. március 23.
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkut%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/2004/smaragd-gsh_2004.pdf
- SZABÓ ZOLTÁN 2004: A Mátyás-hegyi-barlang Agyagos-tavának megfigyelése. 2003. Chalnoky Pályázat, 2004.
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/barlangkut%C3%A1si%20jelent%C3%A9sek/2003/szabo_zoltan_2003.pdf

1. melléklet: Az Agyagos-tó vízszintváltozása 2016. június 13. és 2019. február 5. között, 1

Kék vonal – Agyagos-tó relatív vízszintje a vízmérce '0' pontjához képest [m], zöld vonal – Pv.bg.1 karsztvízszint-megfigyelőkút vízszintje tengerszint feletti magasságban [mBf]



2. melléklet: Az Agyagos-tó vízszintváltozása 2016. június 13. és 2019. február 5. között, 2.

Kék vonal – Agyagos-tó (a 2018-ban elérhető poligon, 218.06 pont hurokhiba-kiegyenlítés utáni illesztés 112,7 mBf-re), zöld vonal – Pv.bg.1 karsztvízszint-megfigyelőkút [mBf]

