AZ MKBT VULKÁNSZPELEOLÓGIAI KOLLEKTÍVÁJÁNAK

ÉVKÖNYVE 2014



Az évkönyv kéziratként készült
2 nyomtatott és 2 digitális példányban.

Tartalmaz: **227** számozott lapot, ezen belül
43 térképet,
136 fényképet
4 egyéb szemelvényt

Szerkesztette: Eszterhás István

A írások szerzői: Eszterhás István,
Szentes György,
Tarsoly Péter,
Veres Zsolt

A fényképek készítői:
Bialkó Jozsef *(B.J.)*
Eszterhás István *(E.I.)*
Ferenczi Balázs (*F.B.)*
Gábor Olivér *(G.O.)*
Ország János *(O.J.)*
Szabó Géza *(Sz.G.)*
Szentes György *(Sz.Gy.)*
Szilvay Péter *(Sz.P.)*
Tarsoly Péter *(T.P.)*
Veres Zsolt *(V.Zs.)*
Zongorné Mátray Piroska *(Z.M.P.)*

Amelyik fényképnél nincs a készítőjének monogramja kiírva,
az az internetről átvett kép ahol a szerzőt eredetileg sem jelölték.

T A R T A L O M J E G Y Z É K

oldal

Térképmutató …… 6

MUNKATERVEK …….. 8

Az MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektívájának
2014. évi munkaterve – *Eszterhás István* ……. 9

A 28. (2014-es) Vulkánszpeleológiai Tábor terve
– *Eszterhás István* ……. 10

Az MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektívájának
2014. évi munkatervében foglaltak végrehajtása
– *Eszterhás István* …… 12

Az MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektívájának
2015. évi munkaterve – *Eszterhás István* …… 14

1. ÖSSZEFOGLALÁS …… 15

A Vulkánszpeleológiai Kollektíva 2014. évi
évkönyvének rövid tartalma – *Eszterhás István* …… 16

oldal

2. FELTÁRÓ ÉS BARLANGVÉDELMI TEVÉKENYSÉG …… 22

A Diétás-barlang feltárása – *Tarsoly Péter* …… 23

A Szúnyogos-barlang és a Bárcaházi-barlang járatainak térfogatnövelése – *Tarsoly Péter* ……. 27

3. TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉG …… 29

A Leleszi-völgy földtudományi értékei és geoturisztikai bemutatási lehetőségei – *Veres Zsolt* …… 30

Bárachází-barlang és a Pákozdvár kapcsolatának elemzése – *Tarsoly Péter* …… 44

Gyapjúzsákbarlangok mikroklimatológiai paramétereinek vizsgálata – *Tarsoly Péter* …… 54

A nemkarsztos barlangok képződményei – *Eszterhás István* …… 78

Gránitbarlangok bejárati környezetének szpeleobotanikai vizsgálata a Velencei-hegységben – *Tarsoly Péter* ……. 109

Andezitbarlangok bejárati környezetének szpeleobotanikai vizsgálata a Velencei-hegységben – *Tarsoly Péter* ……. 121

4. DOKUMENTÁCIÓS TEVÉKENYSÉG ……. 129

Újabb barlangok a Jakab-hegyen – *Eszterhás István* …… 130

További barlangok a Vajdavár-vidéken – *Eszterhás István* …. 140

A balatonkenesei Tatár-likak – *Eszterhás István* ……. 164

oldal
A Várhegyi-üreg Fonyódon – *Veres Zsolt* …… 188

Az Eperjes–Szalánci-hegység utóbbi években megismert barlangjai – *Eszterhás István* …… 191

Auckland lávabarlangjai – *Szentes György* …… 198

A 2014-ben újonnan nyilvántartásba vett nemkarsztos barlangok – *Eszterhás István* …… 206

5. EGYÉB TEVÉKENYSÉG …….. 208

2014. évi programjaink – *Eszterhás István – Tarsoly Péter* …… 209

18. Karsztfejlődés Konferencia – Bük – *Eszterhás István* …….. 212

A 28. Vulkánszpeleológiai Tábor – Borsodnádasd – *Eszterhás István* …….. 214

Barlangkutatók 20. Szakmai Találkozója – Cserépfalu – *Eszterhás István* ……. 217

Előadói nap Balatonkenesén – *Eszterhás István* ……. 219

Függelék ……. 221

Az ágasvári barlang rejtélye – *NOSZA info* …… 222

2014-ben megjelent írásaink ……. 225

2014-ben tartott előadásaink ……. 227

TÉRKÉPMUTATÓ

oldal

Áttekintő térképek:

Auckland fontosabb lávabarlangjai 1:120000 …… 200
Auckland vulkáni területei 1:166000 …… 199
Balatonkenesei Magas-part metszete 1:5000 …… 164
A borsodnádasdi temető környéke 1:3000 ...…… 156
A Diétás-barlang helye a Bodza-völgyben 1: 25000 ……. 25
Az Eperjes–Szalánci-hegység déli részének barlangjai 1:10000 ……. 197
Az Eperjes–Szalánci-hegység északi és
központi részének barlangjai 1:400000 ……. 197
A Jakab-hegy barlangjai 1:13100 …… 131
A Leleszi-völgy földtana 1:111000 …….. 32
A Leleszi-völgy földtudományi értékei 1:129000 ...……. 36
Pákozdvár térképe 1930-ból 1:4000 ……. 45
Pákozdvár térképe 2002-ből 1:2860 ……. 46
Pétervásárai-dombság elhelyekedése 1:312500 ……. 31
A Tatár-likak elhelyezkedése 1:9090 …….. 178
Vajdavár-vidék keleti részének barlangjai 1:60000 …….. 160
A Velencei-hegység részei 1:300000 …….. 109 és 121

oldal

Barlangtérképek:

Báracházi-barlang térképe 1970-ből (Pákozd) 1:200 …….. 47
Báracházi-barlang alaprajza 2012-ből (Pákozd) 1:200 ……. 28 és 47
Báracházi-barlang metszetei 2012-ből (Pákozd) 1:200 ……. 48
Csipke-eresz (Tarnalelesz) 1:100 …… 150
Diétás-barlang (Pákozd) 1:25 …….. 26
Galagonya-eresz (Tarnalelesz) 1:100 …….. 148
Halászok ürege (Tarnalelesz) 1:50 …….. 142
Jakab-hegyi-sziklaeresz (Kővágószőlős) 1:110 ……. 138
Marci-barlang (Kővágószőlős) 1:70 …… 134
Méhes-eresz (Arló) 1:50 ……. 152
Szúnyogos-barlang alaprajza (Pákozd) 1:50 …… 27
1. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:50 …… 179
2. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:50 …… 180
3. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:50 …… 181
4. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:50 …… 182
5. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:50 …… 183
6. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:50 …… 184
7. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:100 …….. 185
8. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:50 …… 186
9. Tatár-lik (Balatonkenese) 1:50 …… 187
Temető-alatti-labirintus vázlata (Borsodnádasd) kb. 1:750 ……. 157
Várhegyi-üreg (Fonyód) 1:50 ……. 190
Veres-eresz (Tarnalelesz) 1:50 ……. 146
Vízeséses-eresz (Tarnalelesz) 1:100 …… 144
Zsivány-barlang mérőhelyei (Pákozd) 1:100 ……. 55

M U N K A T E R V E K

Eszterhás István

AZ MKBT VULKÁNSZPELEOLÓGIAI KOLLEKTÍVÁJÁNAK 2014. ÉVI MUNKATERVE

1. Hazai tájakon való kutatás

a) A nemkarsztos barlangvidékek kataszter-kiegészítő figyelése. Az újonnan fellelt objektumok feldolgozása (főleg a Dunántúli-középhegység területéről.

b) Nyári tábor rendezése valószínűleg a Vajdavár-vidéken
(A szervezés folyamatban, de konkrétum még nincs.)

2. Külföldi rendezvényeken való részvétel

a) Szeretnénk részt venni és előadást tartani a 2014. március 8-15. között Puerto Ayora-'n (Galápagosz-szk.) rendezendő 16. Nemzetközi Vulkánszpeleológiai Szimpóziumon.

b) Meg kívánunk látogatni néhány izlandi és új-zélandi nemkarsztos barlangot.

3. Adatok gyűjtése, megfigyelések

a) A nemkarsztos barlangok fotó- és térkép-dokumentációjának kiegészítése, felújítása.

b) Klimatológiai és biológiai megfigyelések, mérések a nemkarsztos barlangokban.

4. Hazai rendezvények

a) Részvétel az MKBT rendezvényeken (ülések, barlangnap stb.).

b) Tudományos intézetek, nemzeti parkok barlangkutatással foglalkozó rendezvényein való részvétel, pl. Karsztfejlődés Konferencia, a Karancs–Medves Alapítvány konferenciája a zirci Bakonyi Természettudományi Múzeum rendezvényei stb.

5. Publikáció

a) Tudományos és ismeretterjesztő írások megjelentetése itthon és külföldön.

b) A magyarországi nemkarsztos barlangok kataszterének bővítése, a kataszter honlapjának pontosítása, frissítése.

c) Adatszolgáltatás az UIS pszeudokarsztos és vulkánszpeleológiai weblapja számára.

d) Felkérés esetén, vagy sikeres jelentkezés után előadások tartása.

28. (2014-es) **VULKÁNSZPELEOLÓGIAI TÁBOR TERVE**

Helye: Vajdavár-vidék

Ideje: 2014. július 5-9. (4-i, pénteki oda- és 10-i, csütörtöki visszautazással)

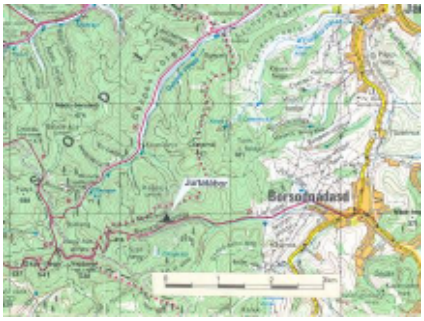
Elszállásolás: Borsodnádasd, Remete-völgy, **Kabar Jurtatábor**

Szállásdíj: 500 Ft/fő/éj Szállás a már felállított (max. 5-6 személyes) jurtákban deszkapadlón szivacslapokon, fedett étkező, közös étkezéshez kondér, pottyantós klozett, 1000 literes magas tartály tusolóval, 230 m-re foglalt forrás. **Villany nincs** (telefontöltés a tulajdonos lakásán, vagy máshol).

Tulajdonos: Érsek Gyula, 3671 Borsodnádasd, Vajdavár út 57.
tel: 06-70/289-35-91

Megközelíthető: A 25-ös főúton (amit Borsodnádasdon Kossuth útnak neveznek) Pétervására felől érkezve kb. 400 m után balra (északnyugat felé) ágazik ki a Vajdavár út piros sáv turistajelzéssel. A Vajdavár út folytatása a Remete-völgy a piros jelzés mentén. A települést elhagyva a földút meglehetősen elhanyagolt (ahol lehet, érdemes az egymás melletti párhuzamos utak közül az északit igénybe venni). A 25-ös úttól kb. 3 km-re a Remete-völgy egy kis északi mellékvölgyének betorkollásában van a jurtatábor.

Egyéni felszerelés: Hálózsák, túraruha, könnyű barlangi öltözet, lámpák (a tábor esti világításához is), gázrezsó, főzőedény, evőeszközök, tisztálkodási szerek, jegyzetfüzet, írószer, térképek („Bükk és környéke” 1:50000 Topográf 2009 (ez a jobb), „A Karancs, a Medves és a Heves-Borsodi-dombság” 1:60000 Cartographia 2002), palackos víz, néhány napi élelem, a további napokra kosztpénz, ha lehet fényképezőgép, GPS-készülék.



A tábor helye



A Jurtatábor

Várható program:

1. Vajdavár tetejének, oldalának újbóli részletes átvizsgálása a legendás üregrendszernek, a „Vajdavár barlangja”-’nak megtalálása végett. Morfológiai és tektonikai szemrevételezés, korábbi bontások, omlások megfigyelése, varázsvesszős szondázás, stb.
2. A szentdomonkosi Kő-hegyben Utasi Zoltán természetes (alighanem barlangméretű) üreget fényképezett – ennek megtalálása és kataszterezése.
3. A tarnaleleszi Kis-kőben) a már két kataszterezett barlangon túl lehetnek még további üregek. Kataszterezés.
4. Veres Zsolt által a Leleszi- és a Vermes-völgy tágabb környékén a közel múltban talált 6-8 objektum felkeresése, térképezése.
5. A Debornya-sarkágyi-barlang térképezése és fotózása (a völgytorkolattól kb. 100 m-rel beljebb és nagyjából 20 m magasan 3x7 m-es szájjal nyílik).
6. A Vajdavár-vidék barlangra utaló helyneveinek (sziklafalak) helyszíni átnézése - pl. „Barlang-oldal”, „Nagy-barlang-völgy”, „Kis-barlang-völgy”, „Dagadó-far”, „ Borz-lyuk”, „Kemének” stb.
7. Borsodnádasdon a Balatoni úti (Lemezgyári) temető alatt levö üregrendszer megvizsgálása.

Ha sokan lennénk a táborban, vagy útban hazafelé megvizsgálhatók még:

- Nemti mellett a Leány-köveknél a Morgó-gödör (talán barlang). Kataszterezés.
- A szajoli Őr-hegybe (a Barcza–Vigyázó-féle Mátra útikalauz szerint) pincéket és istállókat vágtak. Felderítés, helyszíni érdeklődés, kataszterezés.
- Szuha melletti Vár-bérci-barlang (Czenthe Huba információja). Kataszterezés.
- Parádfürdőn a Kórház-melletti-pincekápolna (Czenthe Huba információja).
- Szurdokpüspökinél a Remete-liktól 19 m-rel magasabban egy üreg (poi.geo)
  N=47°51,107’ E=19°42,550’ Z=204 m. Kataszterezés.
- Pálosvörösmarttól 300 m-rel ÉK-re egy impozáns üreg (poi.geo)
  N=47°49,064’ E=20°0105’ Z=254 m. Kataszterezés.
- Érdeklődni a helyiek által ismert üregek felől (kocsmatúra).

Eszterhás István

AZ MKBT VULKÁNSZPELEOLÓGIAI KOLLEKTÍVÁJÁNAK 2014. ÉVI MUNKATERVÉBEN FOGLALTAK VÉGREHAJTÁSA

1. a) A kataszter-kiegészítések során 18 természetes barlangot vettünk nyilvántartásba (a Börzsönyből 2-t, a Mecsekből 2-t, a Medves-vidékről 1-et, a Tokaji-hegységből 1-et, a Vajdavár-vidékről 7-et a Velencei-hegységből 1-et és a Visegrádi-hegységből 4-et). Továbbá 6 nemkarsztos kőzetben készített barlangszerű mesterséges üreget is adminisztráltunk.
   b) A nyári táborunkat 2014 július 4-9. között a Vajdavár-vidéki Borsodnádasdon rendeztük, ahonnan (az előbbi felsorolásban is említett) 7 újabb barlangot (és 2 mesterséges üreget dolgoztuk fel).

2. a) A Galápagos-szigeteken rendezett 16. Nemzetközi Vulkán-szpeleológiai Szimpóziumon való részvételünket visszamondtuk miután megtudtuk az igen magas részvételi árakat.
   b) A külföldi barlangos kirándulások során egy tagunk Új-Zéland néhány lávacsőbarlangjában tett túrát.

3. a) Folytattuk a nemkarsztos barlangok fotó- és térkép-dokumentációjának kiegészítését, bővítését. 2014-ben összesen 92 barlangfotóval és 52 barlangtérképpel gyarapodott gyűjteményünk.
   b) A Velencei-hegység barlangjaiban folytattuk a klímaméréseket. Ugyan e hegység barlangjainak bejáratközeli részén pedig szpeleobotanikai felméréseket végeztünk. Troglofaunisztikai megfigyelésekre a Vajdavár-vidék és a Mecsek barlangjaiban került sor.

4. a) Az MKBT rendezvényein alig vettünk részt (csupán a küldött közgyűlésen és a Barlangkutatók Szakmai Találkozóján voltunk jelen), mert vagy nem kaptunk meghívót (értesítést), vagy azok ütköztek egyéb tervezett saját programjainkkal.
   b) A hazai intézmények által szervezett barlangtudományi előadások közül ott voltunk a 18. Karsztfejlődés Konferencián Bükön. A salgótarjáni „Szerdatársaság által rendezett barlangirodalmi esten három meghívott tagunk volt jelen.

5.a) 2014-ben 7 tudományos tanulmányt jelentettünk meg különböző előadáskötetekben és 9 népszerűsítő írást publikáltunk hazai folyóiratokban, honlapokon.

b) 30 tétellel bővítettük Magyarország nemkarsztos barlangjainak digitális kataszterét.

c) Az UIS Pszeudokarszt Bizottsága adatokat nem kért, így ilyeneket nem is készítetünk.

d) 2014-ben 9 előadást tartottunk különböző szakmai rendezvényeken.

Eszterhás István

AZ MKBT VULKÁNSZPELEOLÓGIAI KOLLEKTÍVÁJÁNAK 2015. ÉVI MUNKATERVE

1. Hazai tájakon való kutatás

a) A nemkarsztos barlangvidékek kataszter-kiegészítő figyelése. Az újonnan fellelt objektumok feldolgozása (főleg a Dunántúli-középhegység, a Vajdavár területéről).

b) Barlangszerű mesterséges üregek vizsgálata.

c) Nyári tábor rendezése a Bakonyban 2015. július 3-8. között a Sümeg melletti Bazsiban.

2. Együttműködés más barlangkutató csoportosulásokkal

a) Jantsky Béla Barlangtérképészeti és Barlangvédelmi Szakkör, Sz.fehérvár

b) Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédelmi Egyesület, Dorog

c) Speleoklub Šariš o.z; Eperjes (Prešov)

3. Külföldi rendezvényeken való részvétel

a) Részt kívánunk venni és előadásokat is tartani a Csehországban (Ostrava) 2015. őszén rendezendő 13. Nemzetközi Pszeudokarszt Szimpóziumon.

b) Meg kívánunk látogatni néhány izlandi és új-zélandi nemkarsztos barlangot.

4. Adatok gyűjtés, megfigyelések

a) A nemkarsztos barlangok fotó-és térkép-dokumentációjának bővítése, kiegészítése, frissítése.

b) Klimatológiai, botanikai, zoológiai megfigyelések a nemkarsztos barlangokban és előterükben.

5. Hazai rendezvények

a) Részvétel az MKBT rendezvényeken (ülések, barlangnap stb.).

b) Tudományos intézetek, nemzeti parkok barlangkutatással foglalkozó rendezvényein való részvétel, pl. Karsztfejlődés Konferencia, Karancs–Medves Alapítvány konferenciája, a zirci Bakonyi Természettudományi Múzeum rendezvényei stb.

6. Publikáció

a) Tudományos és ismeretterjesztő írások megjelentetése itthon és külföldön.

b) A magyarországi nemkarsztos barlangok kataszterének bővítése, a kataszter honlapjának frissítése.

c) Adatszolgáltatás az UIS pszeudokarsztos és vulkánszpeleológiai weblapja számára.

d) Felkérés esetén, vagy sikeres jelentkezés után előadások tartása.

1.

Ö S S Z E F O G L A L Á S

Eszterhás István

A VULKÁNSZPELEOLÓGIAI KOLLEKTÍVA 2014. ÉVI ÉVKÖNYVÉNEK RÖVID TARTALMA

Munkatervek

2014-ben a nemkarsztos barlangvidékek kataszter-kiegészítő figyelése során 18 újabb természetes barlangot és 6 mesterséges üreget vettünk nyilvántartásba. Jelenleg Magyarországon így már 981 természetes és 1511 mesterséges nemkarsztos objektumot tartunk számon. Nyári táborunkat, a 28. Vulkánszpeleológiai Tábort 2014 július 4-9. között Borsodnádasdon rendeztük. Terveztük, de (anyagi lehetőségek híján) nem jutottunk el a 16. nemzetközi Vulkánszpeleológiai szimpóziumra a Galápagosz-szigetekre. Így külföldön csak az új-zélandi Rubbishpit- és Stewart-bazaltbarlangokban tettünk látogatást. Tovább bővítettük, illetve frissítettük a nemkarsztos barlangok fotó- (92 db.) és térkép- (53 db.) dokumentációját. Folytattuk klimatológiai, barlangfaunisztikai méréseinket, megfigyeléseinket, valamint a Velencei-hegység és a Bakony néhány barlangjánál a bejárat körüli növényzet felmérését. Az MKBT rendezvényei közül csak néhányra tudtunk elmenni, mert azok a legtöbb esetben ütköztek saját programjainkkal. Előadásokkal szerepeltünk Balatonkenese, Bük, Cserépfalu, Salgótarján barlangos összejövetelein. Mgjelentettünk 16 tudományos és ismeretterjesztő írást. Bővítettük és pontosítottuk Magyarország nemkarsztos barlangjait bemutató digitális katasztert.

2015-ös munkatervünk szerint igyekszünk tovább bővíteni a nemkarsztos barlangok kataszterét. Ennek érdekében nyári tábort és hétvégi túrákat szervezünk. Együttműködünk több hazai és külföldi barlangkutató csoportosulással. Aktívan kívánunk részt venni a 2015 őszére tervezett 13. Nemzetközi Szpeleológiai Szimpóziumon Csehországban. Tovább bővítjük és frissítjük a nemkarsztos barlangok fotó- és térkép-dokumentációját. Folytatjuk a klimatológiai és biológiai vizsgálatainkat. Előadásokkal kívánunk szerepelni különböző tudományos intézmények barlangkutatással foglalkozó rendezvényén. Tanulmányokat és népszerűsítő anyagokat írunk és gondozzuk a hazai nemkarsztos barlangok kataszterének honlapját. Tevékenykedünk az UIS Pszeudokarszt és Vulkánbarlangok Bizottságaiban.

Feltáró és barlangvédelmi tevékenység

A Velencei-hegység központjában, a Bodza-völgy oldalában, az egyik sziklacsoportban kicsiny nyílást észleltünk. A nyílás ember számára ugyan járhatatlan volt, de a bedugott léc szerint több mint 2 m hosszú. E résből termeltük ki részben az aljzat gránitmurváját, így bekúszhatóvá vált a Diétás-barlangnak elnevezett üreg. Ennek jelenlegi hossza 2,10 m, szélessége 1,00 m, magassága 0,60 m. A Diétás-barlang már a 36. ismert barlang a Velencei-hegységben.

A Velencei-hegység Szúnyogos-barlangjából, annak keleti részéből a kúszást nehezítő aljzati kövek nagyobb részét kihordtuk, továbbá a középső rész oldalágát

sikerült úgy kitisztítani, hogy az már egy ablakot képez a külszínre. Járattágítást végeztünk a Bárcaházi-barlangban is. Itt a bal oldali, vagy másképp IV. mellékág aljából termeltünk ki mintegy 40 vödör löszt. A másodlagosan felhalmozódott löszben volt néhány cseréptöredék, gyertyacsonk és állatcsont.

Tudományos tevékenység

A Leleszi-völgy a Vajdavár-vidék (vagy Pétervásárai-dombság) egyik leghosszabb völgye. A völgyben és környezetében uralkodó a Pétervásárai Homokkő Formáció nagy vastagságú, keresztrétegzett homokköve. A homokkő mésszel való cementáltsága erősen változó (5 és 51 % között), ezért a szelektív lepusztulás hatására változatos formakincs fejlődött ki rajta, úgymint: ellenállóbb padok és rétegek, gombasziklák, ingókövek, homokkő „cipók", mederlépcsők és sziklaereszek váltogatják egymást lenyűgöző mennyiségben és sokféleségben. Ezen változatos formakincset mutató képződményeket méretük, egyediségük és látványuk miatt a földtudományi értékek csoportjába sorolhatjuk. A Leleszi-völgy vízgyűjtőjén számtalan ilyen érték feltérképezésére került sor, melyek érdemesek arra, hogy egy a területet bemutató geológiai tanösvény megállóhelyei legyenek.

Egy tanulmány fejtegetésében kerül bemutatásra a pákozdi Bárachází-barlang és a fölötte levő Pákozdvár esetleges kapcsolata. A régészek által a bronzkor Vatyai-Koszider kultúrájának nevezett szakaszában, mintegy 3500-4000 évvel ezelőtt a Velencei-hegységben, a mai Pákozd határában állt a Dunántúl talán legnagyobb földvára, a Pákozdvár. Ennek középső részén, az ún. Kisvár keleti sáncának közelében nyílik a Bárachází-barlang nevű mesterséges üreg bejárata, amely a várral való feltételezett kapcsolata terepi felmérések és domborzatmodellezés segítségével lett megvizsgálva. Az eredmények azt mutatják, hogy a vár és az üreg között nem lehetett kapcsolat, így a Bárachází-barlang nem lehetett a vár menekülő útvonala sem. A sánc berogyása a nyolcvan évvel ezelőtti régészeti feltárás kutatógödre, nem pedig föld alatti mozgások eredménye. A vár és a „barlang" között a legkisebb távolság 1,43 méter, az üreg főágának első 12 méteres szakasza közelíti meg legjobban a felszínt. A főág további részei és a mellékágak a sánc alá nyúlnak be és járhatatlanná szűkülnek, így a felszínnel való kapcsolatuk kizárható. Úgy tűnik, az üreget nem a bronzkori emberek készítették, hanem a tatár és török dúlások idején, vagy a kuruc korban, esetleg még később betyárbarlangként létesítették.

A számos barlangi klímavizsgálat főként a nagy és a jeges barlangok adatait elemzi. Kisbarlang és ezen belül is nemkarsztos barlang klímavizsgálatára az itt közölt dolgozat az első kísérlet. Hároméves mérési adatsor alapján kísérli meg a szerző a gyapjúzsákbarlangok mikroklimatológiai modelljét bemutatni. Folyamatos klímaadatsor a Velencei-hegység Zsivány-barlangjából származik, de ezeket megerősíti még több szomszédos barlang alkalmi klímamérése. Sokoldalúan vannak elemezve a legfontosabb klímaparaméterek, a hőmérséklet, a szélsebesség, a páratartalom, a légnyomás és ezek változásai. Összességében megállapítható, hogy a vizsgált barlangok mindegyikénél van a napnak olyan időszaka, amikor a napsugárzás (vagy annak hiánya) megváltoztatja a szellőzést. A légkör felszíni változásai csillapítva jelennek meg a barlangokban. A barlangok lehűlése gyorsabb, mint azok felmelegedése. A felszín periódikus klímaváltozásai mellett a barlangok klímája

aperiodikus tényezők (átfolyó langyos nyári csapadékvíz, hideg olvadékvíz) is hatnak. A barlangok mikroklímájában bekövetkező változások szoros kapcsolatban vannak a barlangok alakjával, fekvésével, topográfiai környezetével. A gyapjúzsákbarlangok a nyári félévben komfortérzetet, a téli félévben hűvösérzetet keltő, általában dinamikus légcseréjű barlangok.

A karsztbarlangokban többnyire mészanyagú cseppkövek, tetaraták, gyöngyök, heliktitek stb. jelentik a képződményeket. A nemkarsztos barlangokban inkább szilikáttartalmú bekérgeződések, lávacseppkövek, szilikátcseppkövek, szilikátpizolitek fordulnak elő. A gyakran előforduló képződmények sorát színezik még a ritkábban előforduló jégképződmények és szerves anyagokból álló képződmények. Megállapítható, hogy a karsztbarlangokban kevesebb féle, de nagy tömegben előforduló képződmény van, a nemkarsztos barlangok képződményei pedig sokfélék, de szerényebb mennyiségben jelentkeznek. A karsztbarlangok képződményeit több tanulmány rendszerezi, és alapvető kategóriái már az általános iskolai tananyagba is bekerültek. A nemkarsztos barlangok képződményeinek ismerete pedig sajnos még a barlangkutatók körében is hiányos. A nemkarsztos barlangokban előforduló sokféle képződményt kategorizálja, rendszerezi a tanulmány. A nemkarsztos barlangok képződményeinek egy-egy csoportjáról ugyan már jelentek meg (főleg idegen nyelvű) tanulmányok, de teljességre törekvő, átfogó írásmű nem létezik. Tehát, e tanulmány volna e témakörben az első. A munkában 53-féle, nemkarsztos barlangokban előforduló képződmény szerepel rendszerbe foglalva. Mindezeket 49 fénykép is szemlélteti. Így az elsődleges képződményeknél szó van a bekérgeződésekről, a lávacseppkövek számos szerkezeti és formai változatáról. Az utólag a barlangba került anyagok közül az ásványi képződményekről, a jégképződményekről, a biogén képződményekről és az élő képződményekről.

A Velencei-hegységben máig 22 gránitbarlangot sikerült megismerni. E barlangok bejáratának közelében lett megkezdve a növények vizsgálata. Eddig 37 fajhoz tartozó növény lett felkutatva. A meghatározott növényfajok 11 %-a a zuzmó, 22 %-a moha, 5 %-a haraszt és 62 %-a fásszárú növény. A zuzmók többsége kéregzuzmó és sárgazuzmó. A mohák között gyakori a seprőkemoha, a ciprusmoha, a szőrmoha. A harasztokat a fodorka és az édesgyökerű páfrány képviseli. A fásszárú növények igen sokfélék, leggyakrabban fordulnak elő a tölgyek (kocsánytalan és cser), kecskerágók, vadrózsák, szedrek, borostyán. A lágyszárú növények feldolgozása még nem történt meg.

A Velencei-hegység gránitbarlangjainak előterében történt növénytani felméréséhez hasonlóan, egy másik írás ugyanezen hegységben található andezitbarlangok esetében is feldolgozza a növény-előfordulásokat. Máig a Velencei-hegységben 11 andezitbarlangról tudunk. E barlangok előterében eddig 29 fajhoz tartozó növényt sikerült megismerni. A meghatározott növényfajok 7 %-a zuzmó, 24 %-a moha, 12 %-a haraszt és 57 %-a fásszárú növény. A zuzmók közül a leggyakoribb a sárgazuzmó, a mohák közül a ciprusmoha, a harasztok közül a fodorka. A 16 feldolgozott fásszárú növény közül a leginkább a szeder fordul elő, majd az ostorfa, a galagonya, a veresgyűrű som, az orgona. Feltűnő a tölgyfák hiánya. A lágyszárú növények feldolgozása az andezitbarlangok előterében is várat még magára.

Dokumentációs tevékenység

A kővágószőlősi Jakab-hegynek a perm-triász határán képződött vörös homokkövében már régóta ismerünk barlangokat. 2014-ben Rónaki László hívta fel a figyelmünket egy újabb barlangra, illetve kért meg annak átvizsgálására és térképezésére. Kollektívánkból ketten utaztunk Pécsre, ahol már öt helyi kutató várt minket. Terepjáró autóval felvittek a Marci-barlang közelébe. E barlang két bejárattal rendelkezik és két részből áll. A két rész között az utólagos falazás miatt éppen csak egy alig átlátható, áthallható szűk összekötő árok van. A barlang Bal oldali csarnoka egy 3 x 4 méteres félkör alaprajzú terem. A jobb oldali rész egy Lejtős-folyosóból és az ebből nyíló 2 x 3 méteres Alsó-fülkéből áll. E jobb oldali részben jelentős méretű kötőanyag nélkül rakott falak találhatók mintegy 8 méter hosszúságban. Korábban mindkét bejáratot is kőfalak takarták. Az inkasszióval és omlásokkal alakult barlang hossza 12 m. E mérettel a legnagyobb Jakab-hegyi barlangnak számít. A Marci-barlangot egykoron bizonyára emberek lakták, erre utal a falazás is, de csak az utóbbi 30-40 évről vannak hiányos „történelmi" ismereteink. Az irodalmi kutatások során vettük észre, hogy a Marci-barlangtól mintegy 120 méterrel keletre a Szegedi Karszt-és Barlangkutató Egyesület tagjai 2004-ben már rátaláltak egy 3 méteres ereszre, a Jakab-hegyi-ereszre. E két újabb barlanggal együtt a Jakab-hegyről 2014-ben már 10 barlangot ismerünk.

2014-ben a legjelentősebb dokumentációs tevékenységünket a Vajdavár-vidékre szervezett 28. Vulkánszpeleológiai Tábor jelentette. A tábor során 6 természetes barlang és 2 barlangszerű mesterséges üreg került átvizsgálásra.

A Leleszi-völgyben, illetve annak névtelen, kicsi mellékvölgyeiben 3 újabb barlang került elő, ezek: a Halászok ürege (3,6 m-es konzekvenciabarlang), a Vízeséses-eresz (2,6 x 28 m-es eróziós barlang), a Veres-eresz (2,3 x 6,5 m-es kimállásos üreg). A Szarvas-kő sziklái között két újabb barlangereszt sikerült találni, úgymint: a Galagonya-ereszt (2,8 x 13 méteres – a vidék legnagyobb kimállásos eresze) és a Csipke-ereszt (mely csak kötélen megközelíthető 2,5 x 8 m-es barlangeresz). Az előbbiektől északabbra, a Babos-völgyben akadtunk rá a Méhes-ereszre (ez 3,5 x 9 m-es eróziós barlang). A legjelentősebb tevékenységünk egy hosszú és bonyolult mesterséges üreggel, a Temető-alatti-labirintussal való ismerkedésünk Borsodnádasd lemezgyári városrészében. Nem tudtunk a megismerés végére érni. Nem volt elég időnk hozzá. Mintegy 150-200 métert jártunk be (a további részek bejárásától az eltévedés veszélye miatt eltekintettünk) a folyosórendszerből. A kovás kötésű, durvaszemcsés eggenburgi homokkőbe faragott labirintus alighanem rejtekhelynek készült. Láttunk több bonyolult elágazást, vízmosást, becsüngő gyökérrojtokat, aszfaltcseppköveket, eltévedt állat csontvázát, öngyilkos személy naplóját. A lemezgyári negyed másik mesterséges üregét, a Játszótér-feletti-aknát az abban feldúsult széndioxid miatt nem tudtuk megvizsgálni. A tábori tevékenység során talált újabb barlangokkal együtt a Vajdavár-vidék eddig megismert homokkőbarlangjainak száma már 39.

Évszázadok óta tudnak a balatonkenesei Tatár-likakról. (A Balaton környékén és Somogyban a barlangot „lik"-nak mondják.) Ezeket a Balaton keleti partját kísérő Magas-part Soós-hegyi falába vágták ismeretlen időkben. Jól látszanak a parton futó 71-es útról. A fal anyaga a pannon korszak idején lerakódott finomszemcsés homokkő.

Ma 9 Tatár-likat ismerünk. Korábban a számuk több volt, de a part szakadozásának több is áldozatul esett. Első tudományos kutatójuk, Jankó János a 19. század végén még 18 likról számolt be.

Legendák keringenek arról, hogy a Tatár-likakat a tatárjárás, majd a török hódítás idején, mint menedékhelyeket használták. Semmi kétség arról, hogy emberek laktak, sőt alkalomszerűen ma is laknak az üregekben. Ezt mutatják a kormozások, a bekarcolások és a mai idők szemete. Eredendően nem barlanglakásnak, hanem a halászok raktárainak készültek, ahol a halász-szerszámaikat és csónakjaikat tartották. Csupán az ínséges időkben kényszerültek bennük lakni. A Vulkánszpeleológiai Kollektíva néhány tagja alaposan átvizsgálta az üregeket. Azokról fényképeket és térképeket készítettek. A legkisebb üregek éppen csak 2 méteresek, a legnagyobb meghaladja a 10 métert. Átlagos hosszuk így 6 méter körüli. Hat üreg a fal aljának támaszkodó törmeléklejtő tetejéről viszonylag könnyen elérhető, három viszont a kb. 40 m magas fal közepe táján található, így ez utóbbiakat manapság csak felülről leeresztett kötélen lehet megközelíteni.

A Fonyódi-várhegyben is sikerült barlangszerű mesterséges üregre és néhány üregmaradványra találni. A Várhegyi-üregnek nevezett objektum a Várhegy északi leszakadásában van laza kötésű pannon homokkőben. Jelenlegi hossza 7,60 m, szélessége 1,30 m, magassága belül 1,50 m. Valaha pince lehetett, manapság alkalmilag hajléktalanok lakják.

Az Eperjes–Szalánci-hegység voltaképp a Tokaji-hegység folytatása Szlovákiában. Mint a határon átnyúló hegységnek (az etnográfiai helyzetén túl) a természeti adatai, így a barlangjai is fontosak számunkra. Az Eperjes–Szalánci-hegység barlangjait az eperjesi székhelyű Sárosi Barlangkutató Klub tagjai vizsgálják, akik az utóbbi években szép eredményeket értek el. Többek közt feltárták az egész hegység legnagyobb barlangját, a 402 m hosszú és 60 m mély „Nová Vitrova dzira”-’t. Továbbá 19 újabb barlangot jegyeztek le, így már az Eperjes–Tokaji-hegység szlovák oldalán 36, a magyar és szlovák részeken együtt már 331 nemkarsztos barlang ismert. A beszámoló 10 szlovákiai barlangról ad rövid leírást és felsorolja az ottani 36 barlangot.

Új-Zélandon élő klubtársunk rövid beszámolót közöl a kb. 350 lávabarlangot számláló Auckland város néhány fontosabb barlangjáról. A város barlangjainak többsége lávacső, de vannak aknák, gázhólyagok és falenyomatüregek is. Tárgyalja a barlangi képződményeket, azok helyi, új-zélandi elnevezését, ami részben eltér a nemzetközi elnevezés angol neveitől. Bővebben esik szó Auckland két legnagyobb, az idegenforgalomba is bevont barlangjáról, a 290 m-es Wiri-barlangról és a több mint 300 m-es Stewarts-barlangról. Említésre kerülnek a Rangitoto-sziget barlangjai, valamint néhány más fontosabb barlang egyrészt a barlanagokat átszövő pokutukawa-fák gyökérrojtjai, vagy a maori őslakosság egykori barlangban való építkezése kapcsán.

2014-ben összesen 18 természetes nemkarsztos barlang és 6 mesterséges üreg került újonnan nyilvántartásba. Ezek felsorolását és fontosabb paramétereit foglaltuk össze két oldalon. Magyarország területén így már 982 természetes eredetű nemkarsztos barlang és 1511 mesterséges üreg vált ismertté.

Egyéb tevékenység

A Vulkánszpeleológiai Kollektíva 2014. évi munkáiban 20 személy vett részt. Anyagi lehetőségeink továbbra is szűkösek voltak. A pályázaton nyert 100 ezer forint csak töredéke volt kiadásainknak, így a résztvevők adományaira is szükség volt. 2014-ben 9 rendezvényen és 25 terepi akcióban vettünk részt. Ezeket soroljuk fel kronológiai rendben. Az általunk jelentősebbnek ítélt megmozdulásokról külön-külön cikkekben is beszámolunk.

A 18-adiknak meghirdetett Karsztfejlődés Konferenciára (a konferenciák számozása változó és zavaros) 2014-ben ismét Bük kisvárosban került sor. A hozzávetőleg 40 fős összejövetelen (a létszám menetközben is erőteljesen változott) hárman képviseltük a Vulkánszpeleológiai Kollektívát és mindhárman tartottunk egy-egy előadást is.

2014. július 4-9. között került megrendezésre a 28. Vulkánszpeleológiai Tábor az előző évi tábor színhelyén, a borsodnádasdi Jurtatáborban. Sajnálatos módon a tábor igen alacsony létszámú volt, mindössze heten jelentek meg. A szerény létszám ellenére azért sikeres volt a tevékenység. Találtunk és feldolgoztunk 6 korábban ismeretlen természetes barlangot, újravizsgáltunk egy korábban hiányosan feldolgozott barlangot és feldolgoztunk 2 barlangszerű mesterséges üreget.

2014. november 7-9-én rendezték a Barlangkutatók 20. Szakmai Találkozóját Cserépfalun. Az összejövetel mintegy 150 résztvevője között 5-en voltunk nemkarsztos kutatók. A cserépfalui Látogató Központ nagy termében két előadást mutattunk be. A Cholnoky-pályázat eredményhirdetésén a 2013-as évkönyvünkkel a 100 ezer forinttal díjazott 3. helyezést értük el.

2014. november 28-án meghívtak Balatonkenesére előadást tartani a nyáron átkutatott Tatár-likakról valamint a vulkánokról, vulkánbarlangokról. Összesen közel 50 érdeklődő személy volt ezeken az előadásokon jelen.

A Függelékben bemutatunk egy rólunk szóló újságcikket, felsoroljuk a 16 darab publikációnkat és a 9 darab előadásunkat.

2.

FELTÁRÓ ÉS BARLANGVÉDELMI TEVÉKENYSÉG

Tarsoly Péter

A DIÉTÁS-BARLANG FELTÁRÁSA

2014. 02. 22-én a Jantsky Béla Barlangtérképészeti és Barlangvédelmi Szakkör tagjaival barlangbejárati helyszínrajzokat készítettünk a Velencei-hegységben a Bodza-völgyben található Szúnyogos- és Cserkupacsos-barlangnál. A völgy dél-keleti peremén sétáltunk vissza az Angelika-forráshoz, és útközben az egyik sziklatömbben találtunk egy további kutatásra érdemes boltozatos tetejű hasadékot. A hasadékot törmelék töltötte ki, de felette be tudtam dugni a kettő méteres szintezőlécet, és nem értem el a végét.

2014. 09. 27-én a Szakkör tagjaival kitermeltük a hasadékból a törmeléket és gránitmurvát. A munkában heten vettünk részt. Az üreg lényegében egyetlen zsákszerű üreg, amelynek hossza 2.10 méter, magassága 0.60 méter, szélessége pedig 1.00 méter. Az üreget minden oldalról szálkőzet határolja. A járat felénél a keresztmetszetet egy oldalról belógó sziklalap szűkíti le, amelyet le kellene ütni kalapáccsal és vésővel, és utána az üreg tovább is járható lenne a törmelék kitermelése után. Becsülve még további 1.5-2.0 métert lehetne az üregben ilyen módon továbbjutni.



Az üreg bejárata a feltárás előtt (T.P.)

Az üreg kb. 450 méterre található az Angelika-forrástól a piros jelzésen a Hurka-völgy irányába haladva, a patak szintje felett mintegy 10 méterrel. A barlang bejáratának koordinátái: X=212 119, Y=614 195, Z=243 m Az üreg előtt egy kis vízszintes plató található. A barlangból a feltárás idejére egy *Meta menardi* pókot telepítettünk ki, majd a törmelék kitermelése után a pókot a talált helyre visszahelyeztük. A barlang szűkös méretei miatt a Diétás-barlang nevet kapta. E barlanggal már 36-ra emelkedett a hegység ismert barlangjainak száma.



A Diétás-barlang feltárás közben (T.P.)

.

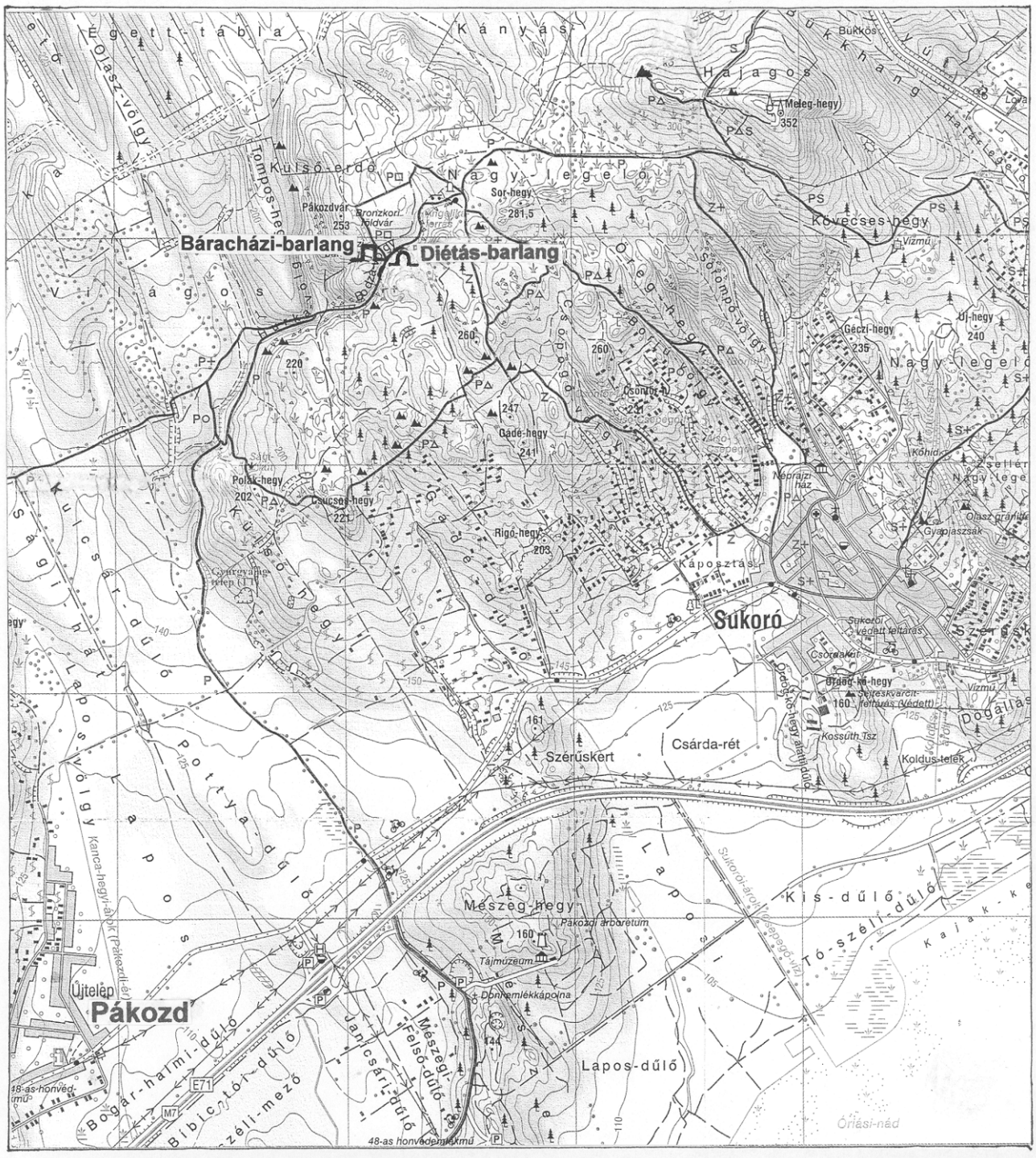


A Diétás-barlang bejárata a feltárás után (T.P.)

VELENCEI-HEGYSÉG, PÁKOZD

A DIÉTÁS-BARLANG
HELYE A BODZA-VÖLGYBEN

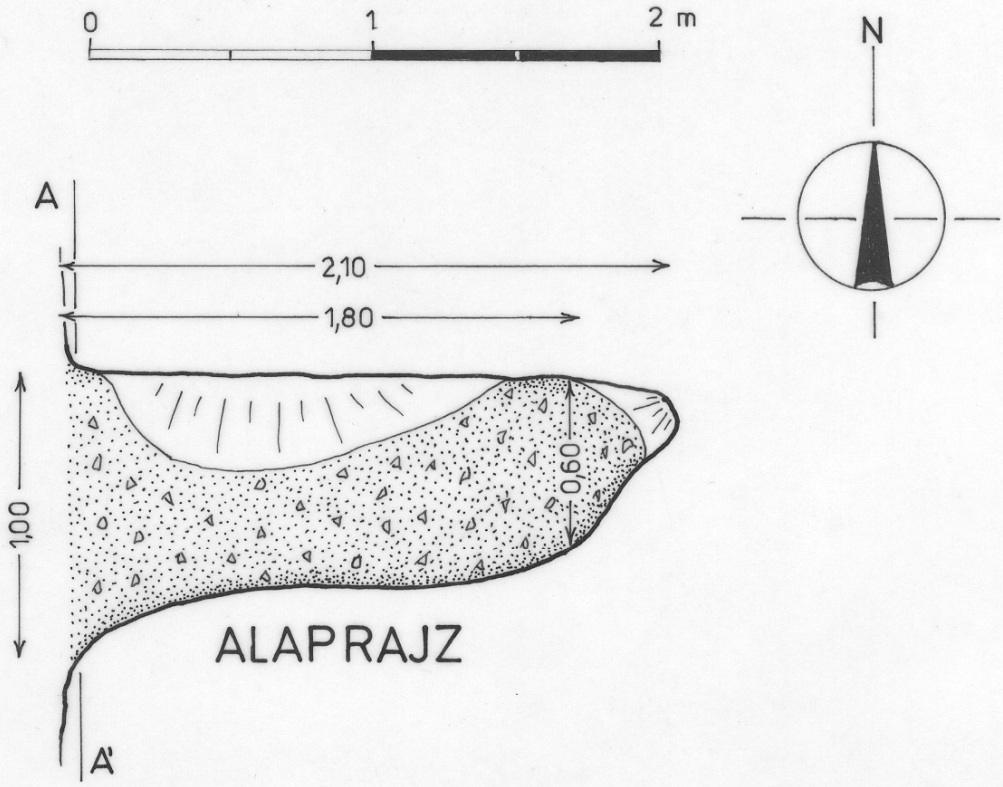
0 1 2 km



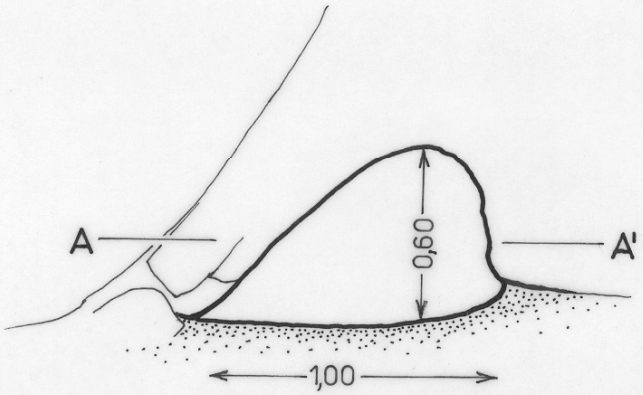
PÁKOZD, BODZA-VÖLGY

DIÉTÁS-BARLANG

Felmérte: Tarsoly Péter 2014. szeptember 27-én gránitporfírban
A barlang hossza 2,10 m, szélessége 1,00 m magassága 0,60 m
A bejárat koordinátái: x = 212119, y = 614195, z = 243 m



ALAPRAJZ

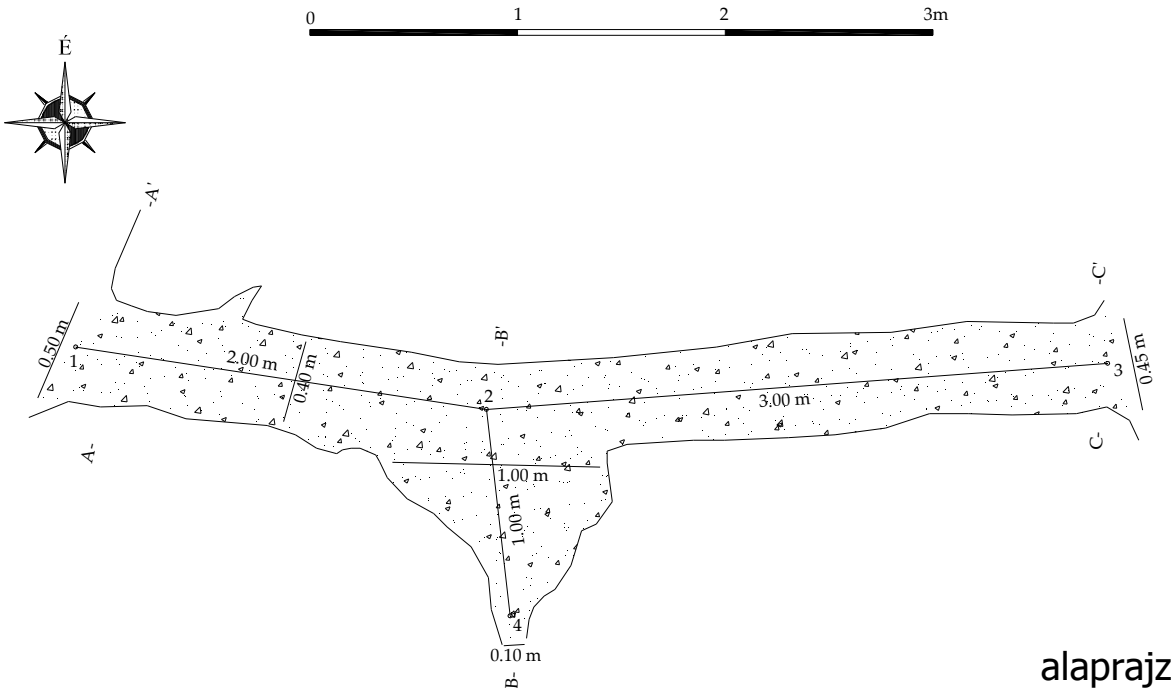


BEJÁRAT METSZETE

Tarsoly Péter

A SZÚNYOGOS-BARLANG ÉS A BÁRCAHÁZI-BARLANG JÁRATAINAK TÉRFOGATNÖVELÉSE

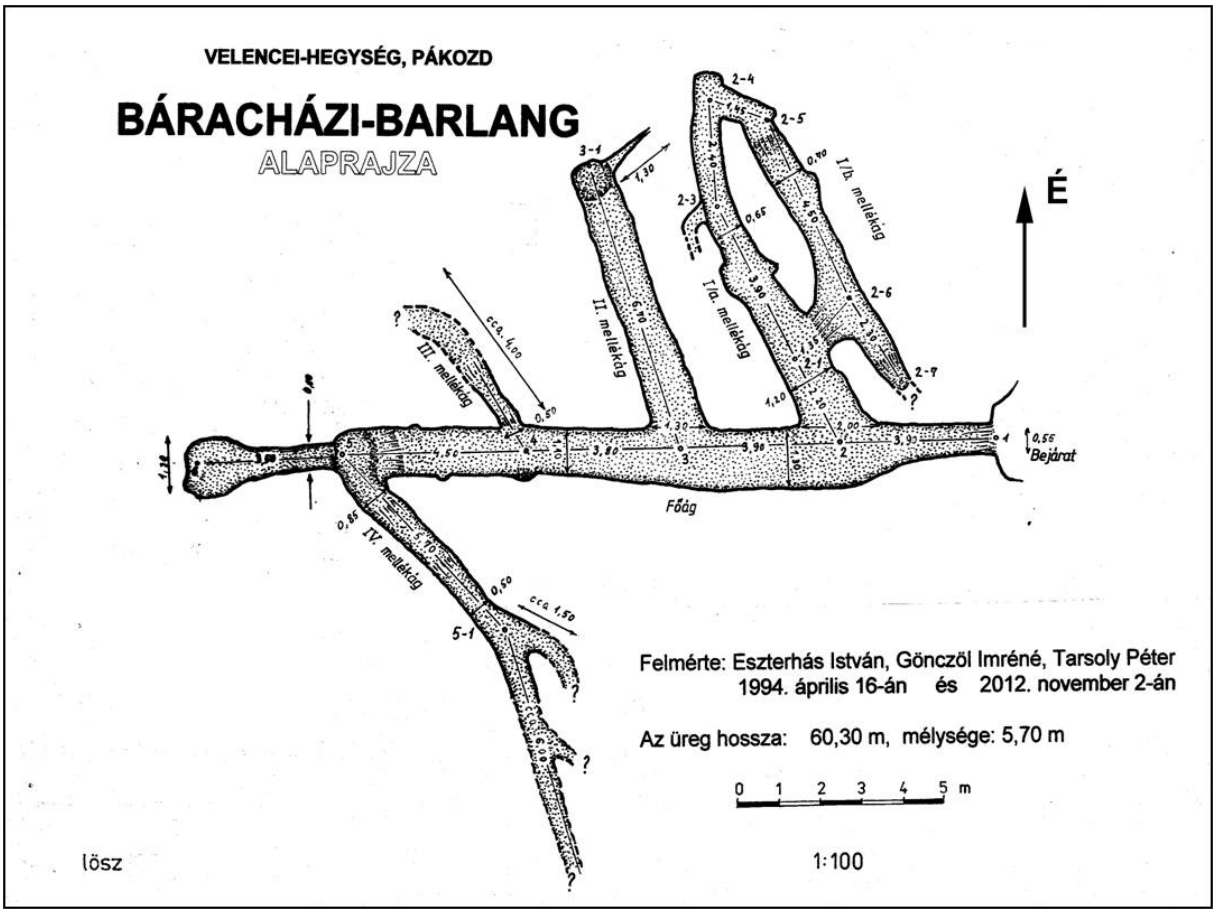
2014. 09. 27-én a Diétás-barlang kiásása után a Bárcaházi-barlangban és a Szúnyogos-barlangban végeztünk járattágítást. A Szúnyogos-barlangban a térképen jelölt 2-es és 3-as pontok közötti térből szedtünk ki mintegy tucat kisebb-nagyobb kőtömböt. Ezáltal az üreg így kényelmesebben járható lett, illetve a 2-es és 4-es pontok közötti alaprajzi kiszélesedésben szabaddá vált egy „ablak”, ahol akár ki is lehet mászni a barlangból. Ilyen módon egy kb. 60°-os lejtésű sima felületű gránitszikla-lapra lehet jutni, ahonnan a lejutás veszélyes és körülményes is.



alaprajz

A Szúnyogos-barlang után a Bárcaházi-barlangba mentünk. A IV-es mellékágban található törmelék kihordásának fogtunk neki, mert összesen 7-en voltunk, így megoldható volt a vödör kézről-kézre adása. A feltárás gyorsításához egy-két vödör tartalmának befogadására képes szántalpakkal ellátott ládát is üzembe állítottunk, amelyet a felszínre és vissza két kötél segítségével húztunk a 3-as sokszögponttól kezdődően. Mintegy 40 vödör földet/törmeléket hordtunk ki. A végponton lassan haladt a munka, mert szűk helyen kellett dolgozni. A feltárás az 5-1-es sokszögpontnál jár, de még mindig nagyon sok az olyan járatkeresztmetszetet szűkítő anyag, amelyet ki kellene

hordani ahhoz, hogy érdemben tovább lehessen jutni. Mivel a barlang CO_2 veszélyes, ezért mindösszesen két és fél órát töltöttünk benne, és közben egy 15 perces szünetre is megálltunk és a felszínre mentünk, hogy szellőztessük a keringésünket. A feltárás során cserépdarabokat, állattól származó csontokat és egy gyertyacsonkot találtunk. A cserépdarabok megegyeznek a pákozdvári ásatásoknál talált bronzkori cserepekkel. Az állatcsontok biztosan ragadózó állattól származnak a szemfogak méretéből és alakjából következően; a gyertya pedig 19. századi lehet az előzetes régészeti vélemény alapján. A feltárás után a tárgyakat a Sukorói Erdei Iskolának ajándékoztuk, és itt várják, hogy egy régész alaposabban is megvizsgálja őket.



3.

TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉG

Veres Zsolt

A LELESZI-VÖLGY FÖLDTUDOMÁNYI ÉRTÉKEI ÉS GEOTURISZTIKAI BEMUTATÁSI LEHETŐSÉGEI

Összegzés

Magyarország északi részén, a Mátra és a Bükk „árnyékában" helyezkedik el a kevésbé ismert és kutatott Pétervásárai-dombság. Az erdővel fedett, aprólékosan felszabdalt dombvidék felépítésében oligocén és miocén üledékes kőzetek vesznek részt. Az uralkodó kőzettípus a Pétervásárai Homokkő Formációba tartozó, nagy vastagságú homokköves összlet. A homokkő cementáltsága a formációban erősen változó, ezért a szelektív denudáció hatására változatos formakincs fejlődött ki rajta: ellenállóbb padok és rétegek, gombasziklák, homokkő „cipók", mederlépcsők és sziklaereszek váltogatják egymást, lenyűgöző mennyiségben és sokféleségben. Ezen változatos formakincset mutató képződményeket méretük, egyediségük és látványuk miatt a földtudományi értékek csoportjába sorolhatjuk. A Leleszi-völgy vízgyűjtőjén számtalan ilyen érték feltérképezésére került sor (pl. Herc-ortvány, Pes-kő gombasziklája és mederlépcsői, Szarvas-kő sziklaereszei), amelyek érdemesek arra, hogy egy, a területet bemutató geológiai tanösvény megállóhelyei legyenek.

A mintaterület elhelyezkedése és általános jellemzése

Hazánk északi határvidéke mentén, a Mátra és a Bükk árnyékában található az erdővel borított, változatos morfológiájú, a hazai természetjárók és szakemberek által kevésbé ismert és kutatott Pétervásárai-dombság.

Már a terület elnevezése is komoly problémákat rejt magában: a 19. század második felétől (1867), a területről író Hunfalvy Jánostól kezdve egészen Katona Csabáig (2006) sokan és sokféleképpen nevezték a területet és használtak rá különféle tájbeosztásokat. A teljesség igénye nélkül nevezték Erdőhátnak (HUNFALVY 1867), Bolhádnak (PRINZ 1936), Ózd-Pétervásárai-dombságnak (BULLA 1962), Ózdi-dombságnak (PÉCSI– SOMOGYI. 1967), Gömör-Hevesi-dombságnak (PÉCSI 1989), Ó-Bükknek és Vajdavár-vidéknek (HEVESI. 1977, 1978, 2001, 2002, 2003; ESZTERHÁS. 2003) is.

A kistáj és az annak részét képező mintaterület (Leleszi-völgy) tájbeosztását a MAROSI– SOMOGYI (1990) által szerkesztett tájbeosztás szerint adjuk meg. Ennek megfelelve a mintaterület az Észak-magyarországi-középhegység nagytáj, azon belül az Észak-magyarországi medencék középtáj, majd a Gömör-Hevesi-dombság kistájcsoport része. A Leleszi-völgyet is magába foglaló kistáj pedig a Pétervásárai-dombság nevet viseli (1. ábra).



1. ábra: A Pétervásárai-dombság elhelyezkedése (Szerk.: Karancsi Z. térképe felhasználásával Veres Zs. 2014)

A főként oligocén és miocén üledékekből álló, a pleisztocén óta erősen emelkedő (PEJA 1956, SZÉKELY 1958) és aprólékosan, szinte sakktáblaszerűen felszabdalt dombvidék legmagasabb pontja a Sajó és a Tarna vízválasztóján emelkedő Ökör-hegy (541 m), legalacsonyabb pontja pedig a Hangony torkolatánál található (149 m). A területén két fő szerkezeti irány mutatható ki: egy ÉNy-DK-i és egy erre merőleges ÉK-DNy-i. Ezen irányok mentén a Pétervásárai-dombság területe erősen feldarabolódott, s hatására aszimmetrikus hátak és köztük fekvő medencék-árkok jöttek létre. Felszínének átlagos reliefje 120 m/km^2, amely a kistáj legmagasabb területein a 256 m/km^2 is elérheti (MAROSI– SOMOGYI 1990).

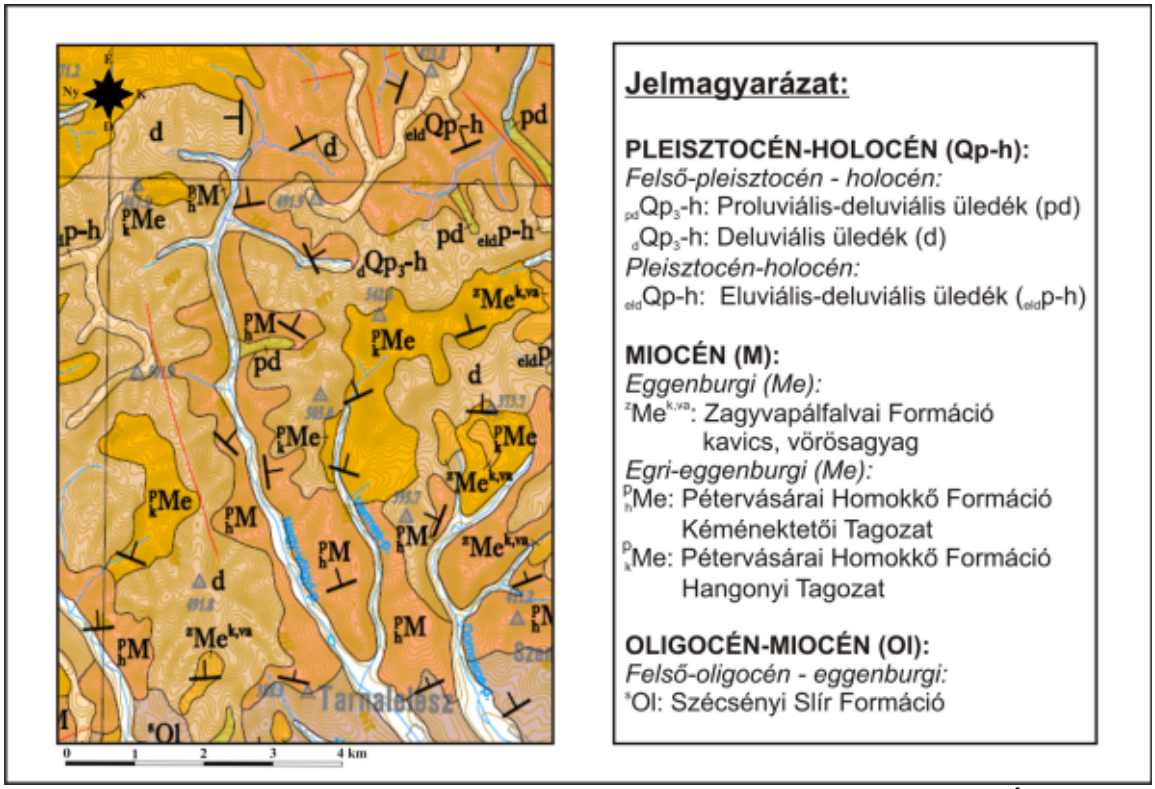
A Leleszi-völgy egy szerkezetileg preformált, konzekvens völgy, amely a Pétervásárai-dombság kistáj központi részén helyezkedik el, s a Nagy-völgyi-patakot és mellékvizeit vezeti le a Leleszi-patakba, amelyet az Tarnalelesz községnél ér el. A völgy csapása ÉÉNy-DDK-i.

A Nagy-völgyi-patak a Leleszi-patak leghosszabb mellékvize (9,4 km), a dombság központi részén ered két forráságból. A völgy felső 3 km-es szakasza szűk, szurdokos jellegű, s itt veszi fel balról a Pataj-völgyből és jobbról, a Remete-völgyből érkező kicsiny, időszakos vízfolyások vizét. A Szarvas-kő-völgy torkolatától délre a völgy fokozatosan kiszélesedik, s ez a kiszélesedés folytatódik a torkolat felé. Tarnalelesz felé haladva a Nagy-völgyi-patak felveszi a Vermes-patak és lentebb a Mocsolyás-patak vizét, majd kb. 400-450 méter széles völgyben (amelyben Tarnalelesz község is fekszik) hagyja el a dombvidéket és ömlik bele a Leleszi-patakba, a községtől délre. A patak a torkolatánál hordalékkúpot épített, amely a Leleszi-patak vizét is kitérésre kényszeríti (HEGEDŰS 2003).

A Leleszi-völgy a Pétervásárai-dombságot felszabdaló számos völgy egyik legnagyobbika, amelyhez a völgy mindkét oldalán számos szubszekvens völgy csatlakozik. Ezen mellékvölgyek változó hosszúságúak, de összességében elmondható róluk, hogy nagy

esésűek, meredekek, legtöbbjük a Pétervásárai Homokkő Formáció üledékeibe vágódott, s bennük az időszakos vízfolyások mederlépcsőket alakítottak ki a keményebb rétegpadokon. A szubszekvens völgyekhez pedig számos, további reszekvens völgy csatlakozik.

A mintaterület szűkebb környezetében a felszínen az oligocén végétől képződött üledékek nyomozhatóak. A Leleszi-völgy déli, torkolati szakaszának övezetében a ***Szécsényi Slír Formáció*** üledékei helyezkednek el. A formáció üledékei a területen az oligocéntől létező, Paleogén-medencét kitöltő Paratethys vizében rakódtak le (28-22 millió évvel ezelőtt), amely időnként összeköttetésbe került a Világtenger vizével is (BÁLDI 1983, NAGYMAROSY 2000). Az üledékgyűjtő mélyebb részei távolabb helyezkedtek el a bőséges üledék-utánpótlást biztosító parti régiótól, ezért ezekben finomabb szemű üledékek rakódtak le. Ilyen volt a régebben „katti slírnek" vagy „oligocén slírnek" nevezett Szécsényi Slír Formáció is. A formáció jól rétegzett szürke, kékes- és zöldesszürke színű, finomhomokos, csillámos, agyagos aleurolitból, agyagból és agyagmárgából áll, amelyek közé helyenként finomhomokkő települ. A felszínen sárgásbarna színt mutat a mállás miatt. Mésztartalma átlagosan 17,8 %, magnézium-karbonát-tartalma 6 % körül mozog (VASS. el. at. 1992). Az üledékes összlet összetétele és fosszíliái nyílttengeri fáciesre, maximálisan 400 méteres mélységű, normál sótartalmú, áramlásoktól mentes tengervízre utalnak (BÁLDI 1983, 1997). A formáció képződése a medence mélyebb részein átnyúlik az alsó-miocén eggenburgi korszakába is. A Szécsényi Slír Formáció üledékei a Tarnalelesz környéki dombokon csak helyenként tárulnak fel, egy-egy elszigetelt, rossz feltárásban, s a látványos, geoturisztikailag bemutatható formakincs kialakításában sem vesznek részt (2. ábra).



2. ábra: A Leleszi-völgy és vízgyűjtőjének földtani felépítése (Szerk.: MÁFI M=1:100.000 földtani térképe alapján Veres Zs. 2014)

A Leleszi-völgy déli zónáját elhagyva már megjelenik az a képződmény, amely a völgyben haladó Nagy-völgyi-patak egész vízgyűjtőjét, sőt a tágabb környezetét is (Pétervásárai-dombság) alkotja. Ez nem más, mint a ***Pétervásárai Homokkő Formáció***, amely régen „glaukonitos homokkő" vagy „nagypectenes homokkő" néven volt ismeretes. Ezen formáció kőzetein alakultak ki a későbbiekben részletesen tárgyalásra kerülő földtudományi értékek is.

A formáció üledékei az előzőekben tárgyalt Szécsényi Slír Formációra települnek, de össze is fogazódnak azzal heteropikus fácies ként, mivel az egri és az eggenburgi korszakokban hosszú ideig párhuzamosan képződtek (23-19 millió évvel ezelőtt). Az üledékgyűjtő mélyebb részében a slír, míg a folyók által üledékkel bőven ellátott parti zónájában sekélytengeri homokkő rakódott le (SZTANÓ 1994, HÁMOR 2001, BÁLDI 2003).

A 20-400 méteres tengermélységben lerakódó, az akár 600-800 méter vastagságot is elérő képződményt általában sárgásszürke színű, karbonátos kötőanyagú finom- és középszemű homok, homokkő, alárendeltem kavicsos homokkő alkotja. Átlagos mésztartalma 14-15 %, de ez helyenként akár 25-51 % is lehet (VASS et al. 1992). Vastartalma helyenként szintén jelentős lehet. Ezen paraméterekkel van összefüggésben az a látványos formakincs, amely a formáció üledékein formálódott ki.

A homokköves összlet jellemzője a ciklikusság és a keresztrétegzettség (erősen mozgatott víz), valamint a padosság (álrétegzettség) is. Összességében elmondható, hogy a formáció üledékei felfelé durvuló tendenciát mutatnak, jelezve az üledékgyűjtő egykori feltöltődését. A „pétervásárai homokkő" ősmaradványokban szegény, ez kifejezetten igaz a formáció alsó részeire, míg a felsőbb tagozatok lumasellaszerű faunát tartalmazhatnak (összemosott és összetört kagylóhéjak). Az ősmaradványok mellett a felső szintek durvakavicsos, tufás, tufitos, bentonit-törmelékes horizontokat is tartalmaznak.

A formáció jellegzetes ásványa a zöld színű, sörét alakú vasszilikát ásvány, a glaukonit, amely helyenként a kőzetnek jellegzetes zöldes árnyalatot ad. A glaukonit egy autigén, azaz helyben, az üledékkel együtt, s egy időben képződött ásvány, amely kiválóan jelzi azt az őskörnyezetet, amelyben a homokkő képződött.

A vastag homokkő összletet a vele foglakozó geológusok (SZENTES 1943, BARTKÓ 1979, GYALOG. – BUDAI 2004, GYALOG. 2005) három-hat tagozatra osztották fel. A Leleszi-völgy és térségében a Hangonyi Tagozat rétegei fordulnak elő: ezek 1-5 méter vastag kötegekbe rendezett, mindig keresztrétegzett, közép- és durvaszemcsés homokkövek, esetenként kavicsos homokkövek és konglomerátumok. Rétegei vastagpados kifejlődésűek, de vékonyabb padok is előfordulhatnak. A homokköves összletet helyenként finomszemcsés kőzetlisztes vagy agyagos horizontok tagolhatják. Fosszília nem található benne, de elvétve cápafogat és kagylóhéjtöredékeket rejthet (2. ábra).

A Pétervásárai-dombságról nem mondható el, hogy kőzettanilag változatos lenne, hisz nagyrészt homokkő építi fel. Ha a területet járjuk, szembeötlő a homokköveken kialakult változatos formakincs: gombasziklák, kipreparálódott padok és párkányok, kerekded karbonát-konkréciók (ún. „cipók"), mederlépcsők, szurdokok és kisebb sziklaereszek, „barlangok" váltogatják egymást. A hallatlanul változatos formakincs a homokkő kialakulásával és eltérő cementáltságával van kapcsolatban.

A homokkőfalak síkjából kiemelkedő, kipreparálódott formák sokkal jobban cementáltak, keményebbek, így jobban ellenállnak a külső erők felszínpusztító munkájának, mint puhább társaik. A szelektív denudáció által létrejött formák részletes vizsgálata során kiderült, hogy

azok karbonáttartalma az átlagos 15 % helyett akár az 51 %-ot is elérheti és a vastartalom is lokálisan feldúsulhat az összlet bizonyos részeiben (VASS D. et. al. 1992). Nagyobb mésztartalma azzal magyarázható, hogy már a homokkő képződése során a parti területeken bizonyos homoktestek a víz felszíne fölé emelkedhettek, s a köztük áramló víz kedvezett a karbonátanyag kicsapódásának.

Ennek köszönhető, hogy a terület hazánk egyik leglátványosabb felszínalaktani formáit hordozza, amelyek bemutatása és egyben megóvása is fontos feladat lenne a hazai természetvédelem számára. A Pétervásárai-dombság területén az 1993-ban létrehozott, a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság felügyelete alá tartozó Tarnavidéki Tájvédelmi Körzet (9570 ha) látja el a természetvédelemmel kapcsolatos feladatokat.

A korábban említett, döntően homokkőből felépülő meredek domboldalakon a talaj könnyen az erózió áldozatául esik, ezért az ilyen helyeken földes kopárok, köves, sziklás váztalajok, valamint humuszkarbonát talajok a meghatározóak (STEFANOVITS 1963, 1999), sporadikus talajborítással. A talaj részleges vagy teljes hiánya miatt a mállási kéreggel tarkított homokkő nagy felületeken takarózik ki a terület nagy reliefű dombvidéki felszínein.

A földtudományi értékek térképezése: fogalmak és módszerek

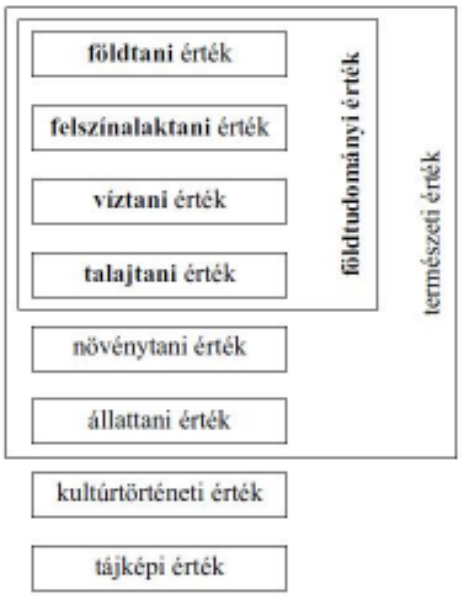
A földtani természetvédelemben egyre gyakrabban használatos a földtudományi érték kifejezés, amely jóval több tartalmat rejt magában, mint azt gondolnánk.

A természeti tájalkotó elemeket hagyományosan két nagyobb csoportba sorolhatjuk: az élő (biotikus) és az élettelen (abiotikus) csoportba. A biotikus elemek közé a növénytani és állattani értékek, míg az abiotikus elemek csoportjába a számunkra fontos földtudományi értékek tartoznak.

A földtudományi érték kifejezés további négy kategóriát foglal magába:

- földtani (geológiai) érték,
- felszínalaktani (geomorfológiai) érték,
- víztani (hidrológiai, hidrogeológiai) érték,
- talajtani (pedológiai) érték.

Az előzőekben leírtak alapján földtudományi érték lehet egy földtani feltárás, egy látványos sziklaalakzat, egy forrás, de még egy talajszelvény is (KISS et al. 2007). A földtudományi értékek mellett még két kategóriát különböztetünk meg, amelyek a fent felsoroltakkal sokszor együtt fordulnak elő, de nem természeti jellegűek: ezek a kultúrtörténeti és tájképi értékek (3. ábra).



3. ábra: A természetvédelmi értéktípusok csoportosítása (KISS G. et al. 2007)

Erre nagyon jó példák a Leleszi-völgy keleti oldalában emelkedő Szarvas-kő kisebb sziklaereszei, „barlangjai”. A „barlangok” szépen feltárják a Pétervásárai Homokkő Formáció üledékeit, ezért földtani értékek. Látványukkal, változatos formakincsükkel felszínalaktani és tájképi értéket is képviselnek, s a több évszázados emberi felhasználás miatt kultúrtörténeti jelentőséggel is bírnak. Az előzőekből kiválóan látszik, hogy egy adott természeti objektum általában több kategóriát is képvisel (1. kép).



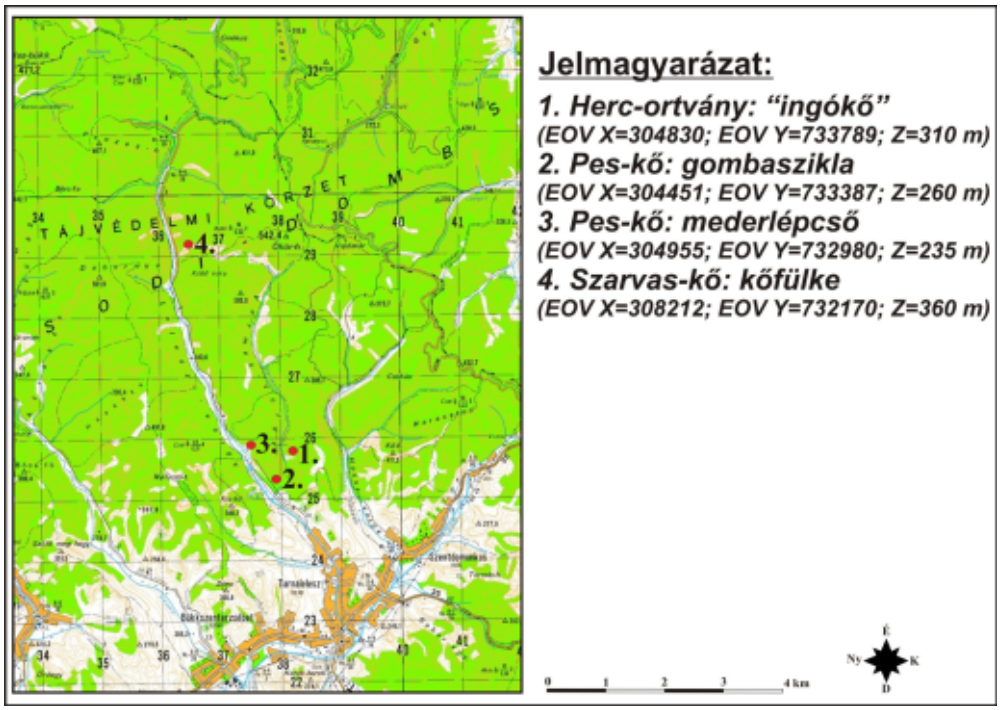
1. kép: A Szarvas-kő kőfülkéket rejtő D-i oldalának látképe (V. Zs.)

Az elmúlt pár évtized természetvédelmében az élettelen tájalkotó elemek nem kaptak megfelelő hangsúlyt, hisz a természetvédők tevékenysége kimerült a növények és az állatok védelmében, s senki nem gondolt arra, hogy egy laza, kevésbé cementált kőzetekből álló sziklaképződmény vagy egy földtani feltárás is könnyen megsemmisülhet, ha nem védjük azokat megfelelően.

A földtudományi értékek a fentiek mellett tudományos, oktatási-nevelési, kultúrtörténeti és esztétikai jelentőséggel és élőhelyi szereppel is bírnak, nem feledkezve meg az ökoturisztikai jelentőségükről sem (KISS. et al. 2007). Itt jegyeznénk meg, hogy kényes kérdés annak a lélektani határnak a kijelölése, hogy hogyan korlátozzuk egy sérülékeny földtudományi érték látogatását, nagyközönség előtti bemutatását. Erre számos példát látunk majd a Pétervásárai-dombság földtudományi értékei között is.

A Pétervásárai-dombság területe, az ott található eltérő cementáltságú homokköveken kialakult formakincs miatt rendkívül gazdag földtudományi értékekben. Számos, a kevésbé ellenállóbb környezetéből kipreparálódott monumentális sziklaképződményt, szurdokot és „barlangot” rejt, amelyek részletes földtudományi és természetvédelmi szempontú kataszterezése még nem vagy csak részben történt meg. Ezen képződmények geoturisztikai bemutatásra alkalmasak, amely a földtudományi értékek közérthető szakmai bemutatását jelenti a laikusok számára.

A földtudományi értékek térképezésének első fázisában a Leleszi-völgy és környezete került részletes bejárásra. Ennek során 1:10.000 méretarányú topográfiai térképek és GPS segítségével történt meg a részletes terepbejárás, a pontok bemérése és térképre vitele (4. ábra).



4. ábra: A Leleszi-völgy cikkben szereplő földtudományi értékeinek elhelyezkedése (Szerk.: M=1:50.000 katonai topográfiai térkép alapján Veres Zs. 2013)

Az előzetes információkat a területről a korábban publikált cikkek, disszertációk, útikönyvek és kiadványok segítették, ill. a területet részletesen ismerő kutatók, lakosok szóbeli közlései. A korábban ismert és újonnan „felfedezett" földtudományi értékekről részletes kataszteri lap került kitöltésre a GPS-es bemérés és az alapos fotódokumentáció mellett.

A földtudományi értékek térképezésének legfontosabb eredményei

1. Herc-ortvány: „ingókő"

Tarnalelesz községtől északra, a Leleszi-völgybe csatlakozó Vermes-völgy folyásirány szerinti bal oldalán, a völgy torkolatától kb. 600 m-re helyezkedik el a turistatérképeken Herc-ortványnak nevezett terület (4. ábra). A Vermes-völgyből pár perces sétával elérhető, délies kitettségű domboldalon egy kb. 250 m hosszú és kb. 10 m magas, K-Ny-i csapású terület mentén látványos kifejlődésben tárulnak fel a Pétervására Homokkő Formáció Hangonyi Tagozatának rétegei. A meredek lejtőn az erózió által kibontott és a szelektív denudáció által „megfaragott" homokkő szinte minden, a formációra és az üledékes kőzetre jellemző specifikuma megfigyelhető, látványos formakincs társaságában. Kiválóan tárulnak fel a jobban cementált homokkőpadok és „cipók" kipreparált, különböző méretű és formájú képződményei, s helyenként a falból kimállott konkréciók megmaradt „fülkéi" is, hullámos falfelületeket kialakítva. A feltárás mentén jól megfigyelhetők a homokkő különféle színű, helyenként litoklázisokkal átjárt, eltérő szemcseösszetételű egységei is, néhol keresztrétegzettséggel. Szintén szembetűnő a homokkő egy másik jellegzetessége, az ún. mállási kéreg. Ez a homokkő eredeti sárgás színétől elütő, sötétebb árnyalatú, pár mm vastag

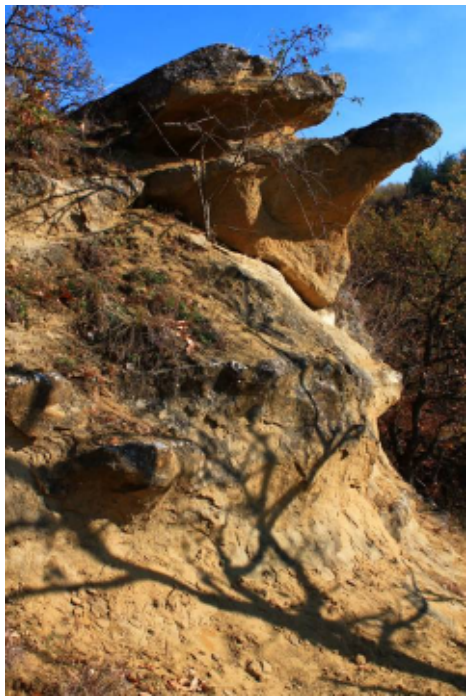
kéreg, amely kézzel könnyedén lefejthető a kőzet felszínéről. A kéreg a homokkő mállásának hatására, az abból kioldódó és újra kicsapódó kalcitból és gipszből jön létre.

Jellegzetes sötét színét a gipszkristályokba ágyazott szennyező szemcséknek köszönheti. Ez a kéreg egyre vastagodik a mállás előrehaladtával, majd a saját súlya és egyéb folyamatok (pl. szél, víz) hatására fellazul és leválik a kőzet felszínéről, így pusztítva, s felemésztve azt (HORVÁTH. – TÓTH 1999). Ezek a sokszor tenyérnyi leválások hatalmas felületeken tarkítják a kőzetet, s az eltérő szín miatt ez igen látványos formában valósul meg (2. kép).



2. kép: Vastag mállási kéreg a Herc-ortványi homokkő felszínén (V. Zs.)

A Herc-ortványon lévő hosszú homokkőfeltárás leglátványosabb, legegyedibb és legbizarrabb formája a fal középső szakaszán található, 310 m-rel a tengerszint felett. Itt a homokkőfal tetejéből egy kb. 2,5 m magas, északias irányba erősen kibillent, három kevésbé és három jobban összecementált padból felépülő, szelektív denudáció által kiformált bizarr sziklaforma hívja fel magára a figyelmet (3. kép).



3. kép: A Herc-ortvány „ingóköve” (V.Zs.)

A kevésbé cementált részeken a mállási kéreg erős lehántolódása figyelhető meg, míg a cementáltabb részek kompaktabbak és sötétebb színűek. A sziklaképződményt alulról tanulmányozva szembeötlik, hogy egy pár centiméteres vékony réteg kimállása miatt a szikla gyakorlatilag „lebeg" az őt tartó magas homokkőfal tetején. Emiatt joggal nevezhető „ingókőnek" is. Kialakulása összetett folyamatokat tükröz, amelyben több tényező vett részt (pl. a víz és a szél eróziója, tömegmozgás), hatásuk és erősségük időben és térben változott. A kopár domboldalon megfigyelhető a homokkő térszínekre jellemző sporadikus talajborítás, az ún. földes kopárok és köves, sziklás váztalajok is. A ritkás növényzet miatt a képződmény mellől szép kilátás nyílik a Tarnalelesz környéki dombokra.

A földtudományi érték típusa: földtani, felszínalaktani, talajtani és tájképi.

Geoturisztikai bemutathatósága: A homokkőképződmény egyedi formája, ritkasága és látványa miatt a Pétervásárai-dombság homoköves vidékének különleges, védendő és geoturisztikai bemutatásra alkalmas földtudományi értéke.

Megközelíthetősége: Az „ingókő" jó megközelíthetősége, s különlegessége miatt alkalmas lehet a területet bemutató tanösvény egyik állomáspontjának.

3. Pes-kő: gombaszikla

Tarnalelesztől északra, a Leleszi- és a Vermes-völgy találkozásánál emelkedik a 354 m magas Pes-kő.

A homokkő kopárokkal tarkított hegy számos földtudományi értéket rejt. Egy ilyen a hegy DK-i oldalában nyíló Peskő-barlang, amely kiterjedése miatt a környék számos barlangjának egyik legnagyobbika. A barlangtól ÉNy felé haladva felfelé, nehéz terepen érjük el a Pes-kő igazi földtudományi attrakcióját, egy magányosan álló homokkő gombasziklát (4. ábra).

A 260 m-es tengerszint feletti magasságban elhelyezkedő, 2,5 m magas, magányosan álló gombaszikla a Pes-kő déli, borókákkal és fiatalabb, vegyes erdővel borított részén helyezkedik el, nehezen megközelíthető helyen.

A gombasziklát megvizsgálva megállapítható, hogy padjai északias irányba dőlnek és négy jobban és három kevésbé cementált egységből épül fel. A jobban cementált részek kiemelkednek a szikla síkjából és sötétebb színűek, a kevésbé cementáltak padok sárgás és szürkés árnyalatúak, s jól megfigyelhető rajtuk a mállási kéreg, s azok folyamatos lehántolódása. Ezek az erősebben málló rétegek szinte szemmel láthatóan pusztulnak: a homokszemcsék folyamatosan peregnek ki belőlük, s a sziklaképződmény alatt alkotnak kisebb halmokat. A gombaszikla kialakításában, a herc-ortványi képződményhez hasonlóan több tényező játszhatott szerepet, de egyik dominanciája sem dönthető el egyértelműen. A lejtőn lefelé ható gravitáció, a víz és a szél lehettek a fő kialakító tényezők, amelyek hatását a homokkő eltérő cementáltságú részei hangsúlyozzák ki. A pes-kői gombaszikla kialakításában komolyabb szerepet játszhattak az egykoron növényzet nélküli hegyoldalon végigságuldó szelek. A gombaszikla feletti hegyoldalból remek kilátás nyílik a Tarnalelesz környékére és a Mátra főgerince felé (4. kép).



4. kép: A Pes-kő D-i oldalában található homokkő gombaszikla (V. Zs.)

A földtudományi érték típusa: földtani, felszínalaktani.

Geoturisztikai bemutathatósága: Eddig a nógrád megyei Nemti felett található Leány-követ tartották hazánk egyetlen magányosan álló, homokkő gombasziklájának. Az itteni a méreteivel nem fölözi le ottani társát, de egyediségével, ritkaságával, látványával a terület egyedi földtani és felszínalaktani földtudományi értéke.

Megközelíthetősége: A Pes-kő gombasziklája nehezen megközelíthető helyen van, s sérülékenysége miatt elkerülendő a tömeges turizmus jelenléte. Javasolnánk az objektum bekerítését az esetben, ha mégis a tanösvény egyik állomását képezné majd.

3. Pes-kő: eróziós mederlépcső

A Leleszi-völgyben ÉNy felé haladva, a Nagy-völgyi-patak felduzzasztásával létrehozott kicsiny tó után kb. 150 m-rel, jobbról egy ÉK-DNy-i csapású, szerteágazó eróziós völgyrendszer bejárata kezdődik (4. ábra). A fővölgyhöz csatlakozó völgy egy főbb ágból és az abból kiágazó mellékágakból áll. A Leleszi-völgyet elhagyva, a mellékvölgy-rendszer főágában kb. 100 métert gyalogolva érünk a látványos mederlépcsőhöz (5. kép).



5. kép: Eróziós mederlépcső a Pes-kő ÉNy-i oldalában (V. Zs.)

A Pétervásárai-dombság homokköves területén a pleisztocén óta bekövetkezett fiatal szerkezeti mozgások és a vízfolyások eróziója változatos morfológiát alakítottak ki: egymást érik a rövid és meredek, nagy esésű völgyek, amelyek legtöbbje szurdokos és mederlépcsőkkel tarkított. Számos völgy csak időszakosan vezet vizet, és az év legnagyobb részében száraz aszó. Az aktív vízvezetéses időszakokban (hóolvadás, extrém csapadék) azonban komoly mennyiségű vizet tudnak levezetni, amelyek nagy eróziós munkát fejtenek ki a völgyekben, így azok képe állandóan változik (HEGEDŰS et al. 2008). Ilyenkor a völgyekben található, a keményebb homokkőpadokon kiformálódott mederlépcsőkön vízesés formájában bukik alá a víz, s maguk a mederlépcsők is aktívan változtatják kiterjedésüket és formájukat. Egy ilyen látványos és a Leleszi-völgy vízgyűjtőjének legnagyobb mederlépcsője fejődött ki a fent említett eróziós völgyben is.

A kis völgyben felfelé haladva egy kb. 6-7 m magas és 10-15 m hosszú mederlépcső állja utunkat. A mederlépcső kiformálódásában szerepe volt a kőzet eltérő cementáltságának, ill. a mederlépcsőn aláhulló víz örvénylő és oldalazó eróziójának is. A homokkövet megvizsgálva feltűnik annak erős összetöredezettsége, helyenként keresztrétegzett mivolta. A homokkő aprózódásának egy másik fajtája is megfigyelhető itt: a korosabb fák gyökerei a kőzet repedéseibe hatolva komoly eróziós tevékenységet idéznek elő. A keményebb homokkőpad alatti puhább részek kimállásával egy komoly beöblösödés alakult ki a kőzetben, amely ún. árnyékmállással (az üregekben megülő nedvesség hatására) és a víz eróziójával mélyül tovább mindaddig, míg a felette lévő cementáltabb pad le nem szakad a saját súlyánál fogva.

A földtudományi érték típusa: földtani, felszínalaktani

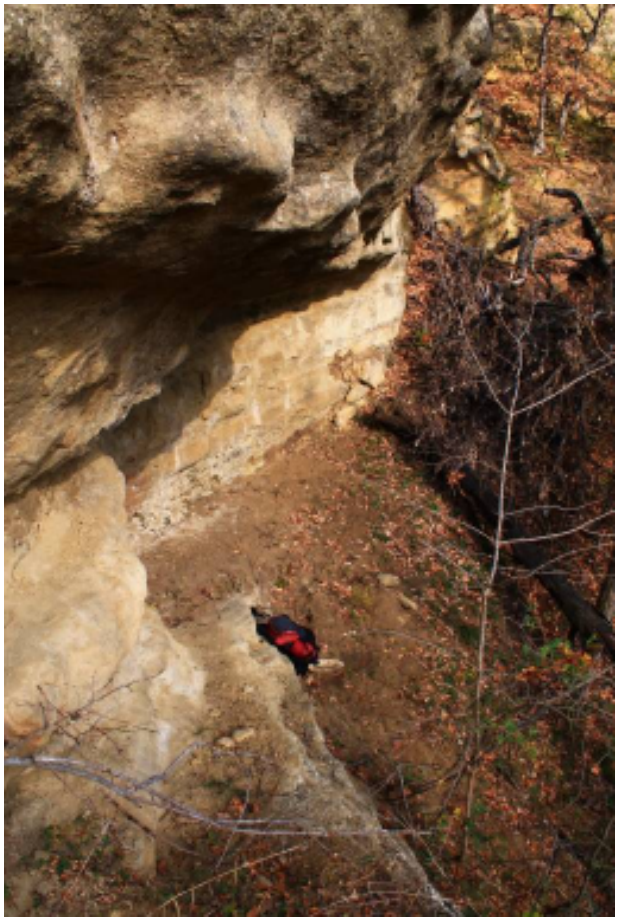
Geoturisztikai bemutathatósága: A Pes-kő ÉNy-i oldalába mélyülő kis völgy mederlépcsője a területen található több száz mederlépcső egyik legnagyobb, legtípusosabb és legjobban bemutatható példája.

Megközelíthetősége: A mederlépcső jó megközelíthetősége, egyedisége és látványa miatt alkalmas lehet a területet bemutató tanösvény egyik állomáspontjának. Jelenleg (2013) az epizodikus erdőirtás miatt nehezen járható a terület, a formakincs pedig sérül ezen tevékenységek hatására.

4. Szarvas-kő: kőfülke

A Pétervásárai-dombság területe bővelkedik barlangokban, sziklaereszekben, kőfülkékben valamint mesterséges üregekben, amelyekre már DÉNES (1975) felhívta a figyelmet. Azóta többen foglalkoztak az itt található barlangok kutatásával (DÉNES. et al. 1998; ESZTERHÁS et al.. 1998; ESZTERHÁS 2003). A terület barlangnak nevezett üregei tulajdonképpen nem is klasszikus értelemben vett barlangok, hisz nem zárt üregek és kiterjedésük sok esetben nem éri el a 2 métert sem. Inkább kőfülke, kőlyuk vagy sziklaeresz névvel illethetjük őket.

A dombvidék területén található üregek kialakulása komplex és az őket létrehozó számos folyamat dominanciája sem dönthető el egyértelműen. A terület barlangjai kivétel nélkül a Pétervásárai Homokkő Formáció kőzeteibe mélyülnek, s barlangosodásuk fontos előkészítője a homokkőtestek tektonikai kiemelkedése miatti oldalnyomás megszűnése, amely fellazítja a kőzetet, s mintegy előkészíti más folyamatok kőzetbontó hatásainak (ESZTERHÁS 2003).



6. kép: Kőfülke a Szarvas-kő D-i oldalában (V. Zs.)

A fellazult kőzettestek pusztítását a homokkőfalak alsó részén a folyóvizek eróziója és az árnyékmállás, a felsőbb részein a hőingadozás okozta aprózódás és a szél végzi (HEGEDŰS A. 2008).

A Leleszi-völgy középső részén, annak keleti oldalában emelkedik a Szarvas-kő monumentális sziklaorma (4. ábra). A Szarvas-kő tömbjében már régóta ismeretesek barlangok: ilyen a hegy déli oldalában található Szarvas-kői-kőlyuk, Szarvas-kői-üreg (DÉNES 1975), valamint a Szarvas-kői-eresz. A terepbejárás során viszont több, eddig még ismeretlen üreg tárult fel a hegy déli ormának sziklái között (6. kép).

A Szarvas-kő déli oldalában, 360 méteres tengerszint feletti magasságban, nehezen megközelíthető és veszélyes helyen egy nagyobb barlang hívja fel magára a figyelmet. A fent vázoltaknak megfelelően a barlang kifejezés itt is erősen támadható, hisz szintén a szelektív denudáció által kiformált beöblösödésről van szó, amely nem zárt üreg, nincs szádája. Kialakításában a nyomáscsökkenés miatt repedezett kőzet (ESZTERHÁS 2003) szelektív lepusztulása játszott fő szerepet, amelyet még más folyamatok (pl. szél, árnyék- és biológiai mállás) tovább formáltak. A barlang falában kiválóan tanulmányozhatóak a homokkő tulajdonságai, pl. szelektív denudáció által kipreparált padok, rétegek, limonitos és karbonátos kiválások és a gyökerek által megtépázott felületek, stb. Tulajdonképpen a barlang egy, a Szarvas-kőt alkotó hatalmas kőtornyokból, kőbástyákból álló sorozat részét alkotó bástyában fejlődött ki.

A földtudományi érték típusa: földtani, felszínalaktani; tájképi.

Geoturisztikai bemutathatósága: A Szarvas-kő oldalában található barlang méreteivel, típusos, a területre jellemző barlangosodási folyamatainak bemutatásával kiemelkedő földtudományi értéket képvisel.

Megközelíthetősége: A barlang rossz és veszélyes megközelíthetősége miatt egyelőre nem javasolt geoturisztikai bemutatásra.

Irodalomjegyzék:

BARTKÓ, L. (1979): Jelentés a Salgótarján-Észak terület földtani kutatásáról. Kézirat, Magyar Geológiai Szolgálat Adattár

BÁLDI, T. (1983): Magyarországi oligocén és alsó miocén formációk. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 292.

BÁLDI, T. (1997): Az észak-magyarországi alsó miocén kőzetrétegtani tagolódása. In: HAAS J. (szerk.): Fülöp József-emlékkönyv. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 215–230.

BÁLDI, T. (2003): Egy geológus barangolásai Magyarországon. Az utolsó húszmillió év nyomában. Vince Kiadó, Budapest. pp. 200.

BULLA, B. (1962): Magyarország természeti földrajza. Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 424.

DÉNES, GY. (1975): A Peskő hegynév és a tarnaleleszi Peskő barlangjai. Karszt és Barlang, pp. 25-28.

DENES, GY.–ESZTERHAS, I.–GÖNCZÖL, I.–TINN, J. (1998): Az Ó-Bükk nemkarsztos barlangjai. In: ESZTERHAS, I.: A Bükk-vidék nemkarsztos barlangjai. Az MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektívájának évkönyve (kézirat), pp. 187–215.

ESZTERHAS, I.–GÖNCZÖL, I.–TINN, J. (1998): A Bükk-vidék nemkarsztos kőzeteinek mesterséges üregei. In: ESZTERHAS, I.: A Bükk-vidék nemkarsztos barlangjai. Az MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektívájának évkönyve (kézirat), pp. 216–270.

ESZTERHAS, I. (2003): A Vajdavár-vidék barlangjai. Az MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektívájának évkönyve (kézirat), pp. 71–151.

GYALOG, L.-BUDAI, T. (2004): Javaslatok Magyarország földtani képződményeinek litosztratigráfiai tagolására. A Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 2002-ről. pp. 195–232.

GYALOG, L. (szerk.) (2005): Magyarázó Magyarország fedett földtani térképéhez (az egységek rövid leírása) 1:100 000. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. pp. 188.

HÁMOR, G. (2001): Miocene paleogeography of the Carpathian Basin. Explanatory notes to the Miocene paleogeographic maps of the Carpathian Basin 1:3.000.000. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. pp. 71.

HEGEDŰS, A. (2003): A Leleszi-patak vízgyűjtő területének domborzata. In: A Miskolci Egyetem Közleménye. A sorozat, Bányászat. 2003. 64. köt. pp. 117-133.

HEGEDŰS, A. (2008): Felszínalaktani vizsgálatok az Ózd-Pétervására-dombságon. Doktori (PhD) értekezés, Miskolc. pp. 5-23.

HEGEDŰS, K.-HORVÁTH, G.-KARANCSI, Z.-PRAKFALVI, P. (2008): Eróziós vizsgálatok a Medves-vidék egy homokkőszurdokában. Földrajzi Közlemények, Budapest. pp. 157-161.

HEVESI, A. (1977): A Bükk-vidék természeti földrajza. In: HEVESI, A. (szerk.): Bükk útikalauz, Budapest, pp. 9–48.

HEVESI, A. (1978): A Bükk szerkezet- és felszínfejlődésének vázlata. Földrajzi Értesítő XXVII. pp. 169–200.

HEVESI, A. (2001): A Kárpát-medence és a Kárpátok természetföldrajzi tájtagolásáról. Magyar Földrajzi Konferencia CD-ROM kiadványa, Szeged, pp. 17.

HEVESI, A. (2002): A Bükk hegység földrajzi helyzete, kialakulása, éghajlata. In: BARÁZ CS. (szerk.): A Bükki Nemzeti Park, Hegyek, erdők, emberek. Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger. pp.16.

HEVESI, A. (2003): A Kárpát-medence és a Kárpátok természetföldrajzi tájtagolásáról. Földrajzi Értesítő LII. pp. 253–267.

HORVÁTH, Z. A.-TÓTH, M. (1999): A templom és a szobrok kötőanyagának pusztulása. Jelenségek, okok és a helyreállítás elvi vázlata. In: SZENTES, E. – ÚJVÁRI, P. (szerk.): A jáki apostolszobrok. Die Apostelfiguren von Ják. Balassi Kiadó – Kulturális Örökségvédelmi Hivatal, Budapest. pp. 273-282.
HUNFALVY, J. (szerk.) (1867): Gömör és Kishont törvényesen egyesült vármegyének leírása. Emic G. Pest. pp. 354.
KATONA, CS. (2006): Vajdavár-homokkővidék. Bakancsos és kerékpártúrák, műemlékek Észak-Magyarországon. Kornetás Kiadó, Budapest. pp. 135.
KISS, G. (szerk.) (2007): A Karancs-Medves és a Cseres-hegység Tájvédelmi Körzet – Nógrád és Gömör határán. Eger. pp. 12-16.
KISS, G.-BENKHARD, B.-DÁVID, L. (2007): A földtudományi értékek, a természetvédelem és az ökoturizmus kapcsolata a Mátrában. Folia Historico Naturalia Musei Matraensis, pp. 189-191.
MAROSI, S.–SOMOGYI, S. (szerk.) (1990): Magyarország kistájainak katasztere II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. pp. 935–950.
NAGYMAROSY, A. (2000): Magyarországi oligocén. In: KARÁTSON, D. (szerk.): Magyarország földje. Pannon enciklopédia. Kertek 2000 Kiadó. pp. 113–115.
PEJA, GY. (1956): Suvadástípusok a Bükk északi (harmadkori) előterében. Földrajzi Közlemények IV. (LXXX.) 3. pp. 217-240.
PÉCSI, M.-SOMOGYI, S. (1967): Magyarország természeti földrajzi tájai es geomorfológiai körzetei. Földrajzi Közlemények XV. (XCCI.) pp. 285–304.
PÉCSI, M. (szerk. biz. elnök) (1989): Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest
PRINZ, GY. (1936): Magyar föld magyar faj, Magyar földrajz I., Magyarország tájrajza – Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest. Hasonmás kiadás, Babits-Magyar Amerikai Kiadó RT, Szekszárd, 1993. pp. 394.
STEFANOVITS, P. (1963): Magyarország talajai (2. bővített, átdolgozott kiadás). Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 442.
STEFANOVITS, P. (1999): A tájak talajviszonyai. In: STEFANOVITS, P.–FILEP, GY.–FÜLKY, GY.: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 406–437.
SZENTES, F. (1943): Salgótarján és Pétervására közötti terület. Magyar Tájak Földtani Leírása V. Magyar Királyi Földtani Intézet. Budapest. pp. 57.
SZÉKELY, A. (1958): A Tarana - völgy geomorfológiája. Földrajzi Értesítő VII. pp. 389-414.
SZTANÓ, O. (1994): The tide-influenced Pétervására Sandstone, early Miocene, Northern Hungary: sedimentology, paleogeography and basin development. Geologica Ultraiectina Mededelingen van de Facultiet Aardwetenschappen Universiteit Utrecht 120. pp. 1–154
VASS, D.-ELEČKO, M. (1992): Vysvetlivky ku geologickej mape Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny 1:50 000. Geol. ústav D. Štúra. Bratislava. pp. 7–196.

Tarsoly Péter

BÁRCAHÁZI-BARLANG ÉS A PÁKOZDVÁR KAPCSOLATÁNAK ELEMZÉSE

Bevezetés

Az emberiség legnagyobb és egyben legizgalmasabb kalandja maga az emberré válás folyamata volt. Hogy pontosan mikor kezdődött ez a folyamat azt nem tudjuk behatárolni minden kétséget kizáróan, de a fejlődés nem volt lineáris, sok mellékág és zsákutca leküzdése vezetett a ma ismert emberig, a Homo sapiens sapiens-ig. Az őskor végén, a fémek megmunkálhatóságának és hasznosításának felismerésével az ember és társadalom rohamos fejlődésnek indult. A kezdeti rézkort hamarosan leváltotta a bronzkor, mert az emberek rájöttek, hogy a réz és ón ötvözetéből nyert bronz sokkal ellenállóbb és sokoldalúbban használható anyag. Ekkor már az emberek letelepülve éltek, földműveléssel is foglalkoztak és társadalmuk jól szervezett alapon működött, készen arra, hogy összehangolt stratégia alapján védje meg magát a külső világ fenyegetéseivel és támadásaival szemben.

A régészek által a bronzkor vatyai-koszider kultúrának nevezett szakaszában, mintegy 3500-4000 évvel ezelőtt a Velencei-hegységben Pákozd határában állt a Dunántúl talán legnagyobb földvára, a Pákozdvár (*HORVÁTH*, 2004). A vár három részből állt: a Bodza-völgy és a Hurka-völgy találkozásától északkeletre volt a Nagyvár; a Nagyvártól egy árokkal elválasztva szintén északkelet felé feküdt a fennsík felöl kettős sánccal védett Kisvár, és még ettől is északabbra volt az urnatemető (*MAROSI*, 1925; *HOLÉNYI*, 1969; *HORVÁTH et al*, 2004; *TEREI et al*, 2011). A Kisvár déli sáncának közelében nyílik a Bárcaházi-barlang nevű mesterséges üreg bejárata (szinonima-nevek még: Pákozvári-barlang, Pákozdvári-földodú, Báracházi-barlang, Barcaházi-barlang). Fekvését tekintve Pákozd közigazgatási területéhez tartozik, az Országos Barlangnyilvántartásban a 4510-501-es kataszteri sorszámon szerepel. Óhatatlanul felmerül a kérdés, vajon a barlang kapcsolatban volt-e a várral?

Híres barlangi-ősemberkutatóink megállapítása szerint – mint amilyen Kadić Ottokár vagy Vértes László voltak – a bronzkor emberének emlékei és maradványai csak elvétve fordulnak elő barlangokban, hiszen ebben a korban az ember már nem barlangokban élt, és nem használta a barlangokat, mint kultikus helyeket (*JAKUCS, KESSLER*, 1962).

A Bárcaházi-barlang részletes kutatását Kocsis Antal gyógyszerész, székesfehérvári természetjáró, barlangkutató végezte el 1970-ben. Kocsis az általa mélyített próbagödörben, a lejárattól kb. 10 méterre az ismert pákozdvári ásatásokéhoz (Marosi Arnold nevéhez köthető az 1920-as évek végén) hasonló mázatlan cserepeket talált (*KOCSIS*, 1970). Ez a rendkívül érdekes lelet valószínűsíti, hogy a barlang a bronzkori földvárral azonos korú, tehát nem a tatár és török dúlások idején, a kuruc korban vagy még később, betyárbarlangként létesítették, mint azt régebben hitték (ez sem elképzelhetetlen, hiszen a hegység északi részén lévő Ördögházat is zsiványok lakták). Ugyancsak érdekes kutatásának másik megállapítása: a főág folytatása alaprajzilag metszi a felszínen lévő bronzkori sáncokat, és a metszés helyén a sánc mélyebben behorpadt (*KOCSIS*, 1970). E megfigyelésekből arra lehet következtetni, hogy a barlang, amely a hegy meredek, nehezen megközelíthető oldalán vezetett ki, esetleg a földvár menekülésre, átcsoportosításra használt védőberendezése lehetett.

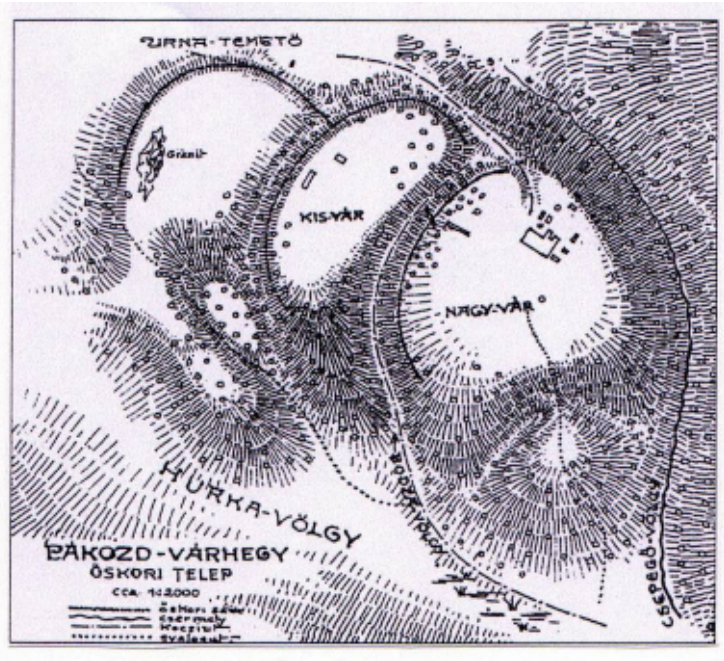
Helytállóak-e Kocsis megfigyelései? Felmérése szerint ugyanis a barlang főága kb. 16 méter, a három, már kúszva is alig járható mellékág összes hossza alig 20 méter (azaz a barlang összhosszúsága kb. 36 méter), a többi mellékág pedig nem járható. Ezzel szemben a barlang ma ismert hossza 60.3 méter (2012-ben mérte a Jantsky Béla Barlangtérképészeti és Barlangvédelmi Szakkör), amelyből kb. 20 méter jut a főágra és további 40 méter a barlang összesen öt mellékágára, amiből kettő továbbra sem járható. A történelmi források a kérdés

megválaszolásában semmit nem segítenek, ugyanis a Bárcaházi-barlangot írásban először csak 1925-ben említik meg Marosi Arnold régész ásatásaival összefüggésben. Ebből a korból származik egy névbeli keveredés is, mert egy 1926-os közlemény azt írja, hogy ásatásokat végeznek a Pákozdvári-barlangnál, amelyeket Kadić Ottokár is megtekintett (*TURISTÁK LAPJA*, 1926). Valójában Kadić a Báraczházi-barlang (Vértes) ásatását tekintette meg és a Pákozdvári-barlangban komolyabb ásatás soha nem volt. Marosi ugyanis a Pákozdvár területén ásatott, és annak is csak a Nagyvár része lett komolyabban átkutatva.

Összefoglalva tehát van-e valamilyen kapcsolat a Pákozdvár és a Bárcaházi-barlang között? Ha van, hogyan lehetne ezt a kapcsolatot jellemezni? Lehetett-e a barlang valóban a vár menekülő útvonala? A sánc berogyását egyszerű omlás is okozhatta, egyáltalán megközelíti-e a barlang járata annyira a felszínt, hogy ésszerűen kapcsolat lehetett volna a kettő között? Készíthette-e a barlangoktól idegenkedő bronzkori ember egy jelentéktelen természetes üreg kitágításával a ma ismert hosszúságú üreget? Egyáltalán mikor keletkezhetett a barlang? Az igaz, hogy Kocsis Antal a próbaásatás során bronzkori cserepeket talált a barlangban és 2012-ben a Jantsky Béla Barlangtérképészeti és Barlangvédelmi Szakkör tagjai a barlang feltérképezése során ugyancsak találtak mázas és mázatlan cserépdarabokat, de ez még nem bizonyítja kétséget kizáróan a barlang bronzkori eredetét. Ettől még a barlang keletkezhetett korábban, de akár később is.

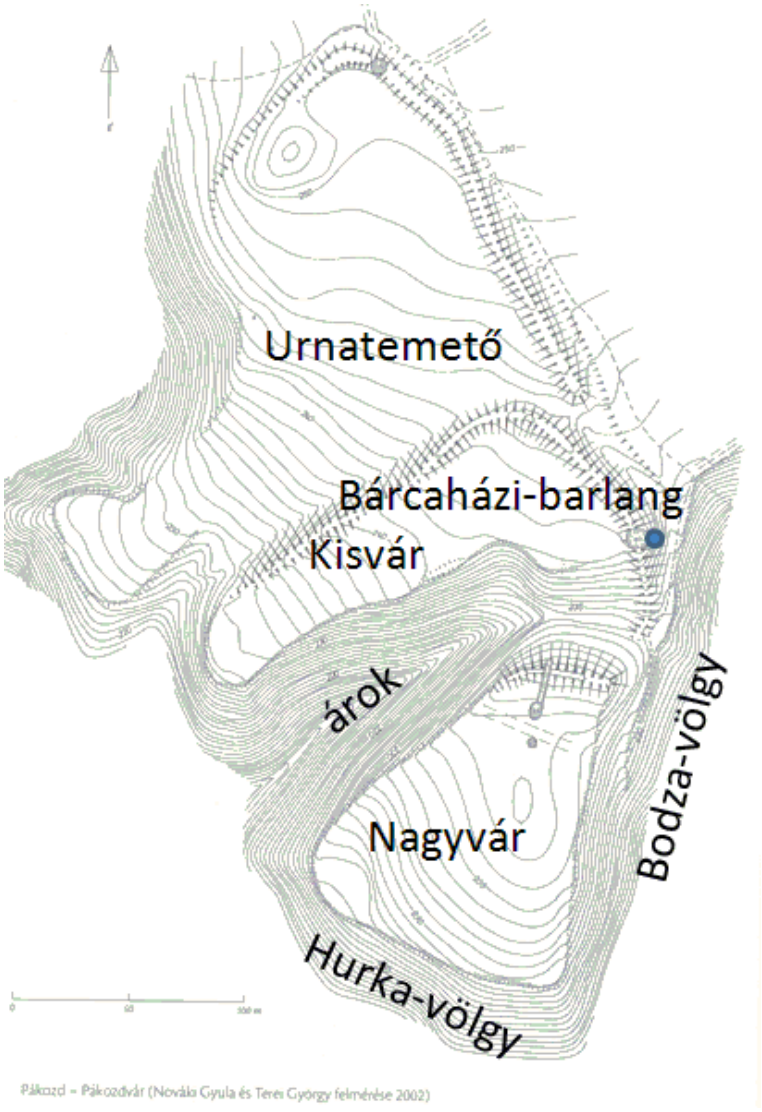
A rendelkezésre álló térképanyag elemzése

A Pákozdvár első térképét Philip Zoltán készítette Marosi Arnold régészeti kutatási helyszínének a bemutatásához 1930-ban (1. ábra). A térkép tájolási hibákkal is rendelkezik, valamint a feltüntetett földrajzi objektumok sem fedik a valóságot teljes mértékben. A térkép szerint a Nagyvár a Csöpögő-völgy és a Bodza-völgy között helyezkedik el, a Kisvárat ettől a Bodza-völgy választja el, majd a Kisvártól északra található az urnatemető, amelynek az északi végében egy jellegzetesen kiemelkedő gránitszikla található. A szerkesztő talán itt a Meleg-hegyi Likas-követ akarta feltüntetni, ez azonban több mint 2 kilométerre fekszik a Pákozdvártól, valójában az urnatemető területén nem található a környezetéből ilyen jellegzetesen kiemelkedő sziklaformáció. A völgyek elhelyezkedése a térképen tájolás tekintetében többé-kevésbé helyes, azonban a vár alkotóelemei el vannak fordulva hibásan az óramutató járásával ellentétesen ~90°-al, ráadásul földrajzi elhelyezkedésük sem ilyen.



1. ábra Philip Zoltán Pákozdvárat ábrázoló rajza 1930-ból

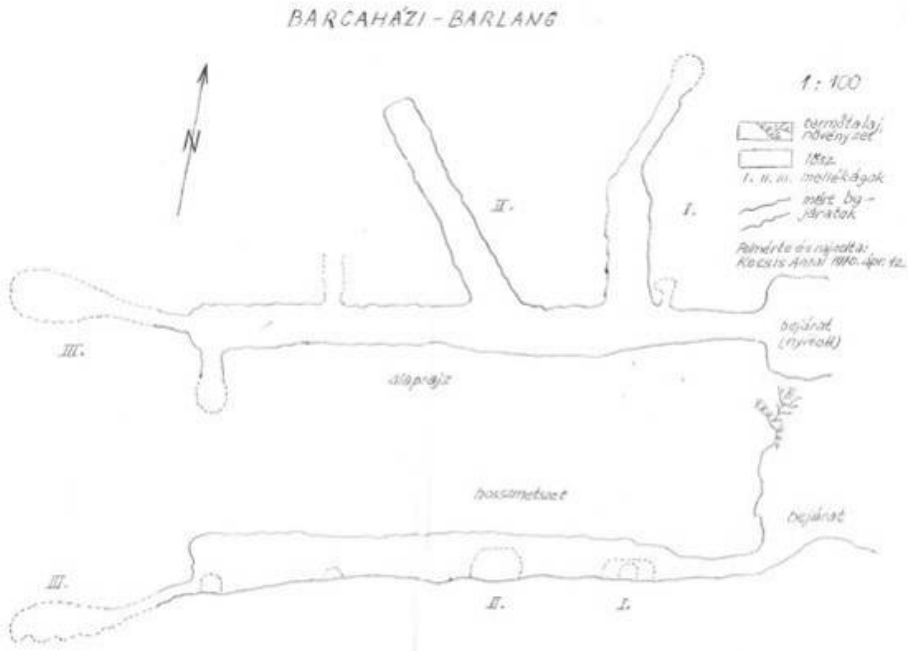
Helyesen mutatja be a várat és annak topográfiai környezetét Terei György térképe (*TEREI et al*, 2011), amelyet egy 2002-es, Nováki Gyulával közösen végzett terepi felmérés alapján szerkesztett (2. ábra). A Nagyvár a Hurka-völgy és a Bodza-völgy kiszögellésében található, ettől északra egy árokkal elválasztva található a Kisvár. A Kisvár északkeleti oldalán nyílik a Bárcaházi-barlang bejárata. A Kisvártól északra található az urnatemető, amelynek területén nem található kiemelkedő sziklaalakzat. Az urnatemetőt és a Kisvárat észak felöl sáncok védik, a Nagyvárat egy árok és egy sánc védi a Kisvár irányából. A Nagyvár és Kisvár természetes védelmi vonala dél és kelet felöl a Hurka-völgy és a Bodza-völgy.



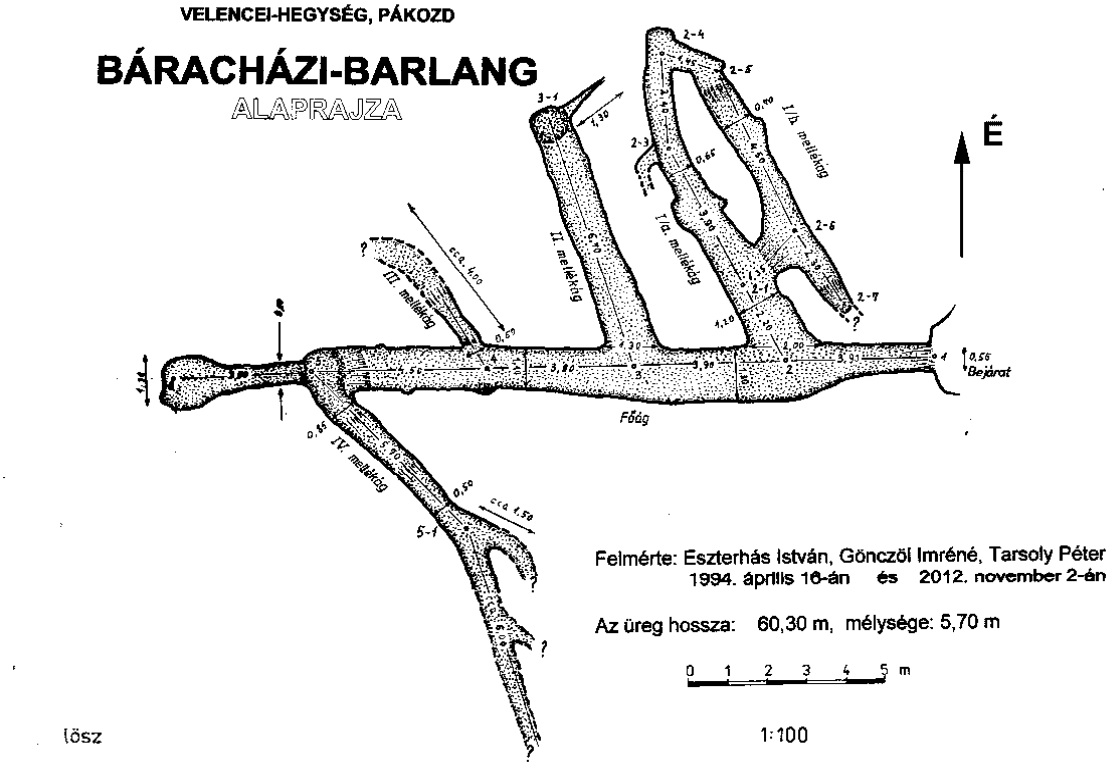
2. ábra Terei György térképe a Pákozdvárról 2002-ből

A Bárcaházi-barlang térképét először 1970-ben Kocsis Antal rajzolta meg (3. ábra). Térképe 1:100-as méretarányban egy kézzel készített rajz, amely csak elnagyolva mutatja be az üreg mellékágait és a főág folytatását, amelyet a térkép III-as számmal jelöl. A mellékágak számozása nem teljes és nem következetes, a barlang ma ismert méretei ennél nagyobbak. A következő felmérést a Vulkánszpeleológiai Kollektíva készítette 1994-ben, majd 2012-ben irányításommal a Jantsky Béla Barlangtérképészeti és Barlangvédelmi Szakkör mérte újra. A felméréshez hagyományos eszközöket használtunk fel (mérőszalag, tájoló, lejtmérő), a barlang bejáratának koordinátáit egy EGNOS-korrekciók vételére alkalmas DGPS-vevővel

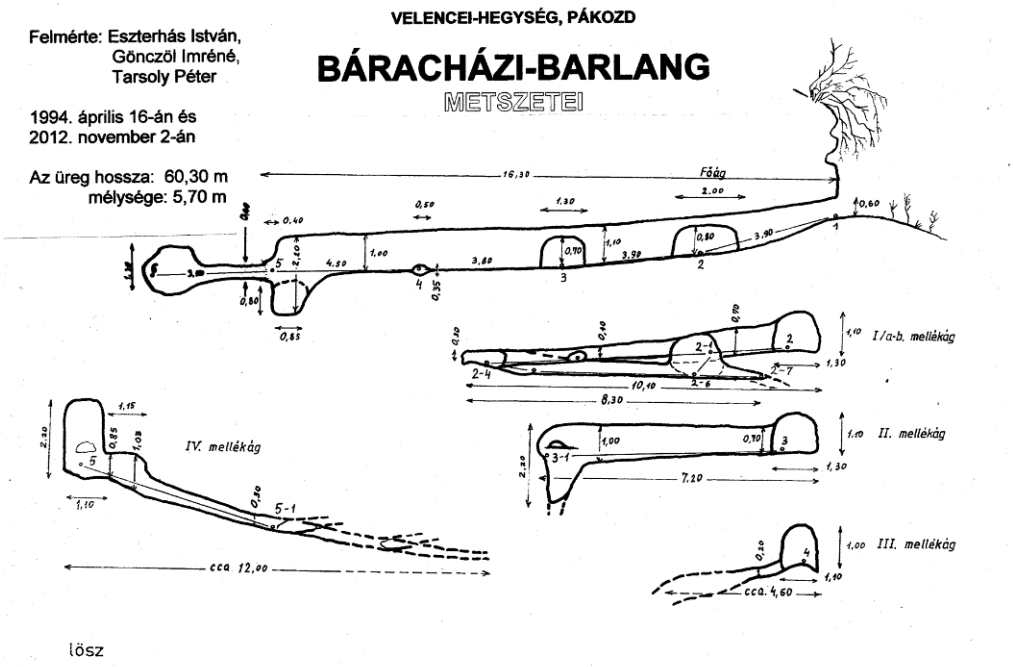
határoztuk meg valós időben. A felmérés során a főág végén sikerült további 3.5 métert továbbhaladni egy kis fülkébe, így az üreg hossza 60.3 méterre növekedett. A barlangról hagyományos térképi munkarészeket (alaprajz, hosszmetszet és keresztszelvények) és térmodellt is készítettünk(4-6. ábra).



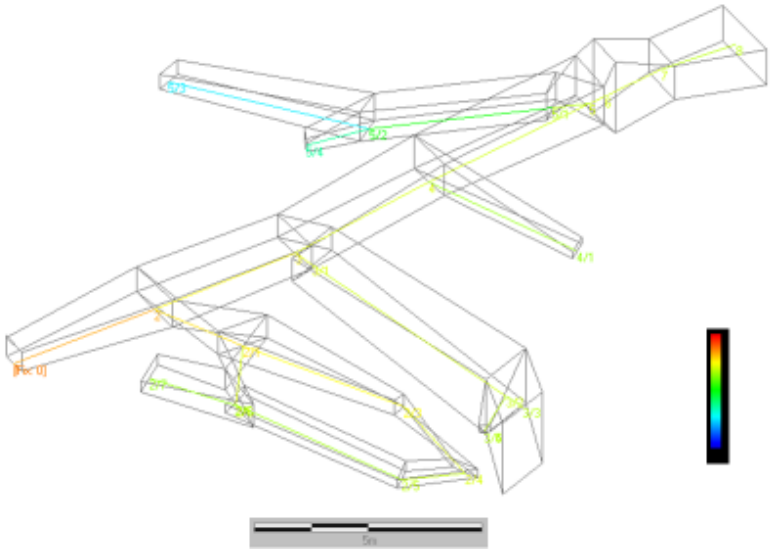
3. ábra Kocsis Antal 1970-ben rajzolt térképe



4. ábra A Bárcaházi-barlang alaprajza a 2012-es felmérés alapján



5. ábra A Bárcaházi-barlang metszetei a 2012-es felmérés alapján



6. ábra A barlang térmodellje a Polygon v. 2 szoftverrel készítve

A Kisvár területének domborzatmodellezése

A Bárcaházi-barlang és a vár kapcsolatának elemzéséhez szükséges volt elkészíteni a Kisvár digitális domborzatmodelljét. A terepi felmérést egy *DigiTerra Explorer* terepi adatgyűjtő szoftverrel vezérelt *Magellan GPS Tracker* vevővel végeztem EGNOS-korrekciók vétele mellett távolság intervallum szerinti (1 méter) adatrögzítéssel. Az alappontok mérését 30 epochás méréssel végeztem, minden alapponton különböző műhold konfiguráció mellett 2-3 alkalommal visszatérve és az eredményeket átlagolva. Kutatásaim igazolták, hogy a CMAS-módszer alapján minősítve 90%-os valószínűségi szinten egy epocha eredményét tárolva a pontosság vízszintes értelemben jobb, mint 2.8 méter, és 39%-os valószínűségi szinten jobb, mint 1.2 méter EGNOS-korrekciók vétele mellett (*TARSOLY*, 2013). Magassági értelemben,

geoid modell használata nélkül a pontosság 90%-os valószínűségi szinten jobb, mint 5.1 méter, és 39%-os valószínűségi szinten jobb, mint 2.4 méter. A fenti módszerrel történő alappontok meghatározása esetén a hibaterjedés törvényét felhasználva a vízszintes pontosság 90%-os valószínűségi szinten jobb, mint 1.6 méter, és 39%-os valószínűségi szinten jobb, mint 75 centiméter. Magassági értelemben, geoid modell használata nélkül a pontosság 90%-os valószínűségi szinten jobb, mint 2.9 méter, és 39%-os valószínűségi szinten jobb, mint 1.4 méter.

Azokon a helyeken, ahol nem volt lehetőség a fedettség miatt a műholdak jelvételére, illetve a déli oldalon lévő régészeti feltárásnál, a barlang feletti sáncon és a környezetében lévő régészeti feltárások esetében kiegészítő méréseket végeztem egy *Sokkia SET 630RK* jelű mérőállomással, hagyományos poláris pontmeghatározással, utófeldolgozással. Mivel az erdőben tájékozó pontokat nem találtam, ezért a mágneses északi irányt vettem adottnak, melyet egy csőbusszola segítségével jelöltem ki. A csőbusszola megbízhatósága 3-5’ közé tehető. Mérlegelve, hogy a mérőállomással mért egyes részletpontokra 10 cm-es helyzeti pontosságot vártunk el, és a poláris irányok hossza a növényzet miatt maximum 50 méter volt, a lineáris eltérések a csőbusszola irányba állási hibájából következően a mágneses azimut és irányszög különbségének esetére az 1. táblázatban látható módon alakultak.

1. táblázat A mágneses azimut és az irányszög eltérése a csőbusszola hibája miatt

	3’	4’	5’
10 m	0.8 cm	1.2 cm	1.5 cm
20 m	1.7 cm	2.3 cm	2.9 cm
30 m	2.6 cm	3.5 cm	4.4 cm
40 m	3.5 cm	4.7 cm	5.8 cm
50 m	4.4 cm	5.8 cm	7.3 cm

A DGPS-EGNOS technológiával meghatározott részletpontok pontossága ideális esetben szubméteres. A mérőállomáson használt csőbusszola pontatlanságából fellépő hiba hatása 50 méteren maximálisan 7.3 cm (5’ északba állási hibát feltételezve), így lényegesen jobb, mint a DGPS-vevővel meghatározott pontok pontossága, tehát a csőbusszola használata megengedhető közelítést jelentett.

A mérőállomással mért adatokat a *GeoCalc 3.5* szoftverrel dolgoztam fel, a domborzatmodell elkészítéséhez a *Surfer8* és a *DigiTerra Map 3.6* szoftver használtam.

A felületmodell elkészítéséhez öt interpolációs módszert vizsgáltam meg: a távolság négyzetével fordított arányú súlyozást (T), a krieging interpolációs módszert (K), a háromszög interpolációt (H), a minimum görbület módszerét (M), és a természetes szomszéd (SZ) módszerét. A különböző módszerek összehasonlítását a 2. táblázatban végeztem el.

2. táblázat A különböző interpolációs módszerek összehasonlítása

Módszer	Z-min [m]	Z-max [m]	Terjedelem [m]	Z-átlag [m]	Szórás [m]
T	237.37	265.94	28.57	252.68	3.85
K	236.01	268.66	32.65	253.73	4.58
H	236.22	267.45	31.23	252.46	4.36
M	225.65	277.40	51.75	251.75	8.30
SZ	236.34	267.41	31.07	252.39	4.36

A minimális és maximális magasság értékek, továbbá a terjedelem, szórás és Z-átlag vizsgálata egyértelműen kizárja a minimum görbület módszerét. A további négy interpolációs módszert összehasonlítva a minimális, maximális és átlagos magasság értékek jó egyezést mutatnak, továbbá a terjedelem értékei sem különböznek egymástól lényegesen. A szórás

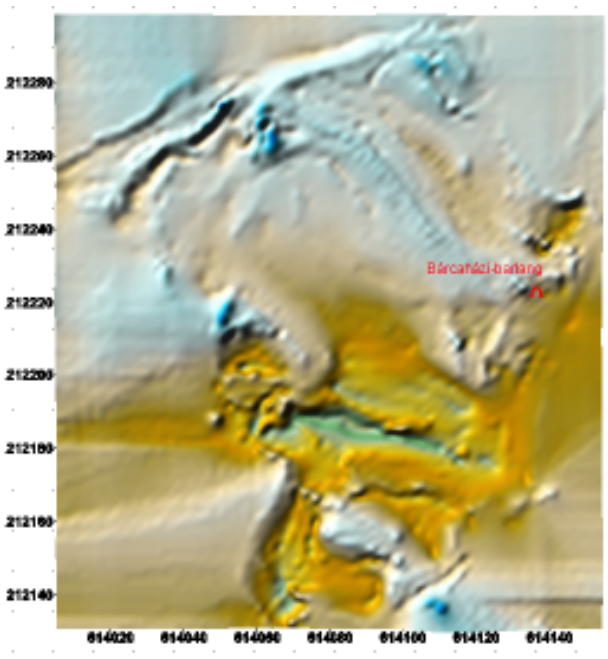
értékeket összehasonlítva a távolság négyzetével fordított arányú súlyozást tekinthetjük a legjobb megoldásnak, valamivel rosszabb, de egyaránt alkalmazható megoldást jelentenek a krieging, a háromszög interpoláció és a természetes szomszéd interpolációs megoldása.

A 3. táblázatban az egyes interpolációs megoldásokkal kapott felületmodellek különbségmodelljeit hasonlítottam össze.

3. táblázat A különböző interpolációs megoldások különbségéből számított modellek összehasonlítása

Módszer	Z-min [m]	Z-max [m]	Terjedelem [m]	Z-átlag [m]	Szórás [m]
H-K	-8.42	5.62	14.04	-0.11	1.10
H-M	-6.63	10.85	17.48	0.15	1.66
H-SZ	-3.69	4.98	8.67	0.02	0.33
T-H	-7.67	6.01	13.68	-0.08	1.24
T-K	-9.48	6.57	16.05	-1.04	2.29
T-M	-22.92	31.20	54.12	0.93	6.55
T-SZ	-6.67	5.49	12.16	-0.04	1.08
K-M	-24.41	33.84	58.25	1.97	7.18
K-SZ	-4.73	8.07	12.80	0.13	0.96
M-SZ	-10.36	7.27	17.63	-0.09	1.46

A 3. táblázatban lévő mutatószámokat összehasonlítva megerősíthetjük a 2. táblázat értékei alapján levont következtetéseket. A Z-átlag és a szórás értékek összevetéséből kitűnik, hogy a legjobban egyező megoldást a háromszög módszer és a természetes szomszéd módszere mutatja. Ezekkel egyenrangú megoldásnak lehet tekinteni a távolság négyzetével fordított arányú súlyozást, és a legrosszabb egyezést a többi módszerrel a krieging módszere mutatja. A minimum görbület módszerével kapott felületmodell egyértelműen nem jelent jó megoldást. Összefoglalva az 1-es és 2-es táblázatok eredményeit azt mondhatjuk el, hogy a későbbi vizsgálatokhoz a távolság négyzetével fordított arányú súlyozás alapján készített modellt, a háromszög módszerrel készített modellt vagy a természetes szomszéd módszerével készített modellt lehet felhasználni. A további gyakorlati vizsgálathoz a távolság négyzetével fordított arányú súlyozással készített modellt használtam fel (7. ábra).

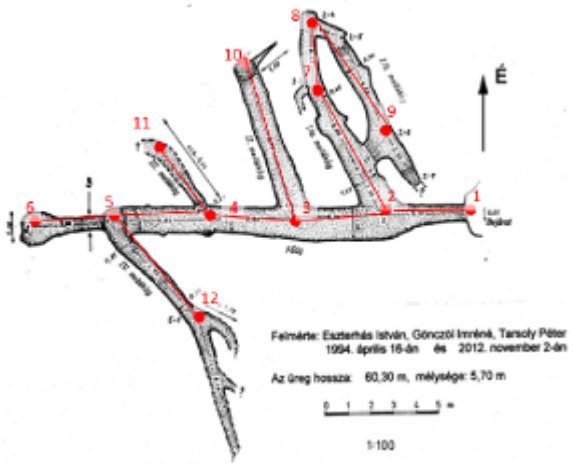


7. ábra A Kisvár területének digitális domborzatmodellje

Az 7-dik ábrát szemlélve egyértelműen jól látszik a Kisvár déli részén az árok, ettől még délebbre a Nagyvár felé vezető sáncot átvágó régészeti feltárás; a Kisvár sík területét észak felöl lezáró sánc, továbbá a barlang bejárata, amely az északi sánc délkeleti tövében található.

A Kisvár és a Bárcaházi-barlang kapcsolatának elemzése

A Bárcaházi-barlang bejárati talpszintjének magassága a Balti-tenger szintje felett a DGPS-mérés és a mérőállomásos mérés eredményeit átlagolva 249.70 méter; figyelembe véve a bejárat 0.60 méteres magasságát, a bejárat fötepontjának magassága 250.30 méter. A barlang mélysége 5.70 méter, azonban ez a mélypont a V-ös mellékágban van, és a főág végéig az üreg lényegében enyhe lejtés mellett vízszintesnek tekinthető. A főágból kiágazó mellékágak mindegyike enyhe lejtés mellett lefelé tart, majd járhatatlanná szűkül így kapcsolatuk a felszínnel kizárható. Amennyiben a barlang kapcsolatban volt a Kisvár területével, az csak a főágon keresztül volt elképzelhető. A további vizsgálatokhoz a barlangot egy drótmodellel helyettesítettem, amelyet a 8. ábra mutat be.



8. ábra A Bárcaházi-barlang drótmodellje

Az üreg tengelyében felvett pontok főtemagasságai, az azonos vízszintes koordinátához tartozó felületmagasságok és ezek eltérései a 4. táblázatban láthatók.

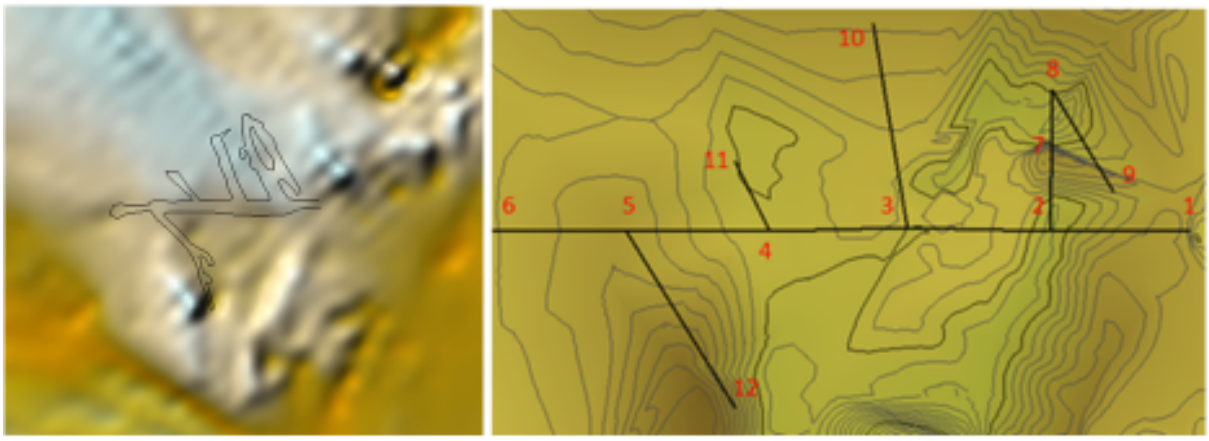
4. táblázat A barlang főágának főtepontjainak és a terepfelszín azonos vízszintes koordinátájú pontjainak magassági értékei és eltérései

Pontszám	Főtemagasság [m]	Terepfelszín magassága [m]	Különbség [m]
1	250.30	251.73	1.43
2	249.70	251.13	1.43
3	249.16	250.65	1.49
4	249.03	250.68	1.65
5	249.03	253.72	4.69
6	248.66	251.75	3.09
7	249.18	252.84	3.66
8	249.05	250.45	1.40
9	248.59	252.70	4.11
10	248.84	254.24	5.40
11	248.17	250.27	2.10
12	246.66	255.24	8.58

Az 1-es és 2-es számú pontok közelítik meg a legjobban a felszínt, itt a távolság mindösszesen 1.43 méter. Hasonló nagyságrendű távolságértékek tapasztalhatók az 3,4,8 pontok esetében (1.49 m, 1.65 m, 1.40 m) is. Mindez azt jelenti, hogy a barlang a főág vonalában az 1-es és a 4-es pontok között közelíti meg a legjobban a felszínt, továbbá a I-es mellékág iránya is a felszín felé irányul. Az üreg ezen része felett gödrök találhatók, amelyek származhatnak ugyan egy korábbi omlásból is, de sokkal valószínűbb, hogy emberi tevékenység (ásás) nyomai. Feltételezhetően a Marosi Arnold-féle régészeti feltárás során készítették ezeket a gödröket az 1920-as években. A többi pont esetében jelentősen vastagabb az üreget fedő réteg; a legkevésbé vastag a 11-es pont fölött (2.10 m), és a legvastagabb pedig a 12-es pont fölött (8.58 m). A barlang V-ös mellékágának folytatása felett egy mély gödör látható, azonban a 12-es ponttól a végpont felé ez a járat meredeken lejt, és a felszíntől számított távolsága meghaladja a 9 métert is. A végpont beomlott, talán ennek a következménye a felette lévő süllyedési horpa.

Összefoglalva az elemzések eredményeit elmondhatjuk, hogy a barlang sehol sem közelíti meg annyira a felszínt, hogy közte és a vár között kapcsolatot lehetne feltételezni; egykori járatra utaló nyomokat sem a felszínen, sem a barlangban nem találtam.

A 9. ábra mutatja a barlang alaprajzát, drótmodelljét és a domborzatmodellt együttesen. Szemrevételezéssel is látható, hogy a barlang 1-4 pontok közötti szakasza közelíti meg a legjobban a felszínt az üreg felett található kisebb-nagyobb gödrök miatt; a főág vége, illetve a mellékágak mindegyike benyúlik a sánc alá, és így távolságuk a felszíntől megnövekedik.



9. ábra A Bárcaházi-barlang a Kisvár sánca alatt

Összefoglalás

A régészek által a bronzkor Vatyai-Koszider kultúrának nevezett szakaszában, mintegy 3500-4000 évvel ezelőtt a Velencei-hegységben Pákozd határában állt a Dunántúl talán legnagyobb földvára, a Pákozdvár. A Kisvár déli sáncának közelében nyílik a Bárcaházi-barlang nevű mesterséges üreg bejárata, amely várral való feltételezett kapcsolatát vizsgáltam meg terepi felmérések és a domborzatmodellezés segítségével. Az eredmények azt mutatják, hogy a vár és a barlang között nem lehetett kapcsolat, így a barlang nem lehetett a vár menekülő útvonala sem. A sánc berogyása valójában régészeti feltárásnak a kutatógödre, nem pedig föld alatti mozgásnak az eredménye. A vár és a barlang között a legkisebb távolság 1.43 méter; a barlang főága az 1-4 pontok között közelíti meg a legjobban a felszínt. A főág további pontjai és a mellékágak a sánc alá nyúlnak be és járhatatlanná szűkülnek, így felszínnel való kapcsolatuk kizárható. Véleményem szerint az üreget nem a bronzkori emberek készítették, hanem a tatár és török dúlások idején, a kuruc korban vagy még később, betyárbarlangként létesítették.

Irodalomjegyzék

- *HOLÉNYI L.(1969):* Velencei-tó, Velencei-hegység útikalauz, Sport Kiadó, Budapest, p. 118

- *HORVÁTH T.(2004)*: A vatyai kultúra településeinek kőanyaga. Komplex régészeti és petrográfiai feldolgozás. Ph.D. disszertáció, I. kötet, ELTE, Régészeti Intézet, Budapest, p. 336

- *HORVÁTH I., DARIDÁNÉ TICHY M., DUDKO A., GYALOG L., ÓDÓR L., (szerk), GYALOG L. – HORVÁTH I. (2004):* A Velencei-hegység és a Balatonfő földtana, Magyarázó a Velencei-hegység földtani térképéhez (1:25 000) és a Balatonfő-Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000), MÁFI, Magyarország tájegységi térképsorozata, Budapest, p. 316

- *JAKUCS L., KESSLER H.* (1962): A barlangok világa. Barlangjárók zsebkönyve. A szerzői munkaközösség tagjai: Balázs Dénes, Bertalan Károly dr., Bogsch László dr., Dénes György dr., Dudich Endre dr., Jakucs László dr., Kessler Hubert dr., Kuchta Gyula, Leél Össy Sándor dr., Maucha László, Radó Denise, Szabó Pál Zoltán dr., Vértes László dr.. Sport Kiadó, Budapest, p. 280

- *MAROSI A. (1925):* Őskori földvár Pákozdon, Magyarság, 1925. (VI. évf.), szept.2., p.4

- *TARSOLY* P.(2013): A térinformatikai célú adatgyűjtés minősítése, fejlesztése és módszertani alkalmazása a gyapjúzsákbarlangok kutatásában, Doktori (Phd) értekezés, Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola, K4 Geoinformatika Program, p. 129

- *TEREI GY., NOVÁK GY., MRÁV ZS., FELD I., SÁRKÖZY S.(2011):* Fejér megye várai az őskortól a kuruc korig, Castrum Bene Egyesület/Civertan, ISBN: 978-963-0824-86-6, Budapest, p. 250

- *TURISTÁK LAPJA* (1926), 38. évf. 1-2. sz. p. 36

Tarsoly Péter

GYAPJÚZSÁKBARLANGOK MIKROKLIMATOLÓGIAI PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA

A magyarországi barlangklimatológiai kutatások és vizsgálatok komoly múltra tekinthetnek vissza. Az érdeklődés középpontjában elsősorban mindig is a jelentős méretű karsztbarlangok és jégbarlangok álltak, a Budai-termálkarszt, a Gömör-Tornai-karszt, a Bükk, a Bakony és a Mecsek számos barlangjában végeztek és végeznek ma is rendszeres klíma-méréseket. A mért adatok a további feltárások előrejelzésében kulcsfontosságú szerephez juthatnak, elősegíthetik a barlangok idegenforgalmi hasznosításának kifejlődését, a terápiás hasznosítású, légzőszervi vagy mozgásszervi megbetegedések gyógyítására alkalmas gyógybarlangok megismerését; de lehet cél pusztán az ismeretszerzés is, egy addig kevésbé ismert hatásmechanizmus felderítése. Talán a barlangklimatológia az egyetlen olyan tudományterülete a szpeleológiának, amelyről összefoglaló szakkönyv jelent meg *Fodor István* tollából 1981-ben, mégis elmondható, hogy törvényszerűségeit tekintve ez az egyik legkevésbé ismert szakterület. Különösen igaz ez a hazai nemkarsztos kőzetben lévő barlangokra, amelyek mindig is kevesebb érdeklődőt és kutatót vonzottak (*ESZTERHÁS*, 1994, 2001, 2002).

Fontos nagy barlangjainkban hosszú idő óta folynak rendszeres megfigyelések a mikroklíma térképezésére, a barlangbeli és felszíni klíma-kapcsolat meghatározására. A kisbarlangok és barlangszerű objektumok azonban ugyanígy rendelkezhetnek sajátos, egyedi mikroklímával, kutatásukkal, különösen a nemkarsztos kőzetben lévő kisbarlangok mikroklímájával eddig még senki sem foglalkozott behatóbban. A kisbarlangokban természetesen nem alakulhat ki olyan tulajdonságokkal rendelkező mikroklíma, mint amely egy 50-100 méter mélységű barlangban megfigyelhető, de kétségtelen, hogy kisbarlangjaink „lélegeznek", a környezettől eltérő klíma-paraméterekkel jellemezhetők, és ezen tulajdonságaik sokkal jobban összefüggnek a külső környezeti változásokkal. A barlangi klíma elemei – légáramlás, hőmérséklet és páratartalom – megfigyelésére és modellezésére végeztem rendszeres méréseket a pákozdi Zsivány-barlangban (4510-2), és időszakos megfigyeléseket további gyapjúzsákbarlangokban: az Iker-kő barlangjában (4510-505), a Gömb-kő barlangjában (4510-503), az Oroszlán-kő barlangjában (4510-511), a Rejtek-barlangban (4510-519), a Háromszájú-barlangban (4510-504) és a Mohás-barlangban (4510-525).

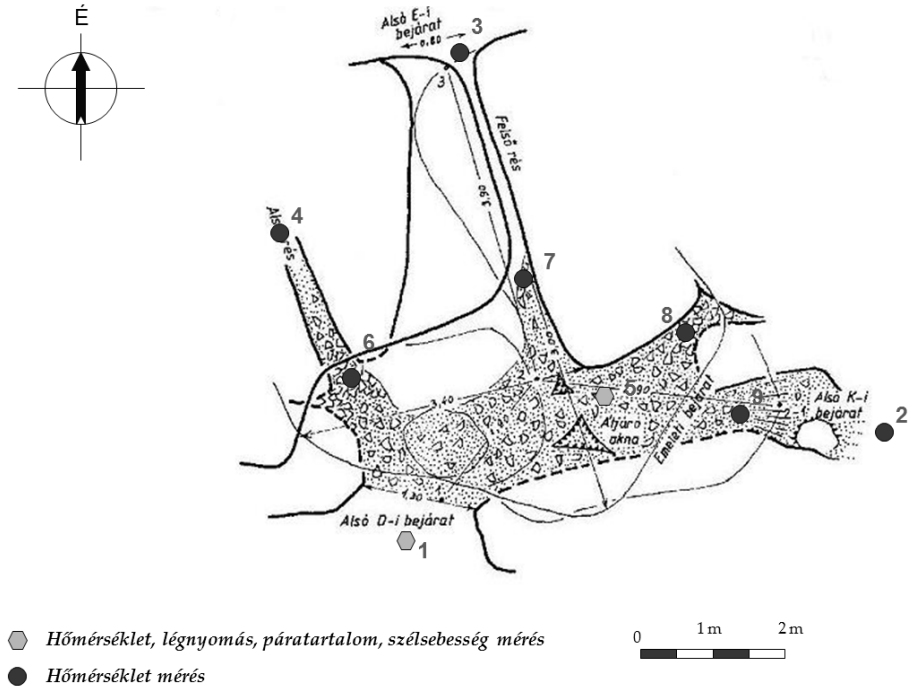
A gyapjúzsákbarlangokban eddig előttem senki nem végzett mikroklimatológiai méréseket, így kutatásom célja elsődlegesen az ismeretszerzés volt, a szpeleológiai adatokban meglévő hiány kitöltése, továbbá a mért adatok bemutatása és modellezése. A mért adatok elemzése mindemellett segítséget nyújthat a gyapjúzsákbarlangok kialakulásának fanerogenetikus fázisának a jobb megértésében is, hiszen ebben a folyamatban a hidrolízises mállás és az aprózódás játssza a döntő szerepet, mely folyamatok összefüggenek a klimatológiai adottságokkal.

Mikroklimatológiai mérések a Zsivány-barlangban

Kutatásomban rendszeres klimatológiai méréseket (hőmérséklet, szélsebesség, légáramlás, légnyomás, relatív páratartalom) végeztem a Zsivány-barlangban 2010 és 2012 decembere között, általában kétheti rendszerességgel, összesen 54 alkalommal. 2011 decembere és 2012 decembere között szinkron-méréseket is végeztem ugyanennél a barlangnál, összesen 16 alkalommal közel egyenletesen elosztva a teljes év, azon belül az

évszakok folyamán. Szinkron-mérésnek nevezetem azt a mérés típust, amikor 10 perces leolvasási időközben rögzítettem a barlangban és a bejáratánál tapasztalható klimatológiai paramétereket 1-1.5 órán keresztül. Ezzel a méréssel célom volt a barlangban bekövetkező gyors periódusú változások felderítése. A megfigyelések továbbra is folytatódnak, nem zárultak le a fent nevezett időpontokban, azonban a tanulmányom megírásához az adatsort 2012 decemberében lezártam. A Zsivány-barlang a pákozdi ingókőmezőn található a Pandúrkőnek nevezett sziklaformációban, gránitporfírban mállással és aprózódással keletkezett (*HOLÉNYI*, 1969; *HORVÁTH et al*., 2004). Horizontális és vertikális kiterjedéssel is rendelkezik, északi, déli és keleti bejáratát a felsőbb szintekkel egy függőleges kürtő kapcsolja össze. A felső szintek (2 db) lényegében olyan sziklaereszek, amely csak egy oldalra, délnyugatra nyitottak és szerepük elsődlegesen a barlang légáramlási rendszerének kialakulásában van. A megfigyelések célja volt a kisbarlangban uralkodó klímaelemek – különösen a barlangi huzat - és a külső környezet meteorológiai viszonyai közötti kapcsolat meghatározása mérések végzésével (1.1 ábra), az adatsorok elemzése, a barlang elhelyezése a barlangklimatológiai modellekben, ha szükséges a modellek módosítása.

A mérések végrehajtásához az alábbi eszközöket használtam fel: 1 db szabatos hőmérő, 2 db fatokos nem szabatos hőmérő, két mini meteorológiai állomás (*Deluxe 4-LD2099, hama TH100*), 1 db kanalas szélmérő, tájoló. A szélsebesség számítását Markó-képlete (*MARKÓ*, 1962) alapján végeztem, a páranyomást a Magnus-Tetens képlettel (*TARSOLY*, 2009) számítottam, a légáramlást pedig a *LOSONCI* 2010-es és *NEWKIRK, KILLENBECK* 2012-es tanulmányaiban megadott képletek alapján.



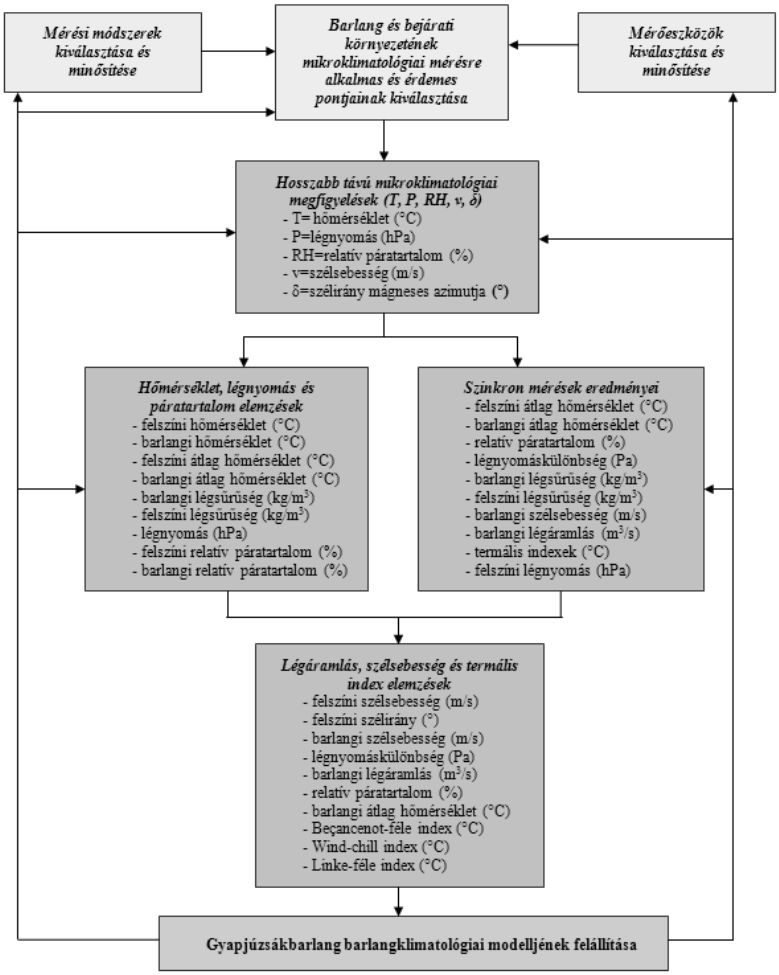
1.1 ábra Klimatológiai mérőeszközök elhelyezkedése a Zsivány-barlangban

A mikroklimatológiai mérések eredményeinek kiértékelése

A gyapjúzsákbarlangok mikroklimatológiai modelljének megismeréséhez a lehető legtöbb klíma-paramétert szükséges figyelembe venni, ugyanis a barlangok klímája nem más, mint a különböző éghajlati állapothatározók összessége. A legfontosabb klíma-paraméterek a

léghőmérséklet, a szélsebesség és a páratartalom, de ezzel összefüggésben célszerű vizsgálni a légsűrűség, légnyomás-változás és a légáramlás értékeket is. Ahhoz, hogy a vizsgálat tárgyát képező barlangokról, komplex, általánosítható képet kapjunk a hozzá hasonló genotípussal rendelkező barlangokra is, szükséges a fenti állapothatározók megfigyelésének kiterjesztése a barlang bejárati környezetésre is.

A gyapjúzsákbarlangok mikroklimatológiai elemzésének folyamatát az alábbi ábrán lehet összefoglalni (1.2 ábra):



1.2 ábra Gyapjúzsákbarlangok mikroklimatológiai modelljének meghatározása

A legfontosabb mikroklimatológiai paraméternek a hőmérséklet-értékeket tekinthetjük. A barlang bejáratainál (1.1 ábra) mért hőmérsékleti értékek összefoglalását az 1.1 táblázat tartalmazza.

1.1 táblázat A Zsivány-barlang bejáratainál mért hőmérsékleti értékek 2010-2012 között

Barlang bejáratainál mért hőmérsékleti értékek (°C)													
	1			2			3			4			
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	vi átlag (°C)

I	-4.9	4.0	0.1	-4.1	4.0	0.5	-2.7	4.4	1.3	-4.0	4.1	0.5	0.6
II	-2.9	1.2	-0.6	-3.6	1.2	-1.1	-3.6	2.6	-0.6	-5.0	3.3	-1.2	-0.9
III	1.9	12.3	7.6	0.9	13.1	8.2	1.1	9.1	6.4	0.0	11.0	6.8	7.3
IV	5.1	15.7	11.6	5.9	14.8	11.5	7.3	14.0	10.7	7.1	14.4	10.8	11.2
V	12.9	26.2	19.9	12.8	22.8	19.0	13.1	19.7	17.4	14.0	19.5	17.6	18.5
VI	18.7	26.1	23.0	16.9	27.8	23.1	16.6	26.6	22.1	17.2	26.0	21.6	22.5
VII	19.7	28.4	21.9	18.7	29.5	21.2	19.0	28.4	21.2	17.4	28.0	20.2	21.1
VIII	17.6	23.9	20.6	17.0	24.0	20.9	17.6	22.8	20.1	18.2	22.1	20.2	20.5
IX	12.2	20.2	15.7	11.8	20.8	16.3	13.0	19.3	16.1	14.9	19.1	17.4	16.4
X	9.5	11.6	10.2	8.9	11.2	10.2	9.8	12.1	10.7	9.3	12.5	10.9	10.5
XI	0.1	8.7	5.8	1.3	9.0	6.4	1.6	9.4	6.5	1.9	8.0	6.4	6.3
XII	-0.8	3.1	1.7	-2.1	4.2	2.1	-0.5	4.1	2.4	-1.8	5.1	2.0	2.1
	Barlang bejáratainál mért éves hőmérsékleti értékek (°C)												
	1			**2**			**3**			**4**			
	Min.	**Max.**	**Átlag**	**Min.**	**Max.**	**Átlag**	**Min.**	**Max.**	**Átlag**	**Min.**	**Max.**	**Átlag**	
2010-2012	-4.9	28.4	11.5	-4.1	29.5	11.5	-3.6	28.4	11.2	-5.0	28.0	11.1	
	Barlang bejáratainál mért éves átlaghőmérsékleti érték (°C): 11.3												

A bejáratok topográfiai elhelyezkedése egyértelműen meghatározza a bejáratok barlang klímájának meghatározásában betöltött szerepét. Az egyes bejárati hőmérsékleti értékeket elemezve a barlang bejárati környezetében évszakos (naptár szerinti értelmezés) törvényszerűségeket lehet megfigyelni. Téli időszakban a leghidegebbnek a 4-es bejárat tekinthető. A 4-es és 1-es megfigyelési pont fagyzugos helyként viselkedik, azonban megjegyezzük, hogy a Nap ekliptikán elfoglalt helyzete olyan, hogy téli időben, napsütés idején képes az 1-es pont környezetének a többihez mért relatív felmelegítésére is; így itt zajlódnak le a legintenzívebb hőmérsékleti változások. A 2-es bejárat van a leginkább kitéve az uralkodó ÉNY-i szél irányának, amely jelentékeny hűtő erőt képvisel. A 3-as megfigyelési pont téli időszakban a legmelegebbnek tekinthető, amely azzal magyarázható, hogy magasabban van, mint az 1-es bejárat, és az 1-es bejáraton befolyó hideg levegő a melegebb barlangi levegőt ezen bejárat irányába szorítja. Tavasszal a legnehezebben a 3-as pont melegszik fel, és ugyanez mondható el fordított értelemben az őszi időszakra is lehűlés esetére. A 2-es és 4-es pontok közül a 2-es helyzete olyan, hogy tavaszi időszakban jelentős napsugárzás éri, emiatt hamarabb és jobban felmelegszik, mint a 4-es pont; őszi időszakban viszont gyorsabban hűl le, tehát ezekben az évszakokban a 4-es pont hőmegtartó képessége jobb. Az 1-es pont helyzetéből adódóan tavasszal a napsütés hatására hamar felmelegedik, ősszel pedig hamar lehűl; tavaszi és őszi időszakban is itt zajlódnak le a legdinamikusabb hőmérséklet-változások. Tavaszi időszakban a legmelegebb bejárat az 1-es pontnál található, a leghidegebb a 3-as pontnál; őszi időszakban viszont a leghidegebbnek lehet tekinteni az 1-es bejáratot, a legmelegebbnek a 3-as és 4-es bejáratot. Nyári időszakban meghatározó a hőmérséklet alakulásában, hogy az 1-es és 2-es pontokat közvetlen napsugárzás éri, míg a 3-as és 4-es pontokat nem. A legmelegebb bejárat az 1-es és a 2-es váltakozva, míg a leghidegebb egyértelműen a 4-es. A barlang bejáratainál mért éves minimum hőmérsékleti értékeket vizsgálva a leghidegebb bejárat a hőmérséklet emelkedésének sorrendjében a 4-1-2-3; a mért éves maximum hőmérsékleti értékeket vizsgálva a legmelegebb bejáratok a hőmérséklet csökkenő sorrendjében 2-3-1-4. Az átlag hőmérsékleti értékeket vizsgálva az egyes bejáratok között alig néhány tized Celsius fokos különbség van; a hőmérséklet csökkenő sorrendjében a bejáratok sorrendje 1-2-3-4.

HOLÉNYI 1969-ben megjelent munkájában megadta a Velencei-hegység jellemző meteorológiai paramétereit különböző tengerszint feletti magasságokra, amely értékeket az 1.2 táblázatban foglaltam össze.

1.2 táblázat A Velencei-hegység havi és évi középhőmérsékleti viszonyai (Forrás: *HOLÉNYI*, 1969)

Hegység (150-200 m) évi 10.5°C											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-1.5	0.2	5.2	10.0	15.7	19.0	21.1	20.3	15.8	10.5	4.5	0.4
Hegység (250-300 m) évi 9.9°C											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-1.7	-0.4	4.6	8.9	14.6	17.8	19.9	19.5	15.0	9.9	3.6	0.1

A havi átlagokat összevetve az 1.2 táblázattal (150-200 méter tengerszint feletti magasság értékeit vizsgálva; Zsivány-barlang magassága M=190 méter) a maximális eltérés -3.5 °C (június), a minimális pedig 0 °C (július és október). Az eltérés várható értéke a 12 hónapra számítva -1.2 °C. A számított éves átlag a barlang bejáratainál (11.3 °C) 0.8 °C-al különbözik az 1.2 táblázatban a 150-200 méter közötti tengerszint feletti magasságra a Velencei-hegységre megállapított értéktől (10.5 °C). Az eltérés a barlangot magában foglaló sziklatömb (Pandúr-kő) meteorológiai következményeket is magával vonó topográfiai elhelyezkedésével illetve a gránit, mint befoglaló kőzet mikroklimatológia alakító/módosító tényezőjével magyarázható.

Összefoglalóan azt mondhatjuk el, hogy a Zsivány-barlang mikroklímájának kialakításában elsősorban azok a bejáratok vesznek részt, amelyek egyrészt méretüknél (bejárati felületüknél) másrészt az évszakok/évek folyamán megfigyelt hőmérsékleti változásaik révén meghatározóak. Ezen szempontokat figyelembe véve a Zsivány-barlang mikroklímája szempontjából legmeghatározóbb bejáratok csökkenő sorrendben: 1-2-3-4. Az 1-es és 2-es bejáratok tehát azok, amelyeken keresztül a legintenzívebb a kapcsolat a barlang belső tere és a külső környezet között; itt zajlódnak le azok a folyamatok, amelyeken keresztül megérthetjük a Zsivány-barlang, és rajta keresztül a gyapjúzsákbarlangok mikroklímájának jellemzőit.

A vizsgálati időszakban a barlangban mért hőmérsékleti értékeket az 1.3 táblázat foglalja össze.

1.3 táblázat A Zsivány-barlangban mért hőmérsékleti értékek 2010-2012 között

	Barlangban mért hőmérsékleti értékek (°C)															
	5			6			7			8			9			
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Havi átlag (°C)
I	-3.5	4.0	0.5	-3.0	4.1	1.0	-2.2	4.1	1.4	-3.7	4.0	0.7	-3.5	4.0	0.7	0.9
II	-4.1	1.0	-1.1	-3.8	1.6	-0.8	-4.2	1.4	-0.8	-4.0	0.9	-1.2	-3.7	1.0	-1.3	-1.0
III	1.0	9.5	6.5	0.3	9.7	6.5	0.4	9.0	6.1	0.5	9.5	6.2	0.5	10.0	6.5	6.4
IV	4.7	12.8	9.6	6.3	13.9	10.5	5.9	12.9	10.4	5.1	13.0	9.7	4.9	13.0	9.8	10.0
V	13.1	19.5	16.5	13.7	19.0	16.5	13.0	18.2	15.9	12.8	18.0	17.3	13.6	19.2	16.6	16.6
VI	17.2	23.8	20.4	17.0	23.3	20.9	16.7	23.5	20.1	16.9	22.7	19.6	17.0	23.7	20.7	20.3
VII	17.0	26.1	19.9	18.3	26.9	20.8	18.8	25.6	20.1	17.0	24.4	19.0	18.2	25.5	20.0	20.0
VIII	16.8	21.7	19.4	17.4	22.2	20.0	17.7	21.8	19.8	17.0	21.1	19.3	17.0	21.7	19.5	19.6
IX	14.4	18.9	16.3	14.3	18.8	16.8	14.5	18.1	16.7	13.9	17.8	16.1	13.1	18.4	16.0	16.4
X	9.0	11.4	10.3	9.6	11.7	10.9	9.8	12.2	11.2	9.4	12.0	10.7	9.0	11.5	10.5	10.7
XI	1.0	8.9	6.0	1.7	8.8	6.7	2.1	8.8	6.7	1.0	8.4	5.9	0.2	8.6	5.7	6.2
XII	-1.8	2.8	1.5	-2.2	4.0	1.9	-1.7	3.9	2.5	-1.0	3.9	2.4	-1.8	3.9	1.9	2.0

Barlangban mért éves hőmérsékleti értékek (°C)																
	5			6			7			8			9			
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	
2010-2012	-4.1	26.1	10.5	-3.8	26.9	11.0	-4.2	25.6	10.8	-4.0	24.4	10.5	-3.7	25.5	10.6	
Barlangban mért éves átlaghőmérsékleti érték (°C): 10.7																

A barlang belsejében a bejárathoz hasonló évszakos változásokat figyelhetünk meg, azonban a változások amplitúdója, valamint az egyes megfigyelési pontok közötti különbség kisebb. Téli időszakban a leghidegebbnek az 5, 8, 9-es megfigyelési pontok tekinthetők, míg a legmelegebbnek pedig a 6-os és 7-es pontok. Ennek oka, hogy a legmeghatározóbb mértékben az 1-es és 2-es pontokon „folyik" be télen a hideg felszíni levegő, és ezzel közvetlenül az 5, 8, 9-es pontok érintkeznek. Tavaszi és őszi időszakban az egyes mérési helyek között már nem tapasztalható ilyen számottevő eltérés, általános megfigyelésként a hőmérsékleti adatokat közel azonosnak lehet tekinteni. A leghamarabb az 5-ös és 6-os pontok melegednek fel tavaszi időszakban, a legnehezebben pedig a 7-es, 8-as és 9-es pontok. Őszi időszakban az 5, 6, 9-es pontok hamar áthűlnek, a 7, 8-as pont viszont nehezebben. Nyári időszakban a legmelegebbnek a 6-os pontot tekinthetjük, aminek magyarázata, hogy közvetlenül érintkezik az 1-es bejárattal, amelyeket nyári időszakban meghatározóan átmelegít a nap, ugyanakkor a pont barlang-topográfiai elhelyezkedése olyan, hogy a felvett hőt képes hosszabb ideig megőrizni (repedés-jelleg). Nyári időszakban a legkevésbé a 8-as pont melegszik fel, amely a barlangon belüli elszigetelt helyzetével magyarázható. A barlangban mért éves minimum hőmérsékleti értékeket vizsgálva a leghidegebb pontok a hőmérséklet emelkedésének sorrendjében a 7-5-8-6-9; a mért éves maximum hőmérsékleti értékeket vizsgálva a legmelegebb bejáratok a hőmérséklet csökkenő sorrendjében 6-5-7-9-8. Az átlag hőmérsékleti értékeket vizsgálva az egyes bejáratok között alig néhány tized Celsius fokos különbség van (10.5°C és 11.0°C közötti a szórás); a hőmérséklet csökkenő sorrendjében a bejáratok sorrendje 6-7-9-5-8. A havi átlagokat összevetve a 1.2 táblázatban található havi átlagokkal a maximális eltérés -2.2 °C (június), a minimális pedig 0 °C (szeptember). Az eltérés várható értéke a 12 hónapra számítva -0.7 °C. A számított éves átlag a barlangban (10.7 °C) 0.5 °C-al különbözik a barlang bejárataira számított éves átlagtól (11.3 °C) és 0.3 °C az 1.2 táblázatban lévő értéktől (10.5 °C). A meglévő néhány tized Celsius fokos eltérésre magyarázatot ad a Zsivány-barlang topográfiai fekvése továbbá az, hogy a vizsgált két év (2010-2012) rendkívül aszályosnak volt tekinthető, ezért az átlagostól eltérő, magasabb hőmérsékleti értékek jellemezték a teljes vizsgálati időszakot.

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy a barlang bejáratai és a velük szomszédos megfigyelési pontok egymással nagyon intenzív kapcsolatban vannak. A Zsivány-barlang mikroklímája szempontjából a legmeghatározóbb az 1-es bejárat; továbbá az 5-ös pontnál mért hőmérsékleti adatok jól jellemzik a barlang éves/évszakos viselkedését. A déli oldali bejárattal érintkező részeken a levegő hőmérséklete szinte időbeli eltolódás nélkül követi a felszíni változásokat (5,7,9), míg a belső repedésekben elsősorban a tartósabb, néhány napos vagy hetes lehűlések és felmelegedések érvényesítik hatásukat (6,8).

A barlangi hőmérséklet általános bemutatásánál említett barlangi szakaszok általában minden nagy barlang esetében megtalálhatók, azonban a Zsivány-barlang és feltételezhetően a többi gyapjúzsákbarlang esetében is a barlangi szakasz teljesen elmarad, és a bejárati szakasz három alszakasza közül csak egy, a hűlési szakasz fordul elő. A barlangi hőmérséklet-

változások szinte késés nélkül követik a felszín hőmérsékleti változásait, de a kőzetszigetelő tulajdonságainak következtében csillapított mértékben (1.1 és 1.3 táblázat). A lehűlés gyorsabban megy végbe, mint a felmelegedés. A hőmérsékleti minimum februárban, a maximum pedig júniusban jelentkezik a barlangban és környezetében egyaránt. A hőmérsékletnek télen és nyáron is határozott napi menete van, amely követi a felszíni változásokat, de még ez a kis légterű barlang is csillapítja azokat (1.4 táblázat).

1.4 táblázat A Zsivány-barlang hőmérsékleti csillapító hatása

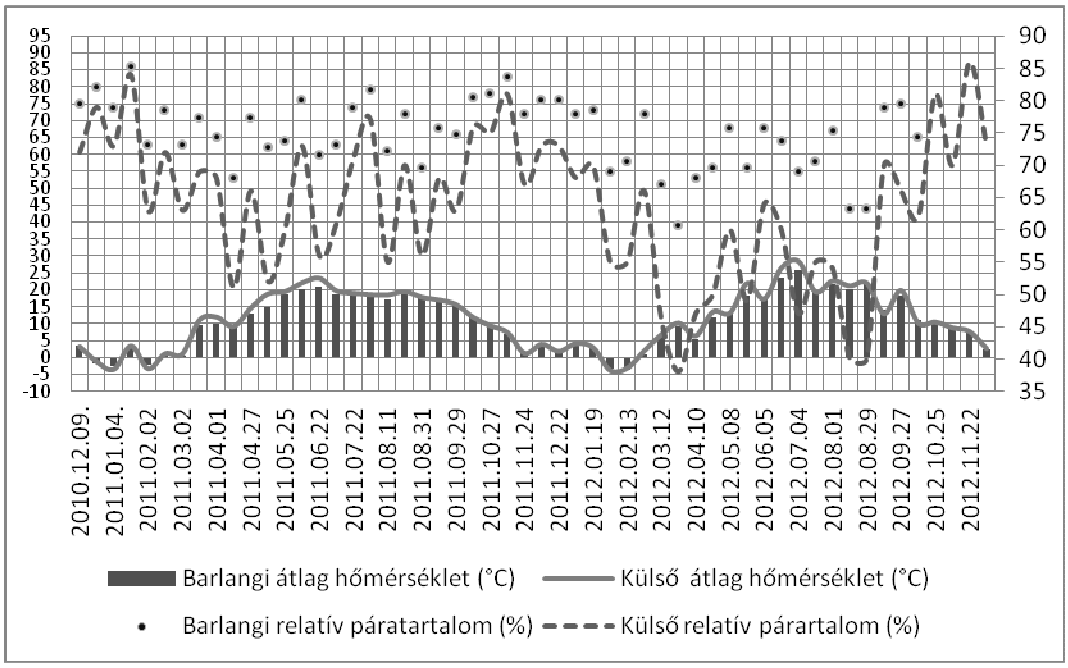
	Mért átlag hőmérséklet adatok (°C), reggel 9 órakor a 2011-es évben											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	01.04	02.02	03.16	04.13	05.25	06.22	07.22	08.18	09.15	10.27	11.24	12.22
Felszín	-3.6	-3.4	11.1	9.2	19.6	22.2	19.1	19.6	17.1	9.4	1.2	1.8
Barlang	-2.4	-2.3	9.5	8.8	18.8	20.2	18.1	19.1	17.6	9.4	1.2	2.3
	Mért átlag hőmérséklet adatok (°C), reggel 9 órakor a 2012-es évben											
	01.06	02.28	03.12	04.10	05.21	06.20	07.18	08.15	09.13	10.11	11.22	12.06
Felszín	4.1	2.0	6.8	6.4	22.1	26.6	19.5	21.3	13.0	10.2	7.7	2.6
Barlang	4.0	1.0	6.3	5.4	18.1	23.4	19.4	20.1	14.0	10.9	7.8	2.4

A hőmérsékleti csillapítás mértéke maximálisan 4.0 °C (2012 május), minimálisan 0 °C (2011 október és november). A csillapítás mértéke nagyobb volt, mint 1.5 °C 2011 március és június, továbbá 2012 május és június hónapokban. A csillapítás mértéke kisebb volt, mint 0.5 °C 2011 április, augusztus, szeptember, október, november és december hónapokban; továbbá 2012 január, március, július, október, november és december hónapokban. A csillapítás átlagos mértéke a két vizsgált év tekintetében 0.5 °C, ami pontos egyezést mutat az 1.1 és 1.3 táblázatokból számítható éves átlag hőmérsékletkülönbség értékkel (0.5 °C). Általánosságban elmondhatjuk, hogy a legkisebb csillapító hatás késő ősszel és télen jelentkezik, amelynek oka, hogy a hideg levegő „befolyik" a barlang bejáratain kiszorítva onnan a melegebb levegőt, így a felszín és a barlang hőmérséklete csak csekély mértékben különbözik. A legnagyobb csillapító hatás a nyár folyamán (június, augusztus) jelentkezik (nagyon meleg tavasz esetében már májusban); ebben az esetben a melegebb, és egyben kisebb sűrűségű felszíni levegő nem tudja a barlangból a hidegebb és nagyobb sűrűségű levegőt kiszorítani, így a barlang hosszabb időre meg tudja őrizni a hidegebb mikroklímáját. Általában augusztusra a befoglaló gránitsziklák annyira átmelegednek, hogy hő közvetítő hatásuk következtében a barlang légtere is felmelegszik, így ismét csökken a felszíni levegőhöz képest számított eltérés.

Amikor a belső és külső hőmérséklet különbsége pozitív (a barlangban van melegebb), akkor a barlangban jelentékeny napi menet mutatkozik a hőmérsékletben (lásd a szinkron-méréseknél). Ennek legfőbb oka, hogy télen hidegebb, nagyobb sűrűségű levegő áramlik a barlangba. Amikor ez a különbség negatív, akkor a hőmérséklet napi menete a barlangban kisebb. Az éves napi változásokban a felszínen lejátszódó periodikus hatások (a felszínen érvényesülő időjárási elemek napi menete) mellett aperiodikus tényezők is szerepet kapnak (a barlangon keresztül folyó, langyos, nyári csapadékvíz, téli vagy tavaszi hideg olvadékvíz, antropogén hatások), amelyeket a szinkron-mérések segítségével sikerült kimutatni.

A barlangban jelenlévő vízgőz által lekötött látens hő – amely az állandó párolgás, kondenzáció és légcsere következtében folyton változik – a barlang hőháztartásában jelentős szerepet játszik. A közel telített, nedves levegőjű barlangokban a lehűlés csak fokozatosan következik be, azonban a Zsivány-barlang (mint gyapjúzsákbarlang) relatív páratartalma közel a felszínivel egyezik meg, ezért lényegesen gyorsabban hűl le vagy melegedik fel, mint a nagy barlangok. A Zsivány-barlang és általában a gyapjúzsákbarlangok vízgőz készletének forrásai: szivárgó vizek és a felszíni levegő (amikor nedvességtartalma nagyobb, mint a barlangi). A

Zsivány-barlang relatív nedvessége a felszíni időjárással szoros kapcsolatban van, és benne nem figyelhető meg törvényszerű, szabályos napi változás. A relatív nedvesség görbéje lényegében a teljes év folyamán fordított menetű a hőmérsékleti görbével szemben (1.3 ábra).



1.3 ábra Hőmérséklet és páratartalom adatok a Zsivány-barlangban a vizsgálati időszakban

Amíg a hőmérséklet a szabadból a barlang belseje felé csökken nyári időszakban, addig a relatív páratartalom növekedést mutat. Télen minden olyan nyílásnál, ahol a száraz, hideg levegő befelé áramlik, a hőmérséklet növekszik a barlangban befelé haladva, tehát vagy csökken a relatív páratartalom vagy egyezőséget mutat a felszínivel. Ennek oka, hogy a szabadból a barlangba beáramló száraz, hideg levegő fokozatosan melegedik, és a barlang levegőjéből vízgőzt vesz fel (1.5 táblázat).

1.5 táblázat Relatív páratartalom értékek a Zsivány-barlangban a vizsgálati időszakban

	Relatív páratartalom (%) bejárat			**Relatív páratartalom (%) barlang**		
	Min.	**Max.**	**Átlag**	**Min.**	**Max.**	**Átlag**
Január	55	84	70	55	86	72
Február	55	72	64	58	73	67
Március	38	69	54	39	71	56
Április	47	68	56	53	71	60
Május	49	60	55	56	68	63
Június	56	73	63	60	76	67
Július	47	77	62	55	79	66
Augusztus	40	70	52	44	72	57
Szeptember	63	70	67	66	75	71
Október	62	81	74	65	83	76
November	67	86	76	72	88	79
December	72	79	74	75	80	76
	Éves relatív páratartalom (%) bejárat			**Éves relatív páratartalom (%) barlang**		
	Min.	**Max.**	**Átlag**	**Min.**	**Max.**	**Átlag**
2010-2012	38	86	64	39	88	68

Ha a felmelegedés elenyésző mértékű, akkor a felszíni és a barlangi páratartalom közel egyező értéket vesz fel. Tavasszal és ősszel a barlangi páratartalom általában magasabb a felszíninél, azonban az energiaegyensúllyal jellemezhető hónapokban (február és szeptember) akár hosszabb időn át egyezőséget is mutathat. Havi lebontásban vizsgálva a páratartalom értékeket a maximális eltérés a felszín és a barlang között májusban jelentkezik (8%), a minimális pedig január, március, október és december hónapokban (2%). Minderre magyarázatot ad a hideg-meleg levegő áramlási viszonyaival jellemezhető kémény-hatás. Hideg időszakban a beáramló magasabb páratartalmú hideg levegő tölti ki a barlangot, amely csak minimális mértékben melegszik fel és csökken ez által a páratartalma. Ezért esik az átlagos eltérések minimális értéke a hideg hónapokra. Meleg időszakban a melegebb és alacsonyabb páratartalmú felszíni levegő nem tud beáramlani a barlangba (hűvösebb levegő és magasabb páratartalom), ezért jelentkeznek nagyobb eltérések. Az éves átlagos eltérés a havi bontásból számolva -3.6 % (barlangban mért és felszínen mért különbséget számolva), amely jó egyezést mutat a felszínre és barlangra számított éves átlagolt értékek közti különbséggel (4%).

A hőmérsékleti és páratartalom adatok vizsgálata alapján elmondható, hogy a Zsivány-barlangban nem figyelhető meg a hőmérséklet függőleges eloszlásában jelentős változás, tehát a járatok szinte teljes keresztmetszete azonos hőmérséklettel jellemezhető. A függőleges rétegződés részben tekinthető csak stabilnak (nem következnek be benne hirtelen változások), a déli oldalon lévő nagy bejáratnál a hőmérsékleti gradiens nagyobb, mint a belső terekben található repedésekben, vagy a barlang délkeleti oldalán felemelkedő kürtőben. A barlang lényegében egy közepes méretű, a felszínnel nagyobb keresztmetszetű bejárattal érintkező teremből áll és több kisebb, a teremből kiinduló repedésből, így turbulencia nem figyelhető meg .A barlangok bejárati zónái azt az általános jegyet viselik magukon, hogy a rajtuk keresztül áramló levegő fizikai állapotváltozása az év egy részében jelentős (akár a külső meleg levegő lehűlése, akár a felszíni hideg levegő felmelegedése), az év más részében a légáramlás irányának megváltozásával azonban ezeket a légtereket is a stabil fizikai állapotú barlangi levegő tölti ki. A hőmérséklet szerint a hűvös érzetet keltő barlangok bejáratánál is megkülönböztethetünk hűvös-hideg és enyhe-meleg típust (*FODOR*, 1981).

Hűvös-hideg típusú az a bejárat, amelyen keresztül nyáron a hűvös barlangi levegő áramlik kifelé, télen viszont a hideg külső levegő áramlik a barlang belseje felé, a hőmérséklet a bejárattól a barlang belseje felé emelkedik.

Az enyhe-meleg típusú bejárati térségeken át nyáron a külső meleg levegő áramlik a barlang felé, télen pedig az enyhébb barlangi levegő kifelé, így az év minden részében lényegesen melegebb a hűvös-hideg típusnál, a hőmérséklet a bejárattól a barlang belseje felé csökken. A Zsivány-barlang nyári légkörzéses időszakban (februártól szeptemberig) és téli légkörzéses időszakban (szeptember és február között) is úgy viselkedik, mint a hűvös-hideg típusú bejáratok. A barlang egésze – csekély kiterjedése miatt – lényegében úgy viselkedik, mint egy önálló bejárat, a kőzet szigetelő hatása miatt a levegő felmelegedése tavasszal és nyáron lassan következik be, ősszel és télen pedig a felvett hőt nehezen adja le. Elmondható tehát, hogy nyári légkörzéses időszakban a barlang hőenergiát vesz fel, téli légkörzéses időszakban pedig hőenergiát ad le. Februárban és szeptemberben rövid ideig tartó energia egyensúly lép fel, amikor izotermikus állapotba kerül a felszíni környezet és a barlang. Mindezt a megállapítást a légsűrűség, légnyomás-különbség és a légáramlás paraméterek vizsgálata is megerősíti.

Az 1.6 táblázat tartalmazza a barlang és a bejárati környezet légsűrűség értékeit. A légsűrűség adatok általános jellemzője, hogy minél hidegebb a levegő, annál nagyobb légsűrűség értéke, és fordítva. A táblázatból látható, hogy február és szeptember hónapokban

a Zsivány-barlangban és bejáratánál azonos hőmérsékletű és sűrűségű levegő található; február és szeptember között a nyári légkörzésnek megfelelően a barlangi levegőnek alacsonyabb a hőmérséklete és nagyobb a sűrűsége; szeptember és február között viszont a téli légkörzésnek megfelelően a barlangi levegő magasabb hőmérsékletű, mint a felszíni, ezáltal a sűrűsége kisebb.

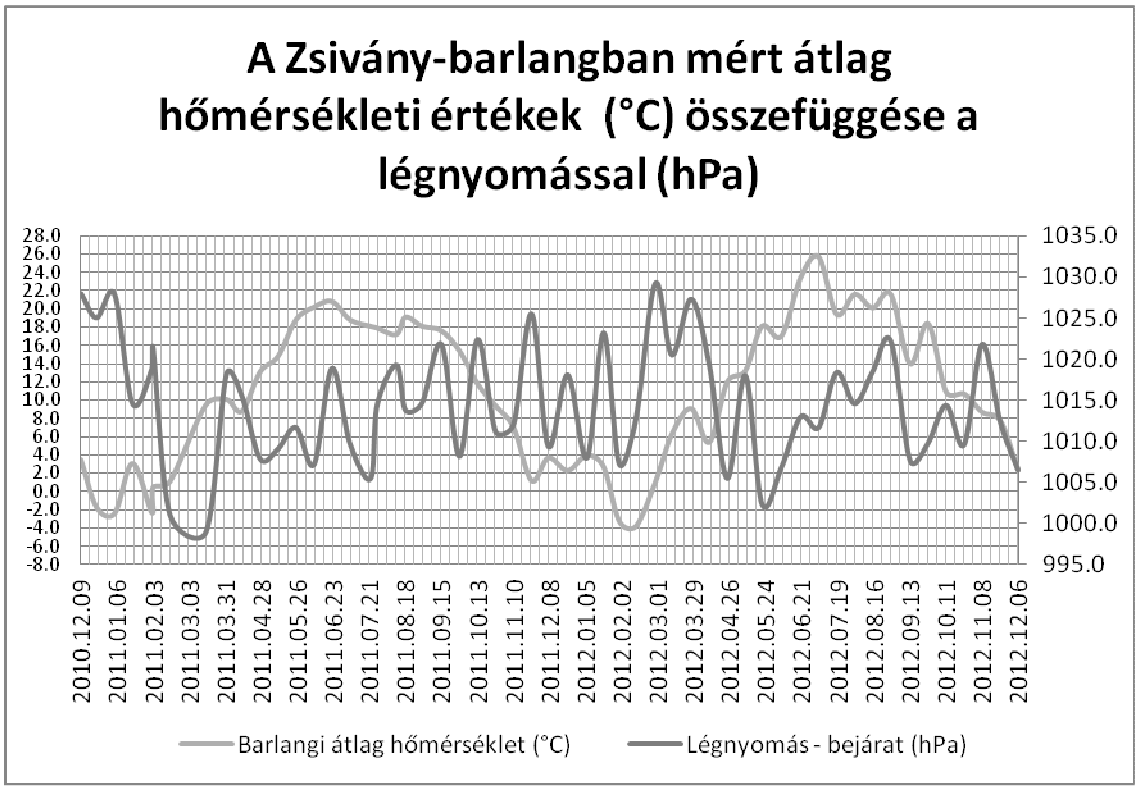
1.6 táblázat Légsűrűség adatok a Zsivány-barlangban és környezetében a vizsgálati időszakban

	Barlang bejárat légsűrűség (kg/m^3)			Barlang légsűrűség (kg/m^3)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
Január	1.274	1.312	1.290	1.274	1.308	1.289
Február	1.284	1.309	1.297	1.288	1.311	1.298
Március	1.243	1.288	1.260	1.250	1.291	1.264
Április	1.227	1.263	1.242	1.234	1.268	1.248
Május	1.196	1.233	1.211	1.210	1.233	1.221
Június	1.178	1.216	1.195	1.191	1.217	1.204
Július	1.170	1.210	1.200	1.182	1.213	1.205
Augusztus	1.193	1.213	1.203	1.198	1.216	1.206
Szeptember	1.205	1.234	1.220	1.211	1.230	1.220
Október	1.239	1.250	1.245	1.239	1.250	1.244
November	1.253	1.287	1.264	1.253	1.287	1.265
December	1.275	1.299	1.284	1.276	1.301	1.284
	Barlang bejárat éves légsűrűség (kg/m^3)			Barlang éves légsűrűség (kg/m^3)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
2010-2012	1.170	1.312	1.243	1.182	1.311	1.246

A légsűrűség adatok egyben meghatározzák a légáramlás irányát is: téli időszakban a barlang felé irányul a légmozgás, nyári időszakban viszont a barlangból kifelé. A legalacsonyabb légsűrűségi érték a barlang bejáratánál júniusban mérhető (hőmérsékleti maximum), a legmagasabb légsűrűségi érték pedig februárban (hőmérsékleti minimum). A barlangi légsűrűség adatok ugyanezt a tendenciát mutatják, de egyben a kőzet hőmérséklet-változás csillapító hatása is megfigyelhető; azaz a légsűrűség adatok változása a barlang esetében kisebb intervallum határok között mozog.

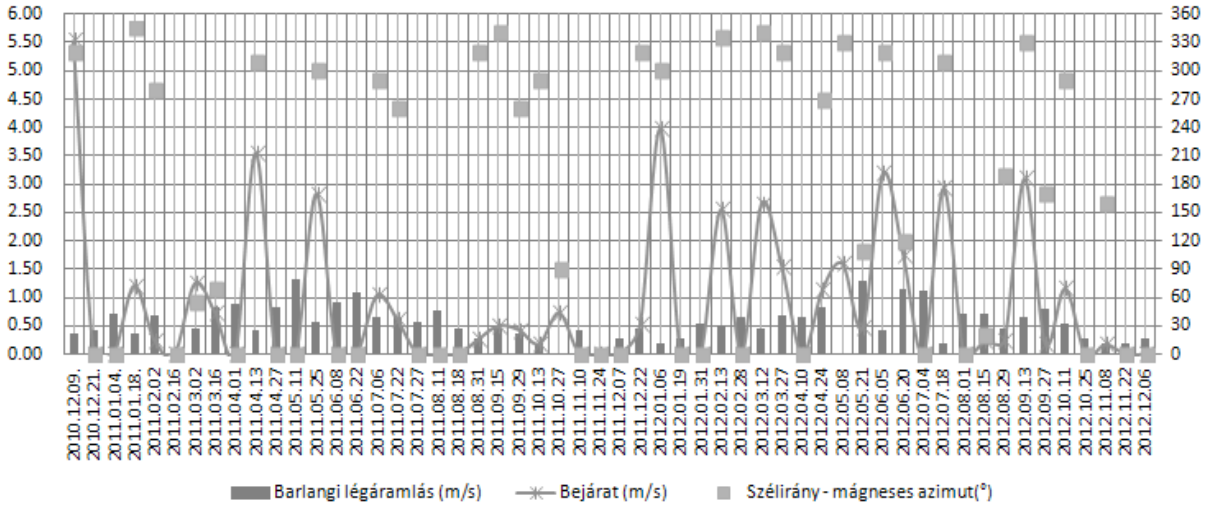
A Zsivány-barlangban mért átlaghőmérsékleti értékek és a légnyomás összefüggéseit az 1.4 ábra mutatja.

Az 1.4 ábrából látható, hogy a barlangi átlag hőmérséklet értékek egy naptári év folyamán az évszakok függvényében törvényszerűen változnak, ehhez azonban szaggatott, változó amplitúdójú légnyomás értékek tartoznak. Megvizsgálva a két változót Pearson-féle korrelációs koefficiens segítségével, ennek értéke r=0.28-ra adódik, ami azt jelenti, hogy a két mennyiség között nagyon gyenge kapcsolat áll fent. A determináltsági koefficiens értéke 0.08, ami azt jelenti, hogy az egyik mennyiség megváltozásából nem lehet következtetéseket levonni a másik mennyiség változására. A két mennyiség között meglévő gyenge kapcsolatot a hideg- és melegfrontok betörését kísérő törvényszerű légnyomás és hőmérsékletváltozásokkal lehet indokolni. Hidegfront esetén a meleg légtömeget hidegebb követi. A légnyomás a front előtt csökken, majd növekszik, a hőmérséklet csökken. Melegfront esetén a hideg légtömeg mögé melegebb nyomul. A légnyomás folyamatosan csökken, a hőmérséklet a front előtt csökken, majd lassan nő. Ezeket a törvényszerű hatásokat fel lehet ismerni az adatsorban, hiszen a barlangi klíma intenzív kapcsolatban van a felszínnel, de ezek a változások csillapítva jelentkeznek (1.4 táblázat).



1.4 ábra Hőmérséklet és légnyomás értékek összefüggése a Zsivány-barlangban a vizsgálati időszakban

Az 1.5 ábra tartalmazza a barlang bejáratánál mért szélsebesség, szélirány és a barlangi szélsebesség összefüggéseit.



1.5 ábra A Zsivány-barlangban és a külső környezetében mért átlag - hőmérsékleti értékek (°C) és a barlangi szélsebesség összefüggése a felszíni szélirránnyal

Az 1.5 ábra alapján egyértelműen megállapítható, hogy a barlang környezetében az uralkodó szélirány az NY-ÉNY-É-i. A szélcsendes napok száma – amelyet 0 jelöl az ábrán eltérően a 360°-os széliránytól – ezzel közel megegyező. Hisztogram-elemzést végezve a legtöbb esetben a szél iránya 270 – 360° közé esik, és ennek a széliránynak a gyakorisága megegyezett a szélcsendes napok számával. Az ÉK-K-DK-D vagy DNY-i szél gyakorisága elenyésző. Pearson-féle korrelációs koefficiens számítással vizsgálva a felszíni szélirány és a barlangi szélsebesség értékét, a korrelációs együttható értéke r=0.30, ami gyenge kapcsolatra

utal. A determináltsági koefficiens értéke 0.09, tehát a felszíni szélirány változásából nem lehet következtetni a barlangi szélsebesség értékére. Kovariancia-analízissel, azaz a két érték együtt változását vizsgálva a két változót szintén gyenge negatív kovariancia kapcsolat (-13.4) jellemzi. Mindez arra utal, hogy a szélirány 360°-os alapértékről történő csökkenése bizonyos mértékben okozhatja a barlangi szélsebesség értékének növekedését. Ez a jelenség – mint ahogy az 1.4 ábrán is látható - 300±60° szélirány esetén mutatható ki gyenge mértékben, ami a barlang 3-as és 4-es számú bejáratának ilyen irányú fekvésével és a barlang morfológiájával magyarázható.

A bejáratnál mérhető szél sebessége és a barlangban mérhető szél sebessége között nem mutatható ki egyértelmű összefüggés. A Pearson-féle korrelációs koefficiens értéke r=0.23, ami azt mutatja, hogy a két mennyiségnek nincs kapcsolata. A determináltsági koefficiens értéke 0.05, tehát a felszíni szél sebességéből nem lehet következtetni a barlangi szél sebességére. A kovariancia-analízis eredményeképpen kapott mérőszám (-0.09) közel 0, ami szintén arra utal, hogy a két mennyiség között nincs törvényszerű összefüggés.

A Zsivány-barlang légáramlás paramétereit az 1.7 táblázat foglalja össze. A szélsebesség (m/s) vagy a légáramlás (m^3/s) egyértelműen kapcsolatba hozható a barlangi és a felszíni levegő hőmérséklet-, légsűrűség-, és légnyomáskülönbségével.

1.7 táblázat A Zsivány-barlangban mért légáramlás paraméterek a vizsgálati időszakban

	Barlangban mért légáramlás paraméterek								
	Légnyomás különbség (Pa)			Szélsebesség (m/s)			Légáramlás (m^3/s)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
Január	-0.02	0.07	0.02	0.21	0.71	0.42	0.089848	0.314957	0.185774
Február	-0.06	0.06	0.01	0.00	0.68	0.46	0.000000	0.301493	0.202434
Március	-0.08	-0.03	-0.05	0.46	0.82	0.61	0.199935	0.354940	0.262920
Április	-0.10	-0.02	-0.07	0.41	0.90	0.72	0.178066	0.386176	0.310659
Május	-0.20	0.00	-0.11	0.00	1.32	0.80	0.000000	0.560542	0.339627
Június	-0.15	-0.02	-0.10	0.41	1.16	0.90	0.175535	0.488810	0.378299
Július	-0.13	0.00	-0.05	0.21	1.11	0.64	0.087452	0.463789	0.270415
Augusztus	-0.07	0.01	-0.04	0.29	0.77	0.57	0.123973	0.327720	0.240860
Szeptember	-0.07	0.05	0.00	0.36	0.80	0.57	0.152465	0.338469	0.241576
Október	-0.01	0.04	0.01	0.00	0.54	0.26	0.000000	0.234853	0.112260
November	-0.02	0.01	-0.01	0.00	0.41	0.21	0.000000	0.178696	0.089262
December	-0.02	0.03	0.01	0.29	0.46	0.36	0.127110	0.201562	0.158669
	Légnyomás különbség éves értéke (Pa)			Szélsebesség éves értéke (m/s)			Légáramlás éves értéke (m^3/s)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
2010-2012	-0.20	0.07	-0.03	0.00	1.32	0.54	0.000000	0.560542	0.232730

A légnyomáskülönbség adatok maximális értéke a nyári időszakban tapasztalható, ekkor a legnagyobb a hőmérséklet- és légsűrűség-különbség is a barlang és a felszín között. Csúcspontnak a június hónapot kell tekinteni, egyben ez az időszak összeesik a hőmérsékleti maximummal is. Február és szeptember hónapokban energiaegyensúly lép fel a barlang és a környezet között, melynek köszönhetően a légnyomáskülönbség, és ezzel együtt a szélsebesség és légáramlás értéke is nulla lesz. A szélsebesség és a légáramlás mértéke szoros összefüggésben van a légnyomáskülönbséggel; a fent jelzett értékek maximuma júniusban tapasztalható, míg minimális értékük pedig a téli légkörzéses időszakban, elsődlegesen februárban. Megjegyezném még, hogy a vizsgált évszakot jellemző időjárástól eltérő, extrém időjárási körülmények között (téli hosszú szokatlan felmelegedés, nyári hosszú szokatlan lehűlés stb.) szélsőséges légnyomáskülönbség, szélsebesség és légáramlás viszonyok az év bármely szakában kialakulhatnak. Az éves értékeket megvizsgálva a légnyomáskülönbség átlagos értéke -0.03Pa, ami arra utal, hogy az év nagyobb részében hűvösebb van a barlangban, mint a környezetében. A barlangi szélsebesség éves átlagos értéke 0.54 m/s, azaz

1.9 km/h, amely a Beaufort-skála 1-es fokozatának felel meg, tehát a gyenge szélnek. Ezt a zónát az jellemzi, hogy a felszálló füst gyengén ingadozik, és alig érezhető. A légáramlás éves átlagos értéke 0.232730 m^3/s, amit úgy lehet elképzelni, mintha másodpercenként a Zsivány-barlang valamennyi bejáratán keresztül összesen egy 61,5cm x 61,5cm x 61,5cm élhosszúságú kocka térfogatával egyenlő térfogatú légtest hagyná el a barlangot. Ennek a légtestnek a döntő része a barlang 1-es számú bejáratán keresztül közlekedik, amelynek felülete megközelítőleg 0.7 m^2. Ezen a bejáraton keresztül áramlik 0.108607 m^3/s; a fennmaradó 0.124123 m^3/s légáram a 2-3-4-es számú bejáratokon és a barlanghoz kapcsolódó 0.50m x 0.60m x 0.70m oldalhosszúságú, háromszög keresztmetszetű kürtőn keresztül távozik. A kürtő területét a Heron-képlettel számolva 0.146969m^2-t kapunk, és az ezen keresztül áramló légáram 0.022802m^3/s. A 2-3-4-es számú bejáratokon tehát összesen 0.101321m^3/s távozik, ami közel azonos az 1-es bejárat légáramlás értékével. Mivel a 2-3-4 bejáratok felülete között nincs számottevő különbség, ezért azt lehet mondani, hogy mind a három bejáraton kb. 0.033774m^3/s levegő áramlik keresztül. A bejáratokkal összefüggő légáramlás értékeket az 1.8 táblázat foglalja össze:

1.8 táblázat A Zsivány-barlang átlagos légáramlás értéke és bejáratainak összefüggése

	Felület (m^2)	Légáram (m^3/s)	Légtest az adott méretű kocka térfogatában
1	~0.69	0.108607	47,7cm x 47,7cm x 47,7cm
2	~0.22	0.033774	32,3cm x 32,3cm x 32,3cm
3	~0.22	0.033774	32,3cm x 32,3cm x 32,3cm
4	~0.22	0.033774	32,3cm x 32,3cm x 32,3cm
kürtő	~0.15	0.022802	28,5cm x 28,5cm x 28,5cm

A Zsivány-barlangban megfigyelt szélsebesség értékek két forrásból származtak: amennyiben a szél sebessége meghaladta a 0.5 m/s értéket, úgy kézi kanalas szélmérővel mértem, amennyiben ennél kisebb volt, úgy Markó-képletével számítottam. A nevezett képlet jól használható abban az esetben, ha a felszín és a barlang között kicsi a hőmérsékletkülönbség, tehát mint a gyapjúzsákbarlangok esetében is. A Zsivány-barlangbeli szélsebesség tapasztalati értékeket feltéve egy diagramba arra a következtetésre jutottam, hogy a hőmérsékletkülönbség összefüggésében vizsgálva a szélsebesség értékeket közöttük egyértelműen kapcsolat van, amely a Zsivány-barlangra jellemző tartományban jól közelíthető lenne egy $y=e^{a|x|+b}$ vagy egy $y=\ln(a|x|+b)$ típusú függvénnyel. A képletekben az x jelöli a hőmérsékletkülönbséget, y a szélsebességet, a és b pedig konstansok. Alkalmazva a differenciálegyenletek közelítő megoldásának módszerét, tíz lépéses iterációt követően meghatároztam mind a két függvény esetében az a és b együtthatókat. A függvények alakja a következő lett:

$$y = e^{0.257119418 \cdot |x| - 0.80081184} \quad (1.1)$$

$$y = \ln(0.627435829 \cdot |x| + 1.170934477) \quad (1.2)$$

A két függvény közül a megfelelőbb kiválasztására leíró statisztikai, hisztogram és grafikon elemzéseket végeztem a függvényekből számított szélsebesség értékek és a tapasztalati értékek különbségére. A leíró statisztikai elemzés legfontosabb eredményeit az 1.9 táblázat tartalmazza.

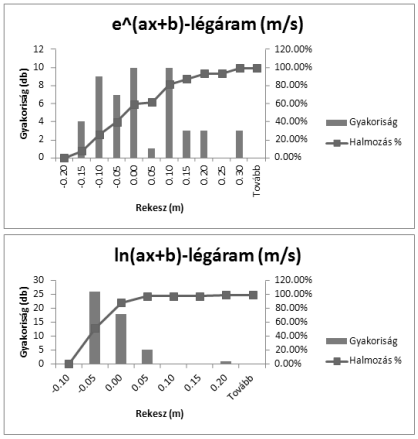
1.9 táblázat Az 1.1 és 1.2 képletek leíró statisztikai elemzésének összegzése

Eltérések a tapasztalati szélsebességtől	**$y=e^{a\|x\|+b}$**	**$y=\ln(a\|x\|+b)$**
Minimum	-0.17	-0.07
Maximum	0.26	0.16
Tartomány	0.42	0.23

Várható érték	-0.00	-0.04
Szórás	0.11	0.04
Standard hiba	0.02	0.00

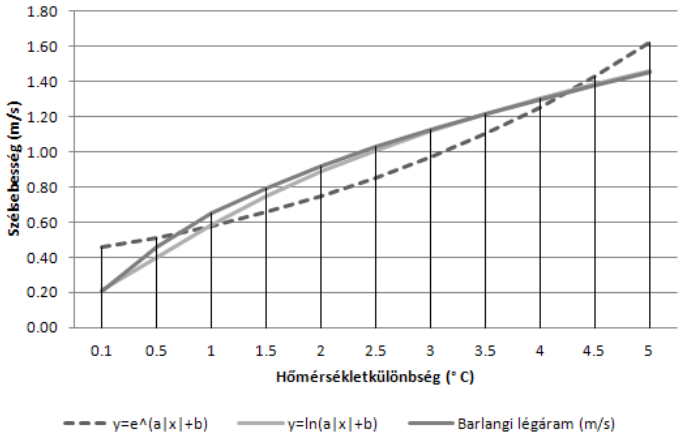
Az 1.2-es képlettel számított értékek kisebb tartományban térnek el a tapasztalati szélsebességtől, mint az 1.1-es képletből számított értékek, ugyanakkor a belőle számítható várható érték az kedvezőtlenebb. A szórás tekintetében nagyobb értékkel az 1.1-es képletből meghatározott adatok bírnak, azaz ezeknek kisebb a megbízhatósága. A standard hiba mind a két esetben elhanyagolható mértékű, azaz a mintavételi hiba elenyésző mértékű.

A hisztogram-elemzések eredményét az 1.6 ábra mutatja. Az 1.1-es függvény esetében a legtöbb eltérés -0.10 m/s és 0.10 m/s között található, amely a teljes mintának a 82%-át képviseli. Az eloszlás az x tengelyre szimmetrikus, ezért lesz a várható érték 0. Az 1.2-es függvény esetén a legtöbb eltérés -0.05 m/s és 0.05 m/s között található, és egyben felöleli a teljes minta 98%-át. Az eloszlás az x tengelyre nem szimmetrikus, az eltérések 88%-a -0.05 – 0 00 m/s közé esik.



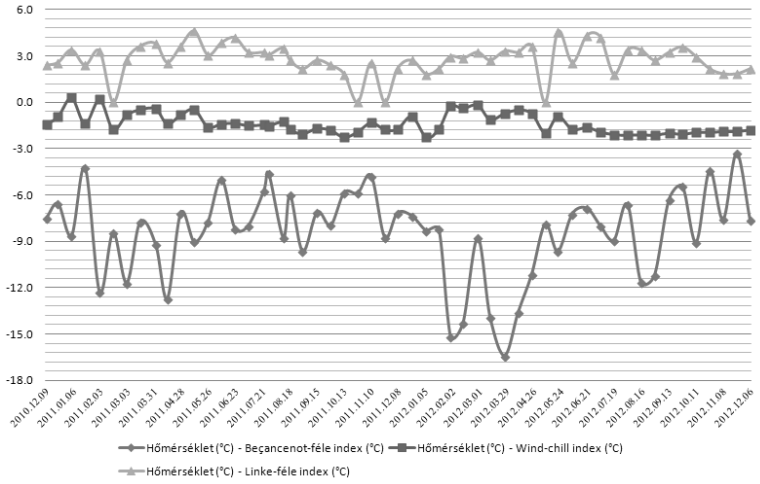
1.6 ábra Hisztogram-elemzések a 4.16-os és 4.17-es képletre vonatkozóan

Figyelembe véve a leíró statisztikai és hisztogram-elemzéseket elmondhatjuk, hogy mind a két függvény alkalmazható a Zsivány-barlangban tapasztalható szélsebesség értékek számítására a hőmérsékletkülönbség függvényében; azonban a kisebb eltérési-tartomány és szórás az 1.2-es képlet alkalmazását indokolja. Ezt támasztja alá a függvények grafikonon történő ábrázolása is a Zsivány-barlangra jellemző hőmérsékletkülönbség tartományban (1.7 ábra). Az 1.2-es függvény tekintetbe véve a tulajdonságait alkalmazható további gyapjúzsákbarlangok szélsebesség értékeinek számítására is, azonban az a és b együttható értékek meghatározása a tapasztalati szélsebesség és hőmérsékletkülönbség értékek függvényében minden gyapjúzsákbarlangnál egyedi kell, hogy legyen.



1.7 ábra Az 1.1 és 1.2 képletekkel számított függvények képének összehasonlítása a tapasztalati szélsebességgel

A barlang által nyújtott termális komfort érzet meghatározásához négyféle mérőszámot használtam fel. A korábbi szakirodalmi adatok (*FODOR*, 1981) a Bradtke-féle index és a Linke-féle index alkalmazását javasolták, én azonban meg akartam vizsgálni, hogy vajon ezen mérőszámok kiváltására, helyettesítésére vagy egyenértékűsítésére használhatók-e további indexek, úgy mint a Beçancenot-féle index és a Wind-chill index. Az egyes termális indexek (az ilyen módon meg nem jeleníthető Bradtke-féle index kivételével) barlangi hőmérséklettől mért különbségét az 1.8 ábra tartalmazza.



1.8 ábra A barlangi hőmérséklet eltérése a különböző termális komfort indexektől

A legmarkánsabb eltérést a Beçancenot-féle index mutatja a mért hőmérséklettől. Ez az index nem veszi figyelembe a barlangi szelet, mint hőérzeti tényezőt. Az ilyen módon számított hőérzeti adatok mindig magasabbak lesznek, mint a tényleges barlangi hőmérséklet, így a különbségük meghatározóan negatív lesz. Leíró statisztikával vizsgálva a különbségeket a legnagyobb eltérés értéke -16.4 °C, a legkisebbé -4.2 °C, az eltérési tartomány tehát 12°C. A várható érték -8.6 °C, melynek szórása ± 2.8 °C. Hisztogram-elemzéssel vizsgálva az eltéréseket, az eltérések 92% lesz -5 és -10 °C között; azaz a Beçancenot-féle index-el meghatározott hőérzeti érték döntően 5-10 °C-al lesz magasabb, mint a tényleges hőmérséklet. Mindez alapján kijelenthetjük, hogy a Beçancenot-féle index nem alkalmas a Zsivány-barlang (és feltételezhetően a többi gyapjúzsákbarlang) termális komfort érzetének a kifejezésére.

A Wind-chill index már figyelembe veszi a barlangi szelet, mint hőérzet módosító tényezőt. Értéke általában nagyobb, mint a barlangban mérhető hőmérsékleté, tehát a kettő különbsége egyaránt lehet negatív és pozitív is. Leíró statisztikával vizsgálva a különbségeket

a legnagyobb eltérés értéke -2.3 °C, a legkisebbé 0.3 °C, az eltérési tartomány tehát 2.6°C. A várható érték -1.3 °C, melynek szórása ± 0.7 °C. Hisztogram-elemzéssel vizsgálva az eltéréseket, az eltérések 96% lesz -2 és 0 °C között; azaz a Wind-chill index-el meghatározott hőérzeti érték döntően 2 °C-al lesz magasabb, mint a tényleges hőmérséklet. A Wind-chill index értékei azt a megfontolást sugallják, hogy a barlangi szél a Zsivány-barlangban módosítja a hőérzetet, azonban azt döntően – a szélsebesség csekély értéke miatt – nem befolyásolja. Mindez azonban nem igaz, ugyanis a barlangban való mérés során a tapasztalatok éppen ennek az ellenkezőjét mutatják. Összefoglalóan kijelenthetjük tehát, hogy a Wind-chill index nem alkalmas a Zsivány-barlang (és feltételezhetően a többi gyapjúzsákbarlang) termális komfort érzetének a kifejezésére. Fontos azonban megjegyezni, hogy a Wind-chill indexet szabad környezeti viszonyokra tervezték és nem zárt terekre, így használata csak barlangok esetében nem javasolt.

A Linke-féle index alapján számított hőérzeti mérőszámok mindig kisebbek, mint a barlangi hőmérséklet, ami egyértelműen a barlangi szél hőérzet csökkentő szerepével hozható kapcsolatba. A kettő különbsége mindig pozitív lesz. Leíró statisztikával vizsgálva a különbségeket a legnagyobb eltérés értéke 4.6 °C, a legkisebbé 0 °C, az eltérési tartomány tehát 4.6°C. A várható érték 2.8 °C, melynek szórása ± 1.1 °C. Hisztogram-elemzéssel vizsgálva az eltéréseket, az eltérések 90% lesz 0 és 4 °C között; azaz a Linke-féle index-el meghatározott hőérzeti érték döntően 0-4 °C-al lesz alacsonyabb, mint a tényleges hőmérséklet. Figyelembe véve a terepmunka során szerzett tapasztalatokat elmondhatjuk, hogy a más genotípusú barlangokra vonatkozó szakirodalmi eredmények (*FODOR*, 1981) helytállónak tekinthetőek a gyapjúzsákbarlangok esetében is; azaz a gyapjúzsákbarlangok hőérzetének kifejezésére a Linke-féle indexet lehet ajánlani. A Bradtke-féle közérzeti index vizsgálata kiemelten fontos a gyapjúzsákbarlangok mikroklimatológiai modelljének a meghatározása szempontjából, ugyanis ez az index az egyik alapja az egyes barlangtípusok mikroklimatológiai modellbeli elkülönítésének. Leíró statisztikával vizsgálva a számított index értékeket a legkisebb érték -0.4, a legnagyobb 8.6, azaz a minta tágassága 9.0. A várható érték 2.1, aminek szórása ±2.1. A hisztogram-elemzés alapján elmondható, hogy az adatok 60% esik 0 és 2 közé, 27 százaléka 2 és 5 közé, 12 % pedig 5-nél nagyobb. A nullánál kisebb adatok részesedése nem éri el az 1%-ot. A kapott index értékek vizsgálatából kitűnik, hogy a barlang elsődlegesen a hűvösérzetet keltő barlangok (szeptember és május között) közé tartozik (Bradtke-index 0 és 2 között), de éves periódusát vizsgálva van a barlangnak olyan hosszabb időszaka (május és szeptember között), amikor a komfortérzetet adó barlangok közé lehet besorolni (Bradtke-index 2 és 5 között). Egy rövidebb időszakban (bármely nyári hónapban) a Zsivány-barlang a kifejezetten melegérzetet keltő barlangok közé tartozik (Bradtke-index>5); és egy egészen rövid időszakban (bármely téli hónapban), amikor a hidegérzetet keltő barlangok (Bradtke-index<0) közé tartozik.

Szinkron-mérések a Zsivány-barlangban

Szinkron-mérésnek neveztem azt a megfigyelési módszert, amikor 1-1.5-2 órán keresztül 5-10 perces leolvasási időközökben egyidejűleg rögzítettem a barlang bejáratánál (1-es pont) és a barlangban (5-ös pont) tapasztalható mikroklimatológiai paramétereket. A célom ezzel a megfigyeléssel az volt, hogy meghatározzam, a barlang klímájában milyen eltéréseket okoznak a felszíni gyors periódusú változások. A méréseket 2011 és 2012 decembere között végeztem. Az előzetes hőmérsékleti vizsgálatok alapján kiderült, hogy a barlang némileg csillapítja a felszíni változásokat, de tendencia kiolvasása ezekből az adatokból csak a szinkron-mérések elvégzésével vált lehetségessé.

A szinkron-mérések adatait hőmérséklet-változás tekintetében a 1.10, 1.11 és 1.12 táblázatok tartalmazzák. A felszíni és a barlangi hőmérséklet változása a rövid periódusú

mikroklimatológiai változások egyik jelzőszáma, a felszíni és barlangi hőmérsékletkülönbség-változás pedig azt mutatja meg, hogy a felszín és a barlang hőmérsékletében bekövetkező változások mennyire mozognak együttesen. A hőmérséklet-különbség változás minimuma és maximuma nem más, mint a teljes évre összegzett, mérési időpontonként meghatározott, mérés kezdete kori hőmérséklet-különbség értékhez viszonyított legnagyobb változás-értékek közül a legnagyobb és legkisebb. Ugyanilyen módon számítottam a légsűrűség-különbség és a légnyomáskülönbség változását is a felszíni és a barlangi levegő esetében. A felszíni és barlangi hőmérséklet, a légsűrűség, szélsebesség, légáramlás és a relatív páratartalom változás értékeinek maximuma és minimuma a teljes évre összegzett, mérési időpontonként meghatározott legnagyobb változás-értékek közül a legnagyobb és legkisebb. Az átlag értékek minden esetben a teljes évre összegzett legnagyobb változás-értékeket tartalmazó sorozat elemeinek számtani középértékeként kerültek számításra.

1.10 táblázat Felszíni és barlangi hőmérsékletváltozások a Zsivány-barlangnál a vizsgálati időszakban

	Szinkron-mérések eredményei					
	Felszíni hőmérsékletváltozás (°C)			Barlangi hőmérsékletváltozás (°C)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
2011-12	0.0	2.1	1.1	0.0	1.7	0.7

A felszíni hőmérsékletben akár +2.1 °C-os változás is beállhat rövid idő alatt, ez a változás-érték a barlang esetében azonban csak +1.7 °C. A megfigyelési időszakban mindösszesen öt alkalommal fordult elő a barlangban +1.0 °C-nál nagyobb hőmérsékletváltozás, a többi esetben a változás átlagosan +0.5 °C volt. A minimális változás (0 °C) mind a felszín, mind a barlang esetében egyetlen megfigyelési alkalommal volt tapasztalható, kora tavasszal és ősszel, tehát abban az időszakban, amikor a két légtér között energiaegyensúly lép fel (március és szeptember). Az átlagos hőmérséklet-változás a felszínen a vizsgálati időszakban 1.0-1.5 órás megfigyelési periódust tekintve +1.1°C; barlangokban pedig +0.7 °C. Mindez arra utal, hogy a barlangban a felszíni gyors periódusú változások rövid idővel késve és csillapítottan jelentkeznek.

1.11 táblázat Felszíni és barlangi légsűrűség-változás a Zsivány-barlangnál a vizsgálati időszakban

	Szinkron-mérések eredményei					
	Felszíni légsűrűség-változás (kg/m^3)			Barlangi légsűrűség-változás (kg/m^3)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
2011-12	0.000	0.008	0.005	0.000	0.007	0.003

A légsűrűség változásának maximális értéke a felszínen 8 g/m^3, míg a barlangban 7 g/m^3. A változás átlagos értéke a felszínen 5 g/m^3 a barlangban pedig 3 g/m^3. Mindez arra utal, hogy a felszínen valamivel gyorsabban következik be a hőmérsékleti értékek változása, mint a barlangban. A légsűrűség-változások minimális értékének (0 kg/m^3) időpontja egybeesik a hőmérsékletváltozások minimális értékének időpontjával, azaz a márciusi és szeptemberi energia-egyensúllyal.

1.12 táblázat Hőmérsékletkülönbség, relatív páratartalom és légsűrűségkülönbség-változás értékek a Zsivány-barlangban a vizsgálati időszakban

	Szinkron-mérések eredményei								
	Hőmérsékletkülönbség változás (°C)			Relatív páratartalom változás (%)			Légsűrűség-különbség változás (kg/m^3)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
2011-12	0.2	1.3	0.8	0	8	3	0.001	0.006	0.004

Megvizsgálva a hőmérsékletkülönbség változás értékeit azt mondhatjuk, hogy a Zsivány-barlangban kialakulhatnak gyors periódusú változások. A hőmérsékletkülönbség változásának maximális értéke a +1.3 °C-ot is elérheti, ami tekintettel az 1-1.5 órás megfigyelési időtartamokra jelentősnek nevezhető. A változások elsődlegesen a felszíni hőmérséklet értékek változékonyságából következnek, ugyanakkor a barlangok hőmérséklete is változik, csak késve és csillapított mértékben. Az átlagos hőmérsékletkülönbség változás a vizsgálati időszakban 1.0-1.5 órás megfigyelési periódust tekintve +0.8°C. A hőmérsékletkülönbség változás kapcsolatban van a barlang légkörzésével, amelyet jól szemléltetnek a légsűrűség-különbségben, szélsebességben és légáramlásban bekövetkező változások (1.12 és 1.13 táblázat).

A páratartalom változásának minimális értéke 0%, maximális értéke 8%, az átlagos érték pedig 3%. Összevetve a páratartalom változásokat a barlangi hőmérsékletváltozásokkal; átlagos értéknek tekinthetően a Zsivány-barlang 0.1 °C-al való lehűlése ~0.4 % relatív páratartalom emelkedést von maga után és fordítva. Az éves átlagos hőmérsékletváltozás értékek és a hozzájuk tartozó éves átlagos páratartalom értékek alátámasztják ezt a változási tendenciát.

A légsűrűség-különbség változás maximális értéke eléri a 6 g/m^3-t, az átlagos változás értéke pedig 4 g/m^3. Mivel a légsűrűség értékek szoros kapcsolatban vannak a hőmérsékleti értékekkel, így a légsűrűség-különbség változása is szoros kapcsolatot mutat a hőmérsékletkülönbség-változással. A légsűrűség-különbség változás éves átlagos alacsony értéke arra utal, hogy a barlangban a rövid periódusú változások csak csillapítottan jelentkeznek.

A légnyomáskülönbség-változás, szélsebesség-, légáramlás- és Linke-féle index-változását mutatja az 1.13 táblázat. A táblázatban szereplő értékek a mérési időpontokból a teljes megfigyelési időszakra összegzett értékeket mutatják.

1.13 táblázat A légnyomáskülönbség-változás, a szélsebesség-változás, a légáramlás-változás és a Linke-féle index változásának értékei a Zsivány-barlang esetében a vizsgálati időszakban

	Szinkron-mérések eredményei											
	Légnyomáskülönbség-változás (Pa)			Szélsebesség-változás (m/s)			Légáramlás-változás (m^3/s)			Linke-féle index-változás (°C)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
2011-2012	0.01	0.07	0.04	0.08	0.59	0.28	0.034201	0.250186	0.121922	0.2	2.1	0.9

A hőmérsékletkülönbség-változás (1.12 táblázat) kapcsolatban van a barlang légkörzésével, amelyet jól szemléltetnek a légnyomáskülönbség-változás, szélsebesség-változás, légáramlás-változás és Linke-féle index-változás értékek. A légnyomáskülönbség-változás maximális értéke 0.07 Pa, éves átlagos értéke a szinkron-mérés periódusában 0.04 Pa. Az ezzel összefüggő szélsebesség-változás maximális értéke 59 cm/s, éves átlagos értéke pedig 28 cm/s a szinkron-mérés periódusában. A légáramlás-változás maximális értéke 250 dm^3/s, átlagosan pedig 122 dm^3/s szinkron-mérés periódusában. Figyelembe véve a 1.8-as táblázatban kifejezett légáramlás-megoszlás értékeket azt lehet mondani, hogy az összesen 122 dm^3/s változásból 57 dm^3/s zajlódik le a Zsivány-barlang 1-essel jelölt főbejáratán, 3x18 dm^3/s változás a 2-3-4-es számú bejáratokon és 11 dm^3/s pedig a kürtőn keresztül. A Linke-féle index maximális változása 2.1 °C, míg átlagos értéke 0.9 °C. Mindez tehát azt mutatja, hogy rövid periódusú időszakban a termális komfort érzet nem, vagy csak alig változik.

Az 1.10 – 1.13 táblázatokban lévő értékek és változások megmagyarázhatók a Zsivány-barlang topográfiai fekvésének és alakjának a vizsgálatával. A barlang D-É-i fekvésű, és mikroklímájának meghatározása szempontjából meghatározó 1-es számú bejárata

déli fekvésű. A kisebb bejáratok közül a 2-es délkeleti fekvésű, a 3 és 4 északi fekvésű. A barlang alsó nagy tere egy kürtővel kapcsolódik a második szintet jelentő sziklaereszhez, amely szintén déli fekvésű. Jellemzően ugrásszerű változások a hőmérsékletben, légsűrűségben, légáramlásban és szélsebességben akkor következnek be, ha a barlang és környezete árnyékból napsütésbe kerül. Ebben az esetben a felszíni légköri állapothatározók gyorsan megváltoznak, azonban ezt a változást a barlangi állapothatározók csak késve és csillapítottan képesek követni. A Zsivány-barlang olyan fekvésű, hogy egy nap folyamán (a Nap évszaktól függő, ekliptikán történő vándorlása miatt) biztosan bekövetkeznek olyan időszakok, amikor a szellőzés szempontjából meghatározó bejárat (1-es számú) közvetlen napsugárzásnak van kitéve. Meghatározóak lehetnek még különösen téli időszakban az antropogén hatások is; a barlangban való tartozódás a barlang kicsiny légtere miatt felmelegítheti a barlangot kitöltő légtestet, ezáltal változásokat okozva a többi állapothatározóban is. Méréseim idején ez utóbbi hatást igyekeztem azzal kiküszöbölni, hogy csak a lehető legkevesebb ideig tartózkodtam a barlangban; tapasztalati értékként elmondható, hogy az antropogén befolyás után ~ 30 perc kellett a barlang légterének helyreállásához.

A Zsivány-barlang szinkron-mérésével kapcsolatban a következtetéseket az alábbi pontokban tudnám összefoglalni:

- a Zsivány-barlang olyan fekvésű, hogy egy nap folyamán biztosan bekövetkeznek olyan időszakok, amikor a szellőzés szempontjából meghatározó 1-es bejárata közvetlen napsugárzásnak van kitéve, ezáltal a felszíni állapothatározók környezetében gyorsan megváltoznak
- a felszíni légköri állapothatározók gyors megváltozását a barlangi állapothatározók csak késve és csillapítottan követik,
- a hőmérsékletben, szélsebességben és légáramlásban bekövetkező rövid periódusú változások mértékadóak lehetnek,
- a légsűrűségben és a termális komfort indexben bekövetkező gyors periódusú változások nem mértékadóak,
- a mikroklímában bekövetkező változások szoros kapcsolatban vannak a barlang alakjával, fekvésével, topográfiai környezetével és az antropogén tényezőkkel,
- a légköri állapothatározók változásában a felszínen lejátszódó periodikus hatások (a felszínen érvényesülő időjárási elemek napi menete) mellett aperiodikus tényezők is szerepet kapnak (a barlangon keresztül folyó, langyos, nyári csapadékvíz, téli vagy tavaszi hideg olvadékvíz, antropogén hatások).

További gyapjúzsákbarlangokban végzett szinkron-mérések eredményeinek kiértékelése

A Zsivány-barlangban végzett mérések kiegészítéseként további hat gyapjúzsákbarlangban (Oroszlán-kő barlangja, Iker-kő barlangja, Rejtek-barlang, Gömb-kő barlangja, Háromszájú-barlang, Mohás-barlang) végeztem szinkron megfigyeléseket 2012 júniusa és szeptembere között ugyanazzal a megfigyelési módszerrel és időtartamban, mint a Zsivány-barlangnál. Ezzel a megfigyelés-sorozattal az volt a célom, hogy bebizonyítsam, hogy a Zsivány-barlang esetére megfogalmazott következtetések a többi gyapjúzsákbarlang esetére is mértékadóak. A hipotézis vizsgálatával válik lehetővé a Zsivány-barlang példáján keresztül egy olyan mikroklimatológiai modell felállítása, amely a többi gyapjúzsákbarlangra is általánosan alkalmazható.

A különböző gyapjúzsákbarlangok esetére a felszíni és a barlangi hőmérsékletváltozásokat az 1.14 táblázat tartalmazza.

1.14 táblázat Felszíni és barlangi hőmérsékletváltozások különböző gyapjúzsákbarlangokban a vizsgálati időszakban

	Szinkron-mérések eredményei 2012. június - szeptember					
	Felszíni hőmérsékletváltozás (°C)			Barlangi hőmérsékletváltozás (°C)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
Iker-kő barlangja	2.2	3.7	2.8	0.2	0.8	0.6
Gömb-kő barlangja	1.1	5.5	3.3	1.2	2.0	1.6
Oroszlán-kő barlangja	1.1	1.6	1.4	0.1	1.0	0.6
Rejtek-barlang	0.9	0.9	0.9	0.5	0.5	0.5
Háromszájú-barlang	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
Mohás-barlang	1.8	1.8	1.8	1.0	1.0	1.0

A felszíni hőmérsékletben akár +5.5 °C-os változás is beállhat rövid idő alatt, ez a változás-érték a barlangok esetében azonban csak +2.0 °C. Ez utóbbi érték a Gömb-kő barlangjánál volt tapasztalható, míg a többi barlang esetében a maximális változás +1.0 °C volt. A minimális változást a felszíni hőmérsékletben és a barlangi hőmérsékletben is egyaránt a Rejtek-barlangnál tapasztalhatjuk (+0.9 °C és +0.5 °C), ami a barlang időjárás tényezőkre vonatkoztatott topográfiai fekvésével magyarázható. Sajnos az említett barlang hosszabb távú vizsgálata a közeli lódarázsfészek miatt nem volt megvalósítható. Az átlagos hőmérséklet-változás a felszínen a vizsgálati időszakban 1.0-1.5 órás megfigyelési periódust tekintve +2.0°C; barlangokban pedig +0.9 °C.

A felszíni és barlangi légsűrűség-változás adatokat a különböző gyapjúzsákbarlangok esetére az 1.15 táblázat tartalmazza. A légsűrűség változásának maximális értéke a felszínen 21 g/m^3, míg a barlangban 8 g/m^3. A változás átlagos értéke a felszínen 8 g/m^3 a barlangban pedig 3 g/m^3. Mindez arra utal, hogy a felszínen sokkal gyorsabban következik be a hőmérsékleti értékek változása, mint a barlangban. A legnagyobb változás értékek ebben az esetben is a Gömb-kő barlangjánál tapasztalhatók, amely változások a barlang relatív nagy méreteivel, nagy felületű bejárataival, rövid hosszával és topográfiai fekvésével magyarázhatók. A legkisebb felszíni változások a Rejtek-barlangnál jelentkeznek, míg a legkisebb barlangi változásokat az Oroszlán-kő barlangjánál, a Rejtek- és Háromszájú-barlangnál tapasztaljuk.

1.15 táblázat Felszíni és barlangi légsűrűség-változások különböző gyapjúzsákbarlangokban a vizsgálati időszakban

	Szinkron-mérések eredményei 2012. június - szeptember					
	Felszíni légsűrűség-változás (kg/m^3)			Barlangi légsűrűség-változás (kg/m^3)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
Iker-kő barlangja	0.009	0.015	0.012	0.000	0.004	0.002
Gömb-kő barlangja	0.005	0.021	0.013	0.005	0.008	0.007
Oroszlán-kő barlangja	0.004	0.007	0.005	0.000	0.003	0.002
Rejtek-barlang	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
Háromszájú-barlang	0.007	0.007	0.007	0.002	0.002	0.002
Mohás-barlang	0.006	0.006	0.006	0.004	0.004	0.004

A hőmérsékletkülönbség, légsűrűség-különbség és a szélsebesség-változás értékeket az 1.16. táblázat tartalmazza.

1.16 táblázat Hőmérsékletkülönbség, légsűrűség-különbség és szélsebesség-változás értékek különböző gyapjúzsákbarlangokban a vizsgálati időszakban

	Szinkron-mérések eredményei 2012. június - szeptember								
	Hőmérsékletkülönbség-változás (°C)			Légsűrűség-különbség változás (kg/m^3)			Szélsebesség-változás (m/s)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
Iker-kő barlangja	1.7	3.0	2.4	0.006	0.012	0.010	0.47	0.73	0.59
Gömb-kő barlangja	0.2	3.6	1.9	0.001	0.013	0.007	0.05	0.74	0.40
Oroszlán-kő barlangja	0.6	1.7	1.2	0.001	0.003	0.002	0.20	0.36	0.28
Rejtek-barlang	0.3	0.3	0.3	0.002	0.002	0.002	0.10	0.10	0.10
Háromszájú-barlang	0.5	0.5	0.5	0.005	0.005	0.005	0.39	0.39	0.39
Mohás-barlang	0.6	0.6	0.6	0.006	0.006	0.006	0.41	0.41	0.41

Megvizsgálva a hőmérsékletkülönbség változás értékeit azt mondhatjuk, hogy a gyapjúzsákbarlangokban kialakulhatnak gyors periódusú változások. Az egy-egy barlang hőmérsékletkülönbség változásának maximális értéke akár a +3.6°C °C-ot is elérheti, ami tekintettel az 1-1.5 órás megfigyelési időtartamokra számottevőnek nevezhető. A változások elsődlegesen a felszíni hőmérséklet értékek változékonyságából következnek, ugyanakkor a barlangok hőmérséklete is változik, csak késve és csillapított mértékben. Az átlagos hőmérsékletkülönbség változás a vizsgálati időszakban 1.0-1.5 órás megfigyelési periódust tekintve +1.2°C. A hőmérsékletkülönbség változás kapcsolatban van a barlang légkörzésével, amelyet jól szemléltetnek a légsűrűség-különbségben, szélsebességben és légáramlásban bekövetkező változások.

A légsűrűség-különbség változás maximális értéke eléri a 13 g/m^3-t, az átlagos változás értéke pedig 5 g/m^3. A barlangi szélsebesség értékek változása átlagosan 36 cm/s, de a maximális értékek elérhetik a 74 cm/s értéket is. Az 1.14-1.16 táblázatokban lévő változások megmagyarázhatók a barlangok topográfiai fekvésének és alakjának a vizsgálatával. Jellemzően ugrásszerű változások a hőmérsékletben, légsűrűségben és szélsebességben akkor következnek be, ha a barlang és környezete árnyékból napsütésbe kerül. Ebben az esetben a felszíni légköri állapothatározók gyorsan megváltoznak, azonban ezt a változást a barlangi állapothatározók csak késve és csillapítottan képesek követni. A fent vizsgált barlangok mindegyike olyan fekvésű, hogy egy nap folyamán biztosan bekövetkeznek olyan időszakok, amikor a szellőzés szempontjából meghatározó bejáratuk közvetlen napsugárzásnak van kitéve. Ugyanakkor a legnagyobb mértékű változások azoknál a barlangoknál következnek be, ahol a viszonylagosan nagy bejárat mellett több kisebb bejárat is található, és a bejárati felülethez viszonyítva rövid a barlang járathossza (Gömb-kő barlangja, Háromszájú-barlang, Mohás-barlang). A kis bejárattal rendelkező szűk barlangokban a változások is kisebb mértékűek (Iker-kő barlangja, Oroszlán-kő barlangja, Rejtek-barlang).

Az 1.17 táblázat tartalmazza a légáramlás és a Linke-féle index értékek változását a különböző gyapjúzsákbarlangoknál végzett szinkron-mérések folyamán.

1.17 táblázat Légáramlás és Linke-féle index-változás értékek különböző gyapjúzsákbarlangokban a vizsgálati időszakban

	Szinkron-mérések eredményei 2012. június - szeptember					
	Légáramlás-változás (m^3/s)			Linke-féle index-változás (°C)		
	Min.	Max.	Átlag	Min.	Max.	Átlag
Iker-kő barlangja	0.014796	0.024282	0.019026	0.8	1.8	1.3
Gömb-kő barlangja	0.014198	0.204248	0.043689	1.2	1.3	1.3
Oroszlán-kő barlangja	0.017240	0.110628	0.063934	0.9	0.9	0.9
Rejtek-barlang	0.028414	0.029414	0.028414	0.8	0.8	0.8

Háromszájú-barlang	0.114840	0.114840	0.114840	1.1	1.1	1.1
Mohás-barlang	0.213891	0.213891	0.213891	1.0	1.0	1.0

A légáramlás értékek változása átlagosan 81 dm^3/s, maximálisan 214 dm^3/s, mely változások – a hőmérséklet, légsűrűség és szélsebesség változásokhoz hasonlóan – a barlangok geomorfológiájával és alakjával magyarázhatóak. A légáramlás változása összefügg a különböző állapothatározók különbségének változásával, ezért ebben az esetben is igaz, hogy a felszíni légköri paraméterek gyors periódusú változását a barlang csak késve és csillapítottan képes követni.

A Linke-féle index maximális változása 1.8 °C, míg átlagos értéke 1.0 °C. Mindez tehát azt mutatja, hogy rövid periódusú időszakban a termális komfort érzet nem, vagy csak alig változik.

Összefoglalóan tehát ugyanazt lehet elmondani a vizsgált gyapjúzsákbarlangokról, mint a Zsivány-barlang esetében:

- a vizsgált barlangok mindegyike olyan fekvésű, hogy egy nap folyamán biztosan bekövetkeznek olyan időszakok, amikor a szellőzés szempontjából meghatározó bejáratuk közvetlen napsugárzásnak van kitéve,
- a felszíni légköri állapothatározók gyorsan megváltozhatnak, azonban ezt a változást a barlangi állapothatározók csak késve és csillapítottan követik,
- a hőmérsékletben, szélsebességben és légáramlásban bekövetkező rövid periódusú változások mértékadóak lehetnek,
- a légsűrűségben és a termális komfort indexben bekövetkező gyors periódusú változások nem mértékadóak,
- a légköri állapothatározók változásában a felszínen lejátszódó periodikus hatások (a felszínen érvényesülő időjárási elemek napi menete) mellett aperiodikus tényezők is szerepet kapnak (a barlangon keresztül folyó, langyos, nyári csapadékvíz, téli vagy tavaszi hideg olvadékvíz, antropogén hatások),
- a gyapjúzsákbarlangok mikroklímájában bekövetkező változások szoros kapcsolatban vannak a barlang alakjával, fekvésével és topográfiai környezetével.

Gyapjúzsákbarlangok mikroklimatológiai modellje

A korábbi fejezetekben elvégzett klimatológiai vizsgálatok alapján a gyapjúzsákbarlangok elsődlegesen a hűvösérzetet keltő barlangok (szeptember és május között) közé tartoznak (Bradtke-index 0 és 2 között), de éves periódusát vizsgálva van a barlangoknak olyan hosszabb időszaka (május és szeptember között), amikor a komfortérzetet adó barlangok közé lehet őket besorolni (Bradtke-index 2 és 5 között). Egy rövidebb időszakban (bármely nyári hónapban) a gyapjúzsákbarlangok a kifejezetten melegérzetet keltő barlangok közé tartoznak (Bradtke-index> 5); és egy egészen rövid időszakban (bármely téli hónapban), pedig a hidegérzetet keltő barlangok (Bradtke-index <0) közé.

Általában hűvösérzetet keltő barlangként viselkednek a gyapjúzsákbarlangok szeptember és május között; május és szeptember között pedig komfortérzetet keltő barlangként. Szeptember és május között a Bradtke-index minimális értéke -0.4, maximális értéke 1.9, átlagosan pedig 0.7. Hisztogram-elemzéssel vizsgálva az adatsort megállapítható,

hogy a kapott értékek 77% esik 0 – 1 közé, és mindösszesen 23% tartozik 1- 2 közé. A nullánál kisebb Bradtke-indexel jellemezhető időszakok száma a vizsgálatban még az 1%-ot sem éri el; így a gyapjúzsákbarlangok csak elenyésző mértékben viselkednek hidegérzetet keltő barlangként, ugyanakkor elmondható, hogy a hűvösérzetet keltő barlangok alsó határszélén helyezkednek el ebben az időszakban. Május és szeptember között a Bradtke-index minimális értéke 3.1, maximális értéke 8.6, átlagosan pedig 4.4. Hisztogram-elemzéssel vizsgálva az adatsort megállapítható, hogy a kapott értékek 65% esik 3 – 5 közé, és a 35%-a pedig 5-9 közé. Mindez azt jelenti, hogy a gyapjúzsákbarlangok ebben az időszakban általánosan komfortérzetet keltő barlangként viselkednek, de főleg nyáron az erőteljes kánikulai időszakokban lehetnek olyan periódusaik is, amikor már a melegérzetet keltő barlangok közé lehet őket besorolni. A *FODOR* által meghatározott klimatikus barlangtípus modellek közé csak részben lehet a gyapjúzsákbarlangokat elhelyezni. Ebben a rendszerben a gyapjúzsákbarlangok a hűvösérzetet keltő dinamikus barlangtípusok közé tartoznak, azonban a *FODOR* által megadott paramétereket a gyapjúzsákbarlangok esetében módosítani szükséges, mely értékeket az 1.18 táblázat tartalmazza.

118 táblázat Gyapjúzsákbarlangok klimatikus modellje (zárójelben a Zsivány-barlangot jellemző értékek)

	Klimatikus barlangtípus – hűvösérzetet keltő barlangok				
	Bradtke-féle index éves átlag	**A barlang morfostruktúrája és légáramlási rendszere alapján**	**Léghőmérséklet éves átlag (°C)**	**Relatív nedvesség (%)**	**Vízgőznyomás (mbar)**
Gyapjúzsákbarlangok	B~2.1 (2.1)	dinamikus	x_t= 1.1-12.0 (10.7) σ_d>1.5	x_u=60-80 (68)	$x_e \leq 15.0$ (14.5) σ_d>1.0

GRESSEL (1958) besorolási rendszerében a kutatásaim alapján a gyapjúzsákbarlangok a dinamikus barlangok közé tartoznak. Mivel a gyapjúzsákbarlangok két vagy több nyíláson keresztül kapcsolatban vannak a külvilággal, ezért ezeken keresztül közvetlen kapcsolatban vannak az atmoszférikus légnyomás, hőmérséklet és áramlási viszonyokkal is, tehát az év minden szakaszában meghatározó a felszínnel történő levegőcsere, azaz az advektív légáramlatok jelenléte. Télen a gyapjúzsákbarlangok – a rendkívüli felmelegedésektől eltekintve - tisztán dinamikus barlangként viselkednek, azaz $t_{felszíni} < t_{barlangi}$, nyáron azonban – eltekintve a szélsőséges időjárású napoktól - $t_{felszíni} > t_{barlangi}$, ezért a barlangok viselkedésében statikus elemek (a barlang döntően csak egy bejáraton keresztül szellőzik) is megfigyelhetők.

A fent leírtak a 2013-ban sikeresen megvédett „A térinformatikai célú adatgyűjtés minősítése, fejlesztése és módszertani alkalmazása a gyapjúzsákbarlangok kutatásában” című doktori dolgozatomból összeállított részletek. A teljes dolgozat, a részletesebb kutatási eredmények megtekinthetők a www.doktori.hu weboldalon az értekezések között.

Irodalomjegyzék

- *FODOR I. (1981)*: A barlangok éghajlati és bioklimatológiai sajátosságai, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 190
- *ESZTERHÁS I.(1994):* Magyarország jégbarlangjai - Lychnis, a Vulkánszpeleológiai Kollektíva kiadványa, Kapolcs p. 36-42
- *ESZTERHÁS I.(2001)*: Néhány klimatológiai mérés Szilvás-kő barlangjaiban- kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében p.114-120
- *ESZTERHÁS I.(2002):* A mérsékelt öv jégbarlangjai bazaltban - Karsztfejlődés VII.,Szombathely p. 259-267
- *HOLÉNYI L.(1969)*: Velencei-tó, Velencei-hegység útikalauz, Sport Kiadó, Budapest, p. 118
- *HORVÁTH I., DARIDÁNÉ TICHY M., DUDKO A., GYALOG L., ÓDÓR L., (szerk), GYALOG L. – HORVÁTH I. (2004):* A Velencei-hegység és a Balatonfő földtana, Magyarázó a Velencei-hegység földtani térképéhez (1:25 000) és a Balatonfő-Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000), MÁFI, Magyarország tájegységi térképsorozata, Budapest, p. 316
- *LOSONCI G*. (2010): A huzat és a barlangkutatás, p. 11. (http://www.gubacs.hu/konyvek-irasok/huzat_losi.pdf, érvényes 2010.12.10.)
- *MARKÓ L. (1962):* A barlangi légáramlás kérdéséhez. Barlangkutatási Tájékoztató, 3, pp. 22-26.
- *NEWKIRK N., KILLENBECK B. (2012):* The Cave Air Flow Bible, (http://www.purdueoutingclub.org/files/caving/docs/Cave_Air_Basics.pdf, accessed on Sept, 2012)
- *TARSOLY P. (2009)*: Geodézia II., NymE-GEO, Kézirat, p. 157

Eszterhás István

A NEMKARSZTOS BARLANGOK KÉPZŐDMÉNYEI

A barlangok mennyezetén, oldalfalain, vagy pedig az aljzaton előforduló, a barlang befoglaló kőzetétől kisebb, vagy nagyobb mértékben eltérő szilárd anyagokat mondjuk barlangi képződményeknek, angolul: „speleothem”-eknek (speleo- = barlangi, thema = üledék). Formájuk, anyaguk, keletkezésük sokféle. A karsztos és nemkarsztos barlangok képződményei jobbára eltérőek. A karsztbarlangokban többnyire mészanyagú cseppkövek, tetaraták, gyöngyök heliktitek stb. az uralkodók. A nemkarsztos barlangokban inkább szilikáttartalmú bekérgeződések, lávacseppkövek, szilikátcseppkövek, szilikátpizolitek fordulnak elő. A gyakrabban előforduló képződmények sorát színezik még a ritkábban előforduló jégképződmények és a szerves anyagokból álló képződmények. Általánosságban elmondható, hogy a karsztbarlangokban kevesebb féle, de nagy tömegben előforduló képződmény van, a nemkarsztos barlangok képződményei pedig igen sokfélék, de szerényebb mennyiségben jelentkeznek.

A karsztbarlangok képződményeit több tanulmány rendszerezi (JAKSON 1997, KRAUS 2001) és alapvető kategóriái már az általános iskolai tananyagba is bekerültek. A nemkarsztos barlangok képződményeinek ismerete pedig sajnos még a barlangkutatók körében is hiányos. Ezt a sokféle, nemkarsztos barlangokban előforduló képződményt próbálom kategorizálni, rendszerbe foglalni. A nemkarsztos barlangok képződményeinek egy-egy csoportjáról már jelentek meg (főleg idegen nyelvű) tanulmányok, de teljességre törekvő, átfogó írásműről nincs tudomásom. Tehát, e munka egy első kísérlet a rendszerezésre, ami épp e miatt nyilvánvalóan számos hibát, tévelygést és hiányosságot is tartalmaz. A munkában 53-féle, a nemkarsztos barlangokban előforduló képződményt igyekszem rendszerbe foglalni és rövid ismertetést adni róluk.

A könnyebb eligazodás érdekében a képződmények leírása után adok egy magyar és egy angol nyelvű betűrendes regisztert is.





A nemkarsztos barlangok képződményeinek rendszere

I. Elsődleges, vagy autochton barlangi képződmények
(Primary, or autochtonous speleothems)

A lávabarlangok belső felületén előforduló képződmények, melyek az ismétlődő lávafolyásokból származó, vagy ezek hőhatására a falak szelektív újraolvadása során jönnek létre. Leggyakrabban a bazaltban alakult lávacsőbarlangokan fordulnak elő.

1. Bélésképződmények, vagy diafragmák
(Cave lining, or diaphragmes)

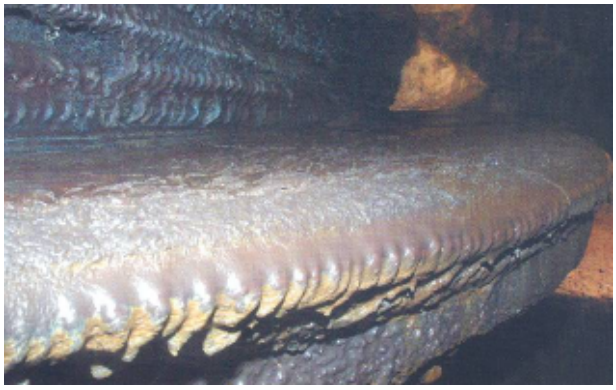
A lávacsövekben az utólagos lávafolyásokból visszamaradó, a barlang falaira tapadó lávakéreg alkotta képződmények, illetve ezek módosulatai, kombinációi. Több megjelenési formájuk ismert.

Párkány (ledge, shelve) a lávacsőben áramló utólagos lávafolyásból származó kisméretű diafragma. A folyosó két oldalára forrt vízszintes, vagy enyhén lejtős hosszanti kitüremkedés (*1. ábra*). A falhoz tapadt salakos magból és az ezt borító, hozzánőtt lemezes burokból áll. Egymás alatt párhuzamosan több párkány is lehet a különböző idejű és szintmagasságú lávafolyá-sokból (BRUNNELL 2000, DIAZ – SOCORRO 1984, ESZ-TERHÁS 1997).



1. ábra: Lávapárkány a Lanzarote-szigeti Cueva de los Verdes főfolyosójából (Socorro)

Erkély (balcony) a lávabarlangoknak egy olyan változata, amelynek a fal és a perem közti távolsága nagyobb, mint a vertikális szélessége. Többszöri azonos szintű lávafolyás és a gyakori részleges újraolvadás hatására alakulnak *(2. ábra)*



2. ábra: A Jeju-szigeti Yong Chon-barlang egyik erkélye (Woo Kyung)

Terasz (terrace), pontosabban diafragmaterasz a lávacsőben egy utólagos lávafolyásból származó képződmény. Többnyire a párkányból fejlődik tovább és az oldalfalaktól egészen a talpszintig terjedő hosszanti ráforradásos bélést képez (*3. ábra*). Az egymást követő, egyre alacsonyabb szintű folyásoktól lépcsőzetes is lehet (ATKINSON 1995, ESZTERHÁS 1997).



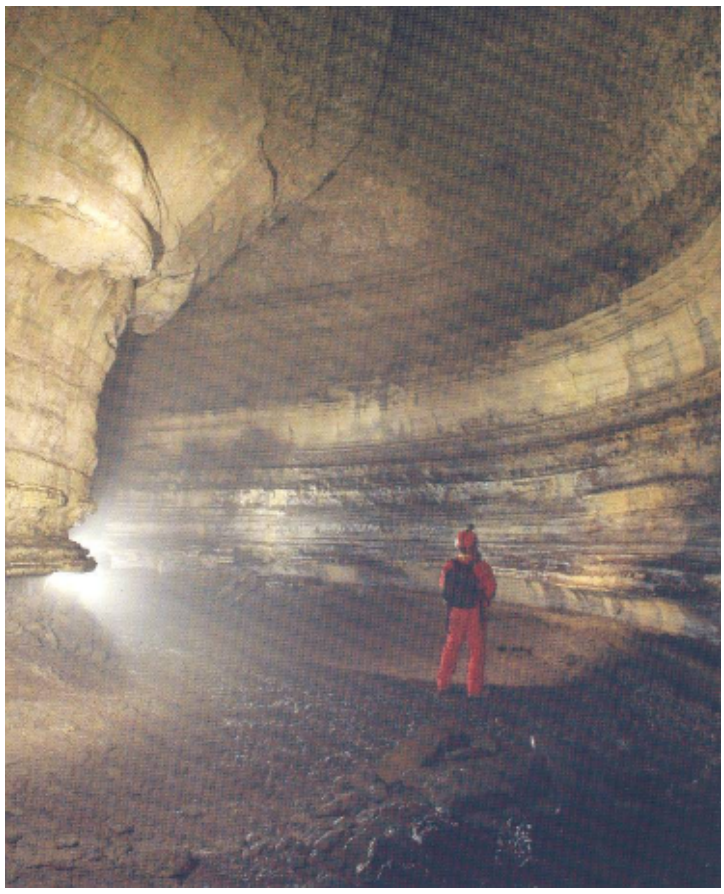
3 ábra: Az ausztrál Taylor-barlang teraszos folyosója (Lamont)

Félhenger (hemicylinder) a lávacsövekben egy utólagos lávafolyásból származó diafragmaképződmény. Az oldalfalak alsó részét és a járat alját egybefüggően bélelő félhenger formájú lávakéreg (*4. ábra*). Nem mindig ismerhető fel, mert az aljzati részt gyakran törmelék, vagy más lávaképződmény borítja (ESZTERHÁS 1997).



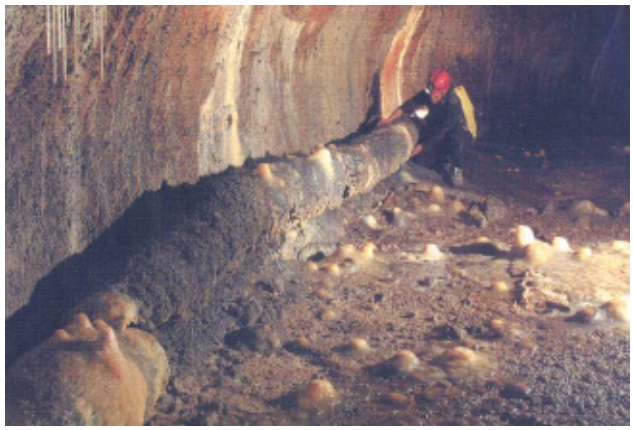
4. ábra: Salakos félhenger az izlandi Leiðarendi-barlangból (Hróarsson)

Színlő (lava flow-line) vízszintesen, vagy enyhén lejtősen elhelyezkedő bemélyedések a barlang oldalfalain (5. ábra). A lávacsőben áramló lávaár koptatása során, és/vagy a termális oldódás útján alakulnak (BALÁZS 1974, BRUNNELL 2000, KRAUS 2001).



5. ábra: Színlők a Jeju-szigeti Manjang-barlang falán (anonim)

Cső az alagútban (tube in tube) különös képződménye a lávacsőbarlangoknak (*6. ábra*). Akkor alakul, ha a lávacső oldalára tapadt párkány, vagy félhenger az újraolvadás közben fellágyul, és úgy hajlik vissza, hogy közben hengeres üreget zár közre (BALÁZS 1974, ESZ-TERHÁS 1997).



6. ábra: Felcsavarodott bélés alkotja a csövet az alagútban a Jeju-szigeti Yong Chon-barlangban (Woo Kyung)

Emelet (storey) a lávacsőben az utólagos lávafolyásból származó képződmény. Többféle módon is keletkezhet, de jellemzője, hogy egy utólagos lávafolyásból való megszilárdult kéreg a csövet egy alsó és egy felső régióra osztja. A párkányok, erkélyek addig növekednek, amíg összeérnek és egy varrattal egymásba olvadnak (DIAZ – SOCORRO 1984), vagy egy hosszan tartó utólagos lávafolyás felszínének van ideje megszilárdulni és a hígan folyó láva alóla kifolyik (ESZTERHÁS 1997). Hasonló a hídhoz, de attól kiterjedtebb (*7. ábra*).



7. ábra: Töredezett emelet a Jeju-szigeti Michon-barlangból (anonim)

Lávahíd (lava bridge) A lávacsőben áramló utólagos lávafolyás megdermedt felszíne a láva mozgásának befejeződése után is megmarad és a két oldalfalat hídszerűen köti össze, ezzel a barlangfolyosót egymás feletti szintekre osztva. Hasonló az emelethez, de attól kisebb (*8. ábra* – BALÁZS 1974, DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



8. ábra: A Jeju-szigeti Manjong-barlang egyik lávahídja (anonim)

Beszakadt lávató (sunken plunge pool) A lávacsövekben hígan folyó láva a mélyedésekben összegyűlik, lávatavat alkot. A fokozatos lehűlés következtében e lávató felszíne bekérgeződik. A hőmérséklet további csökkenése miatt a tó lávája térfogatában is csökken, így a felszínén kialakult kéreg előbb csak homorú lesz, majd megrepedve beszakad (*9. ábra* - BRUNNELL 2011).



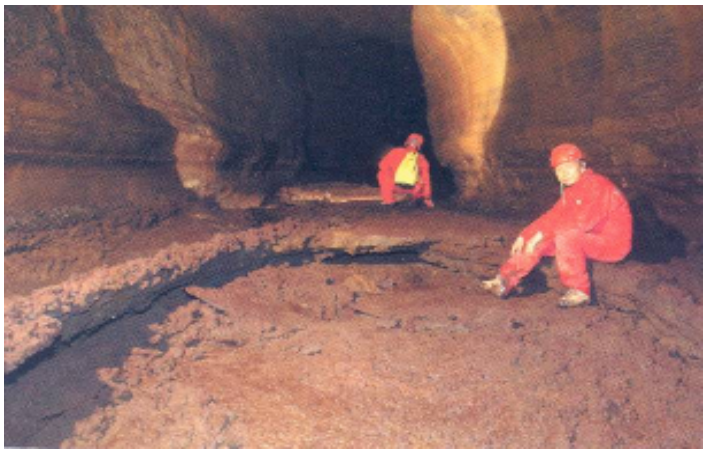
9. ábra: Beszakadt lávató egy Hawaiin levő bazalt-barlangban (Brunnell)

Vakolat (plaster) A lávafröccskövekből felépülő hornitók aktív időszakukban híg bazaltláva-cseppeket permeteznek kamrájuk belső falára, amely egy folytonos, egyenletes felszínű kéreggé, ún. vakolattá dermed (*10. ábra* – GADÁNYI 2011).

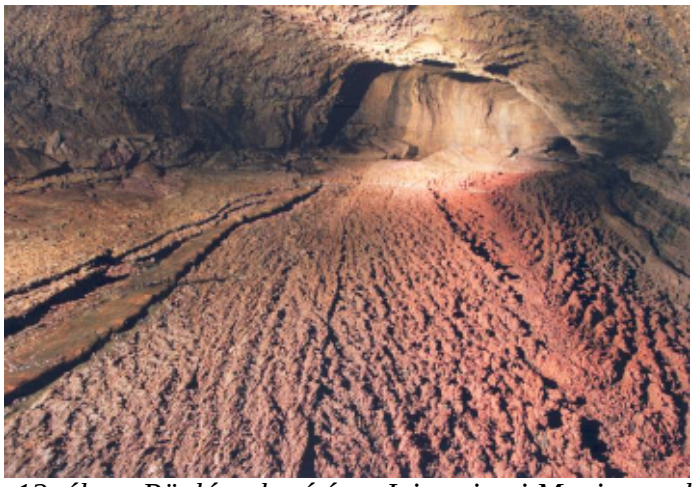


10. ábra: Vakolat egy izlandi hornitó torkában (Hróarsson)

Lávaboltozódás (tumulus) A félig plasztikus láva a gázok és a hő hatására 1-2 méter magas óraüveg-szerű boltozódásokat képes alkotni mind a felszínen, mind a lávabarlangok alján. Ezek a tumuluszok a kevésbé forró kéreg és az izzó, viszkózus láva határán alakulnak (*11. ábra* – ESZTERHÁS 1997).



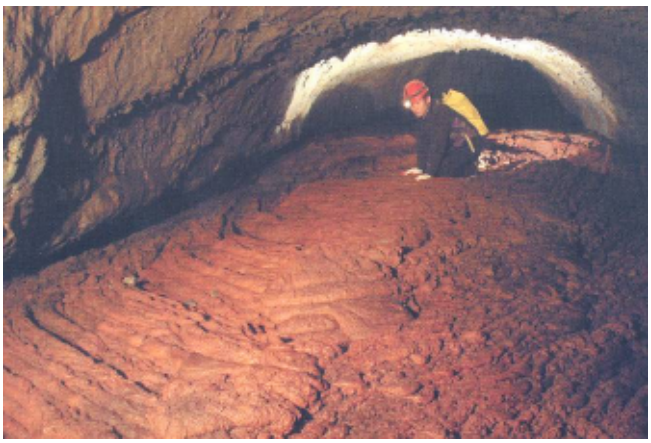
11. ábra: Egy felszakadt lávaboltozódás a Jeju-szigeti Yong Chon-barlang folyosóján (Woo Kyung)



12. ábra: Rögláva-borítás a Jeju-szigeti Manjanggul-barlang egyik folyosóján (anonim)

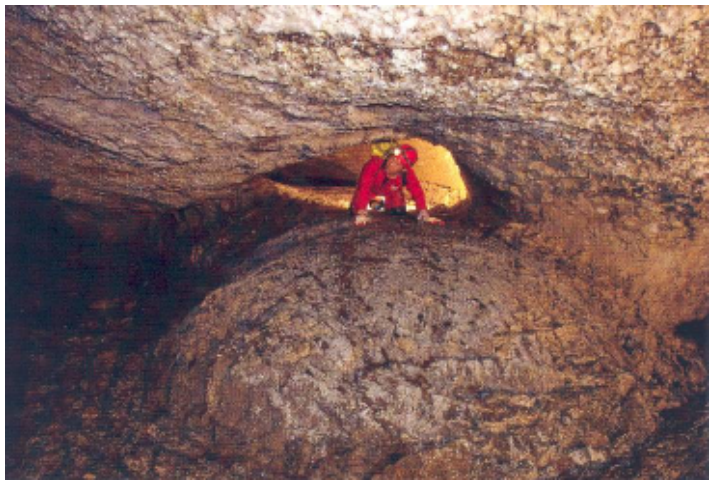
Vonszolásos rögláva (block lava-floor) a lávacső-barlangok alján előforduló képződmény. A lávacsőben utólagosan végighömpölygő aa-láva folyásaiból visszamaradt és megdermedt, néhány dm vastag „szőnyeg” (*12. ábra* – BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997).

Fonatos aljzat (ropy floor) A lávacsőbarlangok alján előforduló képződmény. A lávacsövekben utólagosan végighömpölygő, gázokban szegény, ún. „pahoehoe”-lávából kötélfonatos fodrokba szilárdult lávaszőnyeg (*13. ábra* – BALÁZS 1974, BRUNNELL 2000, ESZTERHÁS 1997).



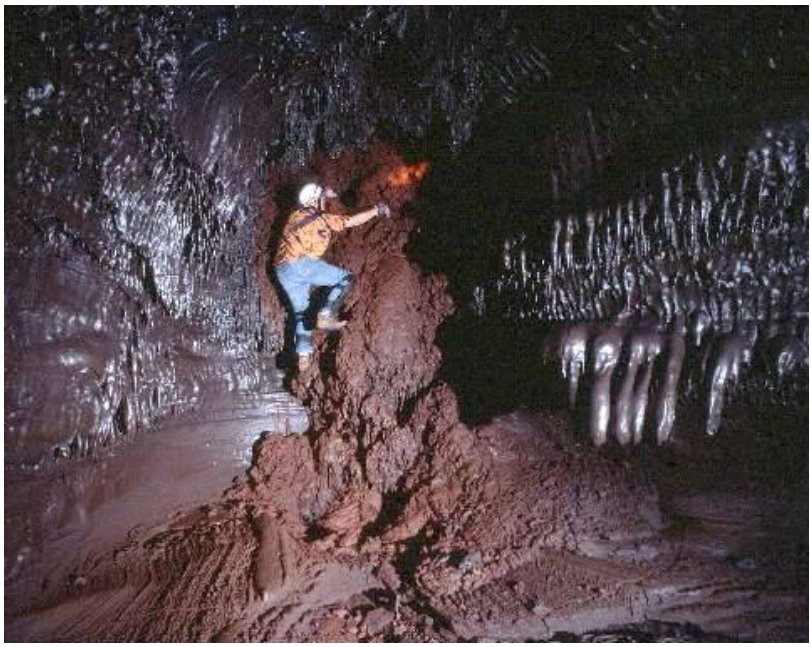
13. ábra: A Jeju-szigeti Yong Chon-barlangban látható fonatos aljzat (Woo Kyung)

Lávalabda (lava ball) a lávacsőbarlangok képződménye. A barlangbelső felületének újraolvadása közben a fellágyult felszíni kéreg alatt gázok is felszabadulhatnak. E gázok a nyúlós kérget gömbszerűen felfújják (akár 1 – 1,5 m sugarúra). Ha a gömbök nem durrannak ki, hanem eredeti formájukban dermednek meg, akkor beszélünk lávalabdákról, ha kidurrannak, úgy gázthólyaghegek, cicatrizek lesznek (*14. ábra* – ESZTERHÁS 1997).



14. ábra: Egy lávalabda a Jeju-szigeti Bendwi-barlangban (anonim)

Lávazuhatag (lava fall) A lávafolyás vízesésszerűen hömpölyög le egy-egy tereplépcsőn, amely lehet tektonikus keletkezésű, vagy termokaptúra általi. A hőmérséklet csökkenésével viszont e zuhatag érdes felületet alakítva megdermed (*15. ábra* - BRUNNELL 2011, ESZTERHÁS 1997).



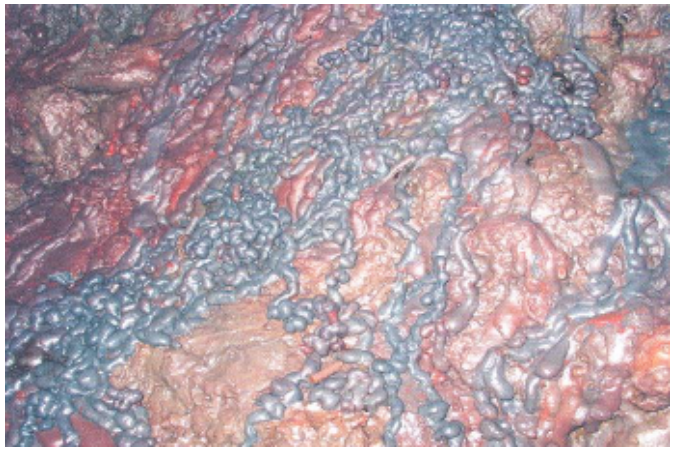
15. ábra: Lávazuhatag egy kaliforniai barlang folyosóján (Brunnell)

2. Lávacseppkövek (láva dripstones)

A lávacsőbarlangok belső felületének kezdetben is viszkózus, vagy az utólagos hőhatásokra újraolvadt részeiből keletkeznek a lávacseppkövek. Ezek változatos formájú, többnyire sötét színű, fényes felületű megfolyások, sztalaktitek, vagy sztalagmitek.

A. Megfolyások (rock run-downs)

A lávacsőbarlangok belső felületét az utólagos lávafolyások áthevítik. Ha ez az áthevítés az üregek felső részén erőteljesebb, akkor a felső részeken előbb kezdődik a kőzetfelületek olvadása. Az olvadék lecsurog az oldalfalakon és azokra szeszélyes rajzolatú burkolatot von (*16. ábra* – HRÓARSSON 2008).



16. ábra: Megfolyásokkal díszített fal az izlandi Viðgelmir-barlangban (James)

Lávabordák (lava ribs) a lávacsőbarlangok oldalfalán az utólagos lávaárak okozta újraolvadás hatására kialakult lefelé irányuló, többnyire ritmikusan mutatkozó megfolyások, ún. bordákba rendeződnek (*17. ábra* – HRÓARSSON 2008).



17. ábra: Lávabordák az izlandi Rósa-barlang falán (Howe)

B. Sztalaktitek (stalactites)

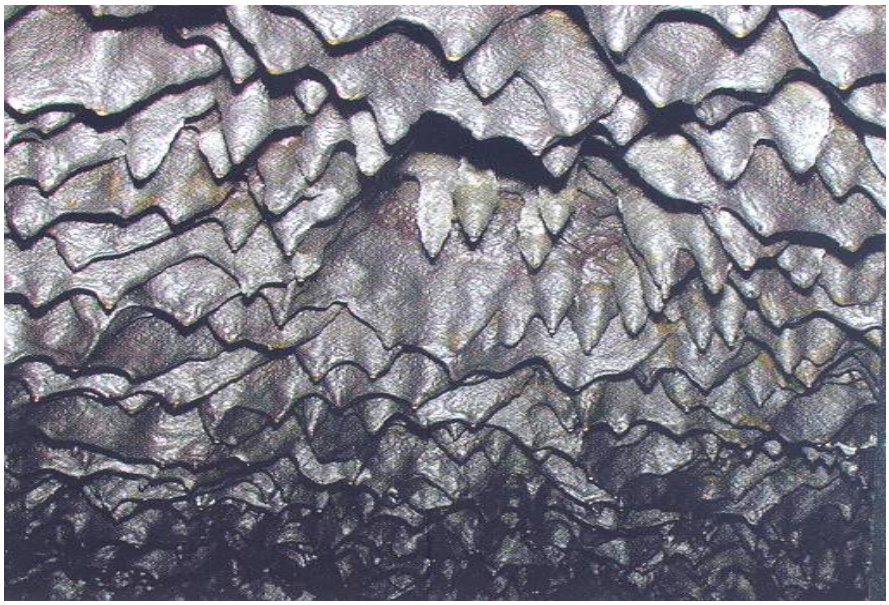
Nagyon különböző formájú és struktúrájú függő képződmények. Többnyire a lávacsőbarlangok mennyezetéről, vagy a párkányok, hidak alsó részéről ismertek.

a. Elsődleges sztalaktitek (primary lava stalactites)

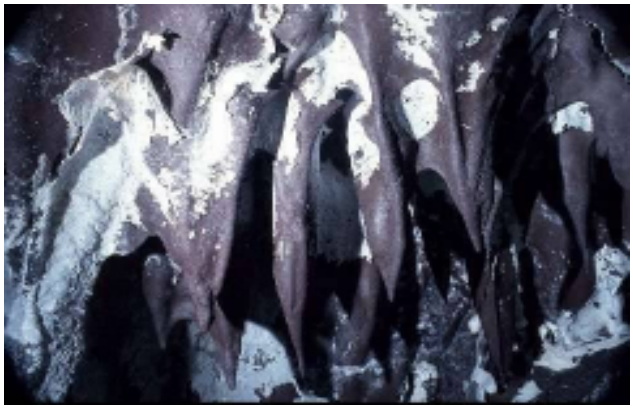
A lávacsövek kialakulásával közel azonos időben keletkeznek a még forró belső felületek szelektív megolvadásával, megnyúlásával. A hőmérséklet csökkenésével megmerevednek. Belsejük apró buborékoktól szivacsos, felszínükön fényes és lekerekített kéreg van.

α) Szabályosak (regulars)

Kúpok (conical lava stalactites) Gyakran görög szóval „kónikusz”-nak mondják. A szélesebb, vagy keskenyebb kúpok csoportosan fordulnak elő a lávacsőbarlangok mennyezetén. A csoport valamennyi tagja hasonló méretű, de a különböző kónikusz-csoportok egyedeinek eltérő lehet a méretük, általában 5 – 20 cm közöttiek (*18. ábra* – DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



18. ábra: Az izlandi Arnarker-barlangban különösen sok konikusz található (Fitch)



19. ábra: Az amerikai Lassen NP. egyik bazalt-barlangjában levő cápafogak (Brunnell)

Cápafogak (sharktooth stalactites) meghatározó élekkel rendelkező gúla alakú sztalaktitek. A 10-20 cm hosszú cápafogak szintén csoportosan előforduló képződmények (*19. ábra* - BRUNNELL 2011).

Lávapengék (lava blades) vékony, hosszú, kardpengére emlékeztető sztalaktit-képződmény. Kialakulásának feltételei még tisztázatlanok (*20. ábra* – BRUNNELL 2012).



20. ábra: Hawaii egyik barlangjában látható lávapengék (Brunnell)

Ubre-’k (udders) Az ubre spanyol szó – tőgyet, csecset jelent. A szabályos lávasztalaktiteknek azt a változatát jelölik e szóval, amelyeknél a nyúlványok tehéntőgyre emlékeztető formát alkotnak (*21. ábra* – DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



21. ábra: Mennyezeti ubrék a Jeju-szigeti Yong Chon-barlangban (Woo Kyung)

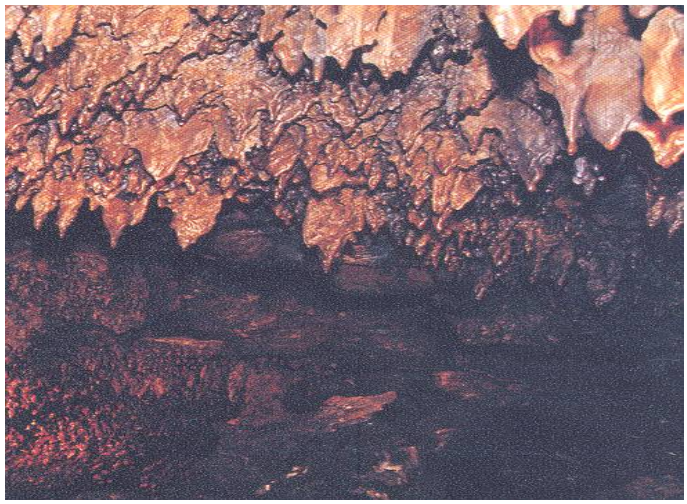
Teták (breasts) A teta spanyol szó – női mellet, emlőt jelent. E szóval illetik a lávasztalaktitek szabályos, domborodó formáit (*22. ábra* – DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



22. ábra: Egy teta-képződmény a Jeju-szigeti Susan-barlangból (anonim)

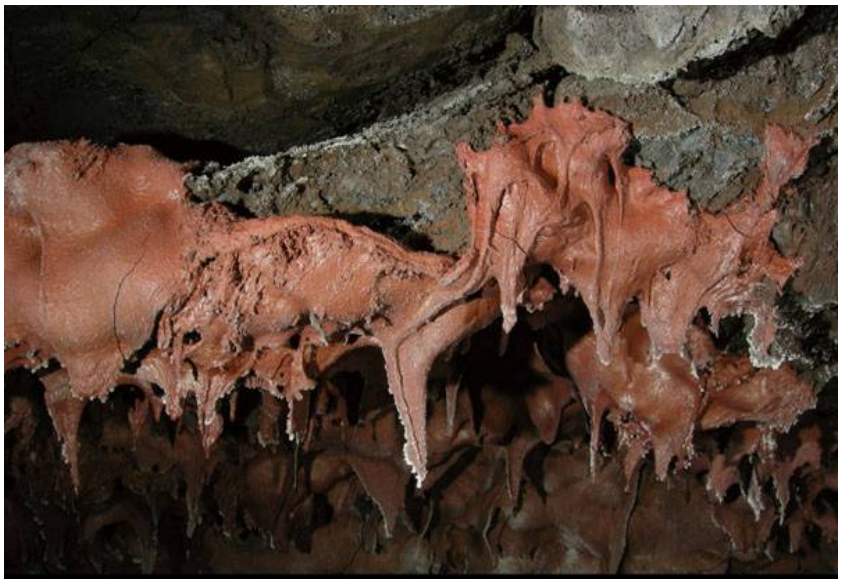
β) Szabálytalanok (irregulars)

Dohánylevelek, vagy rongyok (tobaco leaves, or rags) elsődleges keletkezésű lávasztalaktitek. Ellentétben a szabályos, kúpalakú képződ-ményekkel, ezek bordázott felszínűek, excentrikusak, rongycafathoz hasonlóak (*23. ábra*). Kívülről fényes máz borítja őket, belsejükben kisebb-nagyobb hólyagok vannak (DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



23. ábra: Dohánylevelek az izlandi Flóki-barlangban (Löve)

Fröccs-cseppkövek (spatter stalactites) A kanyargós, lépcsőzetes járatokban, vagy hornitókban fortyogó, gyorsan mozgó lávából fröcskölések történnek. A kifröccsent híg láva rátelepedik az üregek falára és megfelelő mennyiség esetén megnyúlik, megfolyik szabálytalan lávacseppköveket alkotva (*24. ábra* - BRUNNELL 2011, GADÁNYI 2011. LARSON 1991).



24. ábra: Fröccs-cseppkövek Hawaii egyik bazaltbar-angjában (Brunn.)

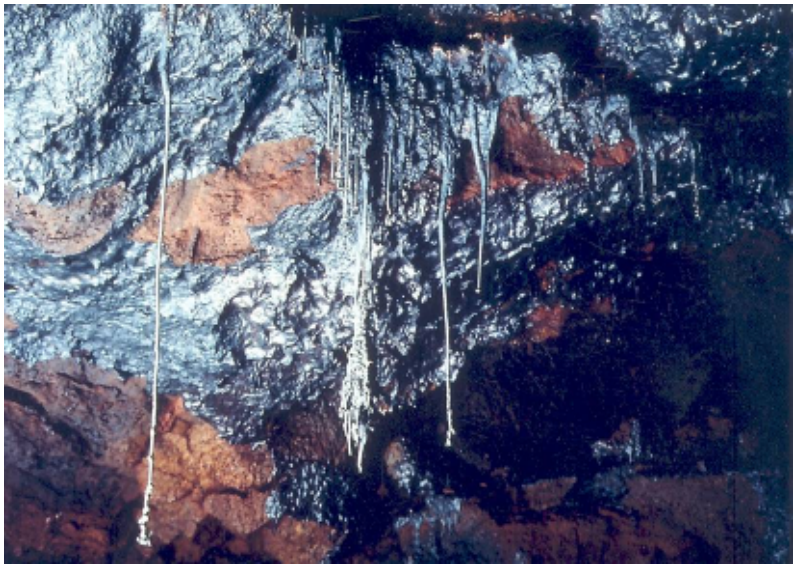
b. Újraolvadásos sztalaktitek (re-melted lava stalactites)

A lávacsőbarlangok folyosóinak legtöbbjében utólag még hosszabb-rövidebb ideig, alkalmasint ismétlődően izzó láva áramlik. E lávaárak akár megolvadásig újrahevítik az üreg felületét. A üregek felszíne egyrészt a hő hatására meg-megcseppen, másrészt az olvadás közben a gázok réseket feszítenek és e réseken kicsordul az olvadt kőzet. Az újraolvadásos sztalaktitek színe gyakran eltér a környezetétől, hisz nem föltétlen az üreg felszínről származik és az olvadás közben kémiai reakciókon is átmegy.

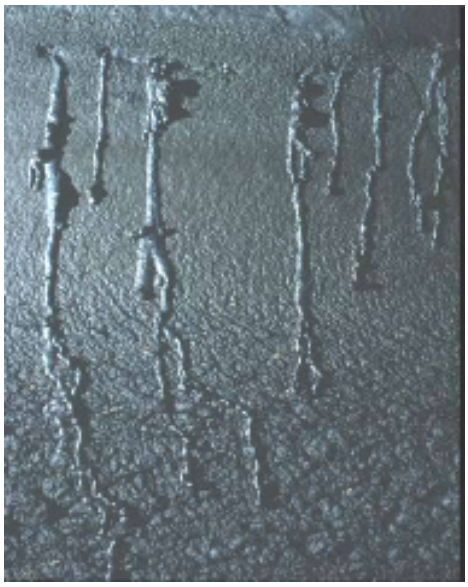
α) Üregesek (hollow lava stalactites)

A lávacsőbarlangok felületén az újraolvadt kőzetben a hőhatás során kémiai átalakulások mennek végbe, melyek gázok keletkezésével is járnak. A megfolyó olvadék úgy produkálja a sztalaktiteket, hogy azok belsejébe egymás után sorakozó cellákat, üregeket fúj.

Szinuszok (sinuouses, or tubular lava stalactites) A latin eredetű „sinus” szó üreget, gödröt, öblöt, ívet, görbületet, hullámvonalat, kanyargósságot jelent. Szpeleológiai értelemben spanyol indítatásra a kanyargós, tekervényes lávacseppkövek megjelölésére használják (DIAZ – SOCORRO 1984). Ezek a sztalaktitek hosszú (akár 40-50 cm), vékony (átlagosan 6,3 mm) és az esetek többségében kanyargós, fodros a végükön gyakran gubancos képződmények, amelyek kisebb-nagyobb csoportokban fordulnak elő (*25. ábra*). Belső szerkezetük üreges, lépsejtes, felszínük a mikro-kristályok elrendeződésétől sok-szor gyűrűs szer-kezetet mutat (BRUNNELL 2000, ESZTERHÁS 1997).



25. ábra: Szinuszok csoportja a Lanzarote-szigeti Cueva de los Verdes-ben (Socorro)



Legördült lávacseppek (roll down lava drops, or runners) Ha az újraolvadás során a gázok feszítette kis sebek a barlang oldalfalán jönnek létre, úgy abból a kinyomuló láva a falon csurog alá. A gázbuborékoktól lépsejtes szerkezetű megcsurgás rátapad a falra, azon szinuszokhoz hasonló, de dombormű-szerű képződményeket alkotva (*26. ábra* - BRUNNELL 2011).

26. ábra: Legördült lávacseppek az amerikai Sziklás-hegység egyik bazaltbarlangjában (Brunnell)

Csészefül (ear cup) olyan „szinusz-típusú”, ritka lávasztalaktit, amely meggörbülve mindkét végén a mennyezethez tapad (*27. ábra* – ESZTERHÁS 1997).



27. ábra: Csészefülek az izlandi Elgurinn-barlangból (Sigurðsson)



28. ábra: Láva-cseppkőoszlop az Sængurkonu-barlangban (Hróarsson)

LLáva-cseppkőoszlop (lava drip column) A lávabarlangok mennyezetét a talpszinttel összekötő vékony, görbe képződmények (*28. ábra*). Megjelenésükben csupán karikatúrái a karsztos barlangok impozáns kalcit-cseppkőoszlopainak. Genetikájuk szerint vagy az aljzatot elérő szinuszok, vagy egy lávasztalaktit összenövése egy sztafilittel (ESZTERHÁS 1997, DIAZ-SOCORRO 1984).

β) Hólyagosak (vesicular lava stalactites)

A lávacsőbarlangok belső felszínén az újraolvadt kőzetben kémiai átalakulások mennek végbe, melyek gázok keletkezésével is járnak. A megolvadt kőzetet alkalmasint gázok fújják fel kisebb-nagyobb gömböket alkotva Megdermedés közben egyesek megtartják gömbformájukat, mások szétdurrannak.

Lávakorall (lava coral) egy ritka lávasztalaktit-féleség. Szőlőfürthöz, koralltelephez hasonló, rendkívül törékeny lávabuborékokból összetapadt halmaz (BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997). Nem azonos a barlangi korallal!

Gázhólyagheg (gas bladder scar) – spanyol leírásokban cicatriz – olyan újraolvadásos lávasztalaktit-formáció, amely a mennyezeten alakult lávabuborékok szétdurranásából maradt vissza (*29. ábra).* Formájuk kidurrant gumilabdához, rongycafathoz hasonlít (BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997).

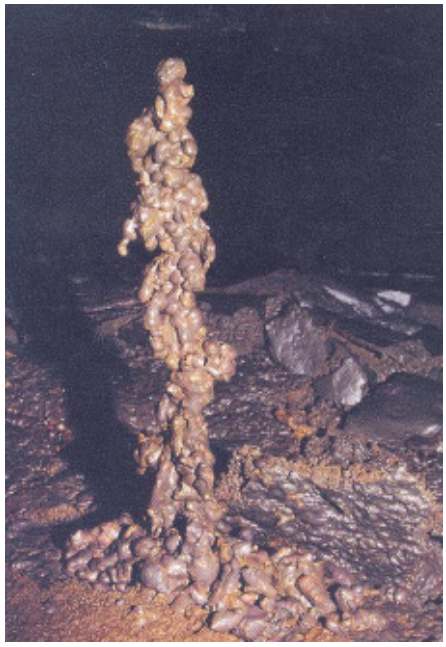


29. ábra: Gázhólyagheg Japán egyik lávacső-barlangjában (Balázs)

B. Sztalagmitek (stalagmites)

A lávabarlangok belső felszínének az utólagos lávafolyások hatására való szelektív újraolvadása során a mennyezetről egyenletesen csöpögő kőzetolvadékból alakult lávasztalagmitek. Eredetileg több sztalagmit keletkezett, mint amennyi látható, mert jelentős részüket az aljzaton mozgó, áramló lávaár megsemmisítette.

Fürtöskövek, vagy sztafilitek (cluster-like stones, or staphylites) A görög eredetű „staphiloma" = fürt és „lythos" = kő szavak összevonásából alkotott megnevezése a jellegzetes formájú lávasztalagmiteknek (DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997, HÓARTSSON 2008). A mennyezetről folyamatosan lecsepegő kőzetolvadék az esés közben már félig megdermed, így az aljzaton alakját nagyjából megtartja miközben hozzátapad a korábbi cseppekhez és megdermed. Az újabb cseppek erre ráesnek és szintén megdermednek. Végül is egy 10-70 cm magas, 3-7 cm széles fürtös tornyocskát alkotnak (*30. ábra*). A sztafilitek magányosak, vagy kisebb csoportokat alkotnak. A fürtök szemeiben gázhólyagocskák vannak.



30. ábra: Egy 40 cm magas sztafilit az izlandi Flóki-barlangban (Löve)

Lávagiliszták (lava worms) A lávacsövek szelektív újraolvadása következtében bizonyos esetekben a mennyezetről lecsepegő lávaolvadék 5-10 cm hosszú, ceruza-vastagságú lávagilisztákká dermed az aljzaton fonatos sztalagmitet alkotva, amely egymás hegyén-hátán tekergőző féregkupachoz hasonlít (BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997).

Lávarózsa (lava rose) széles, lapos, virágra hasonlító lávasztagmit. A lecsöppenő nagyobb adag kőzetolvadék csak lassabban dermed meg a meleg aljzaton, így széles, lapos formát vesz fel (*31. ábra* − HRÓARSSON 2008).



31. ábra: Lávarózsa az izlandi Langa-barlangban (Hróarsson)

II. Utólag bekerült anyagok képződményei, vagy allochton képződmények (Speleothems of the subsequent entered materials, or allochton speleothems)

Allochton képződmények mindenféle nemkarsztos (és karsztos) barlangokban lehetnek. Így előfordulnak az előbb említett lávabarlangokban és az egyéb magmás, üledékes, vagy átalakult kőzetek posztgenetikus barlangjaiban is.

1. Ásványi képződmények (mineral speleothems)

A barlangokba került különböző összetételű vizes oldatokból válnak ki és tapadnak a barlangok belső felületére.

Kalcitcseppkövek (calcite dripstones) A hidrokarbonátos oldatokból a barlangokban kiválik a mész és a legkülönbözőbb féle cseppköveket alkotja. A karsztbarlangok esetében ez általános, de a nemkarsztos barlangoknál is előfordul. Sok homokkő tartalmaz meszet. Az ebben alakult barlangokba szivárgó vízből gyakran képződik kalcitcseppkő (*32. ábra).* Ha a vulkanikus barlangok fedőkőzete meszes, úgy a bazalt- vagy andezitbarlangokban is alakulnak kalcitcseppkövek. Ezek összetétele, formája és színe is teljesen megegyezik barlangok cseppköveivel, legfeljebb az a különös, hogy sötét színű vulkáni kőzeteken vannak a világos színű kalcitcseppkövek.



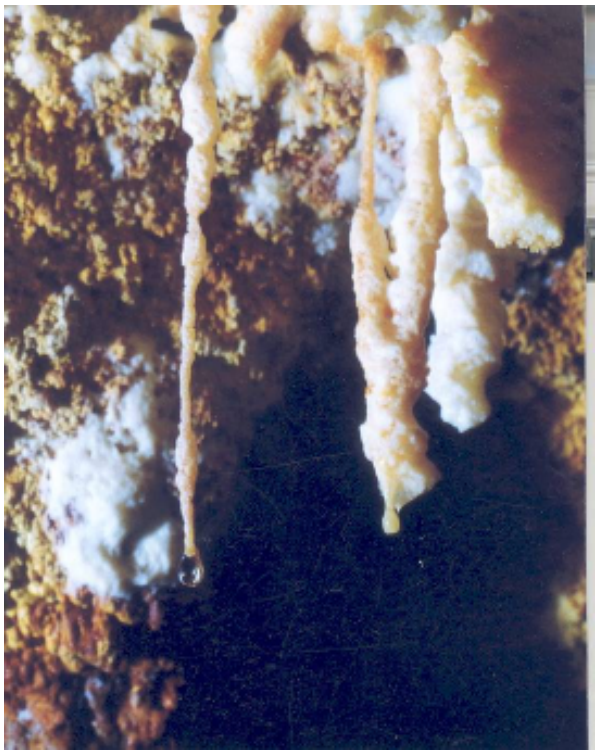
32. ábra: Kalcitcseppkövek Magyarországon a homokkőben alakult Szénlopó-táróban (Buda)

Kalcitpizolitek (calcite pisolites) Ha egy barlangteret időlegesen hidrokarbonátos oldatok töltenek ki, úgy abból kalcitpizolitek válhatnak ki. Ilyen kalcitpizoliteket ismerünk a gőzrobbanásos barlangokból, melyeket utólag kitöltöttek az oldatok, mint pl. a tihanyi Gödrösi Explózióziós-barlang, vagy a szlovákiai Ragácson bazaltban levő Ebeczky-barlang (*33. ábra* – ESZTERHÁS 2004).



33. ábra: Kalcitpizolitek borította falrészlet 1983-ban a magyarországi Gödrösi Explóziós-barlangban (Eszterhás)

Szilikátcseppkövek (silica dripstones) Egy nemkarsztos barlangban nagyobb valószínűséggel fordulnak elő kovasavas oldatok, mint hidrokarbonátos oldatok. Így e barlangokban nem számítanak kuriózumnak az ez oldatokból kiváló szilikátcseppkövek. Ezek csak anyagukban térnek el a kalcitcseppkövektől, színük, változatos formájuk megegyezik azokkal. (*34. ábra* – ESZTERHÁS 1997).



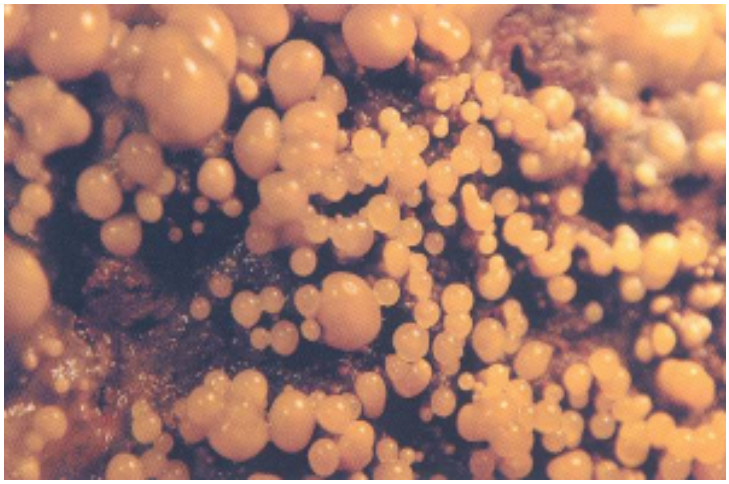
34. ábra: 30-40 cm-es tridimit alapú szilikátcseppkövek Magyarországon tállyai Arany-barlangban (Ferenczi)

Szilikátpizolitek (silica pisolites) Ha egy barlangüreget időlegesen kovasavas oldatok töltenek ki, úgy ebből gyakran szilikátpizolitek válnak ki. A szilikátpizolitek általában apró (2-5 mm) bunkó formájú szürke képződmények és csoportosan fordulnak elő. Többnyire az andezit- és riolitbarlangokban találkozunk velük (*35. ábra* – ESZTERHÁS 1997). Nem azonos a lávakorallokkal!



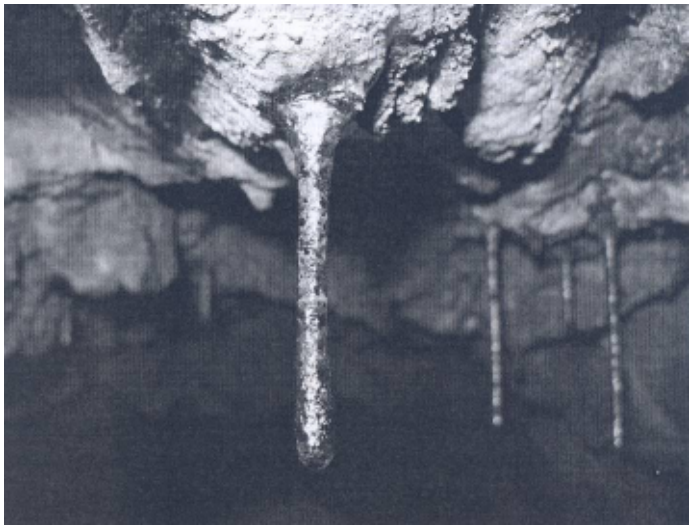
35. ábra: Szilikátpizolitek Magyarországon a riolitban található Csák-kői Nagy-barlang mennyezetén (Eszterhás)

Barlangi korallok (cave corals) a lávacsőbarlangok folyosóinak alján, vagy csak a falak alsó részén a beszivárgó oldatokból kivált kalcit-, vagy szilikátgyöngyök, illetve pizolitek (*36. ábra* – ESZTERHÁS 1997).



36. ábra: Barlangi korallok a Jeju-szigeti Yong Chong-bazaltbarlang egyik tócsájában (Woo Kyung)

Limonitcseppkövek (limonitic stalactites) Vas-hidroxidos, goetites oldatokból válik ki. Többnyire felhagyott bányákban és nem barlangokban találhatók. Feketés, barnás szalmacseppköveket alkot (*37. ábra* – PAVUZA 2010).



37. ábra: Limonitcseppkövek az ausztriai Linz melletti Rudolf-aknában (Pavuza)

Fenn-nőtt kristályok (grown-up crystals) Zárt barlangüregekben, fülkékben ún. kristálykamrákban képződik az azokat kezdetben kitöltő oldatokból. Szinte mindenféle ásvány kristályosodhat az oldatokból. Lassú kihűlés esetén óriáskristályok is lehetnek (*38. ábra*). Gyors kihűlésnél mikrokristályok alakulnak. Gyakran fordulnak elő a kvarcit, az amatiszt, a gipsz kristályai.



38. ábra: A világszenzációt jelentő, 10 métert meghaladó kalciumszilikátból álló fenn-nőtt kristályok a mexikói Nacia-bányában feltárt Kristály-barlangban (npnews)

Ásványi és szerves bevonatok (mineral and organic plates) Különösen a hidrotermálisan keletkezett, ún. exhalációs barlangok csatornáit kérgezik be a legkülönbözőbb ásványok, de előfordulnak egyéb vízjárta (egykor vízjárta) barlangokban is (*39. ábra*). A bevonatok nemcsak ásványi eredetűek lehetnek. Ismerünk baktérium-bevonatokat (pl. mangán- és vasbaktériumoktól). A barlangok bejáratközeli nedves szakaszaiban gyakran alkotnak bevonatot a megtelepedett algák.



39. ábra: Ásványbevonat a gránitban alakult, spanyolországi Furna das Fighoras falán (Eszterhás)

2. Jégképződmények (ice formations)

Jégcsapok, jégoszlopok, jégkérgek (icicles, ice columns, ice plates) mind a karsztos, mind a nemkarsztos barlangokban keletkezhetnek. Jégbarlang egyébként az az üreg, amely az év nagyobbik részében tartalmaz jégképződményeket. A barlangi jég nemcsak a magashegységekben, a sarkvidékek közelében levő barlangok sajátja. A mérsékelt éghajlati övek alacsony- és középhegységeiben jóformán csak salakos, töredezett szerkezetű vulkáni kőzeteiben vannak jégbarlangok. Magyarország négy kisebb jégbarlangja is mind ilyen töredezett szerkezetű vulkáni kőzetben található (*40. ábra* – ESZTERHÁS 2002, HRÓARSSON 2008).



40. ábra: Jégképződmények az izlandi Loft-barlangban (Hróarsson)

3. Biogén képződmények (biogenic speleothems)

Biogén képződménynek tartjuk az olyan anyagokból álló formációkat, amelyeknek létrehozásában élő szervezetek vettek részt. Az élőlények élettevékenységeinek termékei ezek a főként ásványokat tartalmazó képződmények.

Pigotit (pigotite) a humuszsav és a vas-, valamint az alumíniumkationok elegye. A pigotit a talajban elterjedt anyag, ezt mossák be a vizek néhány barlangba, ahol aztán kicsapódnak. A pigotit sztalaktiteket, sztalagmiteket, drapériákat és gousokat (mésztufagátakra emlékeztető formákat) képez, illetve amorf állapotban is ismeretes (*41. ábra* – VAQUEIRO 2006).



41. ábra: Nagyjából 60 cm magas pigotitbordák a gránitban alakult spanyolországi O Folón-barlangban (Eszterhás)

Hengeres opálképződmények (opal-A speleothems) Ezen opálképződmények létrejöttét mikroorganizmusok (főleg *Actinio-*, *Proteobacteria és Cyanophyta* fajok) okozzák. Ezek nedves környezetben képesek a kvarcot lebontani és jól oldódó amorf opállá alakítani. Az amorf opál (Opal-A), mint a mikroorganizmusok élettevékenységének terméke a környező vízbe (vízfilmbe) kerül, mely aztán opálban telítetté tesz. A telített oldatból aztán a légáramlás következtében kialakuló párolgás miatt a víz egy része távozik és az opál 1-2 cm-es szarvasagancsra, vagy pattogatott kukoricára emlékeztető formában kicsapódik (*42. ábra* – WAELE – SANNA – ROSSI 2008).



42. ábra: Agancs formájú opálképződményerk portugáliai „Castelo de Furna”-’ban (Eszterhás)

Evansit-képződmények (evansite speleothems) A gránitbarlangok falának repedéseiben előforduló ritka foszfátásvány Al_3 $(PO_4)(OH)$ $6.6H_2O$. Több megjelenési formája ismert, lehetnek fűszerű sztalaktitek, kicsiny sztalagmitek, korongszerű képződmények, melykben többnyire megtalálhatók az organikus anyagok maradéka is (VIDAL ROMANI 2010)

Kőgombák (stone-champignons) A venezuelai Brewer-kvarcbarlangban található opálképződmények. Ezeket a vizsgálatok szerint (mint a hengeres opálképződményeket) *cyanobaktériumok* választják ki. Nagyságuk a pingpong-labdától a futball-labdáig terjed. Felszínük fehér és fényes, belsejükben koncentrikus elszíneződések vannak. Csoportosan fordulnak elő (*43. ábra* – ŠMIDA – BREWER – AUDY 2005).



43. ábra: Mikroorganizmusok élettevékenysége során alakult opálgombák a venezuelai Brewer-barlangban (Audy)

Babák (dolls) szintén a Brewer-barlangban észlelt képződmények, melyek többféle mikroorganizmusnak élettevékenységéből származó opálképződmény. A babák a nedves aljzaton csoportosan fejlődnek. Fejük csokoládébarna, törzsük fehér és méretük 5-20 cm közötti (*44. ábra* – ŠMIDA – BREWER – AUDY 2008).



44. ábra: Babák csoportja a venezuelai Brewer-barlangban (Brewer)

Fekete korallok (black corals**)** A Brewer-barlang sekély vizeiben alakul a Karib-tengeri kőkorallokra (*Acropora sp.)* hasonlító 10-15 cm-es sötétszürke képződmény. Ezt még nem azonosított mikro-organizmusok alakítják (*45. ábra* – ŠMIDA – BREWER – AUDY 2005).



45. ábra: Egy már kiállított korallképződmény a venezuelai Brewer-barlangból (Brewer)

Olvadt viasz (melted web) Alálógó, mohatelephez hasonló. 15-20 cm-es, világos-, vagy sötétbarna csoportos képződmény a Brewer-barlangban. Amorf nitrátokat tartalmaz, de hogy milyen mikroorganizmusok választják ki az még ismeretlen (*46. ábra* – ŠMIDA – BREWER – AUDY 2005).



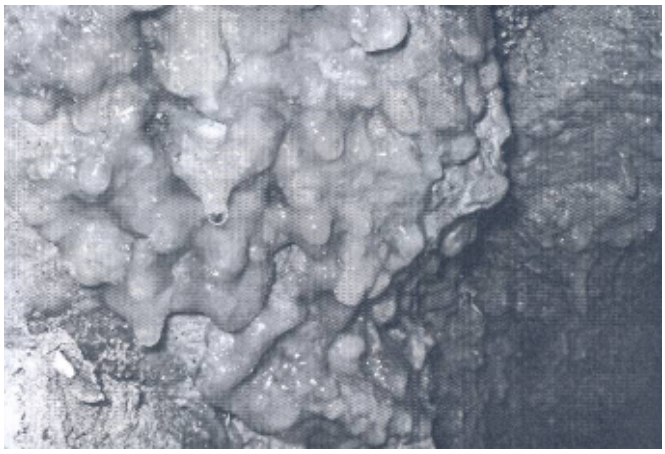
46. ábra: Olvadt viasznak nevezett képződmények a venezuelai Ojos de Cristal-barlangból (Brewer)

Guanó (guano) Denevérek, vagy más a barlangban tömegesen tartózkodó állatok (pl. guacharok) ürülékének tömege. Ez lehet friss és már részben, vagy teljesen mineralizálódott. Ásványtartalma főleg foszfátokból (10-15 %-nyi) áll. A barlangok talpszintjén vékonyabb-vastagabb felhalmozódásokat alkot. Néhány, főként trópusi barlangból bányászati módszerekkel termelik ki, hogy aztán trágyaként hasznosítsák.

4. Élő képződmények (living structures)

Élőlények, vagy azok egyes részei (gyökerei) mind a karsztos és mind a nemkarsztos barlangokban alkothatnak ásványi képződményekre emlékeztető telepeket, ún. „pszeudoképződményeket". E képződmények a barlangokban élettevékenységüket folytatják, aztán egy idő múlva elpusztulnak.

Nyálkás algasztalaktitek (slimy alga stalactites) Kékalgák (*Nostoc sp*.) és zöldalgák (*of. Palmella sp*., *Novicula sp.)* telepe alkot cseppkőszerű, nyálkás képződményt az Alpok egyik barlangereszében, a Schnee-kartum-ereszben. A csepp-kőszerű telepben még parányi kerekesférgek (*Rotaria sp*.) is élnek A legnagyobb ilyen „pszeudosztalaktitek" 3 cm-esek (*47. ábra* – PAVUZA 2010).



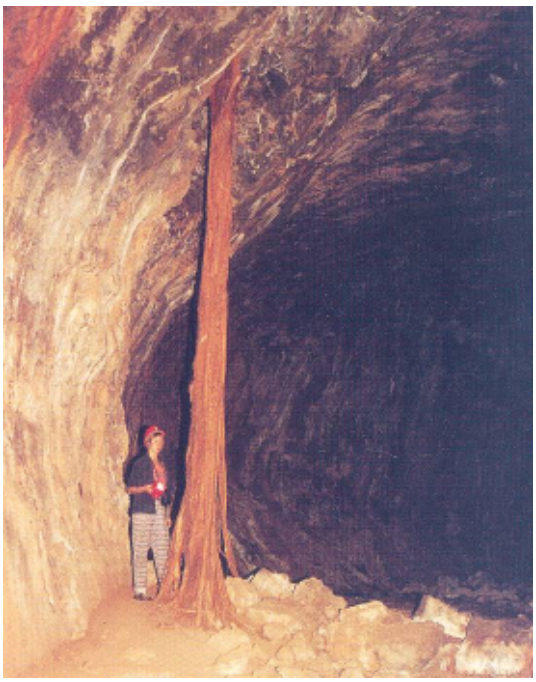
47. ábra: Élő nyálkás algasztalaktitek az ausztriai Schneekartum-barlangereszben (Pavuza)

Gyökérsztalagmitek (root stalagmites) sztalagmit formájú, burjánzó gyökérfonadék. A barlangok (és mesterséges üregek) felszínközeli tereiben a fás szárú növények az üreg törmelékes aljzatán kúszó gyökere a vízbázis felé, a mennyezetről csöpögő vizek irányába kezd gyökérfonadékot növeszteni (hidrotropizmus). Gyökérsztalagmitek a karsztos és nemkarsztos barlangokban egyaránt előfordulnak. A gyökérfonadék gyakran szimbiózisban van gombákkal és algákkal (*48. ábra* – ESZTRERHÁS 1997).



48. ábra: Egy 25 cm-es gyökérsztalagmit a csehországi Broumovi-hegység egyik homokkőbarlangjában (Zaicek)

Harangozó kötél (bell-rope) A felszínközeli barlangterekbe a réseken felülről behatolnak a fák gyökerei, melyek függőlegesen, harangozó kötelekre emlékeztetően átszelik a barlangot és az aljzaton próbálnak többnyire sikeresen vizet keresni. Különösen a trópusokon elterjedt ez a képződmény. Ausztráliában leginkább az „ohia lehua” (*Metrosideros excelsa*) fa ereszt vastag harangozó köteleket a barlangokba (*49. ábra* – ATKINSON 1995).



49. ábra: Egy termetes harangozó kötél az ausztrál Bayliss-barlangban (Hoch)

I R O D A L O M

ATKINSON, ANNE & VERNON (1995): Undara Volcano and its Lava Tubes – a szerzők magánkiadása, Revenshone p. 1-86

BALÁZS DÉNES (1974): Lávaüregek keletkezése, típusai és formakincse – Földrajzi Közlemények (2.), Budapest p. 135-148

BRUNNELL, DAVE (2000): Caves of Fire: Inside America’s Lava Tubes – NSS BrookStore, Huntsvill p. 1-128

BRUNNELL, DAVE (2011): The Virtual Cave – speleothems – http://www.geodearthgraphics.com/virtcave
DIAZ, M. – SOCORRO, S. (1984): Consideraciones sobre diversos estructuras presentes tubos volcanicos del archielago Canario – 2° Simposium Regional de Espeleologio, Burgos p. 49-63
ESZTERHÁS ISTVÁN (1997): Nemkarsztos kifejezések kislexikona – a Vulkánszpeleológiai Kollektíva kiadványa, Isztimér p. 1-80
ESZTERHÁS ISTVÁN (2002): A mérsékelt öv jégbarlangjai bazaltban – Karsztfejlődés VII. kiadta a Berzsenyi Dániel Főiskola Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p. 259-267
ESZTERHÁS ISTVÁN (2004): Durch Exhalation entstandene Höhlen im Karpatenbecken – Proceedings of the 8th International Symposium on Pseudokarst, Teplỳ Vrch p. 7-13
GADÁNYI PÉTER (2011): Klasztogén (törmelék eredetű) bazaltláva-barlangok – Karsztfejlődés XVI. kiadta a Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p.261-276
HRÓARSSON, BJÖRN (2008): Hellahandbókin Leiðsögn um 77 íslenska hraunhella – Mál og menning, Reykjavík p. 9-31
JACKSON, A. JULIA editor (1997): Glossary of geology – American Geological Institute, Alexandria, Virginia
KRAUS SÁNDOR (2001): Barlangföldtan – a szerző magánkiadása, Budapest p. 59-71 és 169-208
LARSON V. CHARLES (1991): Nomenclature of Lava Tube Features – Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanspeleology, Hilo p. 231-248
PAVUZA, RUDOLF (2010): A short treatise on Austrian Pseudokarst-Speteothems – Proceedings of the 11th International Symposium on Pseudokarst, Saupsdorf p. 83-90
ŠMIDA, BRANISLAV – BREWER-CARIAS, CHARLES –AUDY, MAREK (2005): Speleoexpedície do vnútra massívu Chímantá (Venezuela) v roku 2004 – Spravodaj SSS 3/2005 (mimoriadne čislo) ročnik XXXVI. Liptovskỳ Mikulaš p. 65-95
VAQUIERO, R. MARCOS (2006): Relation between structure and morphology in the developmentr of the granitic cave of „O Folón" – Cadernos Laboratorio Xeolóxico de Laxe (Nr. 31), A Coruña p. 87-107
VIDAL ROMANI et al. (2010): Speleothem development and biological activiti in granite cavites – Procedings of the 11th International Symposiuum on Pseudokarst, Saupsdorf p. 91-92
de WAELE, JO – SANNA, LAURA – ROSSI, ANTONIO (2008): Pseudokarstic cavities in pyroclstic rocks, Some examples from North Sardinia – Proceedings of the 10th International Symposium on Pseudokarst, Gorizia p. 53-62

MAGYAR BETŰRENDES REGISZTER

oldal

Ásványi és szerves bevonatok ..…99
Babák ……..102
Barlangi korallok ……..……98
Beszakadt lávató ……..…….84
Cápafogak 89
Csészefül ……..…93
Cső az alagútban ……..….83
Dohánylevelek ……..……90
Emelet ……..….83
Erkély ……..…..81
Evansit-képződmények …….. 101
Fekete korallok…… 103
Félhenger …… ……81
Fenn-nőtt kristályok ……..……99
Fonatos aljzat ……..……..85
Fröccs-cseppkövek ……..…..…91
Fürtöskövek ……..…….94
Gázhólyagheg ……..……..94
Guanó …… 103
Gyökérsztalagmitek ……104
Harangozó kötelek…..……105
Hengeres opálképződmények….. 101
Jégcsapok, jégoszlopok, stb. ……100
Kalcitcseppkövek ……..…96
Kalcitpizolitek ……..….96
Kónikuszok ……..…..88
Kőgombák...……102
Kúpok ……..…..88

oldal

Lávaboltozódás ……. 85
Lávabordák …….….87
Láva-cseppkőoszlop ……....93
Lávagiliszták ……...95
Lávahíd ……83
Lávakorall 93
Lávalabda ……86
Lávapengék …….89
Lávarózsa ……95
Lávazuhatag ……88
Legördült lávacseppek ……98
Limonitcseppkövek 98
Nyálkás algasztaktitek 104
Olvadt viasz ……..103
Párkány…….. …….80
Pigotit…… 101
Rongyok …….……..90
Szilikátcseppkövek ……..… …..….97
Szilikátpizolitek …….…..97
Színlő ……..…..82
Színuszok ……..…92
Sztafilitek ……..…84
Terasz ……..….81
Teták ……..……90
Tumulusz …….……85
Ubre-’k ……89
Vakolat …….……84
Vonszolásos rögláva … ……..…..…85

ENGLISH ALPHABETICAL REGISTER

page

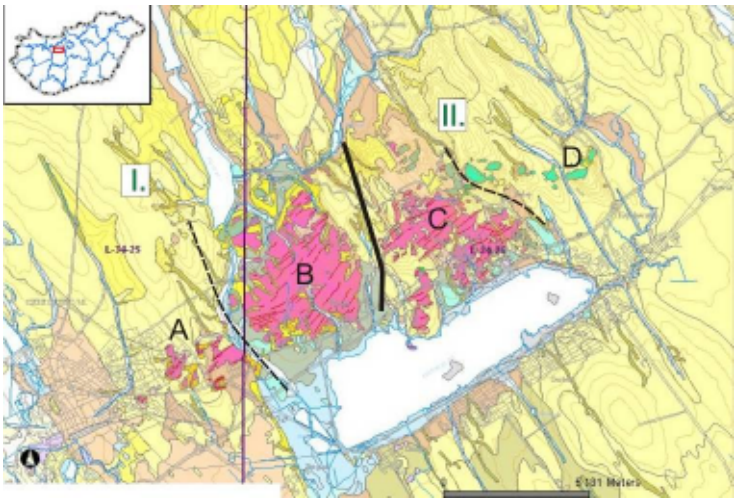
Balcony ……81
Bell-rope ……105
Black corals……103
Block lava-floor 85
Breasts ……90
Calcite dripstones ……96
Calcite pisolites …….....96
Cave corals ……..98
Cluster-lice stones …….....94
Conical lava stalactites ……88
Dolls ..……102
Ear cup ……93
Evansite speleothems ……101
Gas blodder scar ……..94
Grown-up crystals ……98
Guano ……103
Hemicylinder ……81
Icicles, ice columns, ice plates 100
Lava ball ……..86
Lava blades …… ……89
Lava bridge …….……83
Lava coral ……93
Lava drip column ……93
Lava fall ……..86
Lava flow-line ……82
Lava ribs ……..87
Lava rose ……..86
Lava worms ……..95
Ledge 80

page

Limonitic stalactites ….…….……98
Melted web ……..103
Mineral and organic plates ……99
Opal-A speleothems……. 101
Pigotite ….....101
Plaster …….……84
Rags ……90
Rock run-downs …… 87
Roll down lava drops …….91
Root stalagmites ……..104
Ropy floor ……..85
Runners ……..92
Shartooth stalactites ……..89
Shelve 80
Silica dripstones ……97
Silica pisolites …….…….97
Sinuouses …….……92
Slimy alge stalactites…….. 104
Spatter stalactites …… 91
Staphylites ……94
Stone-chanpiognons ……102
Storey …….. 93
Sunken plunge pool ……. 84
Terrace ……..81
Tobaco leaves ……..90
Tube in tube ……83
Tubular lava stalactites ….……..92
Tumulus …….…..85
Udders …….…….89

GRÁNITBARLANGOK BEJÁRATI KÖRNYEZETÉNEK SZPELEOBOTANIKAI VIZSGÁLATA A VELENCEI-HEGYSÉGBEN

A Dunántúl középső részén, a Velencei-tó szomszédságában van Magyarország legkisebb, és egyik legöregebb középhegysége, a Velencei-hegység. Területe ~ 40 km^2, Székesfehérvár Öreghegyétől egészen Pázmándig nyúlik el ÉK – DNY-i csapásirányban. Domborzat szerinti felosztásban két fő része van: a nyugat-velencei (I) és a kelet-velencei terület (II) (*ÁDÁM*, 1993; *HORVÁTH et al*, 2004). A nyugat-velencei terület székesfehérvári (A) és nyugat-velencei egységre (B) tagolható; a kelet-velencei terület pedig kelet-velencei egységre (C) és Nadap-pázmándi-hegysorra (D) (1. ábra). A vizsgálat munkaterülete a nyugat-velencei egységre és a kelet-velencei egységre terjedt ki, amelyek jellemző alapkőzete a gránit.



7. ábra A nyugat-, és kelet- velencei egység a Velencei-hegység kistájban térkép forrása: www.mafi.hu)

Bevezetés

A Velencei-hegység kistáj egy ópaleozoós kristályos tönkröghegység, karbon időszaki gránitbatolit (*ÁDÁM*, 1993). A többszörösen tönkösödött, gyengén tagolt középhegység geomorfológiai sajátosságai a gránit speciális lepusztulási formái és a kőzetminőségi különbözőségek következtében kialakult denudációs formák. A változó vastagságú málladéktakaróból kisebb-nagyobb csoportokat alkotó gránithátak, kőhalmok látszódnak ki. A kőhalmok lekerekített élekkel és formákkal rendelkeznek, gyapjúzsákokat és ingóköveket alkotnak. Az egymással érintkező kőtömbök között járható méretű üregeket is lehet találni, ezeket nevezzük gyapjúzsákbarlangoknak. Morfológiai szempontból a gránit kibukkanások között még tömbközi álbarlangok fordulnak elő. A kutatás célja volt a gyapjúzsákbarlangok és álbarlangok bejáratában található zuzmók, mohák és harasztok, továbbá a bejáratok öt méter sugarú környezetében található fás szárú növények vizsgálata.

Vizsgálati anyag és módszer

A nyugat-, és kelet-velencei egység területén összesen 22 darab gyapjúzsákbarlang, gránit-álbarlang és barlangszerű objektum található. A vizsgálat során az üregeket földrajzi fekvés szerint csoportosítottam. Az eredmények megjelenítésekor igyekeztem az azonos földrajzi, edafikus és mikroklimatikus viszonyok között lévő üregek adatait együttesen kezelni, vizsgálni, és belőlük következtetéseket levonni. A vizsgálati területen található barlangokat és legfontosabb kataszteri adataikat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat Gránitbarlangok és barlangszerű objektumok a nyugat-, és kelet-velencei egység területén

Név	Kőzet	Közigazgatási fekvés	Földrajzi fekvés	Kataszteri sorszám	B/BO[1]
Iker-kő-barlangja	gránitporfír	Pákozd	Pogány-kő	4510-505	BO
Gömb-kő-barlangja	gránitporfír	Pákozd	Pogány-kő	4510-503	BO
Oroszlán-kő-barlangja	gránitporfír	Pákozd	Pogány-kő	4510-511	BO
Rejtek-barlang	gránitporfír	Pákozd	Pogány-kő	4510-519	BO
Gomba-kő-barlangja	gránitporfír	Pákozd	Sár-hegy	4510-516	BO
Siklóbőrös-sziklaeresz	gránitporfír	Pátka	Király-berek	4510-532 v. 533	BO
Háromszájú-barlang	gránitporfír	Pákozd	Pandúr-kő	4510-504	BO
Osztott-barlang	gránitporfír	Pákozd	Pandúr-kő	4510-512	BO
Teraszos-barlang	gránitporfír	Pákozd	Pandúr-kő	4510-515	BO
Zsivány-barlang	gránitporfír	Pákozd	Pandúr-kő	4510-2	B
Kis-barlang	gránitporfír	Pákozd	Pandúr-kőtől ÉNY	4510-507[2]	BO
Mohás-barlang	gránitporfír	Pákozd	Pandúr-kőtől ÉNY	4510-524	BO
Róka-lyuk-barlang	gránitporfír	Pákozd	Bodza-völgy	4510-520	BO
Cserkupacsos-barlang	gránitporfír	Pákozd	Bodza-völgy	4510-532 v. 4510-4	B
Szúnyogos-barlang	gránitporfír	Pákozd	Bodza-völgy	4510-523	BO
Bújdosó-barlang	gránitporfír	Pákozd	Bodza-völgy	4510-521	BO
Pókhálós-barlang	gránitporfír	Pákozd	Bodza-völgy	4510-522	BO
Likas-kő	kvarcit	Lovasberény	Meleg-hegy	4510-509	BO
Polák-hegyi-álbarlang	gránitporfír	Pákozd	Polák-hegy	4510-525	BO
Borjú-völgyi-álbarlang	gránitporfír	Sukoró	Borjú-völgy	4510-518	BO
Páfrányos-barlang	gránitporfír	Pákozd	Hurka-völgy	4510-528	BO
Kőrózsa-álbarlang	gránitporfír	Pákozd	Hurka-völgy	4510-529	BO

A növényfajok meghatározását terepen végeztem egy 6x nagyítású kézi nagyítóval. Engedélyköteles volta miatt gyűjtést nem végeztem, de hullott növényi részek esetében – amennyiben szükséges volt – laboratóriumi körülmények között további vizsgálatokat végeztem egy lengyel gyártmányú PZO fénymikroszkóppal 50-150x nagyítás mellett. A zuzmók, mohák és harasztok meghatározásához Simon T., Gallé L.: Mohák, zuzmók, harasztok (Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, 1974) és Lueth M.: Bildatlas der Moose

(Freiburg, 2004/2011, http://www.bildatlas-moose.de/index.htm) című műveit használtam. A fás szárú növények meghatározásához Mayer J., Schwegler HW.: Fák és cserjék határozókönyve (Holló és Társa Könyvkiadó, 2007) című művét alkalmaztam. Valamennyi említett növénycsoport meghatározásában segítséget nyújtottak Csapody I. és V., Jávorka S.: Erdő-mező növényei (Natura, 1980), Simon T., Csapody V.: Kis növényhatározó rendszertani és ökológiai tájékoztatóval (Tankönyvkiadó, 1982), Gerstmeier R.: Nagy európai természetkalauz (Officina Nova, 1993) és Borhidi A.: Magyarország növénytársulásai (Akadémiai Kiadó, 2003) című könyvei. A terepi jegyzőkönyvekben csak a biztosan azonosítható fajok kerültek feltüntetésre. A bizonytalanul azonosítható vagy nem azonosítható fajokat a jegyzőkönyvek nem tartalmazzák, ezért a bejáratok környezetében további, eddig nem azonosított fajok előfordulása valószínűsíthető. A fajok rendszertani besorolását rend és család szerint az ITIS (Integrated Taxonomic Information System, 2014) alapján végeztem. A vizsgálatokat összesen hét terepi napon végeztem 2013-ban (*TARSOLY*, 2013a, 2013b) és 2014-ben (2013.08.02., 2013.08.07., 2013.08.14., 2014.02.01., 2014.02.22., 2014.06.07., 2014.06.08.)

A vizsgálatok eredményei

A meghatározott növényfajok összesen 37 fajhoz, 16 rendbe és 25 családba tartoznak. A 2. táblázat mutatja be a meghatározott zuzmófajokat. A meghatározott 4 faj mindegyike a *Lecanorales Nannf., 1932* rendbe tartozik, két faj a *Parmeliaceae Zenker, 1827* családba, egy-egy faj pedig a *Rhizocarpaceae M. Choisy ex Hafellner, 1984* és a *Teloschistaceae Zahlbr., 1898* családokba.

2. táblázat A vizsgálatok során meghatározott zuzmófajok

	Faj	Rend	Család
1	Hypogymnia physodes	Lecanorales Nannf., 1932	Parmeliaceae Zenker, 1827
2	Parmelia saxatilis	Lecanorales Nannf., 1932	Parmeliaceae Zenker, 1827
3	Rhizocarpon geographicum	Lecanorales Nannf., 1932	Rhizocarpaceae M. Choisy ex Hafellner, 1984
4	Xanthoria parietina	Lecanorales Nannf., 1932	Teloschistaceae Zahlbr., 1898

A 3. táblázat mutatja be a meghatározott mohafajokat. A meghatározott 8 mohafaj 6 rendbe és 7 családba tartozik. Két-két faj képviseli a *Hypnales* és *Polytrichales* rendeket, és egy-egy faj a *Bartramiales, Dicranales, Grimmiales* és *Pottiales* rendeket. Két faj képviseli a *Polytrichaceae* családot és egy-egy faj a *Bartramiaceae, Dicranaceae, Grimmiaceae, Brachytheriaceae, Hypnaceae* és *Pottiaceae* családokat.

3. táblázat A vizsgálat során meghatározott mohafajok

	Faj	Rend	Család
1	Bartramia pomiformis	Bartramiales	Bartramiaceae
2	Dicranella heteromalla	Dicranales	Dicranaceae
3	Grimmia pulvinata	Grimmiales	Grimmiaceae
4	Homalothecium sericeum	Hypnales	Brachytheriaceae
5	Hypnum cupressiforme	Hypnales	Hypnaceae
6	Polytrichum formosum	Polytrichales	Polytrichaceae
7	Polytrichum juniperinum	Polytrichales	Polytrichaceae
8	Tortula ruralis	Pottiales	Pottiaceae

A 4. táblázat mutatja be a meghatározott harasztfajokat. A meghatározott 2 harasztfaj egy rendbe (*Polypodiales*) és 2 családba (*Aspleniaceae*, *Polypodiopsida*) tartozik.

4. táblázat A vizsgálat során meghatározott harasztfajok

	Faj	Rend	Család
1	Asplenium septentrionale	Polypodiales	Aspleniaceae
2	Polypodium vulgare	Polypodiales	Polypodiopsida

Az 5. táblázat mutatja be a meghatározott fás szárú növényfajokat. A meghatározott 23 faj 8 rendbe és 13 családba tartozik. Kilenc faj képviseli a *Rosales* rendet, négy faj a *Fagales* rendet, 3-3 faj a *Lamiales* és *Sapindales* rendeket, egy-egy faj pedig a *Ranunculales, Celastrales, Apiales* és *Fabales* rendeket. Hét faj képviseli a *Rosaceae* családot, 3 faj az *Oleaceae* családot, 2-2 faj a *Betulaceae* és *Fagaceae* családokat, 1-1 faj a *Sapindaceae, Simaroubaceae, Berberidaceae, Anacardiaceae, Celastraceae, Rhamnaceae, Araliaceae, Fabaceae* és *Ulmaceae* családokat.

5. táblázat A vizsgálat során meghatározott fás szárú növényfajok

	Faj	Rend	Család
1	Acer campestre	Sapindales	Sapindaceae
2	Ailanthus altissima	Sapindales	Simaroubaceae
3	Berberis vulgaris	Ranunculales	Berberidaceae
4	Carpinus betulus	Fagales	Betulaceae
5	Corylus avellana	Fagales	Betulaceae
6	Cotinus coggygria	Sapindales	Anacardiaceae
7	Crataegus monogyna	Rosales	Rosaceae
8	Euonymus verrucosus	Celastrales	Celastraceae
9	Frangula alnus	Rosales	Rhamnaceae
10	Fraxinus ornus	Lamiales	Oleaceae
11	Hedera helix	Apiales	Araliaceae
12	Ligustrum vulgare	Lamiales	Oleaceae
13	Prunus avium ssp. avium	Rosales	Rosaceae
14	Prunus spinosa	Rosales	Rosaceae
15	Pyrus pyraster	Rosales	Rosaceae
16	Quercus cerris	Fagales	Fagaceae
17	Quercus petraea	Fagales	Fagaceae
18	Robinia pseudoacacia	Fabales	Fabaceae
19	Rosa canina	Rosales	Rosaceae
20	Rubus fruticosus agg.	Rosales	Rosaceae
21	Sorbus torminalis	Rosales	Rosaceae
22	Syringa vulgaris	Lamiales	Oleaceae
23	Ulmus minor	Rosales	Ulmaceae

A lágy szárú növények vizsgálata nem tartozott a kutatás hatókörébe, azonban meg kell említenem, hogy különösen a Bodza-völgy és a Hurka-völgy barlangjainak bejárati környezetében tömegesen nyíltak a vérehulló fecskefű (*Chelidonium majus*), és a *Saxifragales* rendbe, *Crassulaceae* családba tartozó *Sempervivum* nemzetség (kövirózsa-félék) tagjai.

A 6-13. táblázatok mutatják be az egyes barlangok és növényfajok összefüggéseit földrajzi fekvésenként. Minden táblázatban felül a barlangok nevei olvashatók, bal és jobb oldalon pedig a növényfajok megnevezései növénytörzsek szerinti színkódokat alkalmazva. Minden barlang neve alatt kettős osztású cella látható, amelynek bal oldali részébe világosabb jelölőnégyzet, jobb oldali részébe sötétebb színű jelölőnégyzet került attól függően, hogy a bal vagy jobb oldali növényfaj listából sikerült a bejárat közelében fajt azonosítani.

A 6. táblázat mutatja be a meghatározott zuzmókat, mohákat és harasztokat a Pogány-kő, Sár-hegy és Király-berek barlangjainál. Zuzmók közül a leggyakrabban előforduló fajok a *Xanthoria parietina* és a *Rhizocarpon geographicum*, de több barlangnál előfordulnak a *Parmelia saxatilis* és a *Hypogymna physodes* fajok is. Mohák közül a leggyakoribb faj a *Grimmia campestris*, de több barlangnál előfordulnak a *Tortula ruralis*, a *Homalothecium*

sericeum és a *Hypnum cupressiforme* fajok is. Az *Asplenium septentrionale* nevű fodorka faj csak az Oroszlán-kő barlangjánál és a Rejtek-barlangnál található meg.

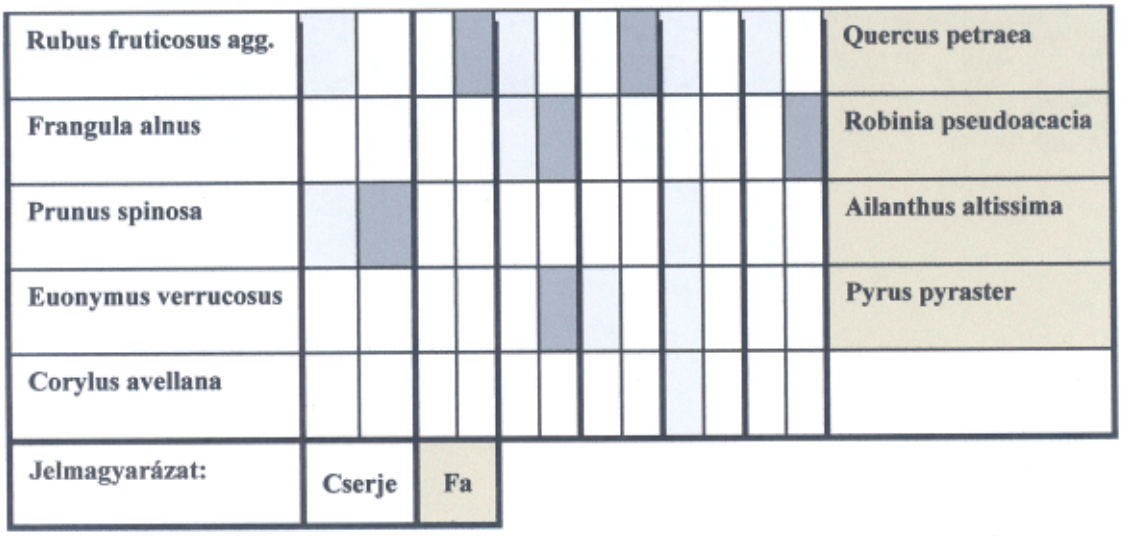
6. táblázat Zuzmók, mohák és harasztok a Pogány-kő, Sár-hegy és Király-berek barlangjainál

	Iker-kő barlangja		Gömb-kő barlangja		Oroszlán-kő barlangja		Rejtek-barlang		Gomba-kő barlangja		Siklóbörös-sziklaeresz		
Xanthoria parietina		■		■				■				■	Grimmia pulvinata
Rhizocarpon geographicum						■				■		■	Tortula ruralis
Hypogymnia physodes										■			Hypnum cupressiforme
Parmelia saxatilis						■		■					Asplenium septentrionale
Homalothecium sericeum													
Jelmagyarázat:	Zuzmó		Moha		Haraszt								

A 7. táblázat mutatja be a meghatározott fás szárú növényfajokat a Pogány-kő, Sár-hegy és Király-berek barlangjainál. A leggyakrabban előforduló cserjefaj a *Crataegus monogyna*, további gyakori fajok még a *Rosa canina, Rubus fruticosus agg.* és a *Berberis vulgaris*. Előfordulás szempontjából ritka fajok a *Frangula alnus, Prunus spinosa, Euonymus verrucosus, Corylus avellana, és a Cotinus coggygria*. Fák közül a leggyakoribb faj a *Quercus cerris*, ritkábban előforduló fajok a *Quercus petraea* és a *Robinia pseudoacacia*, és csak egy-egy helyen fordulnak elő az *Ailanthus altissima* és a *Pyrus pyraster*. Fontos megjegyeznünk, hogy ezen a területen agresszíven terjed a cserjés gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) és a bálványfa (*Ailanthus altissima*), így megjelenésük a barlangok bejárati környezetében néhány éven belül valószínűsíthető.

7. táblázat Fák és cserjék a Pogány-kő, Sár-hegy és Király-berek barlangjainak bejárati környezetében

	Iker-kő barlangja		Gömb-kő barlangja		Oroszlán-kő barlangja		Rejtek-barlang		Gomba-kő barlangja		Siklóbörös-sziklaeresz		
Crataegus monogyna										■			Cotinus coggygria
Rosa canina												■	Rosa arvensis
Berberis vulgaris				■						■		■	Quercus cerris



A 8. táblázat mutatja be a meghatározott zuzmókat, mohákat és harasztokat a Pandúr-kő barlangjainál. Zuzmók közül a leggyakrabban előforduló fajok a *Xanthoria parietina* és a *Rhizocarpon geographicum*, ritkán előforduló faj a *Hypogymnia phisodes*. Mohák közül a leggyakrabban előforduló faj a *Grimmia campestris*, kevésbé gyakran előforduló fajok a *Tortula ruralis* és a *Homalothecium sericeum*, ritkán előforduló fajok a *Hypnum cupressiforme*, a *Polytrichum juniperinum* és a *Dicranella heteromalla*. Haraszt fajok a Pandúr-kő barlangjainak bejárati környezetében nem találhatók.

8. táblázat Zuzmók, mohák és harasztok a Pandúr-kő barlangjainál

	Háromszájú-barlang	Osztott-barlang	Teraszos-barlang	Zsivány-barlang	Kis-barlang	Mohás-barlang	
Xanthoria parietina							Grimmia pulvinata
Rhizocarpon geographicum							Hypnum cupressiforme
Hypogymnia phisodes							Polytrichum juniperinum
Tortula ruralis							Dicranella heteromalla
Homalothecium sericeum							
Jelmagyarázat:	Zuzmó	Moha	Haraszt				

A 9. táblázat mutatja be a meghatározott fás szárú növényfajokat a Pandúr-kő barlangjainál. A leggyakrabban előforduló cserjefaj és kúszónövény a *Rosa canina* és a *Hedera helix*, ritkábban előforduló fajok a *Crataegus monogyna, Berberis vulgaris, Prunus spinosa, Syringa vulgaris, Cotinus coggygria* és az *Euonymus verrucosus*. A leggyakrabban előforduló fafaj az *Acer campestre*, gyakran előforduló fajok a *Quercus cerris* és a *Quercus petraea*. Ritkán előforduló fajok az *Ulmus minor* és a *Carpinus betulus*.

9. táblázat Fák és cserjék a Pandúr-kő barlangjainak bejárati környezetében

	Háromszájú-barlang		Osztott-barlang		Teraszos-barlang		Zsivány-barlang		Kis-barlang		Mohás-barlang		
Crataegus monogyna													Euonymus verrucosus
Hedera helix													Quercus cerris
Rosa canina													Quercus petraea
Berberis vulgaris													Acer campestre
Prunus spinosa													Ulmus minor
Syringa vulgaris													Carpinus betulus
Cotinus coggygria													
Jelmagyarázat:	Cserje		Fa										

A 10. táblázat mutatja be a meghatározott mohákat és harasztokat a Bodza-völgy barlangjainál. Zuzmó fajokat nem sikerült fellelni a bejáratok közvetlen környezetében. Mohák közül a leggyakoribb faj a *Hypnum cupressiforme*, ritkán előforduló fajok a *Tortula ruralis*, *Bartramia pomiformis*, *Grimmia campestris* és a *Polytrichum formosum*. Haraszt fajok közül a *Polypodium vulgare* három barlang bejárati környezetében található meg.

10. táblázat Mohák és harasztok a Bodza-völgy barlangjainál

	Róka-lyuk barlang		Cserkupacsos-barlang		Szúnyogos-barlang		Bujdosó-barlang		Pókhálós-barlang		
Tortula ruralis											Polytrichum formosum
Hypnum cupressiforme											Grimmia pulvinata
Bartramia pomiformis											Polypodium vulgare
Jelmagyarázat:	Moha		Haraszt								

A 11. táblázat mutatja be a meghatározott fás szárú növényfajokat a Bodza-völgy barlangjainál. A leggyakrabban előforduló cserjefaj az *Euonymus verrucosus*. Ritkán előforduló cserjefaj illetve kúszónövény a *Ligustrum vulgare* és a *Hedera helix*. Fafajok közül gyakori a *Carpinus betulus* és ritka a *Quercus cerris*.

11. táblázat Fák és cserjék a Bodza-völgy barlangjainak bejárati környezetében

	Róka-lyuk barlang		Cserkupacsos-barlang		Szúnyogos-barlang		Bujdosó-barlang		Pókhálós-barlang		
Ligustrum vulgare											Quercus cerris
Hedera helix											Carpinus betulus
Euonymus verrucosus											
Jelmagyarázat:	Cserje		Fa								

A 12. táblázat mutatja be a meghatározott zuzmókat, mohákat és harasztokat a Hurka-völgy, Borjú-völgy, Meleg-hegy és Polák-hegy barlangjainál. A leggyakrabban előforduló zuzmófajok a *Xanthoria parietina* és a *Rhizocarpon geographicum*, ritkán előforduló faj a *Parmelia saxatilis*. Mohafajok közül a leggyakoribb a *Hypnum cupressiforme*, ritkábban fordulnak elő a *Homalothecium sericeum* és a *Grimmia campestris*. Harasztfajok közül a *Polypodium vulgare* és az *Asplenium septentrionale* megtalálható egy-egy barlang bejárati környezetében.

12. táblázat Zuzmók, mohák és harasztok a Hurka-völgy, Borjú-völgy, Meleg-hegy és Polák-hegy barlangjainál

	Likas-kő		Polák-hegyi-álbarlang		Borjú-völgyi-álbarlang		Páfrányos-barlang		Kőrózsa-álbarlang		
Xanthoria parietina											Hypnum cupressiforme
Rhizocarpon geographicum											Grimmia pulvinata
Parmelia saxatilis											Asplenium septentrionale
Homalothecium sericeum											Polypodium vulgare
Jelmagyarázat:	Zuzmó		Moha		Haraszt						

A 13. táblázat mutatja be a meghatározott fás szárú növényfajokat a Hurka-völgy, Borjú-völgy, Meleg-hegy és Polák-hegy barlangjainak bejárati környezetében. A leggyakrabban előforduló cserjefaj és kúszónövény az *Euonymus verrucosus* és a *Hedera helix*. Ritkán fordul elő a *Corylus avellana*. Fafajok közül a leggyakrabban előforduló a *Quercus petraea*, és ritkán előforduló fajok a *Fraxinus ornus, Carpinus betulus, Quercus cerris, Acer campestre, Sorbus torminalis* és a *Prunus avium ssp. avium*.

13. táblázat Fák és cserjék a Hurka-völgy, Borjú-völgy, Meleg-hegy és Polák-hegy barlangjainak bejárati környezetébe

	Likas-kő		Polák-hegyi-álbarlang		Borjú-völgyi-álbarlang		Páfrányos-barlang		Kőrózsa-álbarlang		
Corylus avellana											Carpinus betulus
Hedera helix											Fraxinus ornus
Euonymus verrucosus											Quercus cerris
Sorbus torminalis											Quercus petraea
Prunus avium ssp.avium											Acer campestre
Jelmagyarázat:	Cserje		Fa								

Összefoglalás

A nyugat-, és kelet-velencei egység területén összesen 22 darab gyapjúzsákbarlang, gránit-álbarlang és barlangszerű objektum bejárati környezete került vizsgálatra zuzmók, mohák, harasztok és fás szárú növények tekintetében. A meghatározott növényfajok összesen 37 fajhoz, 16 rendbe és 25 családba tartoznak. A meghatározott növényfajok 11%-a zuzmó, 22%-a moha, 5%-a haraszt és 62%-a fás szárú növény.

A meghatározott 4 zuzmófaj mindegyike a *Lecanorales Nannf., 1932* rendbe tartozik, két faj a *Parmeliaceae Zenker, 1827* családba, egy-egy faj pedig a *Rhizocarpaceae M. Choisy ex Hafellner, 1984* és a *Teloschistaceae Zahlbr., 1898* családokba.

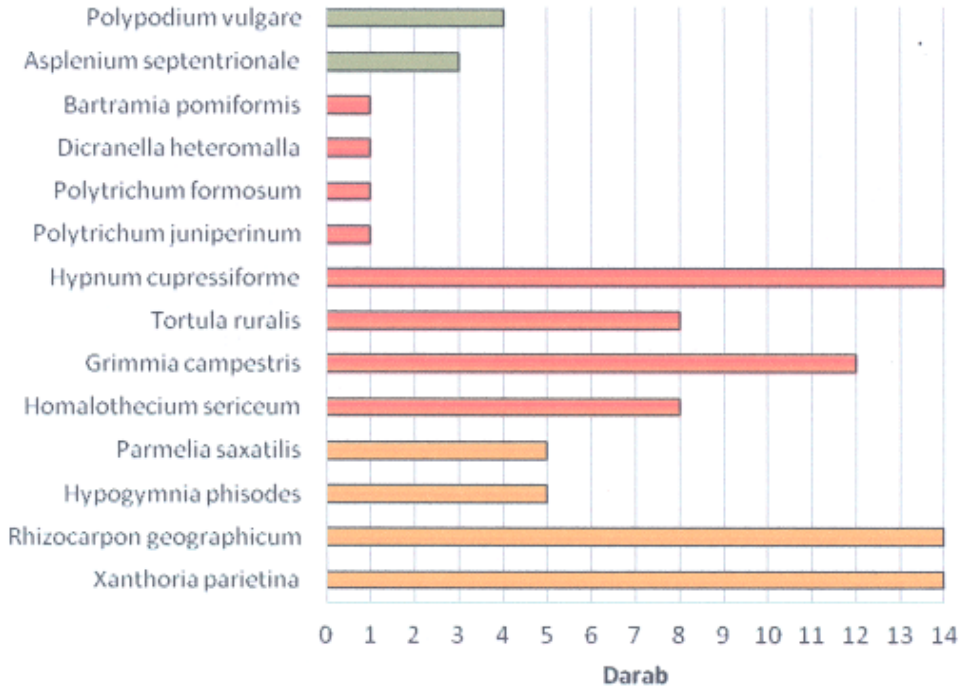
A meghatározott 8 mohafaj 6 rendbe és 7 családba tartozik. Két-két faj képviseli a *Hypnales* és *Polytrichales* rendeket, és egy-egy faj a *Bartramiales, Dicranales, Grimmiales* és *Pottiales* rendeket. Két faj képviseli a *Polytrichaceae* családot és egy-egy faj a *Bartramiaceae, Dicranaceae, Grimmiaceae, Brachytheriaceae, Hypnaceae* és *Pottiaceae* családokat.

A meghatározott 2 harasztfaj egy rendbe (*Polypodiales*) és 2 családba (*Aspleniaceae, Polypodiopsida*) tartozik.

A meghatározott 23 fás szárú faj 8 rendbe és 13 családba tartozik. Kilenc faj képviseli a *Rosales* rendet, négy faj a *Fagales* rendet, 3-3 faj a *Lamiales* és *Sapindales* rendeket, egy-egy faj pedig a *Ranunculales, Celastrales, Apiales* és *Fabales* rendeket. Hét faj képviseli a

Rosaceae családot, 3 faj az *Oleaceae* családot, 2-2 faj a *Betulaceae* és *Fagaceae* családokat, 1-1 faj a *Sapindaceae*, *Simaroubaceae*, *Berberidaceae*, *Anacardiaceae*, *Celastraceae*, *Rhamnaceae*, *Araliaceae*, *Fabaceae* és *Ulmaceae* családokat.

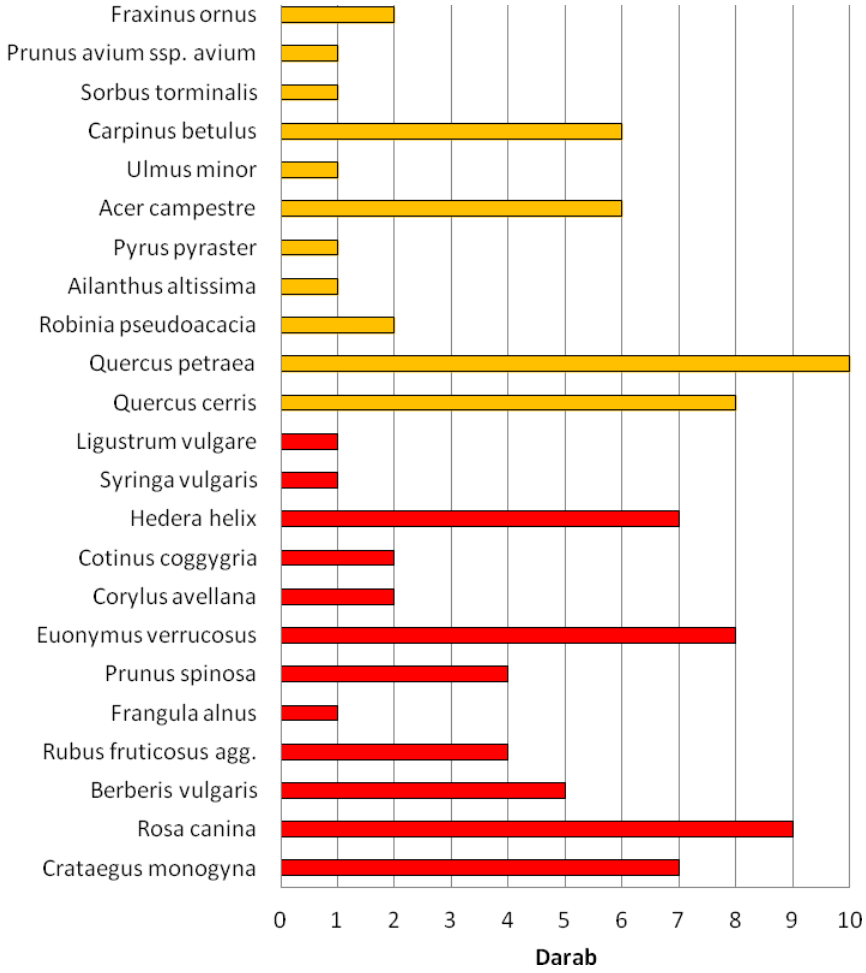
A leggyakrabban előforduló zuzmófajok a *Xanthoria parietina* és a *Rhizocarpon geographicum*, amelyek a barlangok 64%-nál fordulnak elő (2. ábra). A további két zuzmófaj – *Hypogymnia phisodes* és *Parmelia saxatilis* – a barlangoknak mindössze 23%-nál találhatók meg. Mohák közül a két leggyakoribb faj a *Hypnum cupressiforme* és a *Grimmia campestris*, amelyek a barlangok 64%-nál és 55%-nál fordulnak elő. A barlangok 36%-nál találhatók meg a *Homalothecium sericeum* és a *Tortula ruralis* nevű fajok. Mindössze egy-egy barlangnál (5%) találhatók meg a *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla* és a *Bartramia pomiformis* nevű fajok. Harasztok közül a barlangok 18%-nál fordul elő a *Polypodium vulgare* nevű faj, és 14%-nál az *Asplenium septentrionale* nevű faj.



2. ábra Zuzmók, mohák és harasztok gyakorisága a Velencei-hegység gránitbarlangjainál

A meghatározott fás szárú növényfajok (3. ábra) 52 %-a cserje (12 darab) és 48%-a fa (11 darab). A leggyakrabban előforduló cserjefajok a *Rosa canina* és az *Euonymus verrucosus*, amelyek a barlangok 41%-nál illetve 36%-nál fordulnak elő. További gyakori fajok még a *Crataegus monogyna* és a *Hedera helix*, amelyek a barlangok 32%-nál fordulnak elő. Ritkán előforduló fajok a *Berberis vulgaris*, amely a barlangok 23%-nál fordul elő, és a *Rubus fruticosus agg.* és *Prunus spinosa*, amelyek a barlangok 18%-nál fordulnak elő. Két esetben (9%) fordulnak elő a *Cotinus coggygria* és a *Corylus avellana*, és mindösszesen egy-egy esetben (5%), a *Ligustrum vulgare*, *Syringa vulgaris*, és a *Frangula alnus*.

A leggyakoribb fafajok a *Quercus petraea* és a *Quercus cerris*, amelyek a barlangok 45%-nál és 36%-nál fordulnak elő. Közepesen gyakori fajok még az *Acer campestre* és a *Carpinus betulus*, amelyek a barlangok 27%-nál fordulnak elő. Ritka fajok a *Fraxinus ornus* és a *Robinia pseudoacacia*, amelyek a barlangok 9%-nál találhatók meg. Kifejezetten ritka fajok a *Prunus avium ssp. avium*, *Sorbus torminalis*, *Ulmus minor*, *Pyrus pyraster* és az *Ailanthus altissima*, amelyeknek csak egy-egy előfordulása ismert (5%).



8. ábra Fás szárú növényfajok gyakorisága a Velencei-hegység gránitbarlangjainál

Irodalomjegyzék

- *ÁDÁM L. (1993):* A Velencei-hegység fejlődéstörténete és felszínalaktana, Földrajzi Értesítő XLII. évf. 1993. 1-4. füzet, pp. 99-110
- *BORHIDI A.(2003):* Magyarország növénytársulásai, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 610
- *CSAPODY I., CSAPODY V., JÁVORKA S. (1980):* Erdő-mező növényei, Natura Kiadó, Budapest, p. 201
- *GERSTMEIER R. (1993):* Nagy európai természetkalauz, Officina Nova, Budapest, p. 191
- *HORVÁTH I., DARIDÁNÉ TICHY M., DUDKO A., GYALOG L., ÓDÓR L., (szerk), GYALOG L. – HORVÁTH I. (2004):* A Velencei-hegység és a Balatonfő földtana, Magyarázó a Velencei-hegység földtani térképéhez (1:25 000) és a Balatonfő-Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000), MÁFI, Magyarország tájegységi térképsorozata, Budapest, p. 316
- *LUETH M. (2004/2011):* Bildatlaas der Moose, Freiburg, p. 818
- *MAYER J., SCHWEGLER H.W.(2002):* Fák és cserjék határozókönyve, Holló és Társa Könyvkiadó, ISBN: 978-963-684-291-8, Kaposvár, p. 318

- *SIMON T., CSAPODY V. (1982):* Kis növényhatározó rendszertani és ökológiai tájékoztatóval, Tankönyvkiadó, Budapest, p. 205

- *SIMON T., GALLÉ L. (1974)*: Mohák, zuzmók, harasztok, Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, ISBN: 963-11-2085-6, Budapest, p. 64

- *TARSOLY P. (2013a):* Gyapjúzsákbarlangok bejárati környezetének dendrológiai vizsgálata a Pákozdi Ingókövek Természetvédelmi Területen. MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektívájának évkönyve, Isztimér, pp. 71-87

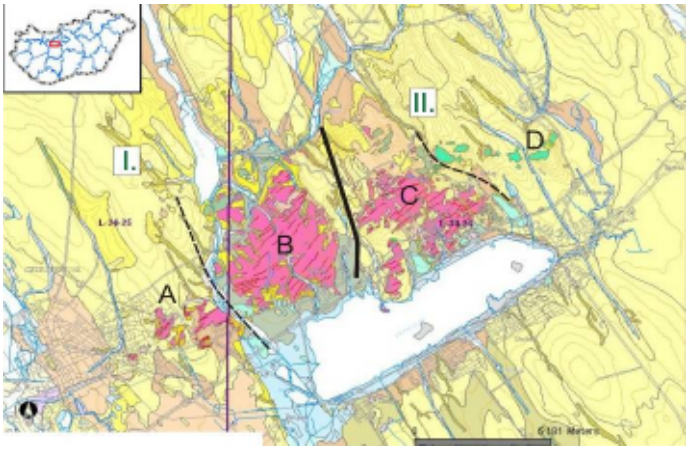
- *TARSOLY P. (2013b):* Szpeleo-dendrológiai helyszínrajzok készítésének technikai kérdései. MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektívájának évkönyve, Isztimér, pp. 87-95

Tarsoly Péter

ANDEZITBARLANGOK BEJÁRATI KÖRNYEZETÉNEK SZPELEOBOTANIKAI VIZSGÁLATA A VELENCEI-HEGYSÉGBEN

Székesfehérvár keleti részétől (Öreghegy) egészen Pázmándig nyúlik el ÉK – DNY-i csapásirányban a mintegy 40 km^2 területű Velencei-hegység. Domborzat szerinti felosztásban két fő része van: a nyugat-velencei (I) és a kelet-velencei terület (II) (*ÁDÁM*, 1993; *HORVÁTH et al*, 2004). A nyugat-velencei terület székesfehérvári (A) és nyugat-velencei egységre (B) tagolható; a kelet-velencei terület pedig kelet-velencei egységre (C) és Nadap-pázmándi-hegysorra (D) (1. ábra). A vizsgálat munkaterülete a Nadap-pázmándi-hegysor területén található, amelynek metaszomatitjai (metaszomatitnak nevezünk minden olyan, pneumatolitos, illetve hidrotermális hatás következtében elváltozott kőzetet, melyben az eredeti kőzetalkotó ásványok maradéktalanul átalakultak nagyobbrészt kvarcittá, kisebbrészt agyagásvánnyá) középső-felső-eocén andezitekből és piroklasztitjaikból (robbanásos kitörés során keletkező, túlnyomórészt elsődleges vulkáni anyagot tartalmazó kőzetek, amelyek a kitörés során a helyi üledékanyaggal keverednek különböző mértékben) keletkeztek (*HORVÁTH et al*, 2004).

.



9. ábra A Nadap-pázmándi-hegysor a Velencei-hegység kistájban (A térkép forrása: www.mafi.hu)

Bevezetés

A Velencei-hegység kistáj egy ópaleozoós kristályos tönkröghegység, karbon időszaki gránitbatolit (*ÁDÁM*, 1993), amelynek keleti részén egy középső-felső-eocén kori összefüggő andezitterület jelölhető ki, magjában dioritintruzióval (*DUDKO et al*, 1982). A rétegvulkáni összletet Kápolnásnyéki Andezit Tagozat, az intruzívumokat Cseplekhegyi Diorit Tagozat, az erősen bontott kőzeteket Pázmándi Metaszomatit Tagozat néven különítjük el (*HORVÁTH et al*, 2004). Felszínen csak a felső-pannóniai képződmények alól kis foltokban kibúvó, intenzív kőzetelváltozást szenvedett andezites képződményeket (metaszomatitokat) találjuk, amelyek kora 32.9-35.4 millió évre tehető (*BALOGH, KADOSA et al*, 1983; *BAGDASZARJAN*, 1989). A vizsgálat szűkebb területe a Pázmándi Kvarcitsziklák Természetvédelmi Terület, amelyet 1978-ban nyilvánítottak védetté, 13 hektár kiterjedésű, és lényegében a pázmándi Zsidó-hegyet foglalja magába. A felszíni kibúvások alapján a szöveti-szerkezeti jellegek szerint az eredeti kőzet ezen a területen intermedier összetételű (52-63% szilíciumtartalom) vulkáni kőzet, andezit vagy diorit lehetett (*DARIDÁNÉ TICHY*, 1981). A metaszomatitok az andezit vulkán felépítményének, illetve az abba benyomuló szubvulkáni testeknek, intrúzióknak az intenzív elváltozásából képződtek. A Nadap-Lovasberény közötti országúttól Pázmándig

húzódó, ma is önálló kúpokként kiálló, metaszomatit anyagú hegyek (így a Zsidó-hegy is) a Pannon-tó kiálló kis szigetei voltak. A Zsidó-hegy tetején és oldalán lévő kemény sziklafelszínek az erős hullámzás, az abrázió hatására legömbölyödtek, és az azóta történt lepusztulás hatására felszínre kerültek 2-4 méteres sziklatömbök formájában (*HORVÁTH et al*, 2004). A sziklatömbök között tektonikus hatásra is alakultak ki barlangok, de jellemzőbbek az egymásra támaszkodó, felfekvő kőtömbök közötti tömbközi álbarlangok. A kutatás célja volt a barlangok bejáratában található zuzmók, mohák és harasztok, továbbá a bejáratok öt méter sugarú környezetében található fás szárú növények vizsgálata.

Vizsgálati anyag és módszer

A Nadap-pázmándi-hegysor területén összesen 11 darab andezitbarlang és egy mesterséges üreg található. A tizenegy barlang közül kettő tektonikus eredetű (Hasadék-, és Szedres-barlang), a többi álbarlang. A barlangok befoglaló kőzete kovásodott andezit-agglomerátum (*ESZTERHÁS*, 1994). A vizsgálati területen található barlangokat és legfontosabb kataszteri adataikat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat Andezitbarlangok, barlangszerű objektumok és mesterséges üregek a Nadap-pázmándi-hegysor területén

Név	Kőzet	Közigazgatási fekvés	Földrajzi fekvés	Kataszteri sorszám	B/BO/M[1]
Hasadék-barlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-1	B
Pirofillit-bánya barlangja	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-3	M
Endrina-barlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-502	BO
Lapos-barlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-508	BO
Maleza-barlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-510	BO
Pilléres-barlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-513	BO
Szedres-barlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-514	BO
Kökényes-barlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-517	BO
Kuszoda-álbarlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-526	BO
Pázmándi-sziklakapu	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-527	BO
Csúzli-álbarlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-530	BO
Gyümölcsöző-álbarlang	kovásodott andezit-agglomerátum	Pázmánd	Zsidó-hegy	4510-531	BO

A növényfajok meghatározását terepen végeztem egy 6x nagyítású kézi nagyítóval. Engedélyköteles volta miatt gyűjtést nem végeztem, de hullott növényi részek esetében – amennyiben szükséges volt – laboratóriumi körülmények között további vizsgálatokat végeztem egy lengyel gyártmányú PZO fénymikroszkóppal 50-150x nagyítás mellett. A

zuzmók, mohák és harasztok meghatározásához Simon T., Gallé L.: Mohák, zuzmók, harasztok (Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, 1974) és Lueth M.: Bildatlas der Moose (Freiburg, 2004/2011, http://www.bildatlas-moose.de/index.htm) című műveit használtam. A fás szárú növények meghatározásához Mayer J., Schwegler HW.: Fák és cserjék határozókönyve (Holló és Társa Könyvkiadó, 2007) című művét alkalmaztam. Valamennyi említett növénycsoport meghatározásában segítséget nyújtottak Csapody I. és V., Jávorka S.: Erdő-mező növényei (Natura, 1980), Simon T., Csapody V.: Kis növényhatározó rendszertani és ökológiai tájékoztatóval (Tankönyvkiadó, 1982), Gerstmeier R.: Nagy európai természetkalauz (Officina Nova, 1993) és Borhidi A.: Magyarország növénytársulásai (Akadémiai Kiadó, 2003) című könyvei. A terepi jegyzőkönyvekben csak a biztosan azonosítható fajok kerültek feltüntetésre. A bizonytalanul azonosítható vagy nem azonosítható fajokat a jegyzőkönyvek nem tartalmazzák, ezért a bejáratok környezetében további, eddig nem azonosított fajok előfordulása valószínűsíthető. A fajok rendszertani besorolását rend és család szerint az ITIS (Integrated Taxonomic Information System, 2014) alapján végeztem. A terepi vizsgálatokra egy napon, 2014.08.07-én került sor.

A vizsgálatok eredményei

A meghatározott növényfajok összesen 29 fajhoz, 15 rendbe és 19 családba tartoznak. A 2. táblázat mutatja be a meghatározott zuzmófajokat. A meghatározott 2 faj mindegyike a *Lecanorales Nannf., 1932* rendbe tartozik, a *Xanthoria parietina* nevű faj a *Teloschistaceae Zahlbr., 1898* családba, a *Hypogymnia physodes* nevű faj pedig a *Parmeliaceae Zenker, 1827* családba.

2. táblázat A vizsgálatok során meghatározott zuzmófajok

	Faj	Rend	Család
1	Hypogymnia physodes	Lecanorales Nannf., 1932	Parmeliaceae Zenker, 1827
2	Xanthoria parietina	Lecanorales Nannf., 1932	Teloschistaceae Zahlbr., 1898

A 3. táblázat mutatja be a meghatározott mohafajokat. A meghatározott 7 mohafaj 5 rendbe és 6 családba tartozik. Két-két faj képviseli a *Hypnales* és a *Grimmiales* rendeket, és egy-egy faj a *Bartramiales, Polytrichales* és *Pottiales* rendeket. Két faj képviseli a *Grimmiaceae* családot, és egy-egy faj a *Polytrichaceae, Bartramiaceae, Brachytheriaceae, Hypnaceae* és *Pottiaceae* családokat.

3. táblázat A vizsgálat során meghatározott mohafajok

	Faj	Rend	Család
1	Atrichum undulatum	Polytrichales	Polytrichaceae
2	Bartramia pomiformis	Bartramiales	Bartramiaceae
3	Grimmia campestris	Grimmiales	Grimmiaceae
4	Homalothecium sericeum	Hypnales	Brachytheriaceae
5	Hypnum cupressiforme	Hypnales	Hypnaceae
6	Rhacomitrium canescens	Grimmiales	Grimmiaceae
7	Tortula ruralis	Pottiales	Pottiaceae

A 4. táblázat mutatja be a meghatározott harasztfajokat. A meghatározott 4 harasztfaj egy rendbe (*Polypodiales*) és 2 családba (*Aspleniaceae, Woodsiaceae*) tartozik.

4. táblázat A vizsgálat során meghatározott harasztfajok

	Faj	Rend	Család
1	Asplenium ruta-muraria	Polypodiales	Aspleniaceae
2	Asplenium septentrionale	Polypodiales	Aspleniaceae
3	Asplenium trichomanes	Polypodiales	Aspleniaceae
4	Cystopteris fragilis	Polypodiales	Woodsiaceae

Az 5. táblázat mutatja be a meghatározott fás szárú növényfajokat. A meghatározott 16 faj 8 rendbe és 9 családba tartozik. Hét faj képviseli a *Rosales* rendet, három faj a *Lamiales* rendet, és egy-egy faj pedig a *Ranunculales,Cernales, Dipsacales, Fagales, Fabales és Apiales* rendeket. Hat faj képviseli a *Rosaceae* családot, három faj az *Oleaceae* családot, és egy-egy faj a *Cannabaceae, Ranunculaceae, Cernaceae, Adoxaceae, Juglandaceae, Araliaceae* és *Fabaceae* családokat.

5. táblázat A vizsgálat során meghatározott fás szárú növényfajok

	Faj	Rend	Család
1	Celtis occidentalis	Rosales	Cannabaceae
2	Clematis vitalba	Ranunculales	Ranunculaceae
3	Cornus sanguinea	Cernales	Cernaceae
4	Prunus cerasus	Rosales	Rosaceae
5	Sambucus nigra	Dipsacales	Adoxaceae
6	Fraxinus excelsior	Lamiales	Oleaceae
7	Crataegus monogyna	Rosales	Rosaceae
8	Juglans regia	Fagales	Juglandaceae
9	Malus domestica	Rosales	Rosaceae
10	Hedera helix	Apiales	Araliaceae
11	Ligustrum vulgare	Lamiales	Oleaceae
12	Prunus spinosa	Rosales	Rosaceae
13	Robinia pseudoacacia	Fabales	Fabaceae
14	Rosa canina	Rosales	Rosaceae
15	Rubus fruticosus agg.	Rosales	Rosaceae
16	Syringa vulgaris	Lamiales	Oleaceae

A 6-7. táblázatok mutatják be az egyes barlangnál meghatározott növényfajokat. Bal oldalon a barlangok nevei olvashatók, felül pedig az egyes növényfajok megnevezései növénytörzsek vagy alaktani formák szerinti színkódokat alkalmazva.

A 6. táblázat mutatja be a meghatározott zuzmókat, mohákat és harasztokat a pázmándi kvarcitsziklák barlangjainál. Zuzmófajok közül egyaránt gyakori előfordulásúnak kell tekintenünk a *Xanthoria parietina* és a *Hypogymna physodes* nevű fajt is. Mohák közül gyakori előfordulású fajok a *Hypnum cupressiforme,* a *Homalothecium sericeum,* a *Tortula ruralis,* a *Rhacomitrium canescens* és az *Atrichum undulatum*. Ritkán előforduló fajok a *Grimmia campestris* és a *Bartramia pomiformis.* Harasztfajok közül gyakori előfordulású az *Asplenium septentrionale,* és ritka előfordulásúak az *Asplenium ruta-muraria, Asplenium trichomanes* és a *Cystopteris fragilis* nevű fajok.

6. táblázat Zuzmók, mohák és harasztok a pázmándi kvarcitsziklák barlangjainál

Jelmagyarázat	Xanthoria parietina	Hypogymnia physodes	Homalothecium sericeum	Tortula ruralis	Atrichum undulatum	Grimmia campestris	Hypnum cupressiforme	Rhacomitrium canescens	Bartramia pomiformis	Asplenium trichomanes	Asplenium ruta-muraria	Asplenium septentrionale	Cystopteris fragilis
Zuzmó / Moha / Haraszt													
Hasadék-barlang													
Pirofillit bánya barlangja													
Endrina-barlang													

Lapos-barlang		■			■			■					
Maleza-barlang	■	■						■				■	
Pilléres-barlang	■	■						■					
edres-barlang		■	■		■	■	■	■				■	
Kökényes-barlang	■		■	■								■	
Kuszoda-álbarlang	■			■			■					■	■
Pázmándi-sziklakapu	■			■			■	■	■			■	
Csúzli-álbarlang	■		■				■					■	
Gyümölcsöző-álbarlang	■			■								■	

A 7. táblázat mutatja be a meghatározott fás szárú növényfajokat a pázmándi kvarcitsziklák barlangjainál. A leggyakrabban előforduló cserjefaj a *Rubus fruticosus agg.*, további gyakori fajok még a *Crataegus monogyna*, *Syringa vulgaris* és a *Cornus sanguinea*. Előfordulás szempontjából ritka fajok a *Sambucus nigra, Ligustrum vulgare, Prunus spinosa, Rosa canina, Clematis vitalba, Prunus fruticosa* és a *Hedera helix*. A leggyakoribb fafaj a kultúrhatásra visszavezethető *Celtis occidentalis*, amely szinte egyeduralkodóként uralja a bejáratok környezetét. Szintén emberi hatásra vezethető vissza a bejáratok közelében megjelenő *Juglans regia, Malus domestica* és a *Robinia pseudoacacia*. Őshonos fafajok közül egyetlen bejárat környezetében fordul elő a *Fraxinus excelsior*. Általában a pázmándi kvarcitsziklák fás szárú növényzete erőteljes emberi behatásról árulkodik.

7. táblázat Fák és cserjék a pázmándi kvarcitsziklák barlangjainál

Jelmagyarázat: Cserje / Fa	Rubus fruticosus agg.	Crataegus monogyna	Syringa vulgaris	Cornus sanguinea	Sambucus nigra	Ligustrum vulgare	Prunus spinosa	Rosa canina	Clematis vitalba	Hedera helix	Celtis occidentalis	Prunus fruticosa	Juglans regia	Malus domestica	Robinia pseudoacacia	Fraxinus excelsior
Hasadék-barlang																
Pirofillit bánya barlangja	■				■						■				■	■
Endrina-barlang	■	■					■		■		■					
Lapos-barlang	■	■	■	■							■					
Maleza-barlang	■	■	■	■				■			■					
Pilléres-barlang			■	■		■										
Szedres-barlang	■				■						■	■	■		■	
Kökényes-barlang		■		■			■	■			■					
Kuszoda-álbarlang	■											■				
Pázmándi-sziklakapu	■	■								■				■		

Csúzli-álbarlang															
Gyümölcsöző-álbarlang															

Összefoglalás

A Nadap-pázmándi hegysor területén összesen 11 andezitbarlang és egy mesterséges üreg bejárati környezete került vizsgálatra zuzmók, mohák, harasztok és fás szárú növények tekintetében. A meghatározott növényfajok összesen 29 fajhoz, 15 rendbe és 19 családba tartoznak. A meghatározott növényfajok 7%-a zuzmó, 24%-a moha, 12%-a haraszt és 57%-a fás szárú növény.

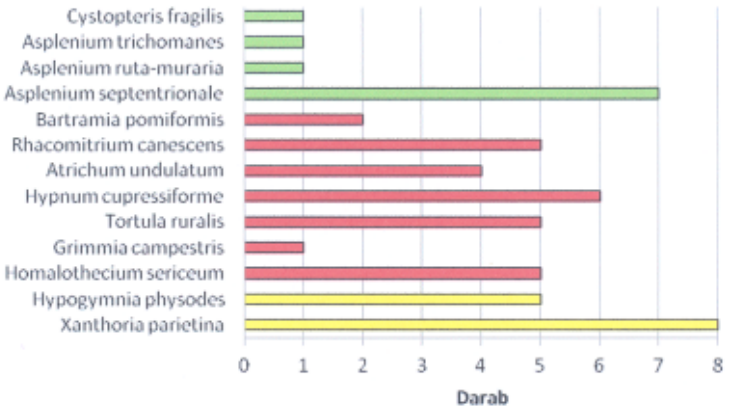
A meghatározott 2 zuzmófaj mindegyike a *Lecanorales Nannf., 1932* rendbe tartozik, egy faj a *Teloschistaceae Zahlbr., 1898* családba, egy faj pedig a *Parmeliaceae Zenker, 1827* családba.

A meghatározott 7 mohafaj 5 rendbe és 6 családba tartozik. Két-két faj képviseli a *Hypnales* és a *Grimmiales* rendeket, és egy-egy faj a *Polytrichales, Bartramiales*, és *Pottiales* rendeket. Két faj képviseli a *Grimmiaceae* családot és egy-egy faj a *Bartramiaceae, Polytrichaceae, Brachytheriaceae, Hypnaceae* és *Pottiaceae* családokat.

A meghatározott 4 harasztfaj egy rendbe (*Polypodiales*) és 2 családba (*Aspleniaceae, Woodsiaceae*) tartozik.

A meghatározott 16 fás szárú faj 8 rendbe és 9 családba tartozik. Hét faj képviseli a *Rosales* rendet, három faj a *Lamiales* rendet, és egy-egy faj pedig a *Ranunculales, Cernales, Dipsacales, Fagales, Fabales* és *Apiales* rendeket. Hat faj képviseli a *Rosaceae* családot, három faj az *Oleaceae* családot, és egy-egy faj a *Cannabaceae, Ranunculaceae, Cernaceae, Adoxaceae, Juglandaceae, Araliaceae* és *Fabaceae* családokat.

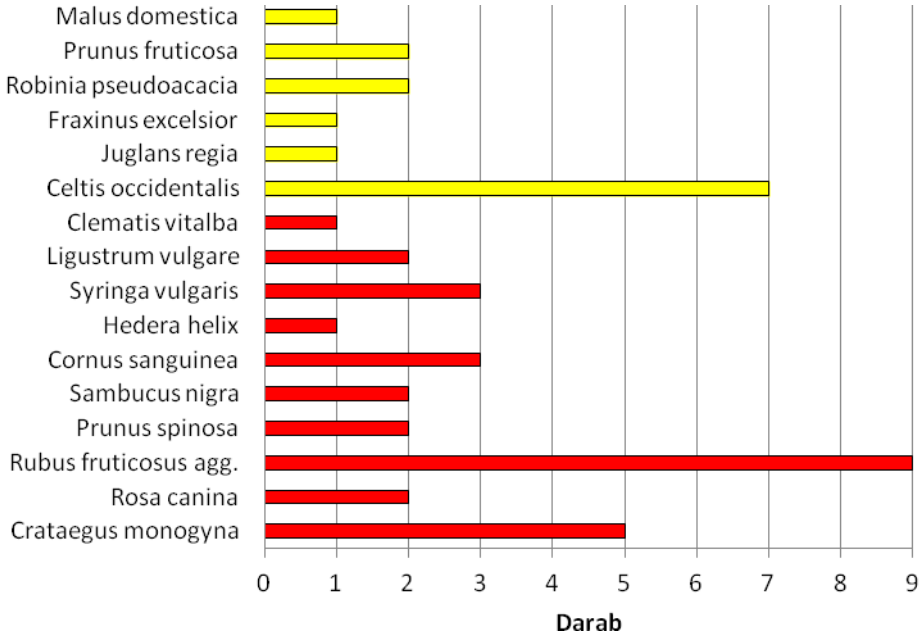
A *Xanthoria parietina* nevű zuzmófaj a barlangok 67%-nál fordul elő, a *Hypogymnia physodes* nevű faj pedig a barlangok 42%-nál (2. ábra). Mind a két zuzmófaj együttesen a barlangok 25%-nál található meg. Mohák közül a leggyakoribb faj a *Hypnum cupressiforme*, amely a barlangok 50%-nál fordul elő. A barlangok 42%-nál fordulnak elő a *Homalothecium sericeum, Tortula ruralis* és a *Rhacomitrium canescens* nevű fajok. A barlangok 33%-nál található meg az *Atrichum undulatum*, 17%-nál a *Bartramia pomiformis* és 8%-nál a *Grimmia campestris* nevű faj. Harasztok közül az *Asplenium septentrionale* nevű faj a barlangok 58%-nál fordul elő, az *Asplenium ruta-muraria, Asplenium trichomanes* és *Cystopteris fragilis* nevű fajok pedig a barlangok 8%-nál találhatók meg.



2. ábra Zuzmók, mohák és harasztok gyakorisága a pázmándi kvarcitsziklák barlangjainál

A meghatározott fás szárú növényfajok (3. ábra) 69%-a cserje (11 darab) és 31%-a fa (5 darab). A leggyakrabban előforduló cserjefajok a *Rubus fruticosus agg.* és a *Crataegus monogyna*, amelyek a barlangok 75%-nál ás 42%-nál fordulnak elő. A *Cornus sanguinea* és a *Syringa vulgaris* a barlangok 25%-nál fordulnak elő. A barlangok 17%-nál találhatók meg a *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Prunus fruticosa* és *Ligustrum vulgare* nevű fajok. A *Clematis vitalba* és *Hedera helix* nevű kúszócserjék a barlangok 8%-nál találhatók meg.

A leggyakrabban előforduló fafaj a *Celtis occidentalis*, amely a barlangok 58%-nál található meg. A *Robinia pseudoacacia* nevű faj a barlangok 17%-nál található meg. Előfordulás szempontjából ritka fajok a *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia* és *Malus domestica*, amelyek a barlangok mindösszesen 8%-nál találhatók meg.



10. ábra Fás szárú növényfajok gyakorisága a pázmándi kvarcitsziklák barlangjainál

Irodalomjegyzék

- *ÁDÁM L. (1993):* A Velencei-hegység fejlődéstörténete és felszínalaktana, Földrajzi Értesítő XLII. évf. 1993. 1-4. füzet, pp. 99-110
- *BAGDASZARJAN G. P. (1989)*: Velencei-hegységi minták radioaktív koradatai. — Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest
- *BALOGH, KADOSA, ÁRVA-SÓS E., BUDA GY. (1983):* Chronology of granitoid and metamorphic rocks of Transdanubia (Hungary). — Anuarul Institulu de Geologie si Geofizică 61, pp. 359–364.
- *BORHIDI A.(2003):* Magyarország növénytársulásai, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 610
- *CSAPODY I., CSAPODY V., JÁVORKA S. (1980):* Erdő-mező növényei, Natura Kiadó, Budapest, p. 201

- *DARIDÁNÉ TICHY M. (1981)*: Előzetes jelentés a Nadap–Pázmánd közötti metaszomatit összlet vizsgálatáról. — Kézirat, Országos Földtani és Geofizikai Adattár, Budapest

- *DUDKO A., MADARASI A., MAJKUTH T., PINTÉR A., CSÖRGEI J., SCHŐNVISZKY L. (1982)*: Kompleksznoe geofizicseszkoe izucsenie éocenovogo vulkanizma v rajone gor Velence (50 km jugo-zapadnee g. Budapest). — Proceeding of the 27th International Geophysical Symposium, Bratislava, pp. 425–442

- *ESZTERHÁS I. (1994):* A Velencei-hegység barlangjai, Vulkánszpeleológiai Kollektíva Kiadványa, Kapolcs p.52-54

- *GERSTMEIER R. (1993):* Nagy európai természetkalauz, Officina Nova, Budapest, p. 191

- *HORVÁTH I., DARIDÁNÉ TICHY M., DUDKO A., GYALOG L., ÓDÓR L., (szerk), GYALOG L. – HORVÁTH I. (2004):* A Velencei-hegység és a Balatonfő földtana, Magyarázó a Velencei-hegység földtani térképéhez (1:25 000) és a Balatonfő-Velencei-hegység mélyföldtani térképéhez (1:100 000), MÁFI, Magyarország tájegységi térképsorozata, Budapest, p. 316

- *LUETH M. (2004/2011):* Bildatlaas der Moose, Freiburg, p. 818

- *MAYER J., SCHWEGLER H.W.(2002):* Fák és cserjék határozókönyve, Holló és Társa Könyvkiadó, ISBN: 978-963-684-291-8, Kaposvár, p. 318

- *SIMON T., CSAPODY V. (1982):* Kis növényhatározó rendszertani és ökológiai tájékoztatóval, Tankönyvkiadó, Budapest, p. 205

- *SIMON T., GALLÉ L. (1974)*: Mohák, zuzmók, harasztok, Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, ISBN: 963-11-2085-6, Budapest, p. 64

4.

DOKUMENTÁCIÓS TEVÉKENYSÉG

Eszterhás István

ÚJABB BARLANGOK A JAKAB-HEGYEN

Bevezetés

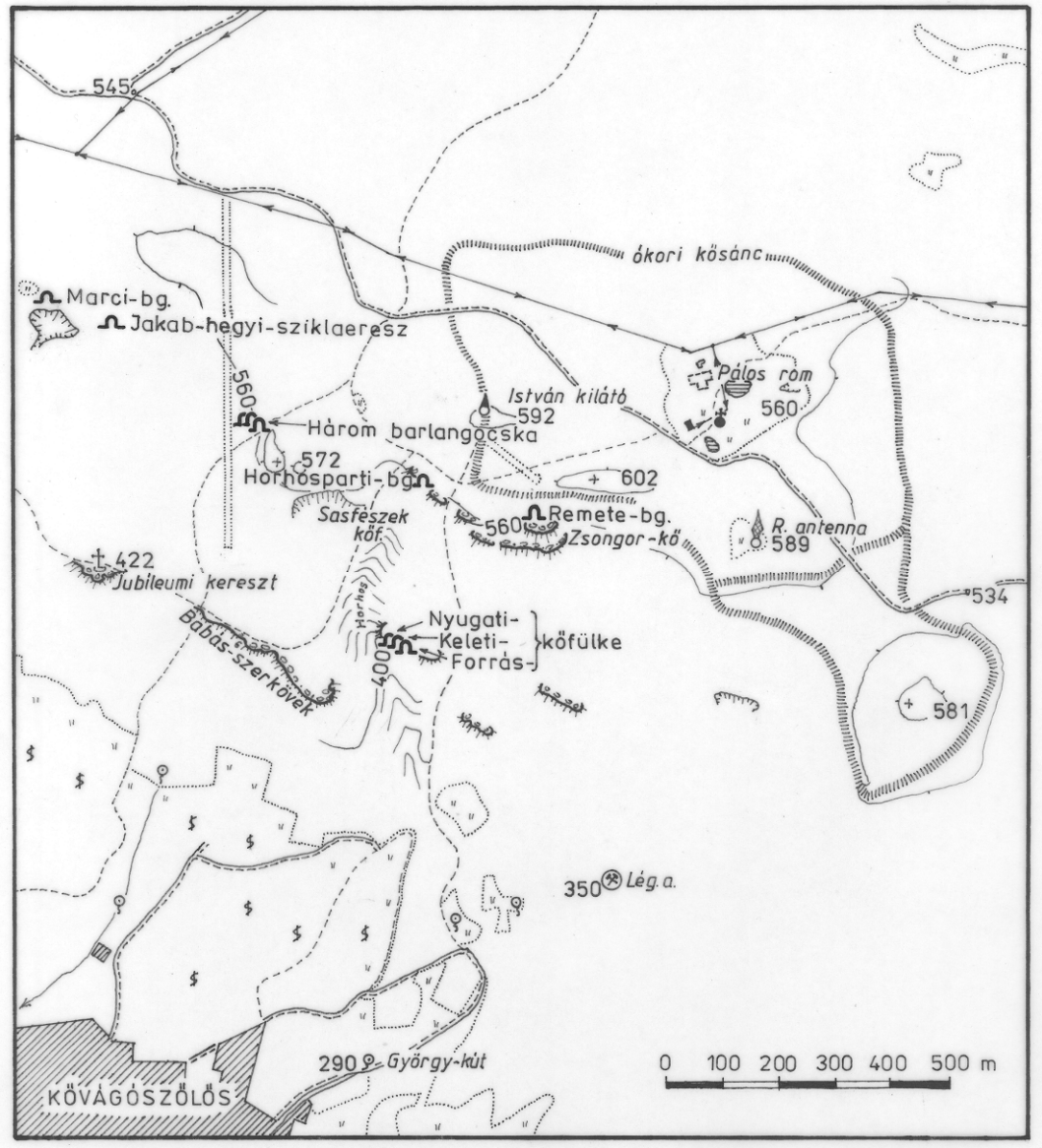
A mecseki Kővágószőlős melletti Jakab-hegy (602 m) kőzettömegének döntő többsége a perm és a triász határán képződött homokkő, az úgynevezett Kővágószőlősi Homokkő Formáció. E homokkőösszlet összetételében, struktúrájában és megjelenésében sem egységes. Vannak nagy szilárdságú rétegek és lágyabb, mállékonyabb részek, egyes helyeken keresztrétegzettség alakult ki. Ezek alapján a formációt hét egymásra települt tagozatra lehet osztani (JUHÁSZ 1987). A Jakab-hegy déli peremszintjén, kb. 400-500 m tengerszint feletti magasság között jelenik meg a látványos sziklaformákat adó (pl: Babás-szerkövek, Zsongor-kő), már a triászba sorolható vörös durvaszemcsés homokkő és konglomerátum. A hegységmozgások során ez a nagyszilárdságú, hemetitos kvarcos kötésű homokkő számos kisebb-nagyobb törést szenvedett és rétegei is megdőltek.



A Jakab-hegy délnyugati oldala

Az eddig ismert Jakab-hegyi barlangok mind az előbb említett rétegtagozatban alakultak a törések mentén széthúzódással (pl. Remete-barlang), inkasszióval (pl. Horhosmenti-barlang) és mállással (pl. Nyugati-kőfülke), illetve ezek egymás melletti, vagy egymást követő kombinációjával. Elsőként a Remete-barlang lett ismertetve 1935-ben (SZABÓ 1935), aztán a Nyugati- és Keleti-kőfülkét írta le JÁMBOR Áron 1964-ben, majd a Három-barlangocska lett egy írásban ismertetve (RÓNAKI 1979), 1998-ban pedig Eszterhás István és Szenti Tamás talált rá a Horhosparti-barlangra és a Forrás-

kőfülkére (ESZTERHÁS 1998). 2001-ben Ország János és Kopasz Imre ráakadtak a Jakab-hegyi-sziklaereszre (ORSZÁG – SZŐKE 2004). A Marci-barlang pedig ezen feldolgozásban kerül először leírásra.



A Jakab-hegy 2014-ben ismert barlangjai
(Rajzolta: Eszterhás István)

Marci-barlang

Kővágószőlőstől légvonalban mintegy 1,5 km-rel északra, a már régen felhagyott kőfejtő feletti sziklák között található a Marci-barlang. Ez az a kőfejtő, ahol 1949. XI. 14-én a sziklafalnak csapódva katasztrófát szenvedett a Budapest-Pécs között menetrendszerűen közlekedő Li-2-es repülőgép hat halálos áldozatot követelve (VARGA 2008).

Korabeli fénykép a Li-2-es repülőgép Jakab-hegyen, a Marci-barlang közelében történt katasztrófájáról



Fentebb, a sziklafal pereménél, a hegytetőn egy kisebb tisztáson alakítottak ki a siklóernyősök egy starthelyet. Ettől hozzávetőleg 100 m-rel keletre, 5 m-rel a perem alatt lehet rátalálni a Marci-barlang kettős szájára. A bejárat koordinátái: x = 083961, y = 578900, z = 508 m.



A Marci-barlang két bejárata (G.O.)



A Marci-barlang bal oldali bejárata (Sz.P.)



A Marci-barlang jobb oldali bejárata (E.I.)

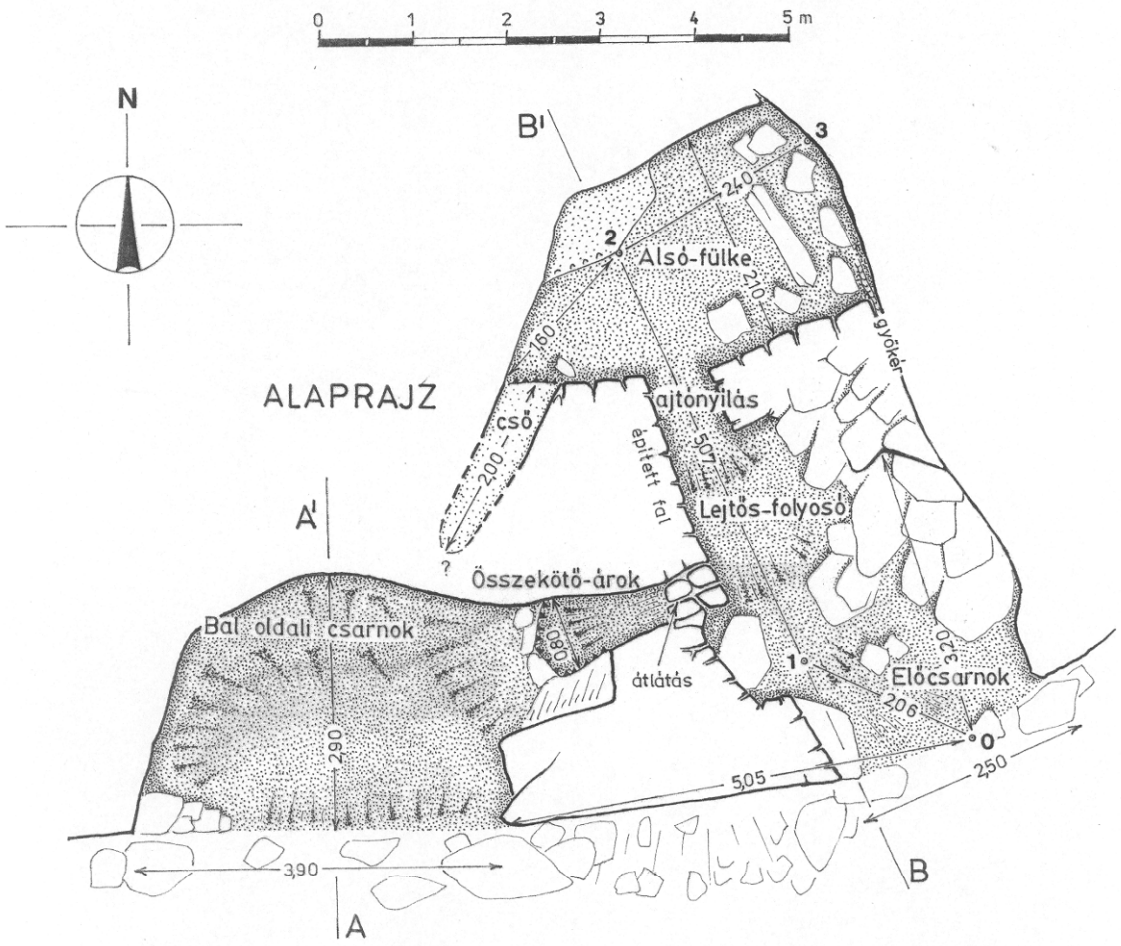
A barlang megközelíthető Kővágószőlősről gyalogosan az északra tartó piros □ jelzés mentén. Ahol 1 km után jobbra kiágazik ebből az útból a piros + jelzésű út, ami 300 m után becsatlakozik a piros Δ jelzésű útba. A becsatlakozástól balra kb. 300 m után érünk a kőfejő alatti részhez. Innen már út és jelzés nélkül kell felkapaszkodni a bányaudvarhoz, majd a perem alatt levő barlanghoz. Terepjáró autóval észak felől, a Jakab-hegy platójáról is a barlang közelébe lehet érni a kék vonal és a kék Δ közös jelzése mentén.

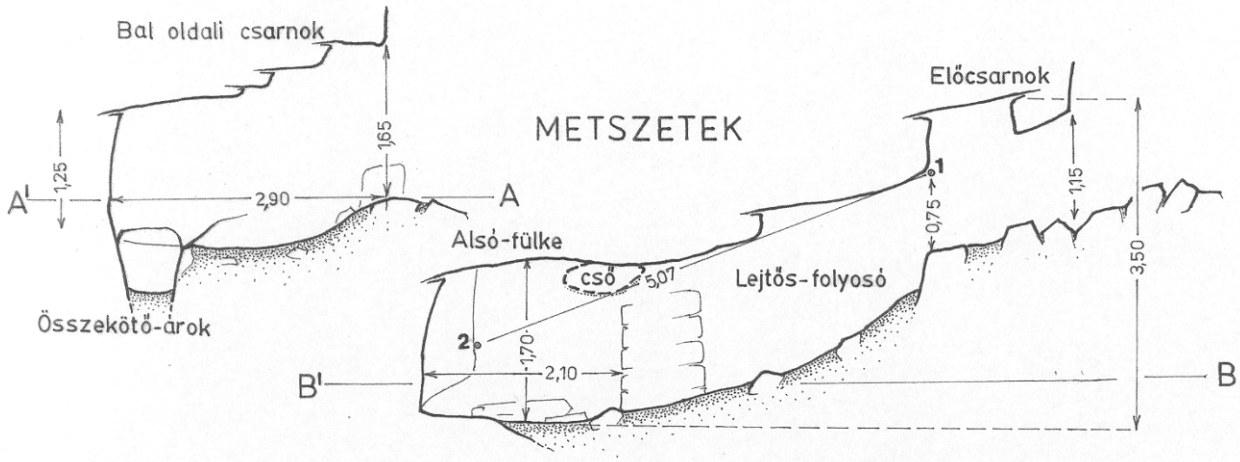
A Marci-barlang két bejárata dél felé néz. A bejáratok középpontjai között 7 m a távolság. A jobb oldali (keleti) bejárat alul 2,50 m széles, és 1,15 m magas a nagyjából háromszög formájú nyílás, amely egy világos Előcsarnokba vezet. Az Előcsarnok bal oldalát kötés nélküli rakott kőfal alkotja, jobbra pedig asztal nagyságú kőtömbök vannak. Az Előcsarnok bal oldalából egy 20°-os lejtésű, 4 m hosszú, nagyjából 1,5 m magas, 0,60 és 1,50 m közötti szélességű ún. Lejtős-folyosó halad tovább egy kövekből rakott „ajtónyíláshoz”. Az „ajtónyílás oldala többségében tégla formájú kövekből van rakva, a tetejét pedig a barlang természetes mennyezete adja. Magassága 150 cm, szélessége 60 cm, a nyílás vastagsága hozzávetőleg 70 cm. A Lejtős-folyosó kezdeténél a bal oldal falának rései között át lehet látni a Bal oldali csarnokba. Az „ajtónyíláson” átbújva a 4 m hosszú, 2 m széles és 1,70 m magas Alsó-fülkébe jutunk. Ennek az „ajtónyílással” szemközti falán egy ívbe rendezve ismeretlen célú, néhány cm-es bevésések vannak, a fülke jobb felében nagyobb kövek hevernek az aljzaton, a fal mellett pedig egy lapátnyél vastagságú gyökér kúszik be. Az Alsó-fülke bal oldali sarkában a főténél, ahol a falazás véget ér egy 2 m hosszú, járhatatlanul keskeny, lapos ellipszis metszetű cső tart vízszintesen délnyugat felé.

KŐVÁGÓSZŐLŐS, JAKAB-HEGY

MARCI-BARLANG

Felmérte: Eszterhás István és Szilvay Péter 2014. június 12-én
Az üreg hossza: 12,20 m, mélysége 3,50 m. Kőzete: homokkő
A bejárat koordinátái: x = 083961, y = 578900, z = 508 m





A bal oldali bejárat metszete fekvő lencse formájú, szélessége 3,90 m, magassága 1,65 m. A bejárat mögött egy nagyjából félkör alaprajzú csarnok következik. Ennek belső jobb oldali része egy 60-80 cm széles, 50 cm mély árokba megy át. Ez az árok, amelynek a végébe rakott kőfal résein vissza lehet nézni a jobb oldali üregrészben levő Lejtős-folyosóba. A barlangegyüttes jobb oldali része 9,30 m hosszú, a bal oldali rész 2,90 m – tehát, az üreg teljes hossza 12,20 m. A legmagasabb és a legmélyebb pont közti különbség 3,50 m.



Kilátás a Lejtős-folyosóból (E.I.)



Ajtónyílás a Lejtős-folyosó végén (E.I.)

A barlang természetes falai és mennyezete triász kori durvaszemcsés vörös homokkőből vannak. A kötés nélkül rakott kőfalak anyaga is legnagyobb részt e kőzetből van. E falak jelenleg csak a jobb oldali üregrész belsejében vannak mintegy 8 m összhosszúságban és 1,30 – 1,50 m magasra (többnyire a mennyezetig) rakva. Régebben a bejáratok is el voltak falazva, de ezeket előbb (néhány évtizede) megbontották, majd az utóbbi években csaknem teljesen elbontották. A barlang aljzatát kisebb-nagyobb köveket tartalmazó ismeretlen vastagságú törmelék alkotja, amelynek felszínét mindkét üregrészben bőven borít a szél által besodort avar. Ásványi képződmények a barlangban nincsenek.

A barlang három egymást követő ciklusban alakult a mai formájúra. Első és a legszámottevőbb lehetett az inkassziós üregképződés. Ez azt jelenti,hogy a meredek sziklafalban a földmozgások (pl. a jurakori kiemelkedés) által kialakult repedések mentén egy-egy repedések által határolt kőtömb „fiókszerűen” kicsúszik. A kőtömbök kicsúszását a csapadék, a duzzadásos fagyemelés, a földrengések stb. okozzák. A Marci-barlangot körülfogó sziklatömbben jól látszik e repedések hálózata. A második ciklusban a sziklafal barlang feletti

részének többszöri omlása volt a meghatározó. Ez hozta létre a barlang előtti teraszt és részben feltöltötte a korábbi barlangüreget is. A harmadik ciklust pedig az emberek kőfalépítő tevékenysége jelenti. E kötés nélkül rakott kőfalak egyrészt leszűkítették és alkalmanként zárták is bejáratokat, másrészt a barlangon belül rendezték át a terepet. Hogy kik és mikor rakták e falakat azt nem tudjuk, de az bizonyosnak látszik, hogy építésük kora meghaladja a száz évet. Sőt, néhányszori átépítés is elképzelhető. Az „ajtónyílás” egyik sarokkövén jól látható vésőnyomok vannak, a kövek többségét azonban válogatva keresték össze. A legutóbbi években szintén emberek bontották el a bejáratokat egykor záró falakat.



A Marci-barlang Alsó-fülkéje (E.I.)



A jobb és bal oldali üregrészeket összekötő árok (E.I.)

A barlang élővilágából a felmérés idején mindössze az Alsó-fülkében észleltünk egy több száz egyedet számláló iszapszúnyog (*Limonia nubeculosa*) csoportot, a Lejtős-folyosóban pedig egy behullott nagy szarvasbogár-tetemet (*Lucanus cervus*).

A barlang történetét is csak hiányosan ismerjük. Bizonytalan a keletkezés kora. Ismeretlen a falak emelésének ideje. Valószínű, hogy alkalmi szállássá, rejtekhellyé építették ki. Vannak olyan meg nem erősített hírek, miszerint az 1970-es években 19. századi puskákat találtak benne. Ami biztos, hogy 1957 tavaszán egy kiránduló fiúcsapat: Gudmann Károly, Keresztes Attila (az ő nevének kezdőbetűi, a „K A” a bal oldali bejárata fölé be is van vésve), Kramaszta László, Marton József, Nyitrai Béla és Ocserák Béla rátalált. Akkor csak a Bal oldali csarnok bejárata volt megbontva, ezen át mentek be, a csarnokot pedig „őrsi búvóhelynek” minősítették, ahol rendszeresen összejöttek (MARTON József szóbeli közlése). A 2000-es évek elején egy Gulyás József (alias „Lombrágó”) nevű hajléktalan ide gyűjtötte össze értékesítés előtt a hegyen talált fémhulladékot. E készletből a felmérés idején mi csak egy drótból hajtogatott őzcsapdát találtunk a Lejtős-folyosó jobb oldali kövei közé dugva.

2011. január 11-én Baumann József megnevezés nélkül ugyan, de jó fényképeket készített és tett fel a netre a Marci-barlang bejáratairól. 2013-ban Marton József jött rá arra, hogy ezen objektum egy korábban sehol nem jelzett barlang. Ő indította el a barlang nyilvántartásba vételét, szervezte meg térképezését. 2014. június 12-én lett Eszterhás István, Gábor Olivér, Havasi Ildikó, Marton József, Rónaki László, Szilvay Péter és Völgyi Sándor által alaposabban megvizsgálva a barlang, melyet ugyanezen a napon Eszterhás István és Szilvay Péter fel is térképezett.

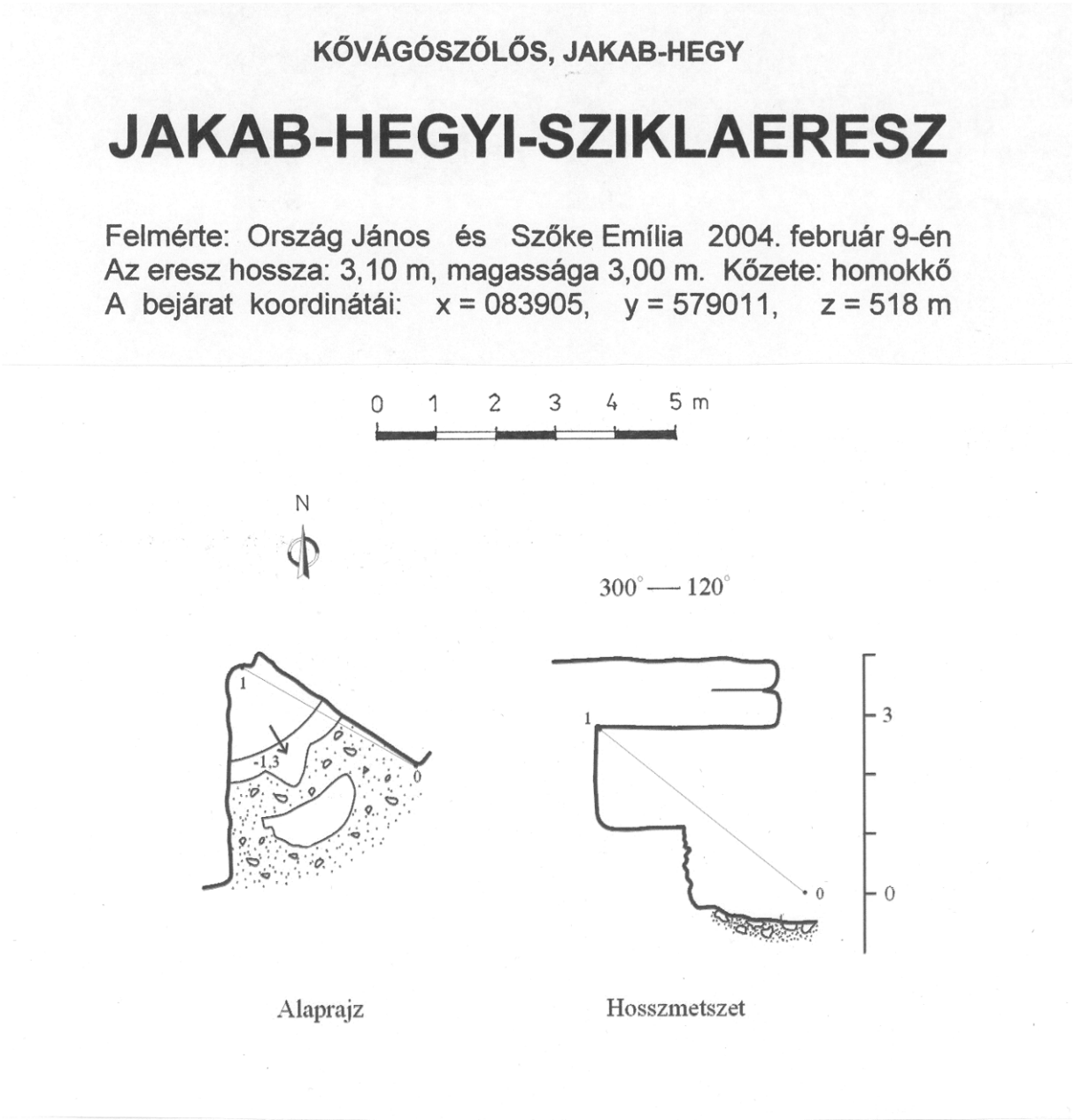


Az üreget 2014. június 12-én átvizsgáló személyek egy része a Marci-barlang előtt. Balról jobbra: Havasi Ildikó, Rónaki László, Marton József, Szilvay Péter és Eszterhás István (G.O.)

Jakab-hegyi-sziklaeresz

A kővágósződlősi Jakab-hegy délnyugati oldalának felső részén, a Jubileumi kereszttől kb. 400 m-rel északra, a Marci-barlangtól pedig vagy 120 m-rel 105º azimút irányba (nagyjából keletre) van a Jakab-hegyi-sziklaeresz. Kevéssel a hegy pereme alatt egy kb. 4 m magas sziklában nyílik délkelet felé néző szája. A sziklaeresz koordinátái: x=083904,784, y=579011,181, z=518,5

m (ORSZÁG – SZŐKE 2004). A Marci-barlanghoz hasonlóan érhető el. Réteglapokra eső, alsó triász, durvaszemcsés vörös homokkőből álló sziklában található a 3 m magas és 3,60 m széles szájú sziklaeresz. A bejárati nyílást egy 1,50 m-es enyhén kifelé lejtő, kisebb-nagyobb köveket tartalmazó törmelékes aljú, nagyjából 3 m magas rész követi, melynek oldalfalai és mennyezete töredezett szálkőből vannak. A belső rész egy 1,30 m magas lépcsővel indul és alja vízszintesen mintegy 1,50 m-t tart befelé. Ezt a belső részt már mindenütt a töredezett szálkő határolja. A sziklaeresz beöblösödése 3,10 m, az első rész magassága 3 m, a lépcsővel induló belső rész pedig 1,60 m.





A Jakab-hegyi-sziklaeresz (O.J.)

A sziklaeresz oldalfalai befelé és felfelé szűkülnek, alaprajzilag és metszetileg is egy V-betűt formáznak. Az eresz a törések és a réteglapok mentén kifagyásos aprózódással alakult és kis mértékű emberi beavatkozás is valószínűsíthető, mert belsejében fúrólyuk-nyomokat lehet látni (ORSZÁG – SZŐKE 2004). Mérete és formája miatt világos, klimatikus tényezői a felszínihez hasonlóak. Életnyomokat az üreget megtaláló személyek nem észleltek benne. A sziklafal felső része erősen mállott. Előterében nagy mennyiségű áthalmozott kőtörmelék látható.

I r o d a l o m

ESZTERHÁS ISTVÁN (1998): A Jakab-hegy barlangjai – kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 83-102

GÁBOR OLIVÉR (2014): Új barlangok azonosítása és kutatási lehetőségei a Jakab-hegyen – PowerPoint a „Mecsek barlangjai konferencia”-’ra, Abaliget, 2014. jún. 20.

JÁMBOR ÁRON (1964): Nem karsztos barlangok a Jakab-hegyen – Karszt és Barlang II. füzet, Budapest p. 50-53

JUHÁSZ ÁRPÁD (1987): Évmilliók emlékei – Gondolat Kiadó, Budapest p. 48-50 és 324-325

ORSZÁG JÁNOS – SZŐKE EMÍLIA (2004): Barlangnyilvántartó lap a Jakab-hegyi-sziklaereszről – kézirat a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóságának adattárban, Pécs p. 1-4

RÓNAKI LÁSZLÓ (1979): Az 1979. évben kataszterezett karsztobjektumok, vagy egyéb barlangok – MKBT Beszámoló, Budapest p. 170 és 180

SZABÓ PÁL ZOLTÁN (1935): Jakab-hegy – Földrajzi Közlöny 63. évf. Budapest p. 400-407

VARGA GYULA (2008): Légikatasztrófa a Jakab-hegyen – www.geocaching.hu/caches.geo?id=2631

Eszterhás István

TOVÁBBI BARLANGOK A VAJDAVÁR-VIDÉKEN

Bevezetés

2014-ben már negyedik alkalommal tartott nyári barlangkutatótábort a Vulkánszpeleológiai Kollektíva a Vajdavár-vidéken. Ezek a következők voltak:

- 1998. július 8-12. Tarnalelesz, Leleszi-völgy 12 fővel,
- 2003. július 4-13. Istenmezeje, Bagolytanya 16 fővel,
- 2013. július 5-10. Borsodnádasd, Jurtatábor 22 fővel,
- 2014. július 4-9. Borsodnádasd, Jurtatábor 7 fővel.

E táborok tevékenysége nyomán egyre több barlangot ismertünk meg és készítettük el alapvető dokumentációjukat, illetve kataszterezték azokat.

- 1998-ban 13 barlang,
- 2003-ban 24 barlang,
- 2013-ban 31 barlang és
- 2014-ben 39 barlang volt már ismert a Vajdavár-vidéken. Ebből 27 számít természetes barlangnak, melyek együttesen 105 métert tesznek ki. 12 objektum pedig barlangszerű mesterséges üreg, amelyeknek a részben mért, részben becsült hosszuk mintegy 250-300 méter lehet. A 2014-ben újólag megismert barlangok a következőkben kerülnek bemutatásra:



A Vajdavár-vidéken a legtöbb barlang a Lelesz-völgyben található (légifotó)

Halászok üregе

Tarnalelesztől kb. 3 km-rel északnyugatra egy völgyzáró gáttal alakították ki a Leleszi-tavat. A mesterséges tó felső végétől nyugatra, a Szénégető-oldalba mélyed egy kis névtelen völgy. Vagy 50 méterre a völgytorkolattól, a déli völgyoldalban, közel a talpszinthez található egy üreg. Bozó Vilmos (kb. 70 éves tarnaleleszi lakos) szerint az üreget egykor a fedémesi halkedvelő bányászok készítették. Az üregben tartották csónakjukat, horgász felszerelésüket, italaikat. Az egész üreget egy vasajtóval zárták. Aztán a tóból kifogytak a nemesebb halak, nem gondozta azt már senki, környezete elvadult, így az üreget is sorsára hagyták. Az idő megtette a hatását. Az üreg első része teljesen beszakadt, a hátsó része pedig szakadozással magasabb szintre került. Az egykori pince mára konzekvenciabarlanggá alakult. A vasajtót tartó épített bejárat bal oldali falából még maradt valamicske, amely előtt az üregből egykor kihordott homokból egy terasz van. A falmaradványt mintegy 5 m hosszú, emelkedő aljú árok követi a jelenlegi nyílásig. Ennek az 1,50 m széles, 1,20 m magas nyílásnak a koordinátái: x = 304603, y = 732840, z= 252 m. A bejáratot egy 30°-os esésű, 3,64 m hosszú törmeléklejtő követi, mely fokozatosan szélesedik 3,85 méterig, magassága 1,20 m és 1,60 m közötti. Az üreg oldalfalai és mennyezete a vidékre általánosan jellemző, alsó miocén korú pétervásárai keresztrétegzett töredezett homokkőpadokból áll, alja a fentről leszakadt kőtömböket tartalmazó homokos törmelék. Az üregben derengő fény uralkodik. Bejárásához lámpa és egyéb felszerelés nem szükséges.



Az egykori bejárat melletti Falmaradvány (E.I.)



A Halászok üregének mai bejárata (F.B.)



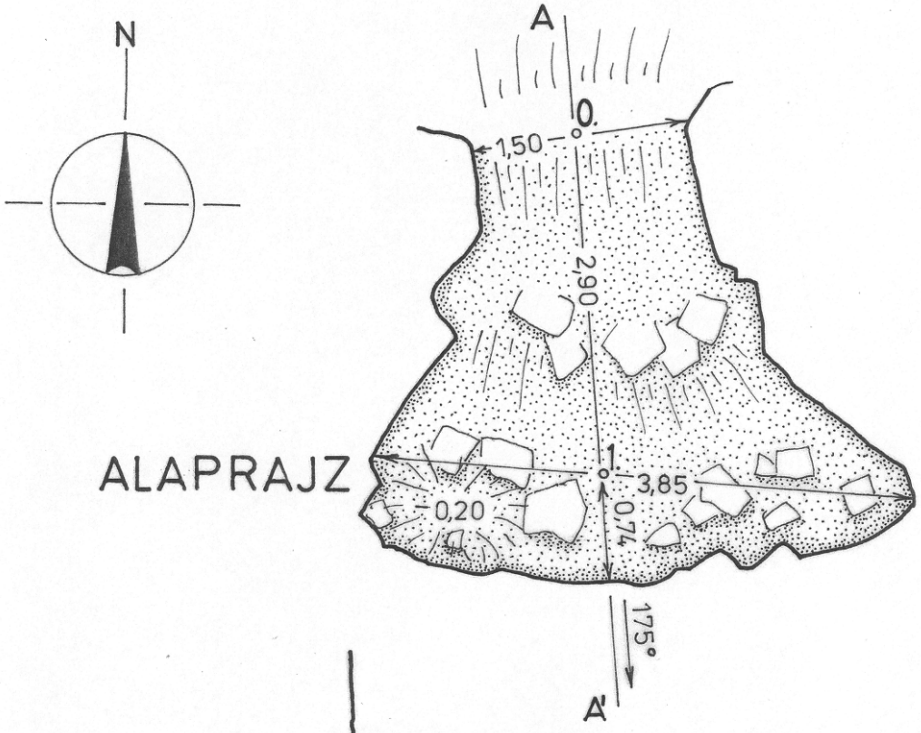
és az üreg alja (F.B.)

TARNALELESZ, LELESZI-VÖLGY, SZÉNÉGETŐ-OLDAL

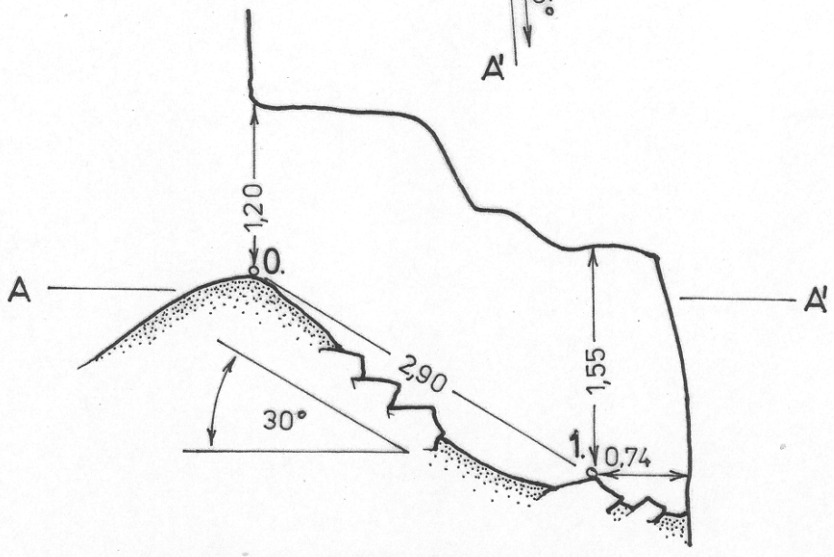
HALÁSZOK ÜREGE

Felmérte: Eszterhás István és Veres Zsolt 2014. július 5-én
Az üreg hossza 3,64 m, szélessége 3,85 m, mélysége 1,55 m
A bejárat koordinátái: x = 304603, y = 732840, z = 252 m





ALAPRAJZ



HOSSZMETSZET

Vízeséses-eresz

Tarnalelesztől közel 4 km-rel északnyugatra, a Leleszi-völgybe, kelet felől, a Pes-kő Közép-oldalából, szemben a völgy keleti oldalában levő Sáros-kúttal egy névtelen mellékvölgy torkollik. A völgytorkolattól hozzávetőleg 100 m-rel keletre a mellékvölgy talpán a pétervásárai homokkőben egy markáns mederlépcső található. E mintegy 5-6 méteres mederlépcsőn nagyobb esőzésekkor és hóolvadás után alkalmi vízesés alakul. A vízesés örvénylő és oldalazó eróziója kimarta az erősebb kötésű homokkőpad alatti lazább homokkőréteget és egy „U”-alakú alámosást alakított ki. Ezen U-alakú alámosás átmérője 7,70 m és ívesen 28 métert fog át. Legnagyobb beöblösödése 2,60 m a délkelet felőli oldalon. Az eresz EOV-koordinátái: x = 304964, y = 732988, z = 230 m. Az eresz alkalmi vízfolyásának sodrában, a felső részen jelentős halmaz állt össze uszadékfákból. A beöblösödés alja 20-22°-osan emelkedő. Oldalfalán és mennyezetén kivehetők a réteglapok fejei. Az eresz magassága 3,0 és 4,5 méter között váltakozik. Kialakulása, mint már volt róla szó, a szelektív eróziónak köszönhető.



A Vízeséses-eresz szemből (F.B.)

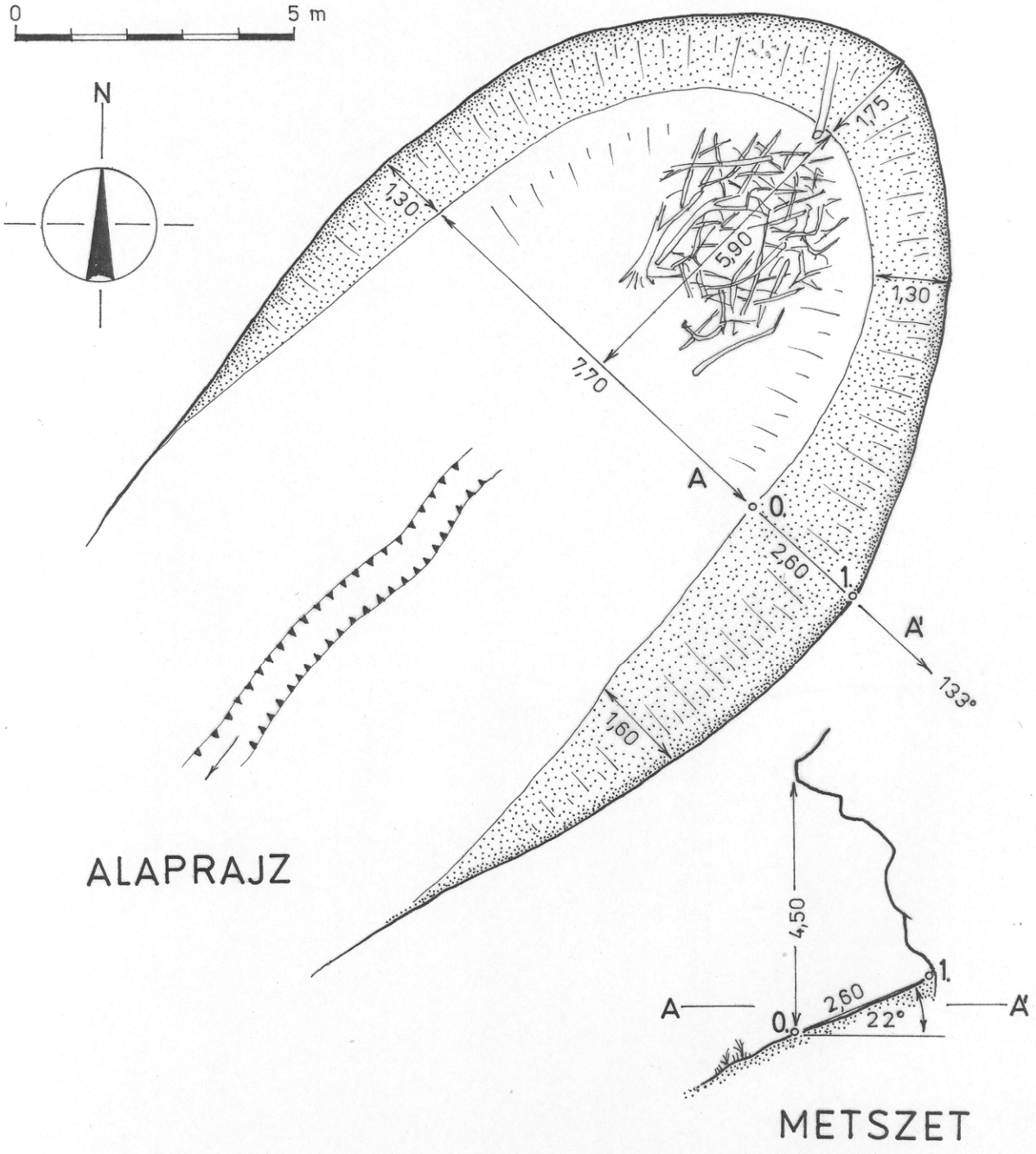


Az eresz felmésése (F.B.)

TARNALELESZ, LELESZI-VÖLGY, PES-KŐ, KÖZÉP-OLDAL

VÍZESÉSES-ERESZ

Felmérte: Eszterhás I, Ferenczi B, Tarsoly P, Veres Zs. 2014. július 5-én
Az eresz beöblösödése 2,60 m, szélessége 28,00 m, magassága 4,50 m
A bejárat koordinátái: x = 304964, y = 732988, z = 230 m



Veres-eresz

Tarnalelesztől kb. 6 km-rel északnyugatra, a Leleszi-völgybe a Debornya felől torkolló névtelen mellékvölgy bal (északi) oldalában, a völgytorkolattól kb. 200 méterrel tovább, mintegy 30 m relatív magasságban található egy sziklafal. E sziklafalban van délre néző szájjal a 6,50 m széles és 2,40 m magas Veres-eresz, amelynek a keleti részen levő legnagyobb beöblösödése 2,30 m. Jellegzetes eligazítást nyújt az eresz előtt levő ketté ágazó törzsű tölgyfa. Koordinátái: x = 307724, y = 731290, z = 346 m. Az eresz alja nagyjából kifelé lejt, de középmagasságban egy vízszintes padka fut végig. Mennyezetét és oldalfalát a vasas betelepüléstől vöröses színű pétervásárai homokkő alkotja, alján és előterében leszakadt kőtömbök hevernek. Genetikáját tekintve a kevésbé cementált homokkőrétegek kimállásával és az így alsó támaszát vesztett rétegek leszakadozásával jött létre. Ez az üregesedési folyamat napjainkban is tart.



A Veres-eresz oldalról (F.B)

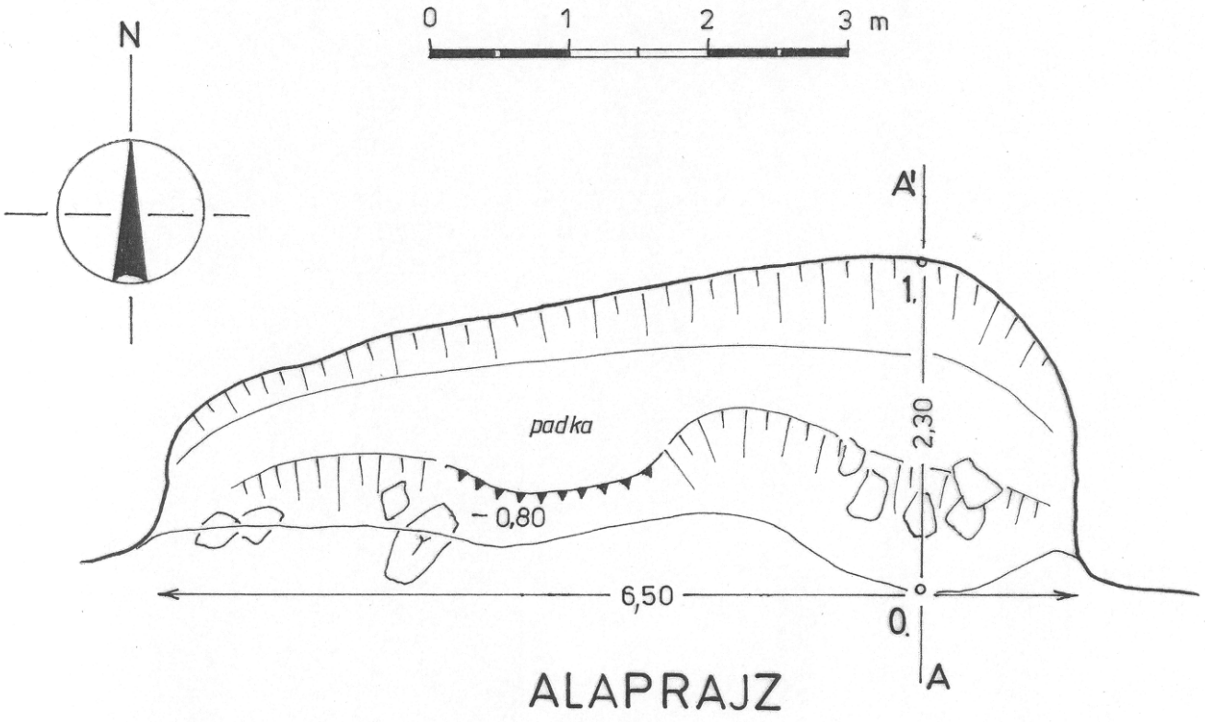


A Veres-eresz a kétágú tölgyfával (V.Zs.)

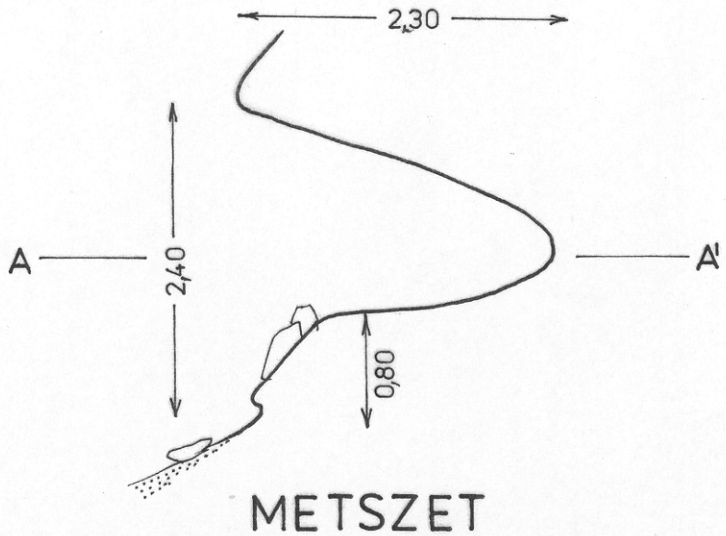
TARNALELESZ, DEBORNYA-FŐ DÉLI OLDALA

VERES-ERESZ

Felmérte: Ferenczi Balázs,Tarsoly Péter, Veres Zsolt 2014. július 5-én
Az eresz beöblösödése 2,30 m, szélessége 6,50 m, magassága 2,40 m
A bejárat koordinátái: x = 307724, y = 731290, z = 346 m



ALAPRAJZ



METSZET

Galagonya-eresz

Tarnalelesztől közel 8 km-rel északra torkollik a Leleszi-völgybe a Szavas-kő-völgy. Ennek a betorkolás közeli részén a völgy jobb (északi) oldalán emelkedik monumentális sziklabástyákkal a Szarvas-kő. A sziklás oldal déli része kis teraszokkal tarkított, meredek, pétervásárai homokkő alkotta fal. E hegyoldalból már több barlang vált ismertté, úgymint a Szarvas-kői-kőlyuk, a Szavas-kői-üreg (DÉNES 1975, DÉNES-ESZTERHÁS-GÖNCZÖL-TINN 1998, ESZTERHÁS 2003), a Szarvas-kői-eresz (ESZTERHÁS 2013). A most felismert Galagonya-eresz szintén a déli oldalon található kb. 360 méteres tengerszint feletti magasságban. Koordinátái: x = 308219, y = 732164. Az eddig megismert 5 Szarvas-kői üreg közül ez a legnagyobb méretű eresz 12,90 méteres szélességgel, 4,00 méteres magassággal és 2,80 méterig való beöblösödéssel. Ebben már elférhet egy kisebb birkanyáj. Ugyanis a leleszi idős emberek elbeszélése szerint viharos időben egy Szarvas-kői barlangba terelték a közelben legelésző nyájat. A korábban megismert barlangokba viszont 10-15 birkánál több nem férhetett be. Tehát ez az eresz lehetett az alkalmi birkaakol. Genetikáját tekintve szelektív denudációval keletkezett különböző kötöttségű homokkőrétegek klimállásával.

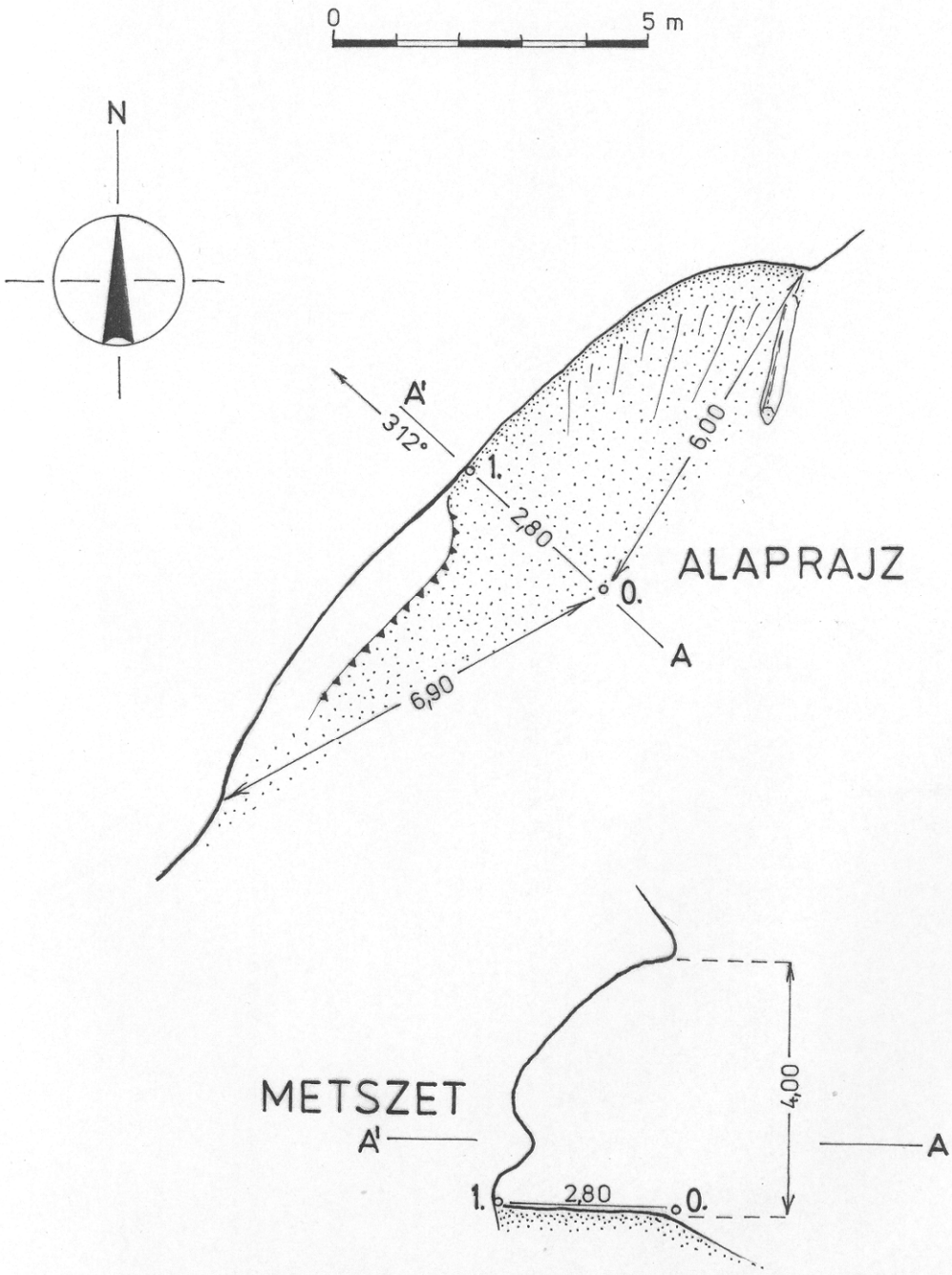


A Galagonya-eresz a legnagyobb méretű eresz a Szarvas-kőn.
Ez lehetett az elbeszélésekben említett alkalmi birkahodály. (V-Zs.)

TARNALELESZ, SZARVAS-KŐ

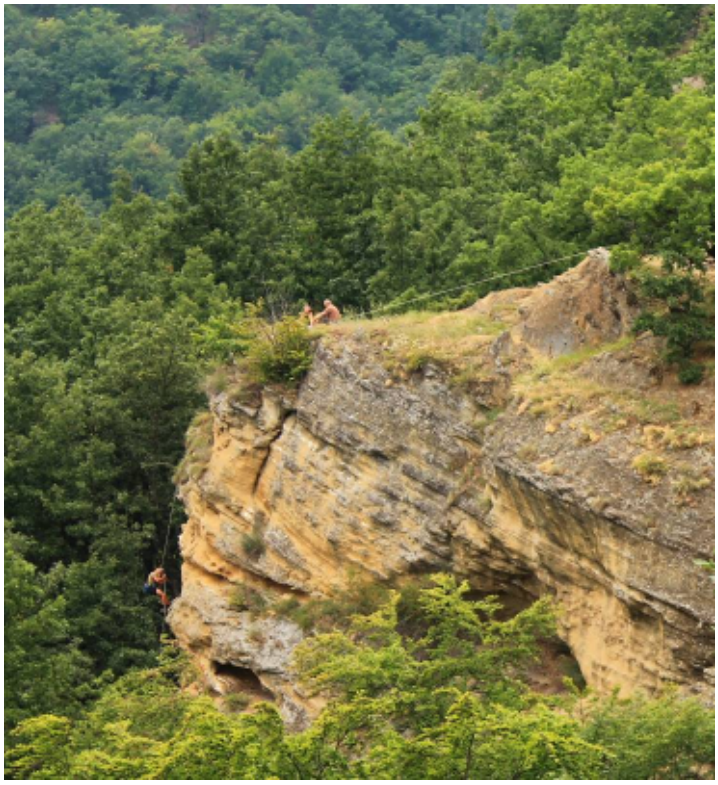
GALAGONYA-ERESZ

Felmérte: Veres Zsolt 2014. július 8-án
Az eresz beöblösödése 2,80 m, szélessége 12,90 m, magassága 4,00 m
A bejárat koordinátái: x = 308219, y = 732164, z = 360 m



Csipke-eresz

A Leleszi-völgy bal (keleti) oldalán levő Szarvas-kő pétervásárai homokkőből álló látványos sziklabástyáinak délnyugati, közel függőleges falában található a Csipke-eresz. Koordinátái: x = 308226, y = 732146, z = 355 m. Az eresz csak felülről közelíthető meg kötéllel. Beöblösödése 2,50 m, szélessége 8,20 m, magassága 3,00 m. Hátsó fala ívesen fordul át mennyezetté, alja enyhén kifelé lejt és kevés homokos törmelék borítja. Az eresz bal szélén egy vadrózsabokor található, ez az eresz névadója. Kitettsége miatt látogatói nem igen lehettek. Szelektív denudáció által alakult.



Ereszkedés a Csipke-ereszhez (V.Zs.)

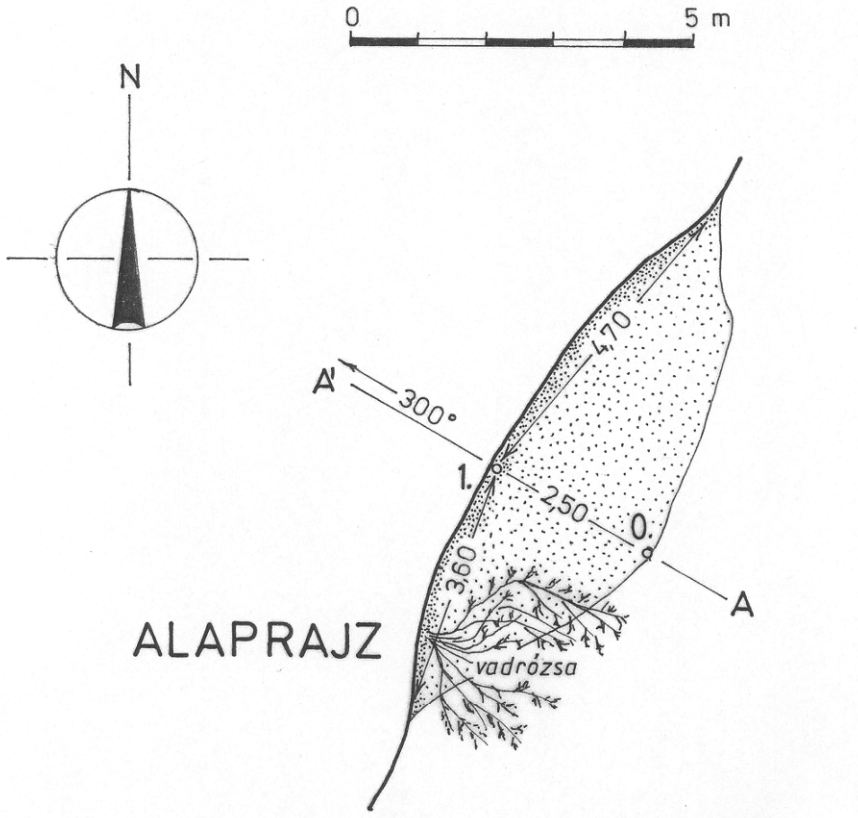


ahol a fogadtatás nem volt a legkedvesebb. (Sz.G.)

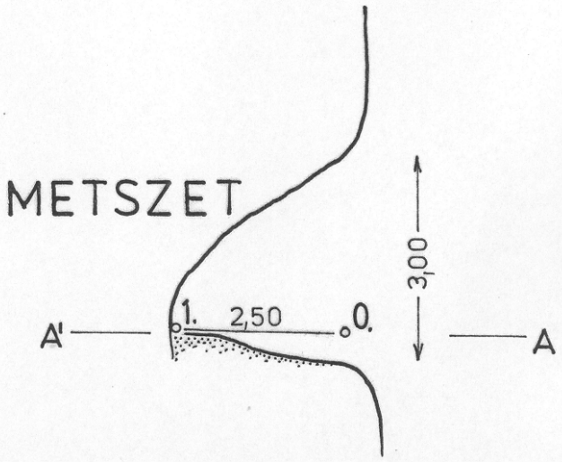
TARNALELESZ, SZARVAS-KŐ

CSIPKE-ERESZ

Felmérte: Szabó Géza 2014. július 8-án
Az eresz beöblösödése 2,50 m, szélessége 8,20 m, magassága 3,00 m
A bejárat koordinátái: x = 308226, y = 732164, z = 355 m



ALAPRAJZ



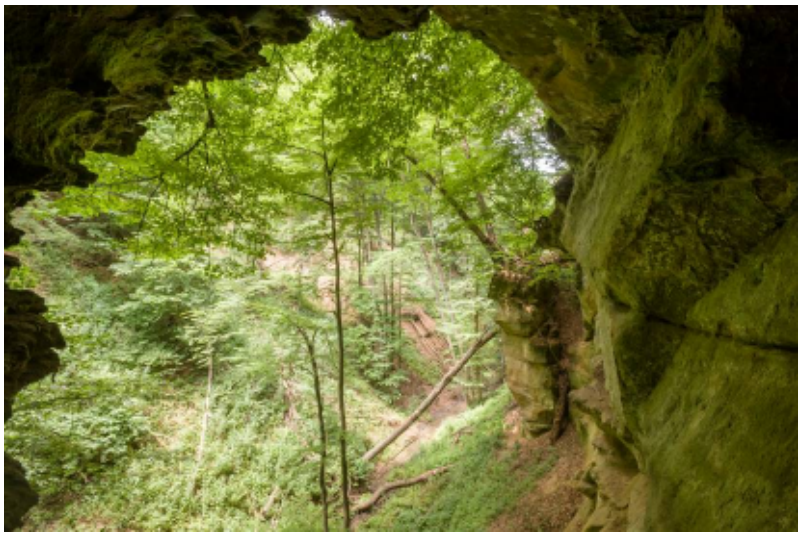
METSZET

Méhes-eresz

Arló területén, a Palina-völgybe dél felől torkoló Babos-völgyben található ez az eresz. A völgytorkolattól kb. 1 km-re, a Nádú-bérctetőtől (474 m) nyugat-északnyugatra mintegy 600 m-re van a völgy jobb (keleti) oldalában az a markáns sziklaalakzat, amely az ereszt magába foglalja. A sziklaalakzat hozzávetőleg 20 m hosszú és 6-10 m magas a völgy alján levő 4 m-es ferde vízesés közelében. A környék botanikai érdekessége a sok gímpáfrány (*Phyllitis scolopendrium*) és szőrös vesepáfrány (*Polystichum braunii*). A 9 m széles, 3,20 m magas eresz szájú eresz a völgy felé néz. Beöblösödése a jobb oldalon a legnagyobb, eléri a 3,50 m-t. A bejárat koordinátái: x = 311414, y = 733481, z = 350 m. Mennyezete befelé lejt, alja pedig befelé emelkedik. Mindkettő szálbanálló pétervásárai homokkőből van. Kezdetben a Babos-völgy alkalmi vizeinek oldalazó eróziója, majd később a kevésbé kötött homokkő-rétegek kipergése hozta létre az ereszt. Nevét a felette található, faodúban lakó vadméhekről kapta.



A Méhes-eresz beöblösödése (F.B.)

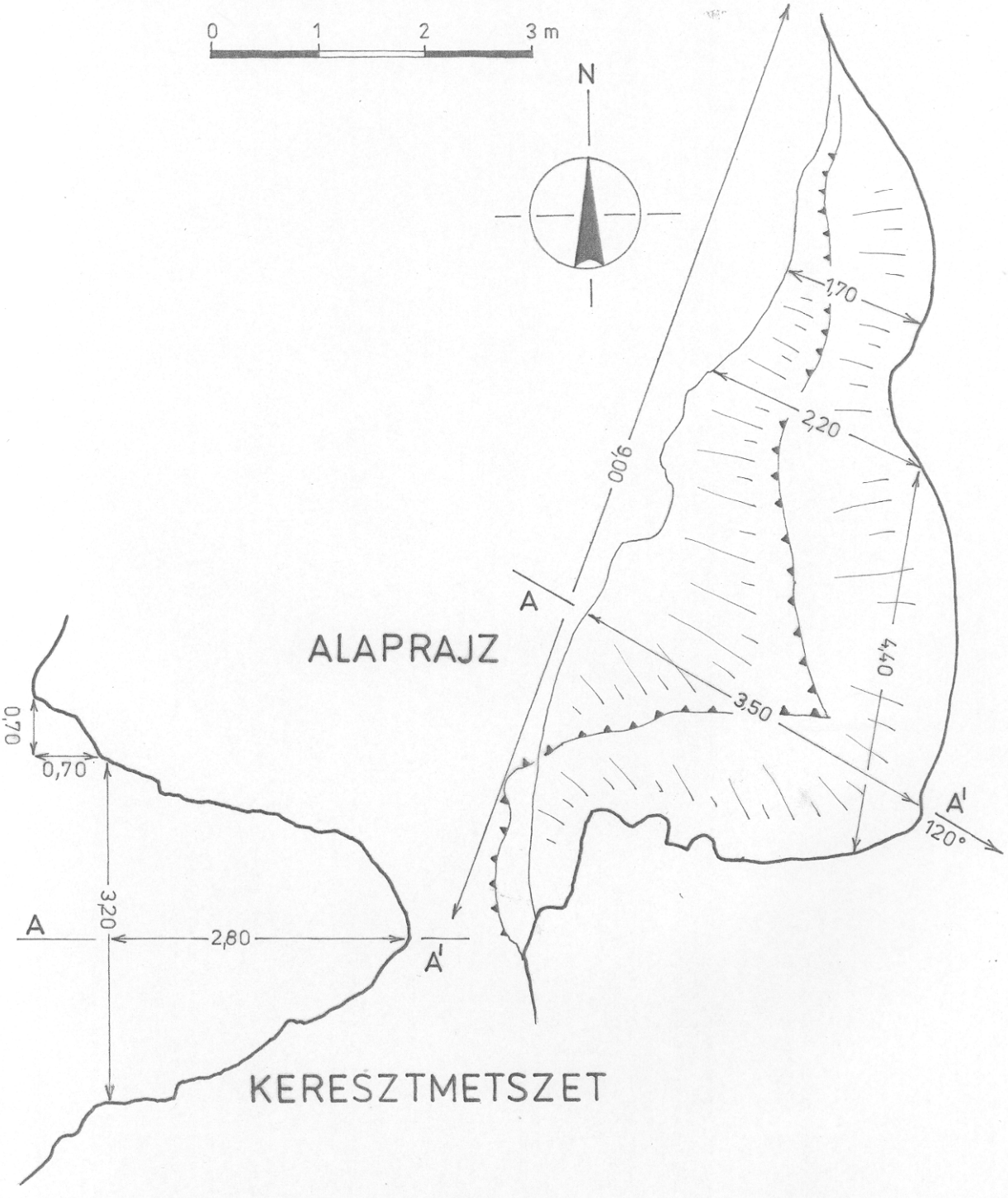


Kilátás az ereszből a Babos-völgyre (F.B.)

ARLÓ, BABOS-VÖLGY

MÉHES-ERESZ

Felmérte: Ferenczi Balázs 2014. július 6-án Befoglaló kőzete: homokkő
Az eresz beöblösödése 3,50 m, szélessége 9,00 m, magassága 3,20 m
A bejárat koordinátái: x = 311414, y = 733481, z = 350 m



Temető-alatti-labirintus

Borsodnádasd belterületén, a városka délkeleti (lemezgyári) részén van a Lemezgyári (vagy Balatoni úti) Temető. A hely a központtól megközelíthető a Köztársaság úton a volt Lemezgyárig, innen tovább a Kölcsey úton, majd annak két nagy hajtűkanyara után a Táncsics úton. A temető bejárata közelében, a Balatoni út szélén lehet parkolni. A labirintus bejárata még a temető előtt, Táncsics út épületek nélküli kanyargós szakasza mentén van, azon a részen, ahonnan először feltűnik a temető sarka. Át kell lépni az út melletti szalagkorlátot, majd körülbelül egy 20-25 m hosszú, 5 m ereszkedésű szakaszon bozótos erdőben lehet lejutni a bejárathoz. A bejárat egy kis beöblösödésben levő, törmelékkel feltöltődött kb. 60 cm széles, 40 cm magas ovális nyílás. A bejárat EOV-koordinátái: x = 307409, y = 740858, z = 280 m.



A Temető-alati-labirintus szűk bejárata (B.J.)

Az üregre Érsek Gyula borsodnádasdi lakos hívta fel a figyelmünket, aki túrakalauzokat is kerített számunkra. Az üreghez Hajdú József és Bialkó József kisért el 2014. július 7-én. A bejárati nyílás alig látszott az elébe és bele dőlt törmeléktől, így az első teendő annak szerszámokkal való kitágítása volt. Hajdú József mintegy 40 évvel ezelőtt gyerekként gyakran felkereste az üreget, de azóta nem. Most a mi kisérésünkön túl nosztalgiázni is jött.

A bejárati nyíláson bebújva egy kb. 3 m hosszú törmeléklejtőn lehet becsúszni a már „emberméretű” folyosórendszerbe. Ez a bányajáratokból ismert kb. 2,00 m magas, a főtén 1,30 m, a talpon 2,00 m széles, trapézmetszetű járat. A befoglaló kőzet állékonyságából eredendően támfa sehol sincs benne. A járatok falain jól látszanak a nagyjából 10-20 cm-enként



A labirintus többnyire trapézmetszetű folyosókból áll (Sz.G.)



A befoglaló durvaszemcsés homokkőben helyenként lumasellás rétegek jelennek meg (V-Zs.)

szemcsenagyságában,színében és fosszíliatartalmában váltakozó homokkőrétegek. Az üledék a miocén eggenburgi emeletének végén partmenti zónában képződött, a Zagyvapálfalvai Tarkaagyag Formációba tartozó rétegsor. Anyagát váltakozva adják a finomabb és durvább szemcsékből álló, kovás kötésű, szürke és vöröses árnyalatú homokkövek. A különböző szemcsenagyságú homokkőrétegek közé helyenként (ritmusosan) kagylók és csigák váztöredékeiből álló ún. lumasella-rétegek települtek. A lumasellás padokban feltűnő a nagyobb (babszemnyi) kvarckavicsok jelenléte.

Az üregből mintegy 150-200 méternyit jártunk be. Ez nyilván csak töredéke az eredeti rendszernek. Azt tapasztaltuk, hogy 15-20 m hosszú, nagyjából vízszintes, néha egymás alatti egyenes járatszakaszok kereszteződésekben, elágazásokban találkoznak. A bejárattól nagyjából 40 méterrel távolabb egy szobányi helyiséget találtunk, ahonnan 7 felé ágaznak folyosók és a mennyezet egy része az alátámasztás hiányossága miatt leszakadt törmelékhalmot képezve az aljzaton. E szobába a mennyezet repedésein át gyökérrojtok lógnak be. Másütt 1 méternél is mélyebb meanderező vízmosások vannak a járat alján. Az egyik folyosó járószintjén egy kutya, vagy róka (de mindenképp a kutyafélék [*Canidae*] családjába tartozó) komplett



A készítést követően kialakult vízmosás (V.Zs.)

csontváza figyelmeztetett az eltévedés veszélyes követke-zményére. A számos folyosó és az elágazások egy labirintusrendszert alkotnak. A labirintus egyik folyosójának mennyezetén barnásfekete cseppkőszerű tüneményeket láttunk. Közelebbről megvizsgálva azt tapasztaltuk, hogy ezek „aszfaltcseppkövek”. Bizonyára az üreg feletti útépítés (vagy -javítás) során csurgott le az aszfalt a labirintus mennyezetéig.



Különös jelenségek az aszfaltcseppkövek (Sz.G.)

Hogy kik készítették az üregrendszert és milyen célból, illetve mikor azt eddig nem sikerült megtudni. A helyiek szerint a Lemezgyár alapítása után mindenről van írásos feljegyzés. A Temető-alatti-labirintusról viszont nincs, így azt 1864 előtt készíthették. A folyosószelvények a modern bányajáratok képét mutatják, tehát bizonyára az 1500-as, 1600-as évek után készülhettek. Az egész labirintusjelleg arra utal, hogy egy nagyméretű rejtekhely lehetett.

Az utóbbi néhány évtizedben kísérőnkön, Hajdú Józsefen kívül többen is látogatták a labirintust. Erre utalnak a korommal felírt monogramok, a bejáratközeli szemét (műanyag palackok, sörösdobozok, fóliák stb.). Továbbá, találtunk az üregben egy sokoldalas mappát. A helyiekkel átnézve a kézírásos naplót kiderült, hogy az a 2006-ban 22 évesen öngyilkos lett Lázár Iván nevű borsodnádasdi személytől származik. Ebben ecsetelte szomorú sorsát és egy búcsúlevelet is hátra hagyott. A naplót eljuttattuk családjához.



A bejáratközeli alsóbb szinteken sok a szemét (V.Zs.)

Borsodnádasd, a jelenlegi Balatoni úti

TEMETŐ KÖRNYÉKE AZ 1850-es ÉVEKBEN

RÉSZLET AZ OSZTRÁK-MAGYAR MONARCHIA FÖLDRAJZI HADMÉRNÖKI HADTEST 1858. ÉVI TÉRKÉPÉNEK (II. KATONAI FELMÉRÉS) 44/XXXVII. LAPJÁRÓL

A bekeretezett részen nehezen olvasható felirat: "Bánya Ház (Kohlengrube)"

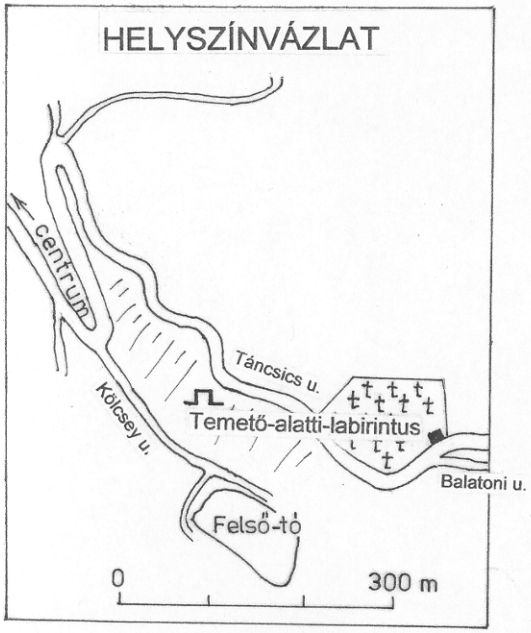
0 1 2 3 km

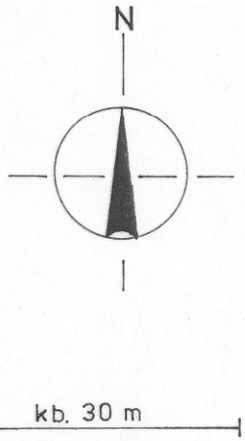


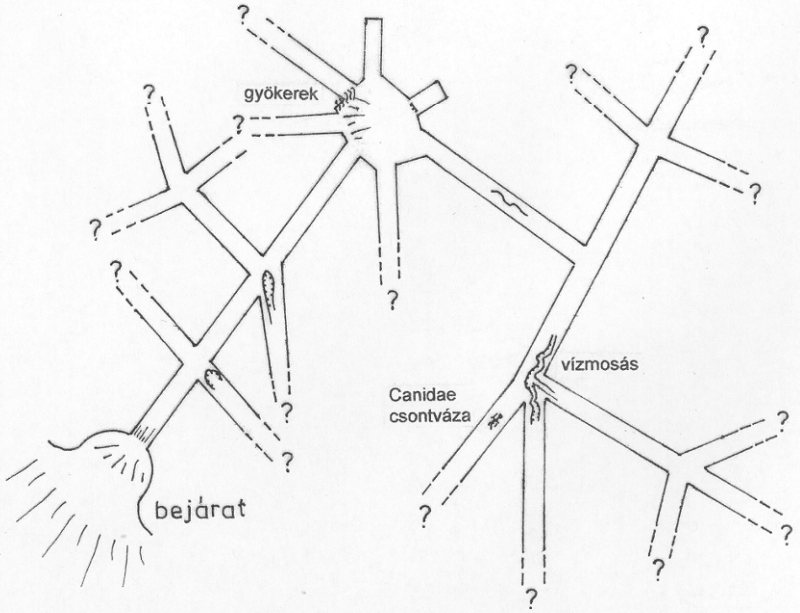
BORSODNÁDASD, LEMEZGYÁRI (VAGY BALATONI ÚTI) TEMETŐ

TEMETŐ-ALATTI-LABIRINTUS

A Vulkánszpeleológiai Kollektíva néhány tagja által
2014. július 7-én és 8-án bejárt részének vázlata
A bejárat koordinátái: x = 307409, y = 740858, z = 280 m







Játszótér-feletti-akna

Borsodnádasd belterületén, a városka délkeleti (lemezgyári) negyedében, a Táncsics utca északi kanyargós részén található egy mára már lepusztult játszótér. E játszótér mellett egy fákkal, bokrokkal benőtt meredek oldal van. Itt, mintegy 5 méteres magasságban mutatott nekünk Bialkó József borsodnádasdi lakos egy kb. 0,80 m átmérőjű aknát. Az aknába kötelet eresztettünk és egyik társunk megkezdte a leereszkedést, de rövid idő múlva visszajött. Elmondása szerint mintegy 5 méteres mélységig ereszkedett a homokkőfalak között, ahol már nehezen kapott levegőt, ezért inkább visszajött. Az aknában nagy valószínűség szerint széndioxid dúsult fel. Így az akna alsó része továbbra is ismeretlen maradt előttünk.



A Játszótér-feletti-aknának csak a bejáratát ismerjük (V.Zs.)

A Vajdavár-vidék 2014-ben ismert barlangjai

Természetes barlangok:

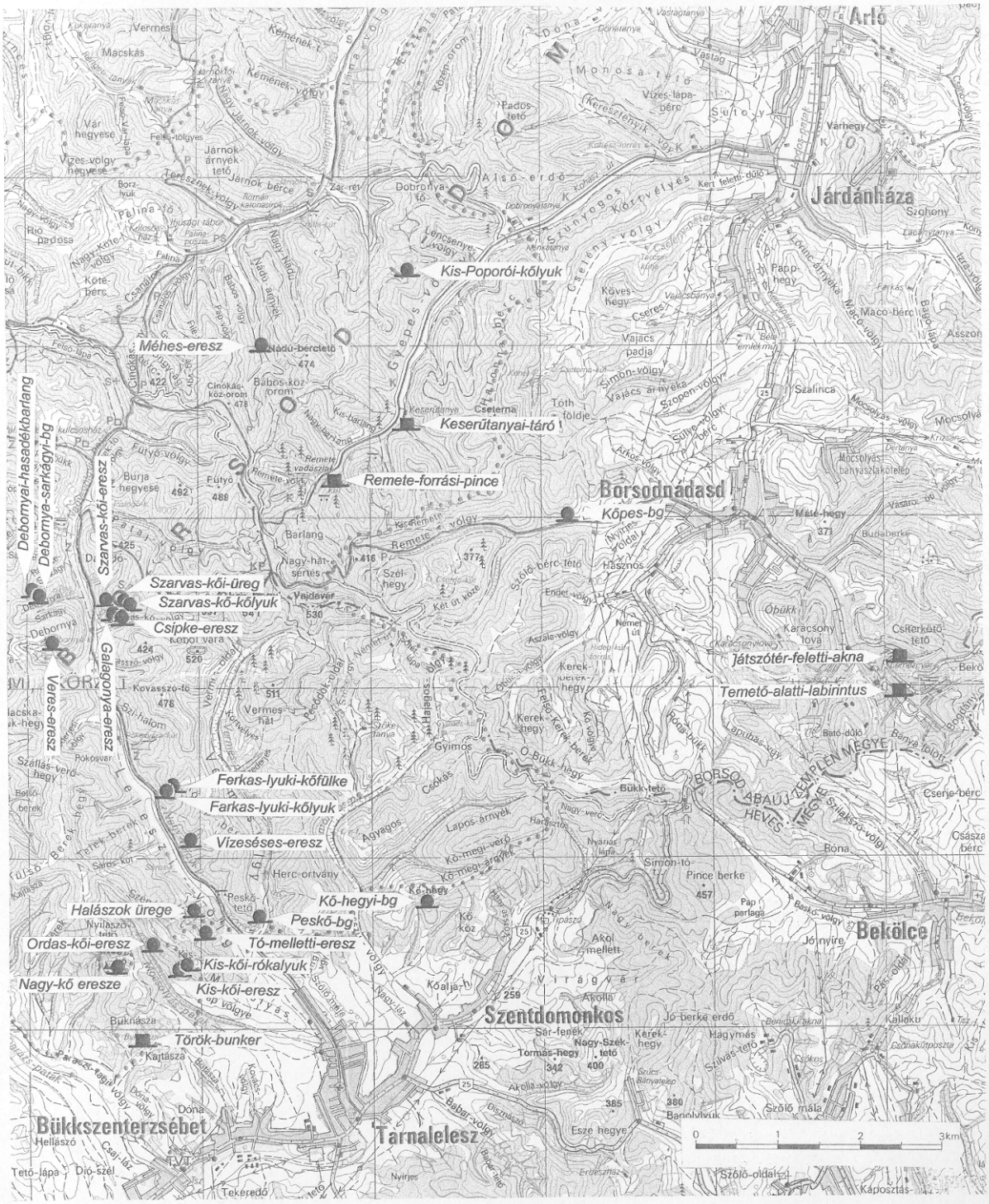
Csipke-eresz 2,5 x 8,2/+3,0 m (Tarnalelesz)
Debornyai-hasadékbarlang 2,30/+2,40 m (Tarnalelesz)
Debornya-sarkágyi-barlang 3,6/+3,0 m (Tarnalelesz)
Farkas-lyuki-kőfülke 1,5/+2,2 m (Tarnalelesz)
Farkas-lyuki-kőlyuk 4,3 x 22,0/+2,0 m (Tarnalelesz)
Galagonya-eresz 2,8 x 12,9/+4,0 m (Tarnalelesz)
Halászok ürege 3,6/-1,5 m (Tarnalelesz)
Kis-kői-eresz 2,2 x 11,0/+2,1 m (Tarnalelesz)
Kis-kői-rókalyuk 2,6/+0,3 m (Tarnalelesz)
Kis-Poporói-kőlyuk 4,6/+2,7 m (Arló)
Kő-hegyi-barlang ? m (Szentdomonkos)
Kőpes-barlang torzója 0,7/+0,6 m (Borsodnádasd)
Lyukas-kő-völgyi-barlang 3,0 x 3,8/+1,7 m (Pétervására)
Méhes-eresz 3,5 x 9,0/+3,2 m (Arló)
Nagy-kő eresze 5,0/+kb.40 m (Bükkszenterzsébet)
Nagy-kő leszakadt barlangja ? m (Bükkszenterzsébet)
Nagy-Lyukas-kő barlangja 4,6/+2,7 m (Pétervására)
Nagy-Lyukas-kői-eresz 3,0 x 21,5/+2,6 m (Pétervására)
Ordas-kői-eresz 3,5 x 16,0/+5,8 m (Tarnalelesz)
Peskő-barlang 2,6/+4,5 m (Tarnalelesz)
Szarvas-kői-eresz 1,8 x 4,3/+1,1 m (Tarnalelesz)
Szarvas-kői-kőlyuk 11,5/+1,1 m (Tarnalelesz)
Szarvas-kői-üreg 3,6/±2,5 m (Tarnalelesz)
Szederkényi-sziklaeresz 6,5 x 29 /+3,5 m (Istenmezeje)
Tó-melletti-eresz 1,4 x 5,0/+1,6 m (Tarnalelesz)
Veres-eresz 2,3 x 6,5/+2,4 m (Tarnalelesz)
Vízeséses-eresz 2,6 x 28,0/+4,5 m (Tarnalelesz)

Mesterséges üregek:

Barlang-pince ? m (Arló)
Játszótér-feletti-akna ? m (Borsodnádasd)
Keserűtanyai-táró 35,8/±5,5 m (Arló)
Kis-barlang ? m (Arló)
Nagy-barlang ? m (Arló)
Őr-hegyi pincék és istállók ? m (Szajla)
Remete-forrási-pince 8,0/+2,0 m (Arló)
Szénlopó-táró 15,6/+2,1 m (Istenmezeje)
Sziklakápolna 6,0/+2,7 m (Istenmezeje)
Temető-alatti-labirintus sok m (Borsodnádasd)
Török-bunker 5,3/+1,6 m (Bükkszenterzsébet)
Vajdavár barlangja ? m (Borsodnádasd & Szentdomonkos)

A VAJDAVÁR-VIDÉK
KELETI RÉSZÉNEK
BARLANGJAI

Szerkesztette: Eszterhás István 2014-ben



Irodalom

BARÁZ CSABA (ismeretlen évszám): Attila sírja és az őrzők – www.szajla.hu/index.php?azonosito=29

BARCZA IMRE – VIGYÁZÓ JÁNOS (1930): A Mátra részletes kalauza – Turistaság és Alpinizmus Lap-, Könyv- és Térképkiadó Rt. Budapest p. 172

BEBEK GYÖRGY (évszám nélküli) levele Nagyméltóságú Putnoki Pálhoz – kézirat Dobosy László hagyatékában, Ózd

BOZÓ LÁSZLÓ (1996): Tarnalelesz község története – Tarnalelesz Önkormányzatának kiadványa, Tarnalelesz p. 120

CARTOGRAPHIA (1993): A Magyar Köztársaság 87-141 és 87-143-as szelvényű EOTR térképe – Budapest

CARTOGRAPHIA (2002): A Karancs, a Medves és a Heves–Borsodi-dombság turistatérképe – Cartographia Kft. Turistatérkép-sorozatának 11. sz. térképe, Budapest

CSÉPÁNYI ÁRPÁD (1960): Arló-Járdánháza népének élete és szokásai – kézirat Dobosy László hagyatékában, Ózd

CSIKÁNY MIKLÓS (1772): Feljegyzések az Arlói Historia Domus-ban – kézirat az arlói plébánián, Arló

CZENTHE HUBA – ESZTERHÁS ISTVÁN (2006): Terepbejárás Vajdaváron – kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 114-121

DACZÓ KATALIN (2009): Borsodnádasdi emlékszilánkok – www.szekelyhon.ro/archivum/...1/mediaplayer.swf

DÉNES GYÖRGY (1975): A Peskő helynév és a tarnaleleszi Peskő barlangjai – Karszt és Barlang I-II. füzet, Budapest p. 25-28

DÉNES GYÖRGY (1977): Az Ózd-Pétervásárai-dombság és az Upponyi-hegység barlangjai – in Hevesi A: Bükk utikalaúz – Sport Kiadó, Budapest p. 55

DÉNES GY.- ESZTERHÁS I.- GÖNCZOL I. – TINN J. (1998): A Bükkvidék nemkarsztos barlangjai – kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 187-274

DOBOSY LÁSZLÓ (1975): Várak, várhelyek és őrhelyek Ózd környékén – Herman Ottó Múzeum kiadványa, Miskolc p. 14-17

DOBOSY LÁSZLÓ (1981): Mondák, legendák, hiedelmek az Ózd környéki várakról – kézirat Dobosy László hagyatékában, Ózd

DOBOSY LÁSZLÓ (1993): Várak, várhelyek környékünkön – Ózdi Vasas (területi hetilap) 26. évf. Ózd 15-42. szám

DOBOSY LÁSZLÓ (1997): Vajdavár – kézirat Dobosy László hagyatékában, Ózd p. 1-13

DOBOSY LÁSZLÓ (1994): Vajdavár a mondák világában – kézirat stencil sokszorosítással, Ózd p. 1-52 (és valószínűleg több oldal is)

ESZTERHÁS ISTVÁN (2003): A Vajdavár-vidék barlangjai – kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 71-151
ESZTERHÁS ISTVÁN (2008): Mondák és elbeszélések a Vajdavár barlangjáról / Sagen und Erzählungen von der Höhle der Woiwodeburg (Nordungarn) – a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat kiadványkötete az „ALCADI '06" Konferenciáról, Budapest p. 23-32
ESZTERHÁS ISTVÁN (2013): A Vajdavár-vidék újabb barlangjai – kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 96-131
ESZTERHÁS ISTVÁN – SZENTES GYÖRGY (2014): Magyarország nemkarsztos barlangjainak katsztere / A List of non-karstic Caves in Hungary – http://geogr.elte.hu/nonkarstic
ESZTERHÁS ISTVÁN – TARSOLY PÉTER (2012): A magyar föld nemkarsztos barlangjainak legendái – kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 79-102
HEGEDŰS ANDRÁS (2001): Az Ózd–Pétervásárai-dombság barlangjai – A VI. Karsztfejlődés Konferencia előadásai a Berzsenyi Dániel Főiskola Természetföldrajzi Tanszékének kiadványa, Szombathely p. 281-289
HEGEDŰS ANDRÁS (2003): A Leleszi-patak vízgyűjtőjének domborzata – A Miskolci Egyetem Közleményei, A sorozat, Bányászat 64. kötete, Miskolc p. 117-233
HEGEDŰS ANDRÁS (2004): A domborzat fő formáinak vizsgálata digitális domborzatmodell alapján
HEGEDŰS ANDRÁS (2005): Az Ózd–Pétervásárai-dombság természeti és kulturális értékei – Holocén Természetvédelmi Egyesület kiadványa, Miskolc p. 12-15
KATONA CSABA (1997): Homokkövek cseppkövei – Természet Világa (aug.), Budapest p. 336-337
KATONA CSABA (2006): Vajdavár-homokkővidék (turistakalauz) – Kornétás Kiadó, Budapest p. 100 és 124
KLEIN DÁVID (2004): Az Óbükk felszínfejlődése – kézirat, szakdolgozat a Nyíregyházi Főiskolán, illetve Arló honlapján
KORMOS PÁL (1945 után): feljegyzése Vajdavárról – kézirat Dobosy László hagyatékában, Ózd
NAGY KÁROLY (1999): Ózd város és környéke – Ózd p. 446-448
NEMCSIK PÁL (1966): Helytörténeti mondák Borsodnádasdon – A miskolci Herman Ottó Múzeum Néprajzi Kiadványa IV. Miskolc p. 312-319
NÉMETHY FERENC (1864): Vajdavár – in PESTHY FRIGYES: Magyarország helynévtára – kézirat az Országos Széchenyi Könyvtárban, Budapest Fol. Hung. 30-31

NOVÁKI GYULA – BARÁZ CSABA (2000): Őskori és középkori erődített telepek, várak Heves megye Mátrán kívüli területén – Agria (az egri Dobó István Vármúzeum Évkönyve 36.), Eger p.5-46

NOVÁKI GYULA – SÁNDORFI GYÖRGY (1992): A történelmi Borsod megye várai – Budapest–Miskolc

NOVÁKI GYULA – SÁRKÖZY SEBESTYÉN (2009): Borsod-Abaúj-Zemplén megye várai az őskortól a kuruc korig (2. javított kiadás) – Castrum Bene Egyesület & Herman Ottó Múzeum kiadása, Budapest-Miskolc p. 24-25 és 199

ORSZÁGOS BARLANGNYILVÁNTARTÁS (2014-ben) – www.nemzetipark.gov.hu/index.php?pg=menu_2244

SCHRÉTER ZOLTÁN (1940): Borsodnádasd és Arló környékének földtani viszonyai – kézirat a MÁFI adattárában, Budapest

UTASI ZOLTÁN (évszám ismeretlen): A Vajdavár-vidék homokkőformációinak természeti értékei – Eger

UTASI ZOLTÁN (évszám ismeretlen): Some outstanding geomorphological values of the Upper Tarna region – Eger – http://adatbazis.ttk.ektf.hu/upouds/paper_705.pdf

UTASI ZOLTÁN (2009): Geomorfológiai értékek a Tarnavidéki Tájvédelmi Körzetben – Tájkutatás-tájökológia – Meridián Alapítvány kiadása, Debrecen p. 223-229

UTASI ZOLTÁN (2010): Fejlődéstörténeti rekonstrukció és geomorfológiai értékek a Felső-Tarna- és a Felső-Gortva-vidékén – doktori értekezés, Debrecen p. 1-181 https://dea.unibed.hu/bitstream/2437/97485/4/ertekezes.pdf

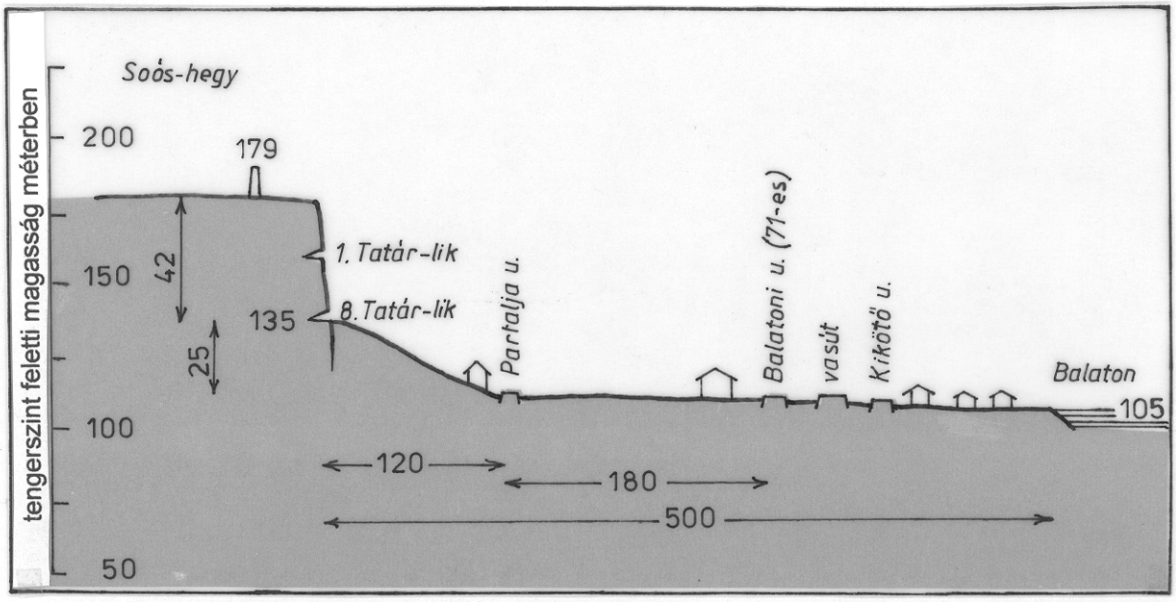
Eszterhás István

A BALATONKENESEI TATÁR-LIKAK

Balatonkenese földrajzi helyzete

Balatonkenese a Dunántúli-dombság nagytáj egyik alkotójához, a Balaton-medence középtájhoz tartozik. Ezen belül – ha az elnevezés nem is igazán illik az itteni domborzatra – a Somogyi-parti-sík része. Persze a Somogyi-parti-sík zöme (Fonyódtól Balatonvilágosig) tényleg Somogy és tényleg sík, csupán a Balaton keleti partján található egy markáns, 30-50 méteres, meredek falú Magas-part. A Magas-part mintegy 18 km hosszan (Mámapusztától Balatonvilágosig) kíséri a tó keleti partját hozzávetőleg 70-80 méterrel a Balaton vízszintje fölött (Sér-hegy 187 m, Soós-hegy 179 m, Csittény-hegy 189 m).

A Magas-part balatonkenesei szakaszát Part-főnek vagy (a Soós Lajos kenesei költő után) Soós-hegynek nevezik. A finomszemcsés üledékből álló Magas-part időszakonként, de folyamatosan alakul a csuszamlásos lejtőhátrálás miatt. Az olykor-olykor megnövekedő csapadék, vagy az időleges felszíni vízfolyások miatt a lejtőt felépítő anyag belsejében képlékeny állapot jön létre. E képlékeny közegben a fal egy-egy peremi darabja, vagy karéja lecsúszik. Ilyen csuszamlásokra korábban is és napjainkban is számos példa volt és van. A Sió-csatorna 1861-es megnyitásáig a Magas-partot majdnem a Balatonig kiérő rézsútos lejtő jellemezte. A csatornamegnyitás következtében a Balaton vize alábbszállt és a tó partja 200-300 méterrel visszahúzódott. A vízállás változása



A balatonkenesei Magas-part metszete a 18° 05’ 45” keleti hosszúság mentén – kétszeres magassági torzítással (a számok métereket jelölnek)

kihatott a partfal anyagában való vízmozgásra is és az e miatt bekövetkező

csuszamlások meredekké, csaknem függőlegesé tették a falat, melynek alján egyre nagyobb törmeléklejtő gyűlt össze, amit a hullámverés és a jégtorlódás már nem tudott elhordani. Ezt az újabb állapotot a vasút- és útépítések tovább módosítottak

(SZENTGÁLI 1942). E változatos tájon már több mint 1000 éve létezik Kenese falu (990-ben keltezték az első írásos említését), melyet 2009-ben várossá nyilvánítottak (KIS 1990).

Földtörténeti múlt

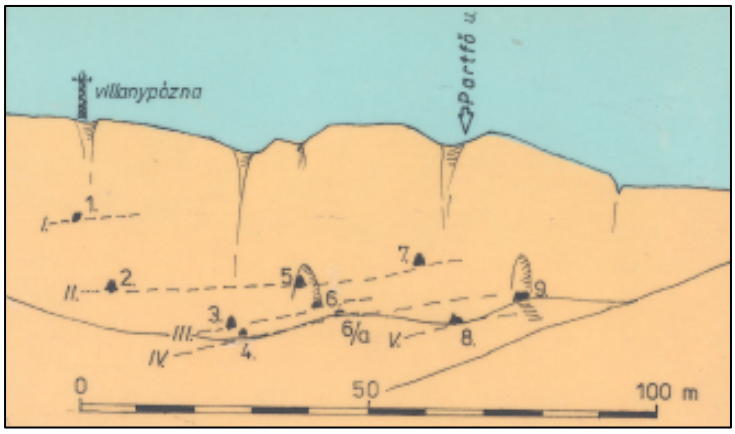
Az általános közhiedelem – melyet még napjainkban is táplál a turisztikai irodalom és propaganda nagy része – kenesei „löszfalat" emleget. A számos bizonyítékkal megerősített valóság viszont az, hogy a Magas-part zömében 5-10 millió évvel ezelőtt, a felső pannon korszak idején lerakódott tengeri üledék, csupán a legfelső 1-2 méter vastag réteget alkotja jégkorszaki lösz. Kenese környékén a felső pannon korszak üledékei hozzávetőleg 140 méter vastagságúak. Ennek felső 30-50 métere a felszínen, a Magas-part falában ma is látható, tanulmányozható. Az üledékréteg a folyamatosan kiédesülő Paratethys-tengerben (-beltóban) rakódott le. Az általuk alkotott rétegsort a Tihanyi Formációhoz soroljuk, mert szinte megegyezik a tihanyi Fehér-part anyagával. Jellemző összetevői a csillámokban gazdag finomszemcsés homok, kőzetliszt, agyagmárga, agyag, melyet mocsári iszaprétegek sötétebb csíkjai tagolnak (JUHÁSZ 1987). Az alsó, kevésbé sósvízi (ún. brakkvízi) rétegek jellemző fosszíliái a népiesen „kecskekörmök"-nek mondott Congeria fajok (*C. ungule capre, C. balatonica, C. paraerhomboidea* stb.), a felsőbb, alig sós, csaknem édesvízi rétegeket a Viviparus csigák (*V. sadleri, V. cyrtomaphorus, V. pseudogracis*) és Unió kagylók (*U. wetzleri, U. Hlavátsi*) jellemzik (HORVÁTH 2008). A Magas-partot alkotó fal összlete 5 jól megkülönböztethető (felülről lefelé O, N, M, L, K betűkkel jelzett) paleotalajszint tagolja (MÁRTON 2006).



A Magas-part falában is a pannon korszakra jellemző kecskeköröm kagylók vannak

A Tatár-likakról általában

Balatonkenese nyugati részén, a Soós-hegy meredek letörésében találhatók a Tatár-likak. A település központjától, a Béri Balogh Ádám tértől (a római katolikus templomtól) mintegy 1,2 km-re vannak az üregek. A Béri tértől nyugatra a Táncsics Mihály utcán menjünk annak végéig. Ott forduljunk balra (a Batthyány utcába), majd néhány méter után jobbra egy keskeny, gyalogjárda nélküli, zúzott kővel burkolt, egynyomsávos utca, a Partalja utca tart a Magas-part felé. Ez utcában már fel vannak festve a „Tátorján tanösvény”-t jelző sárga T-betűk. A Partalja utcán mintegy 700 m megtétele után, az Álmos vezér utca betorkollásának közelében információs tábla tájékoztat a tanösvény első látnivalójáról, a Tatár-likról. Kapaszkodjunk fel a kijelölt ösvényen a partfal aljában található Tatár-likhoz. Ez a ma is létező Tatár-likak közül a 9-edik. A további öt Tatár-lik a partfal aljában, a törmeléklejtő tetején egy alig kitaposott, bozótokkal közrefogott gyalogösvényen nyugat felé haladva érhető el. Három üreg (1, 2. és 7.) többnyire csak alulról hosszú (7-10 m-es) létrával, vagy felülről kötéllel közelíthető meg. A jelenleg létező kilenc üreg 5 különböző szintben talál-ható kb. 25 m magas és 150 m hosszú téglalappal határolható, függőleges falterületen. A szintek felülről lefelé, az üregek nyugatról kelet felé vannak számozva (DÖMÖTÖR 1937, ESZ-TERHÁS 2014, ESZTER-HÁS-SZENTES 2014 JANKÓ 1902, MARGITTAY 1942, MEDNYÁNSZKY 2009). A kilenc üreg együttes hossza 53 métert tesz ki.



A Tatár-likak elhelyezkedése

A Tatár-likak ismeretlen időben készültek, de több száz éve léteznek már. Azigen régi készítésre utal amint KISS Gábor (2011) említi, hogy a „*balatonkenesei magaspartban (Part-fő), az ún. Tatárlikak mellett 1 db kaptárfülke*” van. A falban nem, de a 2. Tatár-lik elejében találtunk is egy kaptárfülkét, vagy ahhoz nagyon hasonló bemélyedést. A kaptárfülkék készítésének kora jelenleg csak bizonytalanul van meghatározva, de hozzávetőleg a honfoglalás körüli néhány száz évre teszik. A magyarországi kaptárfülkék főleg a Bükkben fordulnak elő, de szórványosan a Dunántúlon is megtalálhatóak. A Tatár-likak legkorábbi ismert említése 1676-ból származik (anonim 1676). Ez egy jegyzőkönyv, amely megemlít egy Tót nevű személyt, aki a partban lakott, sőt egy Parrag nevű egyént is, aki ott a partban „*lett ez világra*” – azaz ott született. Sajnos, az eredeti jegyzőkönyv a II. világháborúban megsemmisült.



A kenesei Magas-partban található üregek keletkezését a hagyomány a tatárokhoz köti. A tatárjárás idején, 1242-ben a betolakodók feldúlták a környék négy falvát, Mámát, Sándort, Csittényt és Kenesét is. Az első három végleg el is pusztult. A lakosság egy része a kenesei likakban keresett menedéket.

A tatárjárás – a Thuróczi-krónika illusztrációja

A törökdúlások idején, az 1600-as években pedig a török portyázók ellen találtak ez üregekben menedéket. Váth (Horváth) János a „A berenhidai bég „ című történeti elbeszélésében a következőképp írt a Tatár-likak zörök időbeli szerepéről: *„ Kenese határában a Balaton felett kopaszon kietlenkedik egy nagy homokpart. Sárga, nagy felületből fekete üregek tátonganak ki. A Balaton a török hódoltság idején elmocsarasodott. A Sió bedugult és a kopasz partok alját nem lehetett száraz lábbal megjárni. Ha az őrszem meneklésre adott jelt, a mezei munkások otthagyták a dolgukat s menekedtek a Likakba. Bödöny-hajóik várták. Azokra kaptak. A süppedékre fektetett deszkákat felszedték meguk után és a nyomukba kelt könnyű török ló is benn ragadt a kátyuban. S a vergődő állatokról nyíllal, puskával leszedték a harcosokat. Ott veszett, vagy elmenekedett a török a szakadék elöl.”* A tatár és török időkhöz kapcsolódó mondák, csupán az üregek elnevezésével igazolhatók, de ténylegesen semmi nem támasztja ezeket alá. Sokkal inkább elfogadható, hogy az üregeket tárolóhelyeknek készítették. Ezekben tartottak gabonát, halászati eszközöket, csónakokat és esetenként akár családi „kincseket” is. Mindemellett alkalmi szükséglakások is voltak ez üregek. A szegény emberek, akiknek nem volt sem háza, sem telke beköltöztek a szabadon álló üregekbe, vagy maguk vájtak újabb likakat a partfalba. Az emberi ott-tartózkodást a mondákon túl az üregek meszelési nyomai és a kormozottság is tanúsítja. Mind a 9 ismert üregben kimutatták, hogy azok lakásul is szolgáltak. FÉNYES Elek 1851-ben Kenesével kapcsolatban írta: *„A tópart-oldalban most is láthatni némelly kivágott füstös üregeket, mellyek hajdan a lakosoknak menedékül szolgáltak, most pedig a halászok eszközeiket tartják benne.”* A 19. század közepén a partfal omlásveszélye miatt megtiltották a „likakban” való lakást, elrendelték a „kitelepítést”, de mint lenni szokott, ennek csak részben tudtak érvényt szerezni.

Az üreg neve és mérete (hosszúság x szélesség / magasság)	x keleti hosszúság	y északi szélesség	z tengerszint feletti magasság
1. Tatár-lik (1,90 x 1,50 /+1,20 m)	188306	577742	158 m
2. Tatár-lik (8,90 x 2,70 /+1,80 m)	188299	577736	150 m
3. Tatár-lik (6,70 x2,70 /+2,20 m)	188298,37 18º 05' 48,151"	577741,31 47º 02' 05,643"	148,00 m
4. Tatár-lik (2,00 X 2,90 /+1,40 m)	188294,90 18º 05' 48,088"	577742,05 47º 02' 05,531"	145,83 m
5. Tatár-lik (3,20 x 2,00 /+2,00 m)	188297,20 18º 05' 49,020"	577761,76 47º 02' 05,613"	146,40 m
6. Tatár-lik (6,75 x 2,50 /+1,70 m)	188295,37 18º 05' 49,248"	577766,55 47º 02' 05,556"	143,40 m
7. Tatár-lik (10,10 x 3,40 /+2,40 m)	188292	577774	147 m
8. Tatár-lik (5,00 x 2,00 /+1,80 m)	188277,34 18º 05' 53,157"	577849,38 47º 02' 04,965"	135,30 m
9. Tatár-lik (8,30 x 1,50 /+1,80 m)	188261,73 18º 05' 53,963"	577865,69 47º 02' 04,505"	137,20 m

A balatonkenesei Tatár-likak fontosabb adatai

Tanulságos Lóki Vendel mondája, melynek rövidített változatát a következőkben közlöm: *Élt Kenesén egykor egy Lóki Vendel nevű szegény halász. Kicsiny vert falú háza a Balaton partján a Magas-fal alatt állt. Egy kora őszi napon hatalmas szélvihar tombolt a tájon és összedöntötte a halász házát, aki alig tudta a felborított ladik alá menekíteni három gyermekét, amíg a feleségével mentették, ami megmaradt. Másnap megpróbált fedelet keresni családjának. A rokonok is szegények voltak, így elutasították. A bíró szintén durván és kioktatóan küldte el, mondván, nem tud szállást adni, de ott vannak a falu végén a Tatár-likak. Száz éve még örült a szegény népség, ha ott meghúzódhatott. Ezek után Lóki Vendel kinézett magának és családjának a partoldalban egy lyukat. Kitakarította a csaknem betemetett löszbarlangot, felhordta kevéske holmiját, majd felvitte a családját is. Egy év eltelte után már a lakás bővítésén dolgozott. Összekötő járatot fúrt a szomszédos lyukhoz. Amikor annak alját mélyítette, megcsikordult a fejszéje. A barlang aljából öreg vasládika került elő. Rozsdás zárja szinte magától felpattant, benne pedig rengeteg ezüst és arany érme volt. Családjának nem szólt a dologról, de egész*

éjjel gondolkodott, mitévő legyen. Nem akart magának gondot és bajt venni. A ládikát a rengeteg pénzzel elvitte a bírónak, mondván ez a pénz nem illeti őt, hisz az egyik Tatár-likban találta. A Tatár-likak pedig mindig a falu szegényeié voltak, tehát az övék a talált pénz is. Azt mondta még a bírónak: Használja kegyelmed úgy, hogy a kenesei bírót a sors soha ne szorítsa arra, hogy egyetlen hajlékát vesztett emberrel is úgy beszéljen, mint ahogy azt velem tette (LIPTÁK 1972)!

A Tatár-likak első tudományos kutatója 1894-ben Jankó János, a korán meghalt etno- és geográfus volt. Ide vonatkozó munkája a Lóczy-féle „Nagy Balaton-monográfiában" (JANKÓ 1902) jelent meg. Jankó két csoportban összesen 18 üreget vizsgált meg és írt le, de utalt arra, hogy korábban több is lehetett, de azok egy része a partfal leszakadozásai, más részük a törmeléklejtő alá kerülésük miatt semmisült meg. Jankó és segítői az üregek nagy részét csekély kapaszkodással, vagy létrával elérték. Kihívást a nagyobb magasságban levő 1, 2. és 7. üreg megközelítése jelentett. Végül is barátjával, Soós Lajos helyi költővel azokat is elérték felülről kötélen leereszkedve. Az akkori technika szerint ez a kaland meglehetősen veszélyes volt. Utólag azt írta róla: *„Az életét teszi rá, aki oda be akar jutni."*

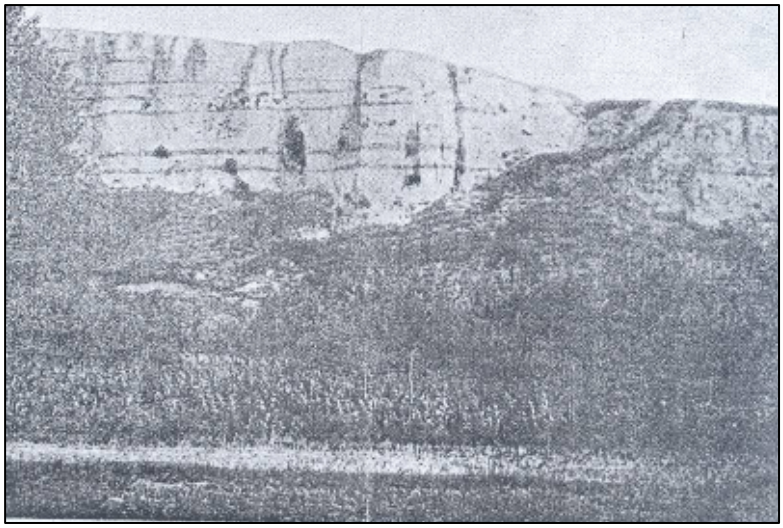


Jankó János 1894-ben készített fényképe a ma már nem látható Tatár-likakról

A Tatár-likakat bizonyára nem egy időszakban vágták. A partfal leszakadozása során jó néhány üreg környezetével együtt leszakadt, másokat pedig a gyarapodó törmeléklejtő takart be. Az eltűnt üregek helyett sok esetben újabbakat faragtak. A 6. Tatár-lik szomszédságában van egy 2 métert el nem érő, alacsony üreg. Egykoron, valószínűleg ez is nagyobb volt, de törmelékkel feltöltődött. Lehet, hogy éppen a Jankó által fényképezett alsó üregsor egyik likának felső része. E kicsiny üreg közelében egy újabb leszakadás várható, mert (2014. IV. 14-én azt tapasztaltuk, hogy) egy oszlopszerű, nagyobb rész már elvált a partfal többi részétől. Már egy kisebb átázás után is leszakadhat.

A Tatár-likakat alkalomszerűen napjainkban is használják néhány órás, vagy néhány napos ott-tartózkodásra. Ezt mutatják a friss bekarcolások, a szétszórt műanyag, fém és üveg palackok, bútortöredékek és textilfoszlányok.

Balatonkenesével kapcsolatban illik szóba hozni a tátorjánt (*Crambe tataria*) is. Ez egy ritka, ezért fokozottan védett növény. Magyarországon a Tatár-likak feletti plátón, a Soós-hegyen van legnagyobb előfordulási helyük.



A Tatár-likak Jankó János 1894-ben készített fényképén



A Tatár-likak Cholnoky Jenőnek az 2930-as években készült fényképén



A Tatár-likak napjainkban

1. Tatár-lik

a leginkább nyugaton és a legmagasabban fekvő üreg. Elérni jelenleg csak kötélen leereszkedve lehet. A kötelet a Soós-hegy peremén, a turistaösvény mellett levő vas-villanypóznához lehet rögzíteni. Az innen leeresztett kötél az 1. és a 2. Tatár-likak mellett fut végig. Az 1. Tatár-lik az ún. I. szinten van mintegy 10 m-rel alacsonyabban a partfal peremétől és 12 méterrel magasabban a törmeléklejtő tetejétől. Az 1. Tatár-lik koordinátái: x = 188306, y = 577742, z = 158 m. Ez az üreg JANKÓ János (1902) adataira hivatkozva MEDNYÁNSZKY-nál (2009) 4 m hosszúnak és 1,5 m szélesnek, valamint ugyanennyi magasnak van írva. Az egyszerű, boltíves fülke jelenlegi hossza csak 1,90 m, szélessége 1,40 m és magassága 1,20 m. nagy valószínűséggel leszakadhatott az üreg elejét magába foglaló kőzetkaréj. Ebből adódik a hosszúság 2 m körüli differenciája. Az 1676-os jegyzőkönyv szerint ez üregben élt akkor egy Tót nevű ember (MEDNYÁNSZKY 2009).



Az 1. Tatár-lik eleje leszakadozik hossza már a 2 métert sem éri el (F.B.)

2. Tatár-lik

A II. szinten, mintegy 150 m tengerszint feletti magasságban, az 1. Tatár-liktól 3 méterrel keletebbre és 7 méterrel mélyebben található. Ugyanonnan és ugyanúgy kötélen leereszkedve lehet megközelíteni mint az 1. Tatár-likat. A bekarcolásokból és egyéb nyomokból ítélve valószínű, hogy a közelmúltban is látogatták alulról egy 5-6 méteres létra, vagy az üreg szája alá faragott, mára már erősen megkopott lépéshelyek segítségével. A bejárat koordinátái: x = 188299, y = 577736, z = 150 m. A nagyjából 2 m széles ugyanilyen magas bejáratot egyetlen 8,90 m hosszú, vízszintes aljú, észak-északkeletre (28º-ra) tartó folyosószerű helyiség



A 2. Tatár-likat a közelmúltban is lakták (F.B).

követi. MEDNYÁNSZKY-nál (2009) csak 6 m hosszúnak van írva. Elképzelhető, hogy idő közben tovább faragták az üreget. Egyébként a leginkább „komfortosnak” tűnő objektum. Közepe táján, a jobb oldalon még egy primitív vaskályha is van. A végében pedig otthagyott ágyneműk találhatók. Falain sok helyen bekarcolások láthatók. A monogramokon, évszámokon kívül még emberi arcot formázó relief is van. Az 1676-os jegyzőkönyv szerint ebben az üregben „*lett ez világra*” – azaz született egy Parrag nevű egyén (MEDNYÁNSZKY 2009).

3. Tatár-lik

megközelíthető a partfal aljában vezető ösvényen. Ez a legnyugatibb üreg, amely alulról, a törmeléklejtő tetejéről elérhető. Az ösvény a viszonylag kicsi, 4. Tatár-likig tart, annak talpszintjén ér véget. Ez üreg közvetlen szomszéd-ságában, kissé balra (nyugatra) és 2,20 méterrel magasabban, a III. szinten nyílik a 3. Tatár-lik. A 3. és 4. Tatár-lik annyira közel van egymáshoz, hogy azok „ikerüregeknek” tekinthetők. A 3. Tatár-lik boltíves szája 2,90 m széles és 2,20 m magas. Koordinátái: x=188298,37, y=577741,31, z=148,00 m. A bejáratot egyetlen, 6,70 m hosszú északkeletre (41º-ra) tartó, zsákszerű, vízszintes aljú üreg követi. Az üreg szélessége 2,50 és 3,20 m között váltakozik, magassága a bejáratnál 2,20 m, amely az üreg vége felé fokozatosan alacsonyodik 1,70 méterig. A jobb oldalon kettő, az üreg végén egy 30-40 cm széles, 40-50 cm magas padka van. A két utolsó padka akár fekhelynek is megfelel. E padkák tetejénél egy-egy széles, de alacsony beöblösödés van, melyek akár tárolóhelyek is lehettek. Az üreg falán jól látszanak a pannon emeletbeli agyagos kötésű kőzetliszt 20-30 cm vastag rétegei. A lik tetejét, felső egynegyedét zsíros korom kérgezi, amely már felszakadozó állapotban van. Az oldalfalakon több bekarcolt név és dátum olvasható.



A 3. Tatát-lik bejárata (E.I.)

4. Tatár-lik

az előbb említett 3. Tatár-lik szomszédságában, de attól 2,20 m-rel alacsonyabban, a IV. szinten van. Koordinátái: x= 188294,90 y=577742,05, z=145,83 m. Van egy 2,50 m magas, 2,90 m széles előtere és ebből egy 1,20 m széles, 1,40 m magas boltíves fülke öblösödik be 1,20 m-nyire. Mennyezete

enyhén kormos. Kicsiny mérete miatt hosszabb emberi tartózkodásra nem igazán alkalmas, inkább csak raktárnak való.



A kicsiny, 4. Tatár-lik fülkéje (E.I.)

5. Tatár-lik

a fal alatti törmeléklejtő tetején haladó ösvénynek nagyjából a közepe táján, a II. szinten található. Szintén „ikerüreget” alkot a szomszédos 6. Tatár-likkal. Az ösvény mintegy 2 méterrel a 6. Tatár-lik alatt halad el. A meredek törmeléklejtőn előbb e barlanghoz kapaszkodhatunk fel. Ennek vízszintes előteréből balra (nyugatra), de 3 méterrel magasabban szájadzik az 5. Tatár-lik. A ide való felkapaszkodás többnyire csak segédeszközzel (létra, faág) oldható meg. Koordinátái: x=188297,20, y=577761,76, z=146,40 m. Délre néző bejárata trapéz alakú, alul 2,00 m, felül 1,20 m széles és 2,00 m magas. A bejáratot egyetlen vízszintes aljú fekvő trapéz alapú hasábra hasonlító üreg követi. Ennek hossza 3,20 m, szélessége és magassága 2,00 m. Falain bekarcolt nevek találhatók, az üreg felső egynegyedében pedig gyenge kormozás.



Az 5. Tatár-lik bejérata 3 m magasan (E.I.)

6. Tatár-lik

mint az „ikerüregek” jobb oldali tagja, az előbb leírt módon érhető el. Az üreg a III. szinten található. Koordinátái: x=188295,37, y=577766, z=143,40 m. A hozzávetőleg 4 m^2-es, fedetlen előtérből északkelet (42º) felé egy hosszabb főág, délkelet (120º) felé pedig egy rövidebb mellékág indul. A főág bejárata alul 2,00 m, középen 2,60 m széles és boltíves magassága 1,70 m. A bejáratot egy enyhén kifelé lejtő, zsákszerű üreg követi. Ennek hossza 5,15 m, szélessége 2,50 m. A bal oldali fal egészét, a hátsó részt és a jobb oldali fal belső részét egy 30 cm magas, 40 cm széles padka övezi megszakítás nélkül mintegy 8 m hosszúságban. Az üreg hátsó részén a padkák magasságában két



alacsony, lapos, de hosszú (2 m körüli) „tároló” fülke van. Az előtérből jobbra nyíló mellékág 1,60 m hosszú, bejáratánál 1,40 m széles, majd teljesen elkeskenyedik. Magassága meghaladja a 3 métert. A falakon fiatal bekarcolások látszanak. A mennyezeti rész kormos. Kőporos alján látható sok szemét a közelmúltbeli ott-tartózkodásra utal.

A 6. Tatár-lik bejáratközeli része (T.P.)

7. Tatár-lik

a II. szint legkeletibb ürege, amely a fal alsó harmadában található. A fal felső peremétől mintegy 15 méterrel van lejjebb. Alulról egy legalább 8-10 méteres létrával közelíthető meg. Mi kötélen ereszkedtünk le hozzá a Partfő utca 11. szám alatti telek kapuoszlopához rögzítve (majd kissé nyugat felé elhúzva) a kötelet. Nehézséget jelent a megközelítésben, hogy sem a partfal felső pereméről, sem annak aljától nem lehet rálátni a „lik”-ra. A 7. Tatár-lik bejáratának koordinátái: x = 188292, y = 577774, z = 147 m. MEDNYÁNSZKY (2009) JANKÓ (1902) adataira támaszkodva a következőket írta az üregről*: „A sorban a 7.-nek jelölt barlang két helyiségből áll, az egyik része 6, a másik 5 m hosszú. A külső helyiségben egyik oldalon nyitott tűzhely nyomait találják. A belső üreg újabb faragású, a két helyiséget egy oszlop és két ráhajló boltív választja el egymástól. … Jankó betűket fedez fel az egyik falba vésve: Csi JA.”* Ezt a monogramot az akkori keneseiek Csiker Jánostól valónak mondták, aki csak azért nem lakott már a falban, mert éppen börtönbüntetését töl-



A 10 méter hosszú 7. Tatár-lik vége (F.B.)

tötte. Ma az üreg nem áll már két külön helyiségből. Egyetlen 10,10 m hosszú, északkelet (38º) felé tartó, 3,40 m széles, 2,40 m magas egyenetlen aljú, folyosószerű üreg. A két részt egykor elválasztó oszlopot alighanem elbontották. Az üreg kettőssége jelenleg abból adódik, hogy az első 5 m után egy hasadék van az aljzaton és az azt követő további rész mennyezete részben leszakadt. Ennek törmeléke alul alkot mintegy 1 m magas halmot. Figyelmet érdemlő érdekesség, hogy a bejárattól kb. 1 méterre, a bal oldalon egy kapárfülke, vagy ahhoz nagyon hasonló bemélyedés van.

8. Tatár-lik



A legalacsonyabban levő 8. Tatár-lik (E.I.)

a ma ismert üregek legalacsonyabban levő tagja az V. szintben, a partfal „likacsos” zónájának keleti részében. A törmeléklejtő már félig el is takarja a bejárati nyílást és az üregbe is behúzódik a törmelék. Koordinátái: x=188277,34, y=577849,38, z=135,30 m. Az eredetileg nyilván boltíves bejárata felül csúcsosra törött, melynek magassága 1,20 m, szélessége 1,45 m. A bejáratot az üreg Belseje felé egy 18º-os lejtő követi, amely a helyiség közepéig tart. A bejáratot követő 3,70 m hosszú, 2,00 m széles, 1,80 m magas helyiség enyhén északkeleti (28º-os) irányú. Ennek végéből balra egy alkóvszerű fülke nyílik, amelynek szélessége és beöblösödése 1,30 m, magassága pedig 1,05 m. Jobb felé, az aljzat szintjén egy alacsony széles rés tart vagy 1,40 m hosszan. Ilyen, de rövidebb két széles rés a hátsó falból is kiindul. Az üreg falán szépen látszanak az ülepedési rétegek, no meg a bekarcolások, a mennyezetén pedig a kormozás. Alját a törmeléklejtőn befolyt kisebb-nagyobb kövek és aprószemcsés törmelék alkotja.

9. Tatár-lik

Keleten ezzel az üreggel kezdődik a likak sora. Bár a IV. barlangszinten van, de a törmeléklejtő már befolyt a bejáratán. A Partalja úton jelzőtábla mutatja Tatár-likakhoz való feljutást. Menjünk fel a kertek végénél haladó (tan-) ösvényre, ahol néhány méter megtétele után már látszik is a törmeléklejtő tetején a 9. Tatár-lik. A tanösvényi leírás voltaképp csak ezt az egyetlen üreget



A 9. Tatár-lik bejárata (E.I.)

ajánlja megtekintésre. A tanösvényről a fal aljában nyíló üregig az egykor kiépített lépcső romjain kapaszkodhatunk fel. A bejárat itt is félig takarásban van a törmeléklejtő mögött. A bejárat fölött a falban a közelmúltban még egy karvastagságú fa volt, mára ezt már kitörték, csak egy lyuk van a helyén, de gyökereinek egy része az üreg mennyezetében még látható. Koordinátái: x=188261,73, y= 577865,69, z=137,21 m. A trapéz alakú bejárat alul 125 cm széles és 90 cm magas. A bejárattól pontosan észak felé tart az 5,80 m hosszú, 1,50 m széles, 1,80 m magas főág. A főág közepének bal oldalán egy közel 1 m^3-es leszakadt kőtömb van. Ennek takarásában nyílik a főágból egy boltíves mellékág, amely 2,50 m hosszú, 1,20 m széles és 1,60 m magas. A mellékág végén egy 50 cm magas és 40 cm széles padkát alakítottak. A főág jobb oldalán két keskeny padka és két csekély méretű bemélyedés van. Az üreg falán sok bekarcolás látható, mennyezete enyhén kormos, alján a törmeléklejtőn befolyt és a mennyezetről leszakadt kövek és kőzetliszt található.



Leszakadt kőtömb a 9. Tatár-likban (E.I.)

Összegzés

A balatonkenesei Magas-part (vagy Part-fő, Soós-hegy) pannon üledékes rétegeiben található üregek, a Tatár-likak helyileg jelentős történeti értéket képviselnek. Készítésük ideje ugyan a legendákkal színesített múlt homályába vész, de egy 340 éve írt jegyzőkönyv már említést tesz róluk. A viszonylag jó állékonyságú, könnyen faragható anyagban tárolóhelyeknek, de szükséglakásnak is használható üregeket vájtak. Ma kilenc (2 méternél nagyobb) üregről tudunk a falban, de korábban ettől lényegesen többről szóltak az említések. Az elsősorban botanikai jellegű Tátorján tanösvény egyetlen, a 9. Tatár-likat is érinti. E munka elkészítését a helyszíni vizsgálódásokon túl számos erre vonatkozó írás és Vér Lászlóné helyismereti útmutatásai is segítették.

Felhasznált irodalom

anonim (1676): Jegyzőkönyv a Partfalban lakó egyénekről (Tót és Parrag) – a Kenesei Jegyzői Hivatal irattárában a II. világháborúban megsemmisült

DÖMÖTÖR SÁNDOR (1937): A kenesei „tatárlikak" – Veszprémi Hírlap (máj. 9. és 16.), Veszprém

ESZTERHÁS ISTVÁN (2014): Magyarország nemkarsztos barlangjai – kézirat a szerző tulajdonában, Isztimér p. 49

ESZTERHÁS ISTVÁN – SZENTES GYÖRGY (2014): Magyarország nemkarsztos barlangjainak katasztere <http://geogr.elte.hu/nonkarstic>

FÉNYES ELEK (1851): Magyarország geographiai szótára, melyben minden város, falu és puszta betűrendben körülményesen leírattatik – Pest

HORVÁTH JANINA (2008): A magyarországi pannóniai korú Viviparus fauna vizsgálata – szakdolgozat a Szegedi Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszékén, Szeged <foldtan.smartportal.hu/sites/…/3058229_ horvath_janina_szakdolgozat.pdf>

JANKÓ JÁNOS (1902): A Balaton-melléki lakosság néprajza – A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei (III. köt.), Budapest p. 42, 48, 50, 55, 56, 71, 77, 79, 168-175

JUHÁSZ ÁRPÁD (1987): Évmilliók emlékei – Gondolat Kiadó, Budapest p. 104-110,115, 355

KIS ANDRÁS (1990): Az 1000 éves Kenese

KISS GÁBOR szerk.(2011): Szakrális kőemlékeink / Kaptárkövek Magyarországon – Téka, Budapest p. 46 <www.termeszetvedelem.hu/_user/.../ File/.../ Szakralis koemlekek_2011.p... >

LIPTÁK GÁBOR (1972): Amiről a kövek beszélnek – Móra Könyvkiadó, Budapest

MARGITTAY RIKÁRD (1942): a Balatonvidék barlangjai – Balatoni Kurír (júl. 23. és 30.), Budapest p. 1-3 és Barlangvilág (12. köt.), Budapest p. 76-80

MÁRTON PÉTER (2006): A magyarországi archeomágneses vizsgálatok – <geophysics.elte.hu/ppt_pdf/tudisk_zj.pdf>

MEDNYÁNSZKY MIKLÓS (2009): Magyarországi barlanglakások – TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Budapest p. 39-40. 89-91

SZENTGÁLI KÁROLY (1942): Balatonkenese – Várszegi Nyomda, Budapest p. 27-32

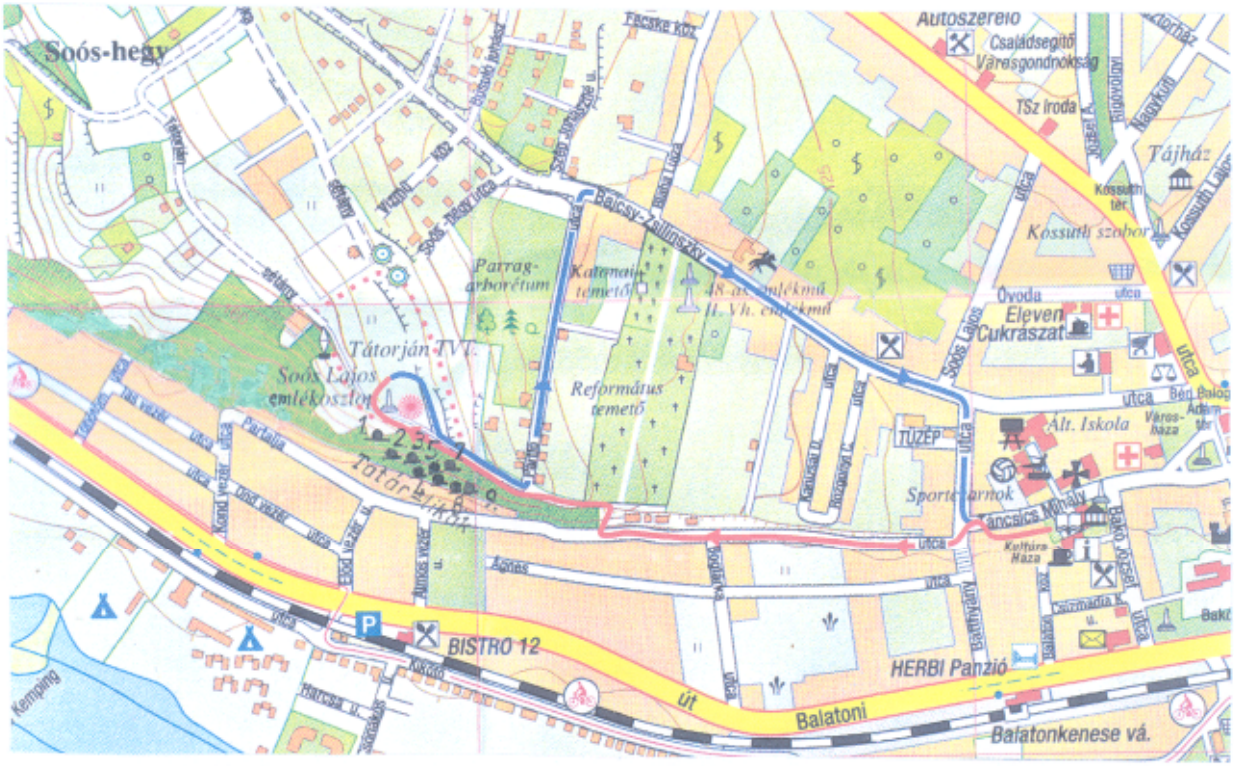
TARSOLY PÉTER (2014): A balatonkenesei Tatár-likak felmérése képekben és térképeken – NymE GEO portál, Székesfehérvár www.geo.info.hu/portal2007/index.php?option=com_contet

A TATÁR-LIKAK

ELHELYEZKEDÉSE
A BALATONKENESEI MAGAS-PARTBAN

Szerkesztette: Eszterhás István

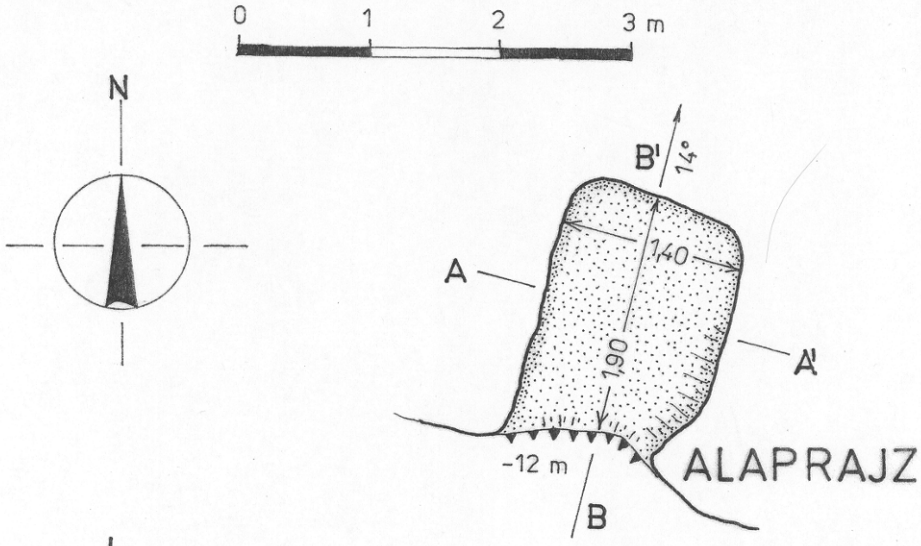
0 500 1000 m

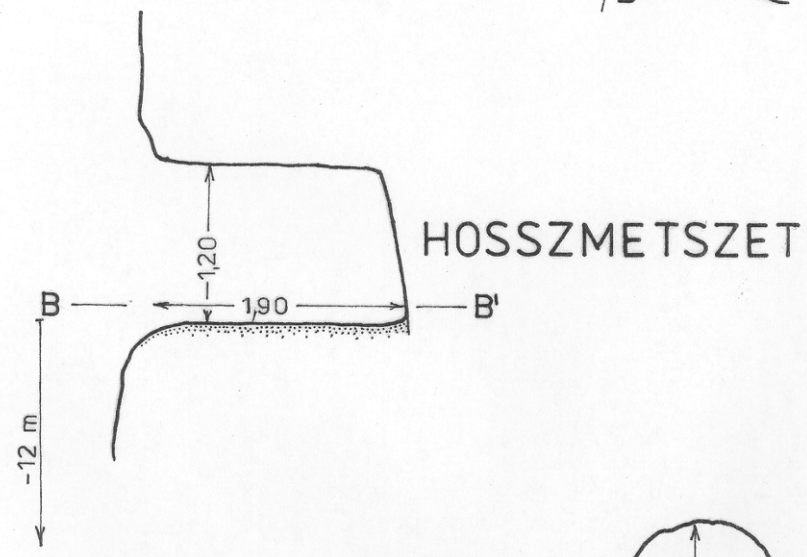


BALATONKENESE, MAGAS-PART

1. TATÁR-LIK

Felmérte: Ferenczi Balázs 2014. július 29-én
Az üreg hossza 1,90 m, szélessége 1,40 m, magassága 1,20 m
A bejárat koordinátái: x = 188306, y = 577742, z = 158 m



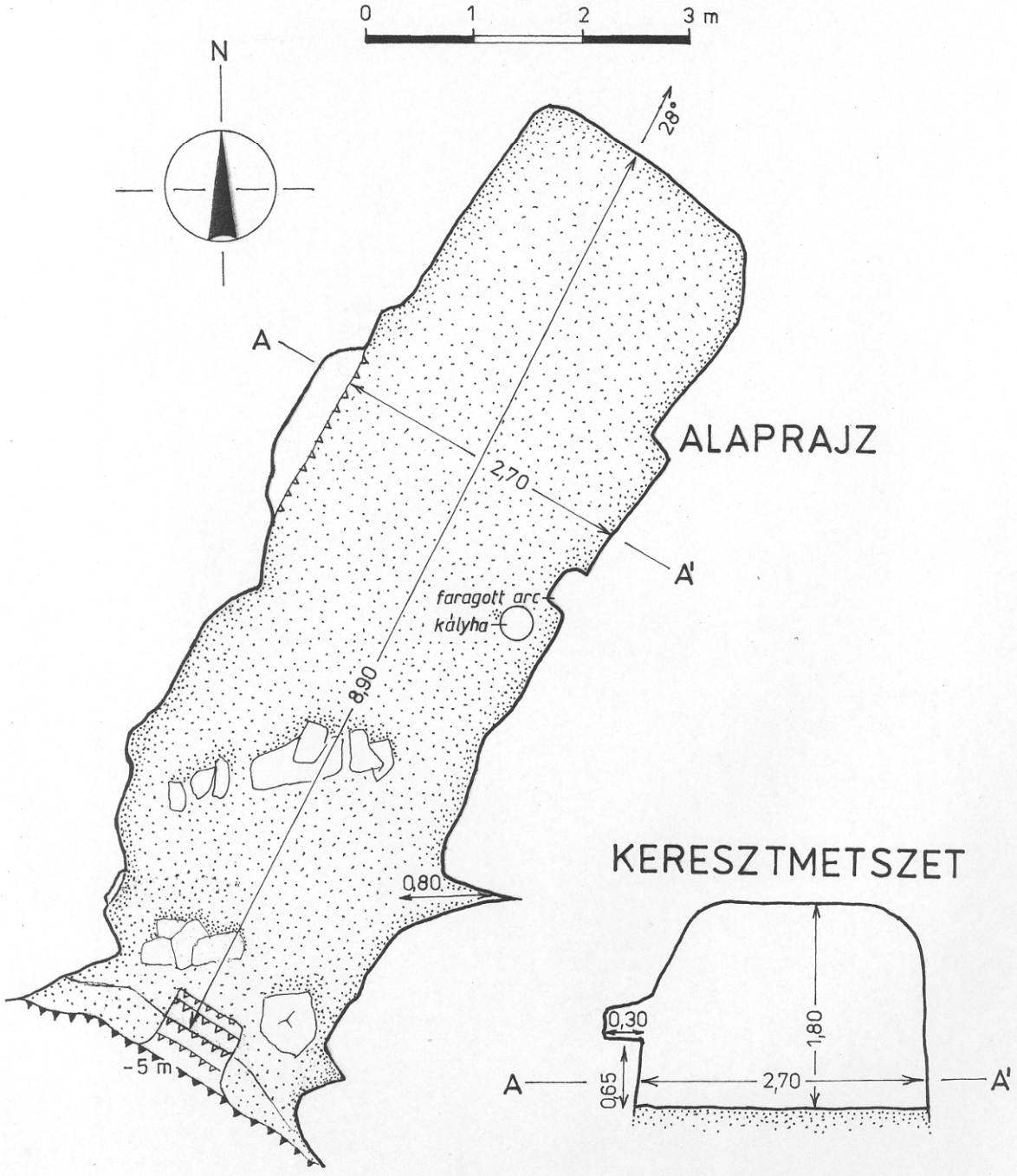




BALATONKENESE, MAGAS-PART

2. TATÁR-LIK

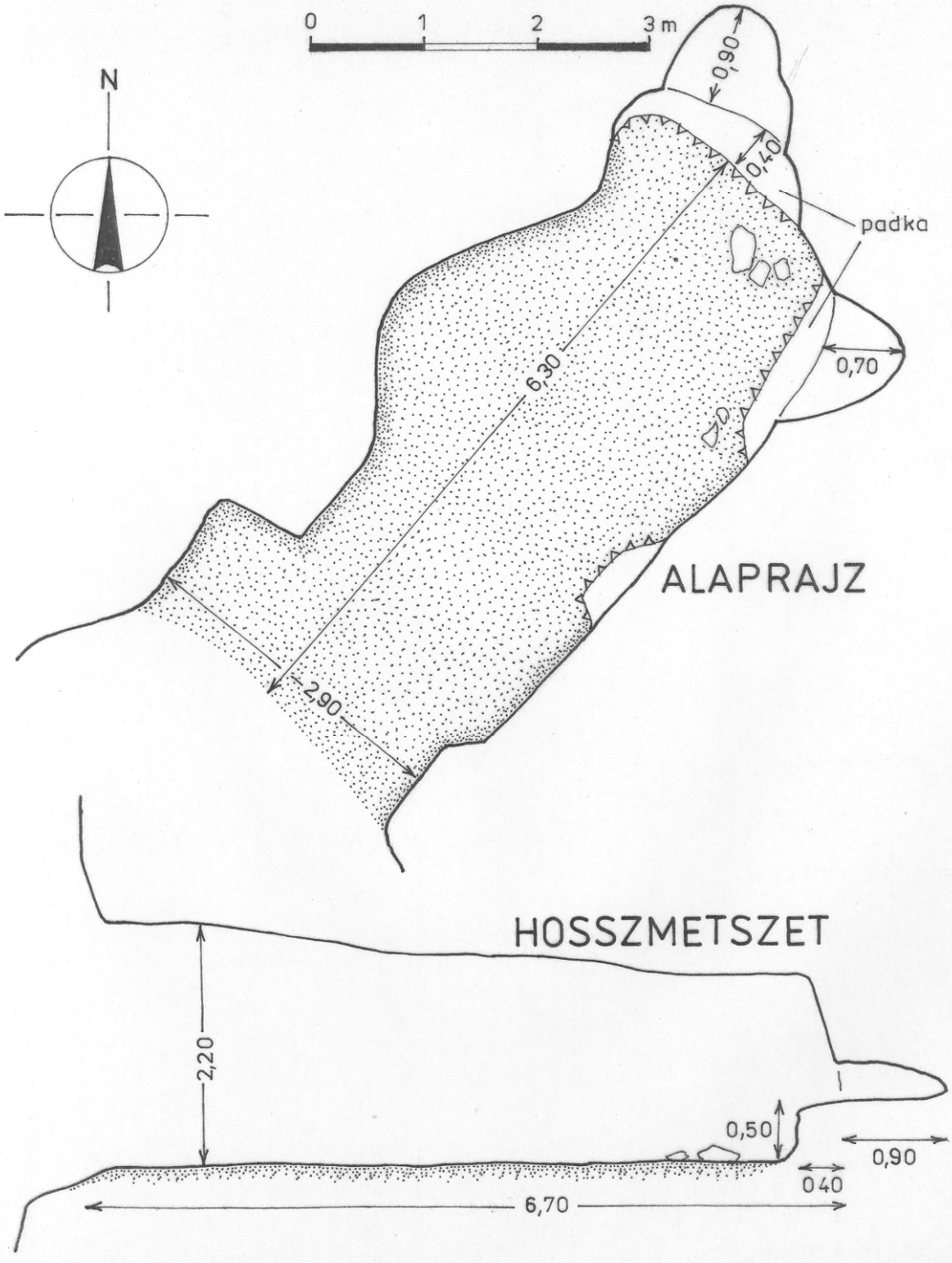
Felmérte: Ferenczi Balázs 2014. július 29-én
Az üreg hossza 8,90 m, szélessége 2,70 m, magassága 1,80 m
A bejárat koordinátái: x = 188299, y = 577736, z = 150 m



BALATONKENESE, MAGAS-PART

3. TATÁR-LIK

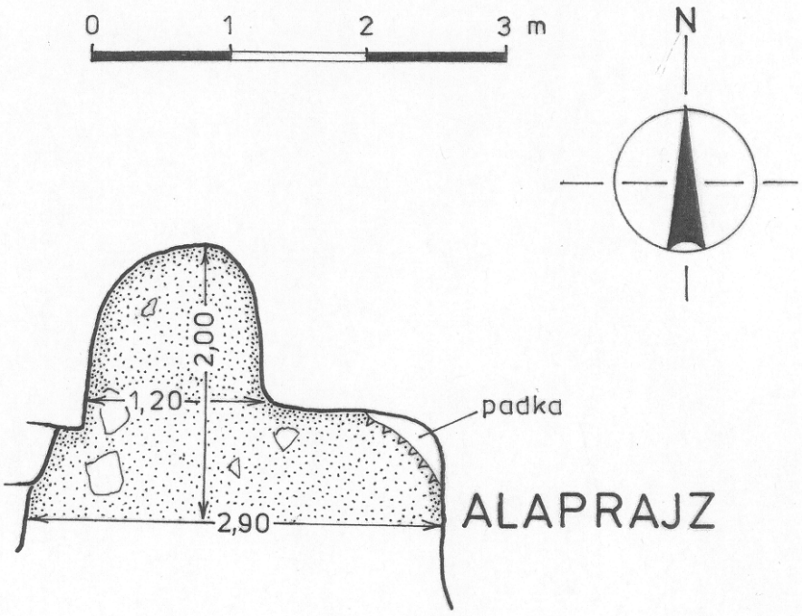
Felmérte: Eszterhás István és Tarsoly Péter 2014. április 14-én
Az üreg hossza: 6,70 m, szélessége 2,70 m, magassága 2,20 m
A bejárat koordinátái: x=188298,37, y=577741,31, z=148,00 m



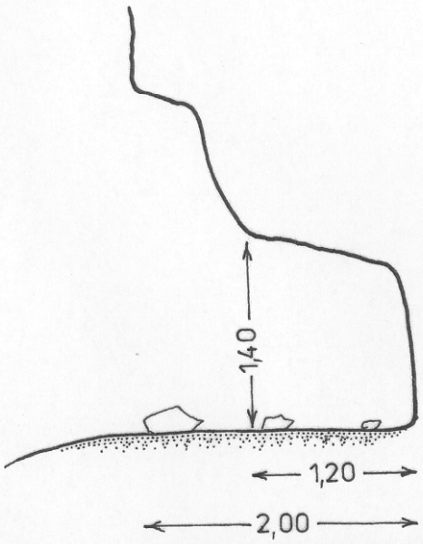
BALATONKENESE, MAGAS-PART

4. TATÁR-LIK

Felmérte: Eszterhás István és Tarsoly Péter 2014. április 14-én
Az üreg hossza: 2,00 m, szélessége 2,90 m, magassága 1,40 m
A bejárat koordinátái: x=188294,90, y=577742,05, z=145,83 m



ALAPRAJZ

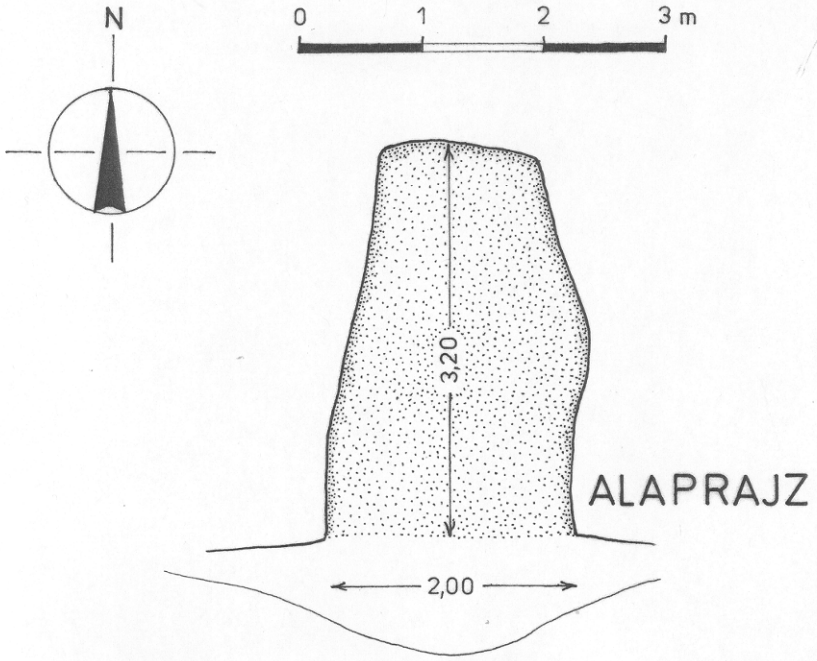


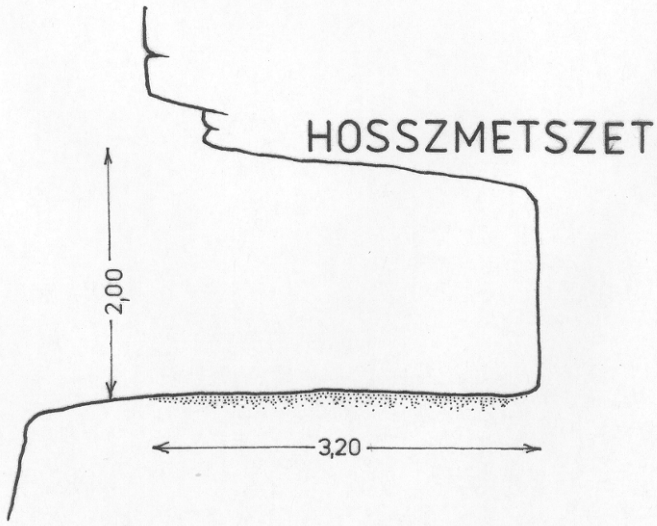
HOSSZMETSZET

BALATONKENESE, MAGAS-PART

5. TATÁR-LIK

Felmérte: Eszterhás István és Tarsoly Péter 2014. április 14-én
Az üreg hossza: 3,20 m, szélessége 2,00 m, magassága 2,00 m
A bejárat koordinátái: x=188297,20, y=577761,76, z=146,40 m

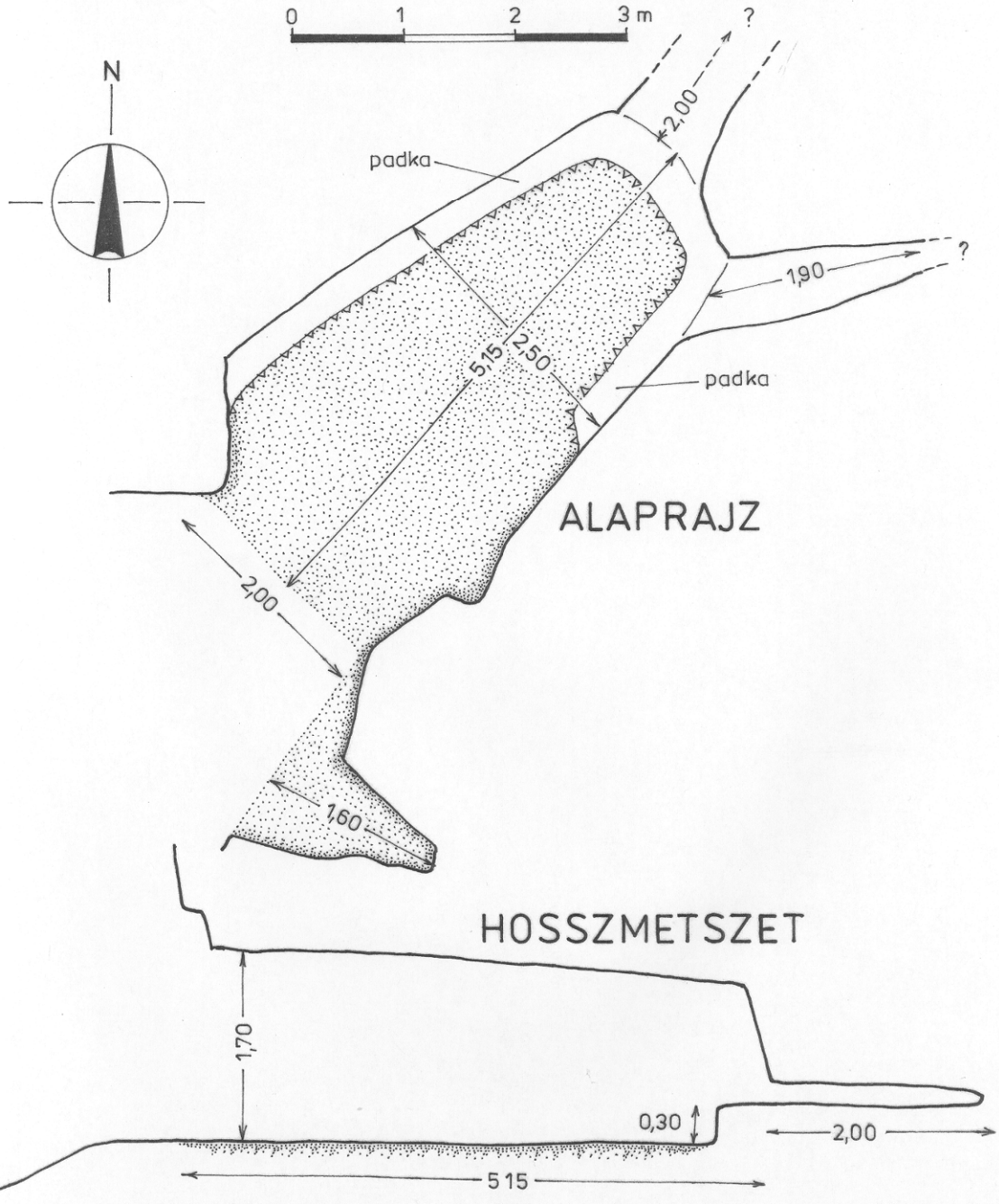




BALATONKENESE, MAGAS-PART

6. TATÁR-LIK

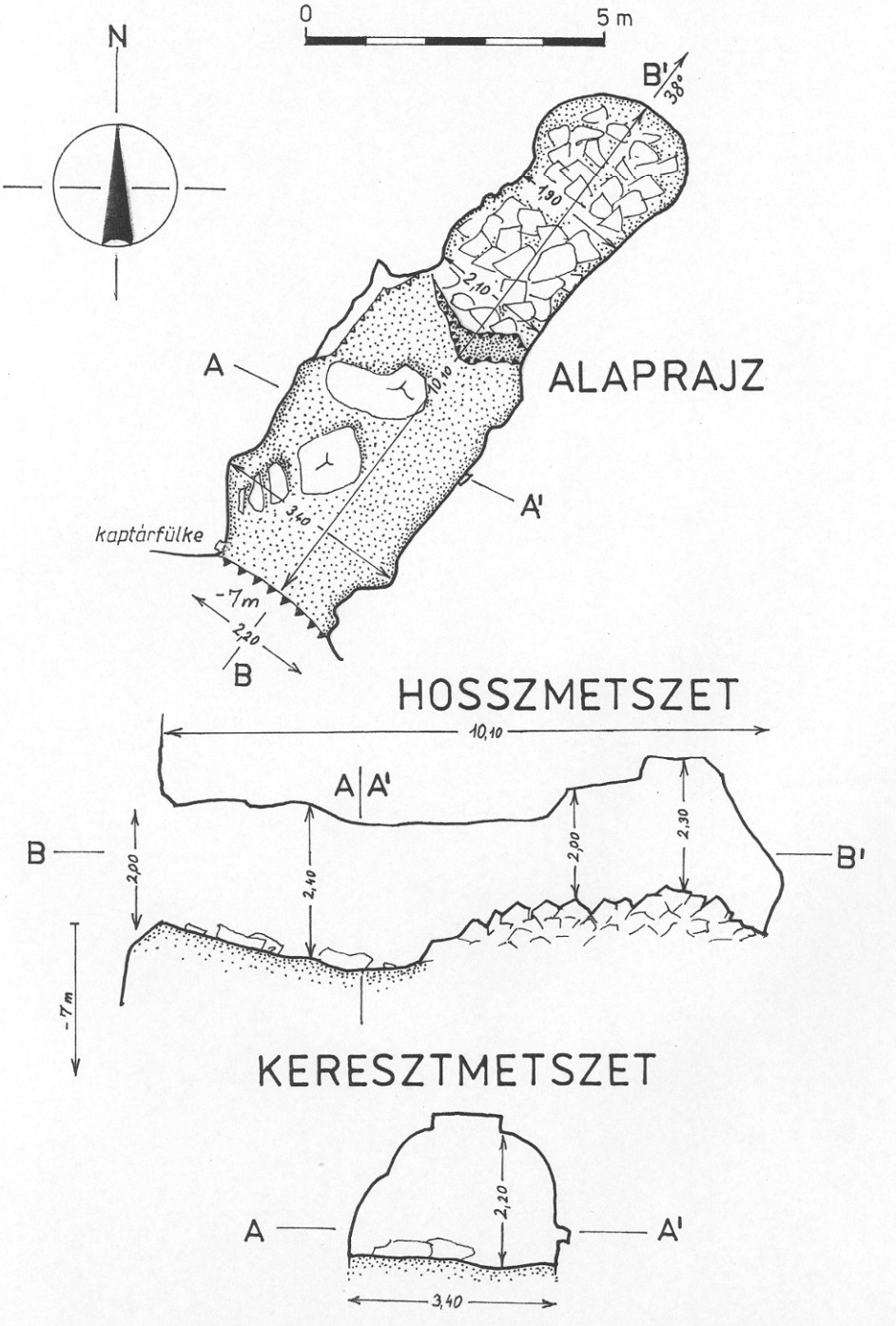
Felmérte: Eszterhás István és Tarsoly Péter 2014. április 14-én
Az üreg hossza: 6,75 m, szélessége 2,50 m, magassága 1,70 m
A bejárat koordinátái: x=188295,37, y=577766,55, z=143,40 m



BALATONKENESE, MAGAS-PART

7. TATÁR-LIK

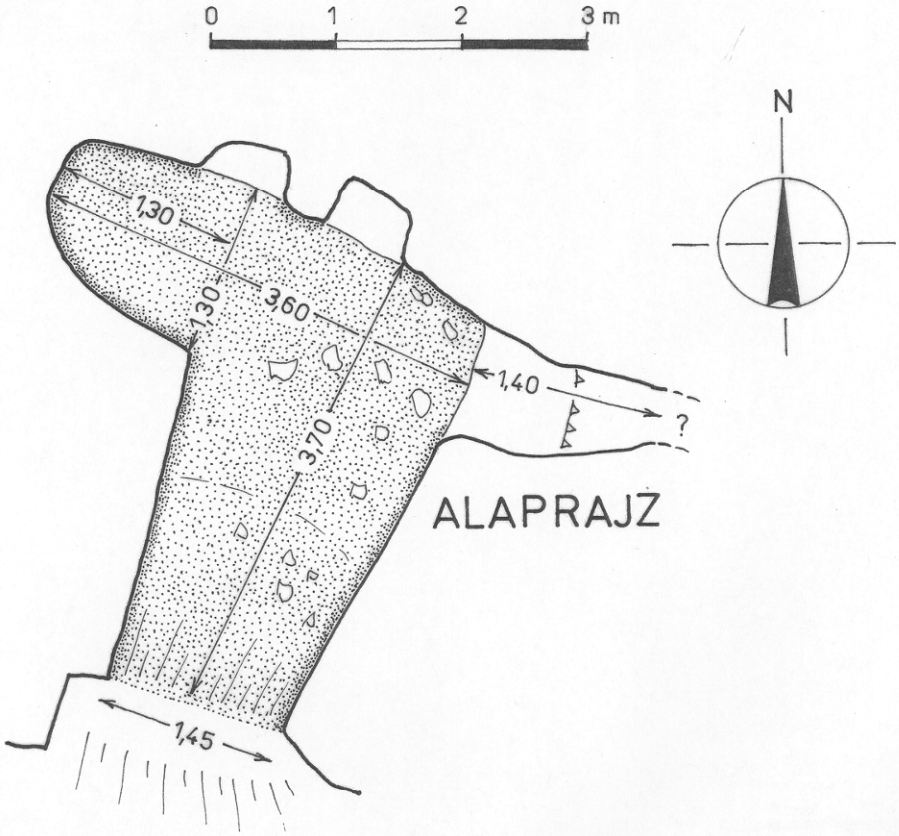
Felmérte: Ferenczi Balázs 2014. július 29-én
Az üreg hossza 10,10 m, szélessége 3,40 m, magassága 2,40 m
A bejárat koordinátái: x = 188292, y = 577774, z = 147 m

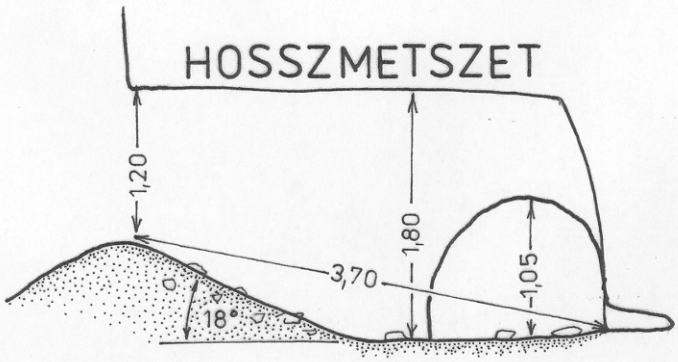


BALATONKENESE, MAGAS-PART

8. TATÁR-LIK

Felmérte: Eszterhás István és Tarsoly Péter 2014. április 14-én
Az üreg hossza: 5,00 m, szélessége 2,00 m, magassága 1,80 m
A bejárat koordinátái: x=188277,34, y=577849,38, z=135,30 m

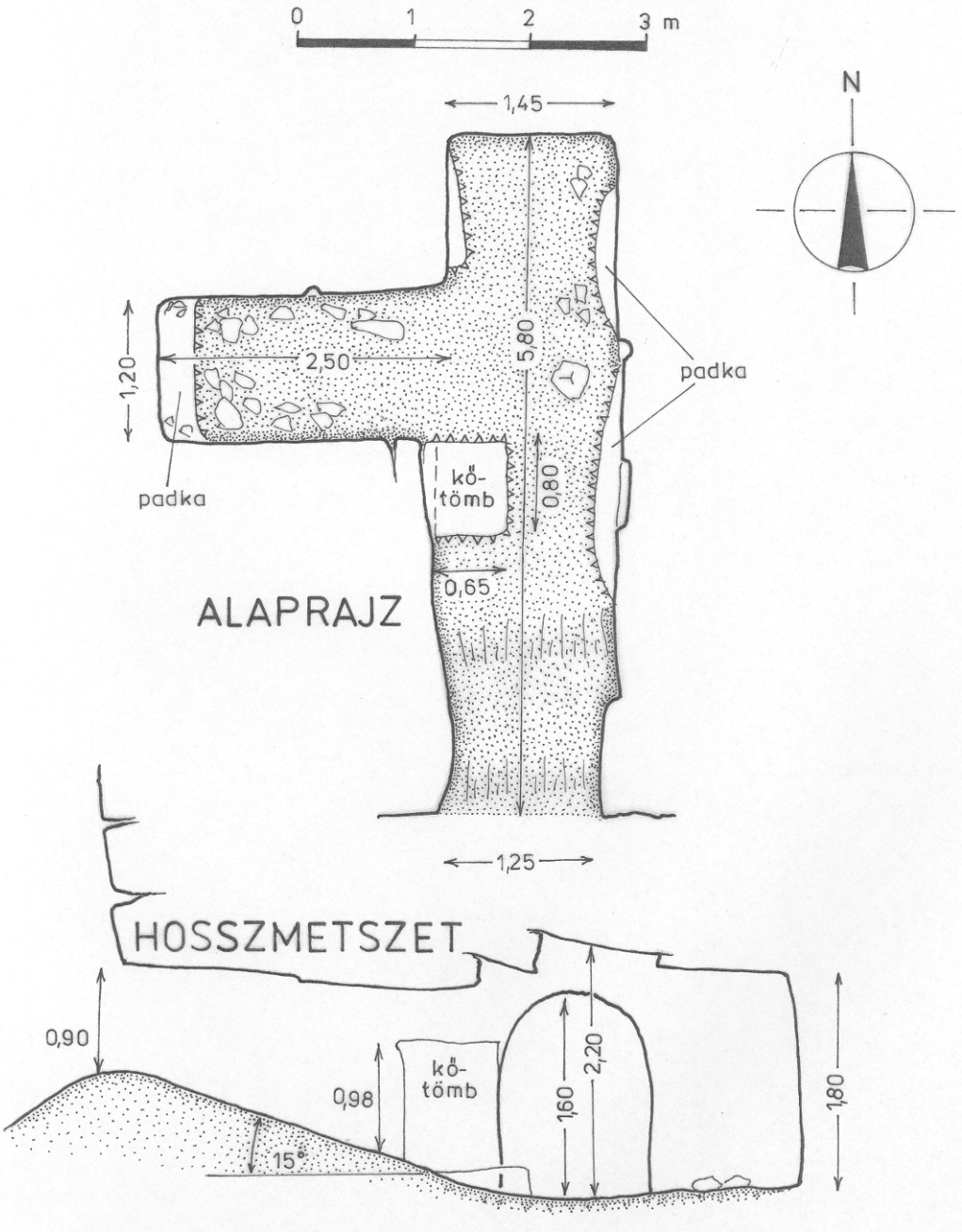




BALATONKENESE, MAGAS-PART

9. TATÁR-LIK

Felmérte: Eszterhás István és Tarsoly Péter 2014. április 14-én
Az üreg hossza: 8,30 m, szélessége 1,50 m, magassága 1,80 m
A bejárat koordinátái: x=188261,73, y=577865,69, z=137,20 m



Veres Zsolt

A VÁRHEGYI-ÜREG FONYÓDON

Fonyód egyik nevezetessége a 233 m tengerszint feletti magasságot elérő Várhegy. Alapját pannon korszaki gyenge kötésű homokkő alkotja. Benne párhuzamosan és helyenként keresztrétegzetten található a sárgás, limonitos homok. Bizonyos szintekben agyaglepények, agyagkavicsok és összetört kagylóhéjak jelzik az egykori erős vízmozgást a Pannon-tó egykori deltasíkjában. A tetőrégiót kezdetben bazalt és bazalttufa borította, de az ott levő kevés bazaltos réteget már mintegy 120 éve teljesen elhordták az útépítésekhez. Nagy szerencse kell egy-egy legurult, homokba ágyazott bazalt-, vagy tufadarab megtalálásához. A Várhegy tetején valaha egy földvár állott árkokkal és gerendák közé döngölt agyagfalakkal. A Várhegy északi, Balaton felőli oldalát a tó hullámverése jelentősen alámosta és ebből tetemes részek szakadtak le kialakítva egy jelentős méretű ún. magaspartot. A partfal omlása, csuszamlása – annak ellenére, hogy közvetlen hullámverés már nem éri – mai is tart. Napjainkban a homokkő közti agyaglencsék csapadékvizektől való nyúlóssá válása indítja be a csuszamlásokat.

A Várhegy északi oldalának leszakadásában, a múzeum épülete mögött levő magasparti sétányról lehet elérni a Várhegyi-üregnek nevezett egykori pincét. A helyiek közül kevesen tudnak az üregről, ők is csupán annyit, hogy van. Cholnoky Jenő (1936): „Balaton” című munkájában (p. 120) mindössze annyit írt, hogy: *„A Fonyódi-hegy például még a 90-es (*mármint az 1890-es*) években is egészen üres volt. Néhány kis pince volt rajta s a keleti lábánál a halászház.”* A „néhány kis picéből” mára egy, a Várhegyi-üreg maradt. A többi üreg részben, vagy teljesen lesuvadt, csak csekély torzója látszik némelyiknek. A fényképek tanúsága szerint a Várhegyi-üreg elejéből is egy kb. 30 cm vastag karéj szakadt le 2010 óta. Néhány évenként nagyobb om-Lások is észlelhetők (pl.: 1957-ben, vagy 2013-ban).



Üregmaradványok a Fonyódi-várhegy északi falában (V.Zs.)

A Várhegyi-üreg 120 cm széles és 90 cm magas boltíves bejárata északnyugat felé néz. EOV-koordinátái: x = 115826, y = 580961, z = 147 m. A bejárat után 3,50 m hosszú, 1,30 m széles és 80-110 cm magas, délkelet felé tartó, enyhén lejtő járat következik, majd innen a járat jobbra, dél-délnyugat felé megtörve folytatódik még további 4,10 m hosszúságban. A megtörés után a járat magassága már eléri a 150 cm-t. Az üreg teljes hossza 7,60 m. A falak hullámosak és 20 cm-enként fülkeszerű befaragásokkal tagoltak. Az üregben a mállásból származó homok, besodródott száraz falevelek, szemét és deszkadarabok találhatók. Sok benne a rovar, valamint a falakat borító a közelmúltból származó bekarcolás. Az üreg alkalmilag napjainkban is lakott. A múzeum dolgozóitól hallottam, hogy az elmúlt nyarakon egy fiatal hajléktalan fiú lakott benne, aki a múzeum mosdójába járt fürdeni.



A Várhegyi-üreg bejárata 2014-ben (V.Zs.)

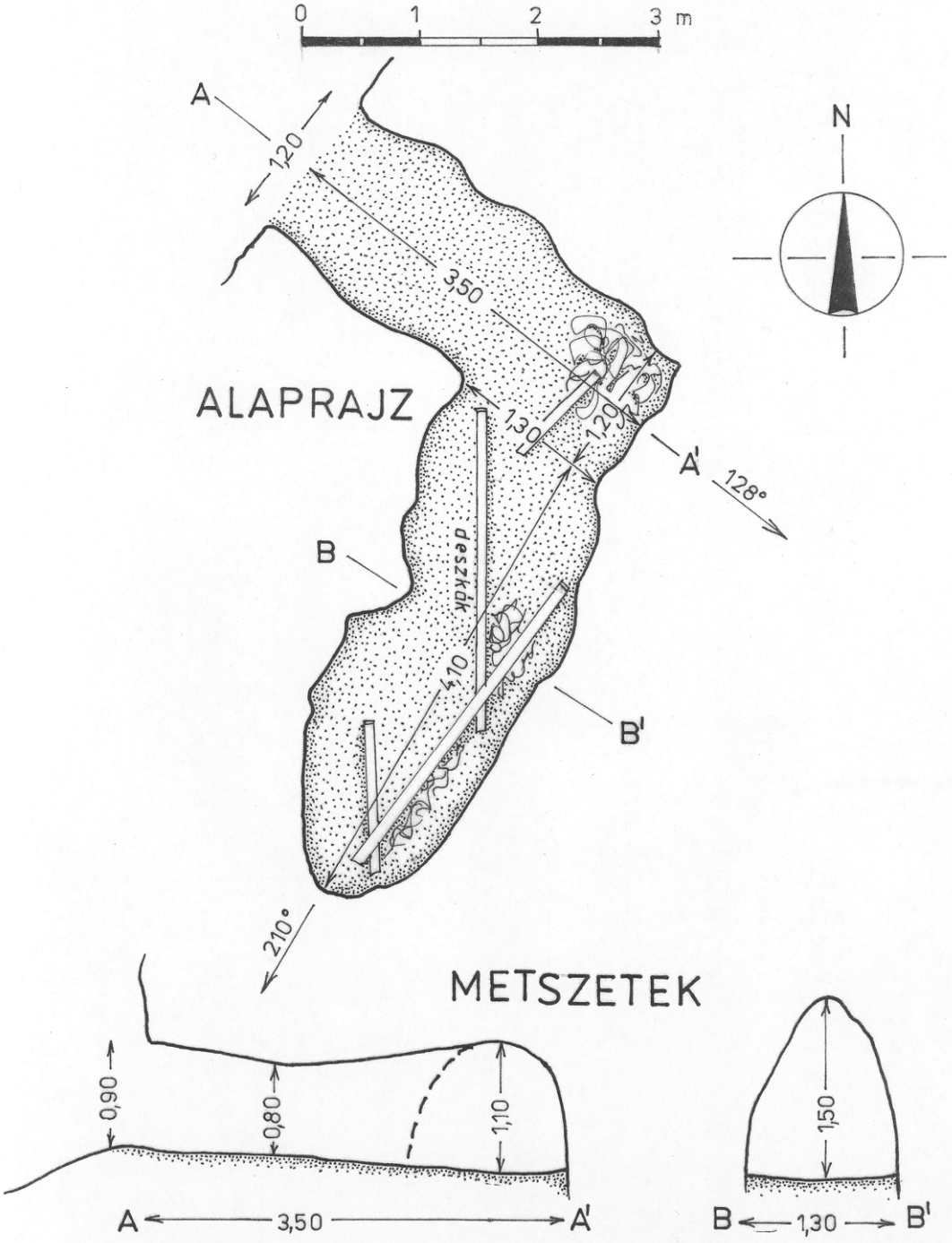


Az L-alakú Várhegyi-üreg végpontja (V.Zs.)

FONYÓD, A VÁRHEGY ÉSZAKI OLDALA

VÁRHEGYI-ÜREG

Felmérte: Veres Zsolt 2014. augusztus 5-én
Az üreg hossza 7,60 m, szélessége 1,30 m, magassága 1,50 m
A bejárat koordinátái: x = 115826, y = 580961, z = 147 m



Eszterhás István

AZ EPERJES–SZALÁNCI-HEGYSÉG UTÓBBI ÉVEKBEN MEGISMERT BARLANGJAI

A Tokaji-hegység folytatása Szlovákiában az Eperjes–Szalánci-hegység (Prešovsko–slanská vrchovina, vagy csak röviden Slanské vrchy) (ESZTERHÁS 2011). A hegység szlovák oldalának barlangkutatása az 1990-es évek közepén indult el. 1999-ben a Vulkánszpeleológiai Kollektíva látogatást tett a hegység e részében és személyes tapasztalatai, az eperjesi barlangkutatók elmondásai és néhány cseh és szlovák nyelvű irodalom alapján már beszámolt az itteni barlangokról (ESZTERHÁS 1999). Tizenöt évvel ezelőtt (1999-ben) tizenhét barlang volt ismert. 2004-ben újjászerveződött az eperjesi székhelyű Sárosi Barlangkutató Klub, amely mások mellett a Szalánci-hegység barlangjait is kutatja. Az elmúlt tizenöt évben 19 újabb barlangot vettek a hegységből nyilvántartásba, így itt jelenleg 36 ismert barlang van, köztük az andezitagglomerátumban alakult 60 méteres mélységű hasadékakna (DUCÁR – MAJERNÍČKOVÁ 2008-2013, JAKÁL – LALKOVIČ 2013)). Az Eperjes–Tokaji-hegylánc magyar és szlovák oldalán együttesen jelenleg már 331 barlangról van tudomásunk (ezek közül 11 mesterséges). Az újabb Szalánci-hegységbéli barlangokról a Sárosi Klub titkárától, Ján Ducár-tól, valamint az interneten megjelent beszámolókból (DUCÁR – MAJERNÍČKOVÁ 2008-2013) szereztem tudomást. Ezen adatok ugyan hiányosak, de azért tovább bővítik ismereteinket a hegység barlangtani képéről. A következőkben rövid leírást adok az újabban megismert, leginkább számottevő barlangok-ról, majd egy teljes barlanglistát ismertetek.



A hegység névadója Nagyszalánc vára

Vitrova dzira (Szél-lyuk)

A barlangot 2008. júl. 28-án fedezték fel a Nižná Kamenica (Alsókemence) falu határában levő egykori Borda fürdőtelep maradványaitól északra. Megközelíthető az 50-es főközlekedési útról Košický Klečenov (Kelecsényborda) és Dragov (Dargó) közti nagy kanyartól északra induló piros

jelzésű turistaúton mintegy 4 km-t megtéve. Másfél méteres bejárata a sziklafal aljában nyílik, ahonnan a járat előbb ferdén lefelé, majd a továbbiakban gyakran függőlegesen tart tovább. A hasadékbarlang hossza 2014-ben már 150 m és a mélysége elérte a -55 métert. A repedésjárat szélessége 1-2 méter között váltakozik. Befoglaló kőzete andezit és andezitagglomerátum. Genetikáját tekintve egy törés menti elmozdulással keletkezett hasadékakna. A repedéstől a lejtő felé eső kőzetkaraj a gravitáció és az alkalmi vízáramok hatására elmozdult (DUCÁR – MAJERNÍČKOVÁ 2008-2013).



A Vitrova dzira bejárata



és hasadékaknája

Nová /Horná**/ Vitrova dzira** (Új /Felső/ Szél-lyuk)

Két hónappal később, 2008. szept. 28-án fedezték fel a fentebb leírt Vitrova dzira-'tól nem messze és kissé magasabban ezt a barlangot. A vékony (kb. 30 cm-es) talaj kiszakadt és egy nagyjából 1 méter átmérőjű lyuk nyílt meg. A többszöri leszállás után a hasadékakna már 402 méter hosszú és több mint 60 méter mély lett. A járatok szélessége 0,5 – 1,0 méter között váltakozik. Méretét tekintve ez a Legnagyobb barlang az egész



A Nová Vitrova dzira bejárati aknája

Eperjes–Tokaji-hegységben. Szintén andezitben és andezitagglomerárumban alakult ugyanazon repedésrendszer mentén, mint az előbb tárgyalt barlang. A két aknabarlang összefügg egymással, de még az egyikből a másikba nem lehet átjárni. A Sárosi Klub tagjai néhány kispatkós denevért láttak benne (DUCÁR – MAJERNÍČKOVÁ 2008-2013).

Juskova jaskyňa (Juszkó-barlang)

Juskova Voľa (Józsefvölgy) falutól 5 km-rel délnyugatra, a Kosiarny-patak feletti sziklában, 760 m tengerszint feletti magasságban találhatjuk. A faluból zöld turistajelzés mentén közelíthetjük meg. Az andezitagglomerátumból álló szikla lábánál mállott ki ez a kőfülke. Alapterülete 4 x 3 m és magassága 2 m. Ismeretlen időkben elegyengették az aljzatot, középre egy asztalformájú kőtömböt állítottak, az oldalfalakba bemélyedő polcokat faragtak, szóval komfortosították az üreget. Elnevezését egy állítólag itt lakó Juszkó nevű haramiáról kapta, mint ahogy a falu szlovák elnevezésében is ez van (DUCÁR – MAJERNÍČKOVÁ 2008-2013).



A Juszkó haramiáról elnevezett barlang

Jaskyňa pod Rankovskými skalami (Ránki-sziklák-alatti-barlang)

Rankovce-’től (Ránktól) 2,5 km-rel északkeletre a látványos és különös vegetációval bíró sziklacsoport aljában szájadzik a barlang. Megközelíteni érdemesebb a működő „gejzír”-jéről nevezetes Herľany-tól (Ránkfüredről) a zöld turistajelzés mentén mintegy 5 kilométert megtéve. A barlang az andezitagglomerátum sziklák aljában nyílik. Hossza 7 m, magassága 1-2 m között változik.



Barlang a Ránki-sziklák aljában

Puklinová jaskyňa v Pariakovej (Pariakova-szikla hasadékbarlangja)

A Ránki-sziklák fölötti gerinc túloldalán 832 m tengerszint feletti magasságban, de már az Eperjesi körzetben, Juskova Voľa (Józsefvölgy) faluhoz tartozóan találhatók a Pariadkovi-sziklák (a Ránki-sziklák még a Kassai körzetben vannak). E sziklák között van a 4 méteres hasadékbarlang.

Zapikanova Chyža (Rabló menedék**)**

Davidov (Dávidvágása) falutól 2 km-rel nyugatra, a Comore-patak völgyében andezitagglomerátum sziklában található a barlang. Egyetlen helyiségből álló, kb. 8 x 4 méteres alapterületű, 2,5 m magas üreg. A barlangot hasított deszka bútorokkal turistapihenőnek rendezték be. A mondák szerint korábban rablótanya volt.



A Zapikanova Chyža egykor rablók menedéke volt, ma turistapihenő

Ľadová diera v Kujavách 1. a 2. (Kujavácsi 1. és 2. jeges üreg)

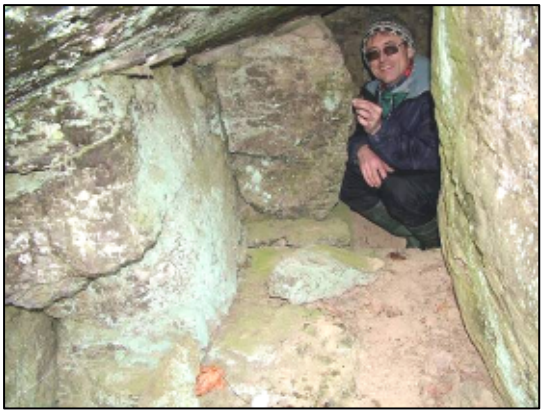


Zlatná Baňa (Aranybánya) falu határában vannak a nyáron is 0° C alatti levegőt kibocsájtó üregek, melyeknek a bejárata és a belseje is jeges. Az egymás melletti mindkét üreg 4-4 m hosszan járható be. Az erősen töredezett, törmelékes kőzet relatíve nagyobb párolgási hőveszteségе okozza a jegesedést.

Aranybánya jeges üregek bejáratai

Jaskyňa v Malom Miliči (Kis-Milic barlangja)

A magyar-szlovák határ közelében, Slanská Huta (Szalánchuta) falutól 1,5 km-rel délre, a Malý Milič (Kis-Milic) keleti oldalában van a barlang. A faluból délre induló sárga turistaösvényen közelíthető meg. Befoglaló kőzete andezit. A közelében van a Kresan-szikla, amelyet a ritka oszlopos elválású andezit alkot. Maga a barlang egyetlen 3,37 m hosszú, 1 m magas és 1 m széles fülkéből áll.



A Kis-Milic barlangjának belseje

Fúriková jaskyňa (Talicskás-barlang)

Slanská Huta (Szalánchuta) falutól 2,5 km-rel délkeletre, a jezero Izra-’tól (Izra-tótól) 1,2 km-rel északra, a Garambos-hegy (608 m) déli oldalában van a barlang. Elérhető a faluból az Izra-tó felé tartó, autóval is járható úton, ahol az Izrai-elágazástól még kb. 800 m-rel tovább (északkelere) van. Repedések közti kipergéssel alakult 5 x 4 méteres alapterületű, 3 m magas fülke kompakt andezitben.



Fúriková jaskyňa a Garambos-hegyen

Az Eperjes–Szalánci-hegység barlangjainak listája – 2014-ben
(**Vastag betűkkel** vannak írva az 1999. óta megismert barlangok)

Bačkov (Bacskó):

1. **Lemira** (2 m)
2. **Ondrekova jaskyňa** (7 m)

Davidov (Dávidvágása):

3. **Zapikanova Chyža** (kb. 8 x 4 / 2,5 m)

Dragov (Dargó):

4. **Jazvečia diera 1.** (4m)
5. **Jazvečia diera 2.** (5 m)

Hermanovce nad Topľou (Tapolyhermány):

6. Bivaková jaskyňa na Oblíku (4,5 m
7. Jaskyňa č. 1. „Dolmen” (8,6 m)
8. Jaskyňa na Oblíku 2. (4,3 m)
9. Jaskyňa na Oblíku 3. (9,2 m)
10. Jaskyňa na Oblíku 4. (4,3 m)
11. Jaskyňa na Oblíku 5. (6,5 m)

Juskova Voľa (Józsefvölgy):

12. **Juskova jaskyňa** (3x4/+2 m)
13. **Puklinová jaskyňa v Pariakovej** (4 m)

Kokosovce – Sigord (Denekakasfalva – Szigord).

14. Vlčia jaskyňa (3x4,5/+1,8 m)
15. Jaskyňa „T" (?) - 281
16. Ubikácia pod Lizaný kamen (?)
17. Kuchyňa pod Lizaný kamen (?)
18. Jaskyňa pod Zbojnická päst (?)

Košicky Klečenov (Kelecsényborda):

19. Jaskyňa pod Skalkou (4 m)

Mirkovce (Felsőmérk):

20. Veterná diera v Malej Zobranej (20,5/-10,5 m)
21. Úpätná jaskyňa (3 m)
22. Borsušia diera (2,5 m)

Nižná Kamenica (Alsókémény):

23**. Vitrova dzira** (kb. 150 /-55 m)
24**. Horná (**Nová**) Vitrova dzira (**kb. 402/-60 m

Pavlovce (Pálfalva):

25. Jaskyňa pri Pavlovciach (18,1 m)

Podhradík (Sebesváralja):

26. Skalné okno pri Podradíku (3,5 m)
27. **Jaskyňa v Gibove** (4 m)

Rankovce (Ránk):

28**. Jaskyňa pod Rankovskými skalami (**kb. 7 m)
29. **Zajačikov kamen** (5 m)

Slanská Huta (Szalánchuta):

30**. Jaskyňa v Malom Miliči** (3,37 m)
31**. Fúriková jaskyňa** (kb. 5 m)

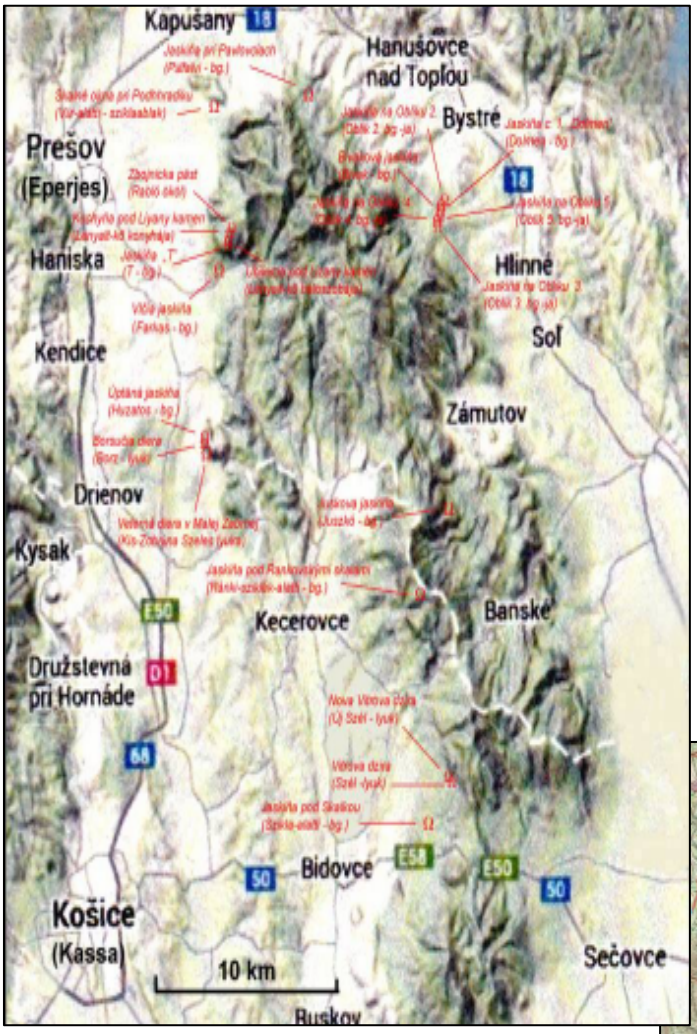
Vyšna Kamenica (Felsőkemence):

32. **Diera nad TM-71** (3 m)

Zlatá Baňa (Aranybánya):

33. **Bivaková v Čiernej hore** (8 m)
34. **Ľadová diera v Kujavách 1. (**4 m)
35. **Ľadová diera v Kujavách 2.** (4 m)
36. **Rysia jaskyňa v Rysích skalách** (5 m)

Az Eperjes–Szalánci-hegység barlangjainak elhelyezkedése



északi és központi rész

déli rész



I r o d a l o m

DUCÁR, JÁN – MAJERNÍČKOVÁ, GABRIELA (2008-2013): Speleoklub Šariš – http://www.speleosaris.estranky.cz

ESZTERHÁS ISTVÁN (1999): Az Eperjesi-hegység barlangjai – kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 207-224

ESZTERHÁS ISTVÁN (2011): A Tokaji-hegység barlangtani vázlata – Karsztfejlődés XVI. Tanulmánykötet, kiadta a Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p. 293-314

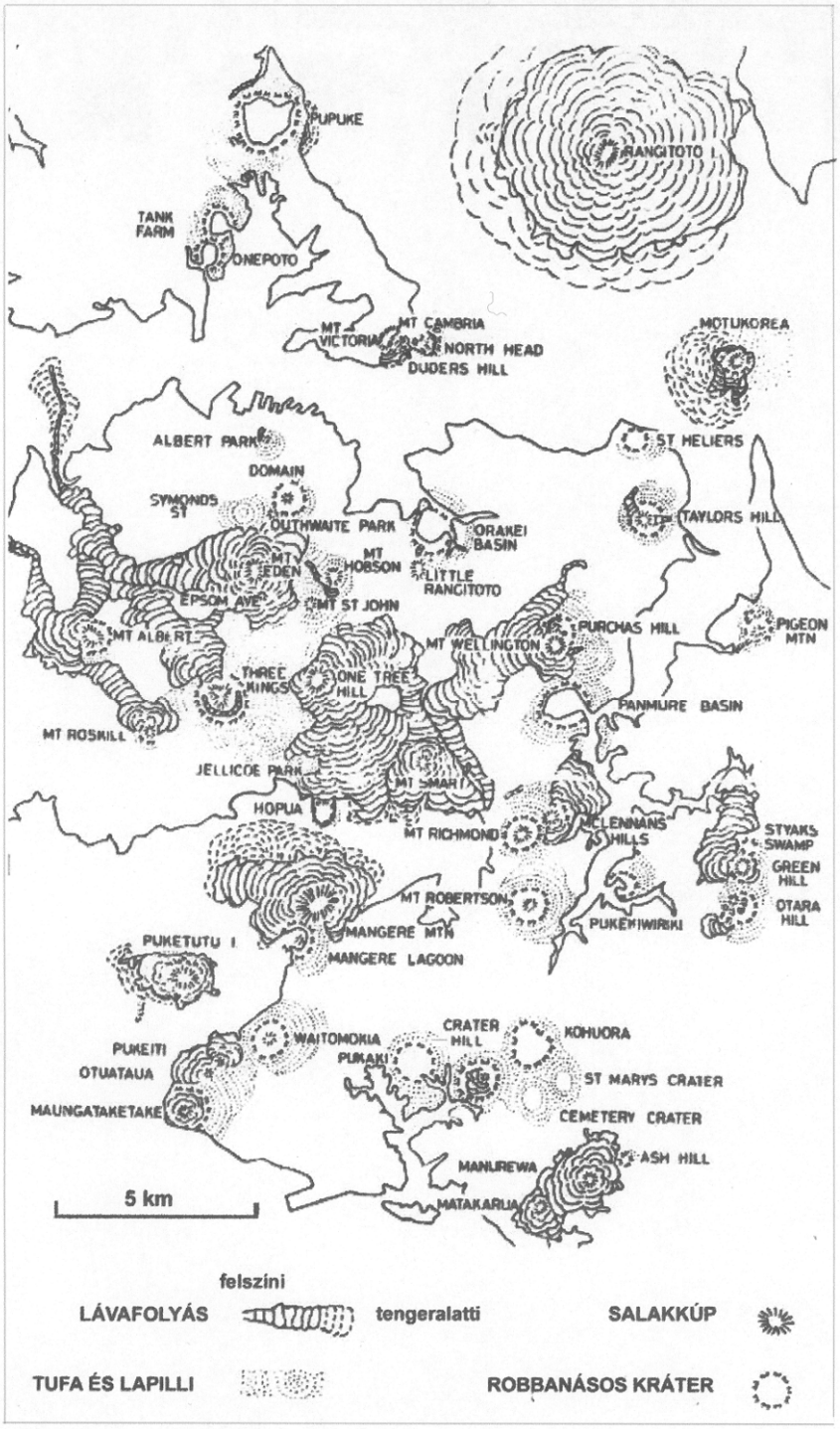
JAKÁL, JOZEF – LALKOVIČ, MARCEL editor (2013): Zoznam jaskýň na Slovensku – Ministerstvo životného prostedia Slovenskej republíky, Bratislava p. 132-133

Szentes György

AUCKLAND LÁVABARLANGJAI

Auckland városa mintegy 50 vulkánra épült. A lakosok többsége tudja, hogy barlangok vannak a város alatt, valójában azonban kevesen ismerik azokat. A múltban, az utak és a város építése előtt sokkal több barlang létezhetett, melyek az építkezés során elpusztultak. Ugyanakkor számos új barlang is megnyílt az építkezéseknek köszönhetően. Az Új-zélandi Barlangkutató Társulat (NZSS) és a város vezetősége fontos feladatnak tekinti a meglévő és az újonnan talált barlangok dokumentációját és védelmét. Nemcsak a barlangok tudományos jelentősége, de a maori őslakosság öröksége szempontjából is fontos a barlangok védelme. Az őslakosok némely barlangot temetkezési helynek, másokat meg raktárnak használtak, amelyekből érdekes és értékes leletek kerültek elő a feltárás során. A barlangok legtöbbje magánterületen nyílik, ezért fontos a jó kapcsolat a tulajdonosok és a kutatást, védelmet irányító intézmények között. Sajnos s múltban számos barlangot eltömtek, vagy szemétgödörnek használtak. Ma kb. 350 barlang ismert a város területén, amelyek közül csak a jelentősebbeket térképezték és tanulmányozták részletesen. A barlangok nem túl hosszúak, de sok érdekes formációt és képződményt tartalmaznak. Leghosszabbak a 300 m körüli *Stewarts- és Wiri-lávabarlangok*.

Nézzünk előbb egy rövid leírást Auckland földtani és vulkanológiai felépítéséről. 25 millió évvel ezelőtt, az oligocén során a terület a tenger alá süllyedt. Szürke homokkő (grauwacke) ülepedett le a környező szigetek mentén, majd intenzív – részben tenger alatti – vulkanizmus történt. Ez hozta létre Aucklandtól nyugatra az andezites Manakau Formációt a Waitakere-hegységben. Hét millió évvel ezelőtt a terület kiemelkedett. A kiemelt térszínek erodálódtak, illetve törmelékes üledéket halmozódott fel az alacsonyabb térszíneken. Hozzávetőleg egy millió éve a terület felszíne már hasonló volt a maihoz, természetesen a fiatal vulkáni formák nélkül. A bazaltvultvulkáni tevékenység kétszázezer éve kezdődött, majd megszakításokkal folytatódott a 40 000 és 500 ével ezelőtti időkben. A láva 100 km mélységben levő magmakamrából tört elő. A jégkorszakok során bekövetkezett hőmérséklet- és tengerszintváltozások befolyásolták a kitörések és lávafolyások formáját és minőségét. A vulkáni formaelemek (*1. ábra*) a *salakkúpok* (scoria cone) közül némelyik a város látványosságai közé tartozik. A barlangok többnyire a *lávafolyásokban* (lava flow) találhatók. A leghosszabb lávafolyás 8 km hosszú. Más lávafolyások a tenger alatt is folytatódnak. Néhány látványos *robbanásos kráter* (explosion crater) is ismert. A feltárások tufa- és lapillikiszórásokat igazolnak. Némelyikben tömegével fordulnak elő elszenesedett, illetve elkovásodott fatörzsek, az egykor eltemetett, vagy felperzselt erdők maradványai.



1. ábra: Auckland vulkáni területe
(Az Új-zélandi Földtani Intézet kiadványa alapján)



2. ábra: Auckland fontosabb lávabarlangjai
A piros háromszög jelzi a barlangok helyét, SH=főűtvonal (state highaway)
(Az Új-zélandi Barlangkutató Társulat kiadványa alapján)

A legtöbb barlangot (*2. ábra*) magába foglaló vulkáni formáció 40 000 és 20 000 évvel ezelőtt keletkezett. A legidősebb, 200 000 éves bazaltban csak néhány falenyomatüreg ismert. A legfiatalabb vulkáni tevékenység a Rangitoto-szigeten viszont meglehetősen sok barlangot hozott létre 1000 és 500 évvel ezelőtti időben. A barlangtípusok közül legtöbb a *lávacső* (lava tube). A folyékony láva a felszínen megszilárdult, de a belső hígan folyós lávaanyag még kiürült hosszabb-rövidebb üregeket hagyva maga után. Természetesen ez jóval komplikáltabb folyamat, de itt most egyszerűsített formában lett említve. A lávaüregek lehetnek emeletesek az ismétlődő lávafolyások következtében. A járatokat omlások szakítják meg. A felszínhez közeli üregrendszerek felszakadással nyílnak meg, vagy az építkezések tárják fel azokat.

A másik üregtípus az *akna* (shaft). A folyékony lávával telt kürtőben a láva visszahúzódik egy függőleges aknát hagyva maga után. Aucklandban egy 15 m mély akna, a Ruapotaka-akna ismert a Wellington-hegyen, amely nem versenyezhet a hasonló módon keletkezett 200 m mély izlandi Þríhnúrkagígur-aknával. Néha a vékonyabb láva beborítja az erdők fáit és nem égeti el azokat azonnal. Később a fatörzs lassan ég ki, vagy elkorhad egy *falenyomatüreget* (mould) hagyva maga után. A Wellington-hegy és az Ambury-park némely barlangjában láthatunk falenyomatüregeket. A tenger tárt fel 200 000 éves falenyomatüregeket a Takapuna-tengerpart bazaltjában. Amikor a láva nedves, mocsaras felszínen folyik át a keletkező gőzök nyomása *buboréküregeket* (blister) hoz létre. Ilyeneket ismerünk a fiatal Rangitoto-szigeten.

A város lávabarlangjaiban igen érdekesek a képződmények és formaelemek. A még olvadt mennyezetről a súlya miatt alányúló láva *lávasztalaktiteket* (lavatit) hoz létre. Ezek Auckland barlangjaiban 2-6 cm hosszúak. A lecsöpögő lávából kisebb felhalmozódás, lávasztalagmit (lavamit) keletkezik, amely az aucklandi barlangokban ritkaság számba megy. A már kialakult barlangokban a még izzó falakról leváló lemezek a barlang alján, a falak mellett felgöngyölődik jellegzetes lávagöngyöleget (lava roll) formálva. Ennek igen szép példája az Otuatau-barlangban látható. A zavartalanul kiürülő lávacső folyékony alja a pahoehoe lávához hasonló formában szilárdul meg, amelyet a barlangász szaknyelv *zabkása padlózatnak* (porridge floor) nevez. Ilyen padlózat alakult a Greenhill-barlangban. A kiürülő lávacsőből a gázok egy része sikertelenül próbál felfelé kitörni, minek következtében jellegzetes vakkürtőket (aven) alkot. Ennek igen szép példái mutatkoznak a Wiri-barlangban. Ugyancsak a Wiri-barlangban figyelhetjük meg az ún. *járdaszegélyeket* (kerb). A barlang aljzatának a pereme gyorsabban szilárdul, mint a még mozgó, folyékony középső rész. Ennek következtében járdaszegély szerkezetű alakzatok jönnek létre. A formáció hasonló a lávagöngyeghez, de nem a barlang falairól, hanem annak aljzatáról származik. Több esetben a barlangok mennyezetén jellegzetes sávokat más néven szélbarázdákat (wind strip) lehet megfigyelni. Ezek úgy keletkeznek, hogy szűkebb szelvényeken

átsüvöltő izzó, forró huzat jellegzetes barázdákat szánt a még képlékeny mennyezetbe. A barlangon keresztülfolyó lávába kisebb kődarabok, ritkábban nagyobb kőtömbök esnek bele, melyeket a lávaár tovaszállít. Idővel ezek odaforrnak a szilárduló lávához jellegzetes formákat alkotva, melyeket *úsztatott blokkoknak* (rafted block) neveznek. A barlang mennyezete általában csak néhány méter vastag, melynek repedésein át könnyen behatolnak a gyökerek. Leggyakorabbiak a pohutukawának, vagy új-zélandi karácsonyfának (*Metrosideros excelsa*), a griseliniának (*Griseliniaceae*) és gorse féléknek (Fabaceae) gyökerei. A kultúrterület alatt húzódó barlangokbann még többféle gyökér jelenik meg. A gyökerek fontos élőhelyei a barlangkedvelő rovaroknak.

Ezek után szeretnék rövid áttekintést adni a teljesség igénye nélkül néhány érdekesebb barlangról. *Rangitoto-sziget* a legfiatalabb. Mindössze pár száz éves Vulkán (*1. kép*)



1. kép: Rangitoto-sziget fiatal vulkáni kúpja (Sz.Gy.)

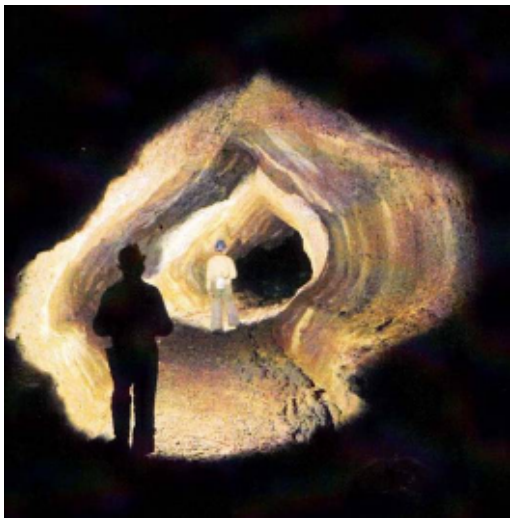
Az öböl közepén fekvő, de a városhoz tartozó sziget védett terület, turistalátványosság. Tetején az épségben maradt kráter pereméről nagyszerű kilátás nyílik a városra és környékére. A vulkánkitörés már a maorik idején történt, erről tanúskodnak a szomszédos sziget tufájában talált lábnyomok. A szigetet sűrű pohutukawa-erdő borítja, amely december közepétől január közepéig virágzik. Lángvörös virágai lenyűgöző látványt nyújtanak. Az altalaj nagyobbrészt durva felületű bazalt, amely a hawaii aa lávatípushoz sorolható. A szigeten számos barlang ismert és a legígéretesebb lehetőség újabb barlangok találására. A barlangok egy része az úgynevezett „turista barlang”. Ehhez a 20 és 100 m közti hosszúságú barlangokhoz jól jelzett ösvények vezetnek, melyek



2. kép: A Déli-barlang Rangitoto-szigeten (Sz.Gy.)

lehetővé teszik a látogatók számára a könnyen bejárható üregek megtekintését. Ezek az *Északi-* a *Középső-*, a *Déli-* (*2. kép*), a *Ladder-* és a *Wallaby-barlangok*. Mélyen a vadonban nyílik a sziget leghosszabb barlangja, a 176 méteres *Kermies-barlang*. Egy már kötött salakból álló omladékos aknán lehet lejutni a bazaltlávában keletkezett főjáratba. A járat igen szép folyásos formákat mutat. Ezen a környéken még három érdekes lávabarlang ismert. A 25 m hosszú *Lava Spring-barlang* keskeny bejárata a felszínre törő láva nyomait igazolja. A 60 m hosszú *Saddleback-barlang* egy kényelme-sen járható lávaalagút. A sziget északi oldalán pahoehoe lávafolyás ismert. Ebben találták az egymás közelében nyíló *Merdé-* és *Root Canal-barlangokat.* A két barlang együttes hossza 230 m. Néhol kisebb buboréküregeket is találhatunk a szigeten.

A *Wiri-lávabarlang* talán a legszebb példája az Új-Zélandon ismert lávaalagutaknak (*3. kép*). A ma már védett barlang és a közelében nyíló kisebb üregek szerencsére nem estek a kőfejtés áldozatául. Ugyanis a *Wiri-hegyet* kitűnő minőségű bazaltja miatt a múltban majdnem teljesen lefejtették a vasútépítéshez szükséges kőzetanyag miatt. Egy kisebb aknán keresztül jutunk be a 290 m hosszú főjáratba. A látványos, 2,5 – 3 m magas lávacsőben jól látszanak az utólagos lávafolyások nyomai, a már említett járdaszegély (kreb) és a zabkása



3. kép: A Wiri-barlang lávaalagútja Az aljzat szélén látszik a járdaszegély, középen a zabkása padló (fotó: P. Crossley)

padló (porridge floor) formációk. Kisebb lávacseppkövek is díszítik a járatot. Az üreg közepe táján a folyosó lealacsonyodik, egy szűk szakaszon kell átpréselődni, majd az eredeti szelvény folytatódik tovább.

A *Stewarts-barlang* a legrégebben ismert és a Rangitoto mellett a leglátogatottabb lávabarlang. A barlang a Three Kings-lávakúp északnyugati irányú lávafolyásából nyílik és több mint 300 m hosszú. Az utolsó 50 évben sajnálatosan lebányászták a lávaár számos barlangját. A teljesen lakott területről csak az építkezések során kerülhet és került is elő néhány kisebb barlang. A barlangot 1869 szeptemberében James Stewart mérnök mérte fel és készítette el térképét. Valószínűleg ez az első barlangfelmérés Új-Zélandon. Ettől kezdve a barlangot mint turistabarlangot látogatták. Az 1960-as években a bejárati szakaszt gombatenyésztésre használták. Ma a magántulajdonban levő barlang vasajtóval van zárva és csak szervezett csoportok, vagy barlangkutatók látogathatják. A barlang boltíves főfolyosója tágas és magas, változatos formációk díszítik. Különös szépséget kölcsönöznek a főjáratnak a pohutukawa-fák nagy tömegben behatoló gyökerei (*4. kép*). A főjárathoz még



4. kép: A Stewarts-barlang főága. A mennyezetről a pohutukawa-fák gyökerei lógnak alá (Sz.Gy.)

két kisebb lávafolyásból eredő, keskeny mellékág csatlakozik. A lávafolyás irányában megszakad a Stewarts-barlang, majd nem messze tőle nyílik a *Landscape-úti-barlang* (Landscape Road Cave). Bár összeköttetés nincs a két barlang között, de szerkezetileg teljesen megegyeznek. Ez utóbbi, látványos barlang lényegesen rövidebb az előzőnél és járata kezdetben 4 m széles és 2 m

magas, majd fokozatosan elszűkül. A barlangbejárat környéke szépen kiépített és a tulajdonos büszke barlangjára. Tovább követve a lávafolyást még egy csoport barlanggal találkozhatunk. Ezek a *Shakleton-úti-barlangok* (Shakleton Road Caves). Egy nagy beszakadásból két párhuzamos járat indul, a Déli- és a Középső-barlang, egyenként kb. 50 m hosszúak. A járatok néhol 5 m szélesek és 2 m magasak. Sajnos, sok bennük a szemét. Nem messze innen egy igen szűk nyíláson át egy további, az Északi-barlangba jutunk. A kb. 30 m hosszú barlang ugyan nem szemetes, de a járatba egy esővíz-levezető csövet építettek be, ami a járat eliszaposodásához vezet.

Egy 50 m hosszú átnenő-lávabarlangot említek még, a *Rabbish Pit-barlangot* (Szemétdomb-barlang). A barlang egy nagyobb farm területén nyílik és nem éppen gusztusos nevét onnan nyerte, hogy az egyik bejáratát a farm szemétlerakónak használta. A szerves szemét mára már többnyire elbomlott, a bejáratot pedig ráccsal zárták le. A rácslezárás elterjedt a farmokon nyíló kisebb barlangok esetében, hogy elkerüljék a haszonállatok bezuhanását. Az egyébként formás lávacső mindkét oldalán húzódik egy-egy járdaszegély (kerbs). A barlangot a maorik használták, erről tanúskodik a barlangban épített ismeretlen rendeltetésű kőfal (*5. kép*). A környék a maorik által sűrűn lakott, kitűnő termőterület volt. A kisebb lávaüregeket temetkezési helynek használták. Ma a felszín és a barlangok egyaránt a „Történelmi Védett Terület” státuszát élvezik.



5. kép: A maorik által épített fal maradványa a Szemétdomb-barlangban (fotó: P. Crossley)

E rövid cikk keretében kívántam a figyelmet felhívni a földgolyó másik oldalán található szpeleológiai érdekességekre a „Város alatti barlangok” témakörében.

Eszterhás István

2014-ben NYILVÁNTARTÁSBA VETT NEMKARSZTOS BARLANGOK

Magyarország területén 2014-ben újonnan 18 természetes nemkarsztos barlangot és 6 nemkarsztos kőzetben kialakított, eredeti funkcióját elvesztett üreget vettünk nyilvántartásba. Így jelenleg (2014. év végén) a nemkarsztos kőzetekben már **981 természetes barlangról** és **1511 mesterséges üregről** tudunk. A következő felsorolás sorszámai folyamatosan követik az előző években közreadott kataszter és kataszterkiegészítés tételeit.

Természetes barlangok:

Arló (Vajdavár-vidék - 5310)
964. Méhes-eresz (homokkő) 3,50 x 9,00 / 3,20 m

Drégelypalánk (Börzsöny – 5210)
965. Sárkánytörési 1. sz. barlang (konglomerátum) 3,50 /+0,50 m
966. Sárkánytörési Lapos-üreg (konglomerátum) 2,00 /+0,50 m

Esztergom (Visegrádi-hegység – 4900)
967. Széchy Dénes-barlang (homokkő, mészkö) 50 /±10 m

Kazár (Medves-vidék – 5240)
968. Bérci-barlang – (riolittufa) 12 /+ 1 m

Kővágószőlős (Mecsek – 4120)
969. Marci-barlang (homokkő) 12,20 /-3,50 m
970. Jakab-hegyi-sziklaeresz (homokkő) 3,00 /+2,80 m

Pákozd (Velencei-hegység – 4510)
971. Diétás-barlang (gránitporfír) 2,10 / ? m

Pilisszentkereszt (Visegrádi-hegység – 4900)
972. Bújdosó-sziklaeresz (andezitagglomerátum) ? m
973. Kakas-hegyi-sziklaodú (andezitagglomerátum) ? m

Pomáz (Visegrádi-hegység – 4900)

974. Mandula-barlang (andezitagglomerátim) kb. 4 m

Regéc (Tokaji-hegység – 5500)

975. Sziklaszirti-hasadék (andezit) 2,40 /+1,20 m

Tarnalelesz (Vajdavár-vidék – 5310)

976. Csipke-eresz (homokkő) 2,5 x 8,2 /+3,0 m
977. Galagonya-eresz (homokkő) 2,8 x 12,9 /+4,0 m
978. Halászok ürege (homokkő) 3,6 /-1,5 m
979. Veres-eresz (homokkő) 2,3 x 6,5 /+2,4 m
980. Vízeséses-eresz (homokkő) 2,6 x 28,0 /+4,5
981. Herc-ortványi-eresz (homokkő) 2,4 x 13,0 /+3,0 m

Mesterséges üregek:

Borsodnádasd (Vajdavár-vidék – 5320)

1506. Temető-alatti-labirintus (homokkő) sok m
1507. Játszótér-feletti-akna (homokkő) ? m

Fonyód (Somogy-Tolnai-dombság – 4200)

1508. Várhegyi-üreg (homokkő) 7,5 /+1,5 m

Cserépfalu (Bükk – 5394)

1509. Útőr-fülke (riolittufa) ? m
1510. Kőpor-lyuk, újabban Nóta aréna (riolittufa) ? m

Demjén (Bükk -5310)

1511. Hegyes-kői-kőhodály (riolittufa) 200 m^2

5.

E G Y É B T E V É K E N Y S É G

Eszterhás István – Tarsoly Péter

2014. évi PROGRAMJAINK

2014. évi munkatervünkbe nyári tábort, kataszterező hétvégéket, adatgyűjtéseket és publikációk megjelentetését terveztük.

Kollektívánk, mint az MKBT szakosztálya tevékenykedik, így nincs határozott taglétszáma, csak minimumlétszáma és tagdíja sem. A munkába bárki bekapcsolódhat, akinek szimpatikus a program és tudnak erre időt és pénzt áldozni. Ebben az évben (2014-ben) 20 személy tudott több-kevesebb terepi, vagy intellektuális munkát, illetve mindkettőt a szervezett hazai vulkánszpeleológiai kutatásokra, valamint azok eredményeinek népszerűsítésére fordítani. Ők a következők voltak:

Buda László,
Czenthe Huba,
Eszterhás István,
Érsek Gyula
Ferenczi Balázs,
Gábor Olivér,
Gadányi Péter,
Hajdú József,
Havasi Ildikó,
Manga Mihály,
Marton József,
Oláh Csaba,
Orosz Mihály,
Prakfalvi Péter,
Szabó Andrea,
Szabó Géza,
Szentes György,
Szilvay Péter,
Tarsoly Péter,
Veres Zsolt

Tevékenységünk anyagi háttere az előző évekhez hasonlóan igen szűkös volt. Mint tudott a költségek évente egyre emelkednek, a pályázatokon elnyerhető összegek pedig csökkennek. 2014. évi programunkhoz csupán a Cholnoky-pályázaton nyertünk 100 ezer forintot. Ez persze az éves kiadásainkat nem fedezte, így tagjaink egy része is adományokat kényszerült tenni, hogy legalább látszólag tudjuk tartani az előző években megszokott színvonalat.

A következőkben kronológiai sorrendbe szedve számolunk be röviden a saját és mások által szervezett, rendezett programokon való részvételről

.

Február 1. A Háromszájú-barlang és a Zsivány-barlang három szintjének térképezése. Lichenológiai, biológiai és pteriológiai kutatás az Oroszlán-kő barlangjánál, a Zsivány-barlangnál, a Háromszájú-barlangnál és a Gömb-kő barlangjánál.

Február 12. A salgótarjáni „Szerdatársaság” barlangirodalmi estje a „Rejtélyes szuperkocka”-’ról”. Ezen három meghívott tagunk volt jelen.

Február 18. Korbély Barnabás előadást tartott a Bakony-Balaton Geopark földtani értékeiről a székesfehérvári Szent István Művelődési házban (nemcsak barlangkutatóknak).

Február 22. Barlangbejárati helyszínrajzok készítése a Velencei-hegységben a Bodza-völgyben található Cserkupacsos-barlangnál. A völgy déli peremén sétáltunk vissza az Angelika-forráshoz, és útközben az egyik sziklatömbben találtunk egy bontásra érdemes hasadékot..

Március 22. A Burok-völgyben túráztunk, megnéztük a Nagy-Csigaház-barlangot, a Kis-Csigaház-barlangot, a Mátyás király barlangját, a Bagolyvár-barlangot. A bejáratok környékét átkutattuk mohák és harasztok tekintetében.

Április 12. Elkezdtük a Pogány-kő környékének részletes felmérését DGPS-technikával. A nagyobb kőtornyokról és gyapjúzsákokról fotókat is készítettünk.

Április 14. Két tagunk Balatonkenesére utazik, hogy felmérje a Tatár-likak kataszteri feldolgozásának lehetőségeit. Oly annyira sikerült a dolog, hogy hat Tatár-liknak el is készítettük dokumentációját.

Április 20. Kisbarlangos túra a Velencei-hegységbeli Fáni-völgyben.

Április 21. kisbarlangos túra a Gaja-szurdokban. A Sobri Jóska barlangja nagyon szemetes.

Április 26. Az MKBT közgyűlése, amely többnyire a számadásról szólt.

Május 9-10. Sukorón volt a már hagyományossá váló képzése, túrázása a Jantsky Béla Szakkörnek. A szakkör és a kollektíva között szoros a kapcsolat, így természetes, hogy kollektívánknak is több tagja képviseltette magát. A téma a barlangtérképezés gyakorlása volt.

Május 30-31. A kollektíva három tagja is jelen volt a Bükön rendezett Karsztfejlődés Konferencián, ahol előadásokat is tartottak. Az eseményről külön cikk is szól.

Június 7. Szpeleobotanikai vizsgálatok a Pogány- és a Pandúr-kőn, a Király-berekben.

Június 8. Szpeleobotanikai vizsgálatok a Meleg-hegyen, a Bodza-völgyben, a Borjú-völgyben.

Június 12-13. A Mecsekbéli Jakab-hegyi Marci-barlang megvizsgálása és térképezése. Az eredményekről külön cikk számol be.

Június 17. Gyalogtúra a Velencei-hegység több részét is felölelve.

Június 26. Gyalogtúra a Velencei-hegység Mészeg-hegyén.

Július 4-9. A 28. Vulkánszpeleológiai Tábor ismét Borsodnádasdon volt. A tábor résztvevői 8 objektumot dolgoztak fel. Két külön írás is foglalkozik az eseményekkel a kataszterezett barlangokkal.

Július 24. Ez évben a második gyalogtúra a Mészeg-hegyen.

Július 28.- aug. 2. Balatonedericsi tábor – gyalogtúrák a kisbarlangok felkeresésére, túrák a Káli-medencében.

Július 29. Ismét a Balatonkenesére utazunk, ahol befejezzük a Tatár-likak vizsgálatát, térképezését. Ez alkalommal a csak kötéllel elérhető likak voltak soron. Az eredményekről külön cikk számol be.

Augusztus 5. Egyik tagunk Fonyódon nyaralt, ahol terepbejárást végzett a Várhegyen és e közben talált egy nemkarsztos mesterséges üreget, amit fel is dolgozott. Erről is külön cikk számol be.

Augusztus 7. Szpeleobotanikai vizsgálatok a pázmándi kvarcitsziklák barlangjainál.

Augusztus 18-19. Túra a bakonykúti Bogrács-hegyen és Iszka-hegyen

Szeptember 27. Barlangfeltárás és néhány barlang térfogatnövelése a Velencei-hegységben. Bővebben egy külön cikkben.

Október 27-31. Barlangkereső túra a Vajdavár-vidéken. Egy újabb barlang került elő. Egy korábban barlangnak vélt üregről kiderült, hogy 2 m-nél rövidebb.

Október 7-8. és 21. Gyalogtúra a sukorói Erdei Iskola vezetőjével a Velencei-hegység különböző részein.

November 7-9. Öten vettünk részt **a** BSzT-n Cserépfalun. Tartottunk 2 előadást és elnyertük a Cholnoky-pályázat 3. helyezését. A rendezvényről külön cikk számol be.

November 8-9. GNSS-tesztmérések a Bodza-völgy barlangjain

November 12. Részvétel és előadás Székesfehérváron a 9. Alkalmazott Informatikai Szimpóziumon.

November 22. A Velencei-hegységben a Báracházi-barlang mellékágaiban való feltárás és a Cserepes-barlang fellelése, illetve bontása.

November 28. Balatonkenesén az ottani Tájház szervezésében két előadást tartottunk a vulkánbarlangokról, illetve a kenesei Tatár-likakról .

December 13. A Báracházi-barlang I-es mellékágának további bontása.

December 15. Részvétel és előadás a „20 éves a Térinformatikai Tanszék” emlékülésén

——— Ω ———

Voltak azonban dátumhoz nem köthető, folyamatos tevékenységek is. Figyeltük az Országos Barlangnyilvántartás és a Geocaching interneten elérhető adatait. Tartottuk és ápoltuk a kapcsolatot a hazai barlangos intézményekkel és az UIS Pszeudokarsztos, valamint Vulkánbarlangok Bizottságaival. Egy-egy kutatási témáról felkérésre, vagy anélkül is tanulmányokat készítettünk. Tudományos rendezvényeken vetítéses előadásokat mutattunk be és a tanulmánykötetekbe ezek írásos változatát adtuk. Gondoztuk és frissítettük a „Magyarországi nemkarsztos barlangok katasztere”-’nek honlapját.

Eszterhás István

18. KARSZTFEJLŐDÉS KONFERENCIA

(Bük, 2014. május 30. - június 1.)

Az, hogy e címmel hányadik már a 2014. évi konferencia az eléggé zavaros. 2013-ban volt a 16. konferencia. Korábban a tényleges konferenciák és az azokról kiadott tanulmánykötetek száma között is volt eltérés. 2014. januárjában meghirdették a cím alatti dátummal a 17. konferenciát. Bükön a konferencián pedig már a 18. konferencia programjának és az előadások összefoglalójának füzetét vehettük át. No mindegy, fő az, hogy megvolt. A regisztráció 10, illetve 15 ezer forint volt, az ausztriai kirándulás további 5 ezer forint, szállást magánpanziókon lehetett éjszakánként 3-5 ezer forintért foglalni.

A konferenciának mintegy 40-45 fő résztvevője volt (menet közben is volt fluktuáció, így nem igazán lehetett a jelenlévőket összeszámolni) és 33-an előadást is tartottak. A Vulkánszpeleológiai Kollektívát hármak képviseltük (Eszterhás István, Gadányi Péter, Tarsoly Péter). Az előadások május 30-án 14 órakor kezdődtek a „Barlang szekcióval” és folytatódtak a „Klimatológia, karsztökológia szekcióval”. Az első napi ülésprogramon 15 előadás hangzott el. Ezt követően közös vacsora volt a helyi „Vadásztanya Vendéglőben” (a befizetett regisztrációs díjak egy részéből).



A konferencia hallgatósága (E.I.)

Május 31-én folytatódtak az előadások a „Karsztmorfológia, valamint a Karszthidrológia szekciókban”. E napon 18 előadásra került sor. A két előadói napon nemkarsztos témakörben négy előadás volt, ez az összes előadás 12 %-át tette ki. Ezek az előadások sorrendjében a következők voltak:

- Tarsoly Péter: *A Pákozdvár és a Bárcaházi-barlang kapcsolatának elemzése*
- Gadányi Péter: *A Csedzsu-sziget lávabarlangjai*
- Eszterhás István: *A Visegrádi-hegység barlangjai*
- Mari László – Nagy Balázs – Heiling Zsolt – Nemerkényi Zsombor: *Pszeudokarszt a Száraz-Andokban? – Az Ojos del Salado olvadáshoz köthető felszínformái*



Eszterhás István előadását tartja (T.P.)

Az előadásblokkok közti szünetekben szendvicset, süteményt és üdítőitalt kaptunk. Az első nap végén – mint már volt róla szó – a helyi „Vadásztanya Vendéglőben” volt háromfogásos, az italt is magába foglaló vacsora. A második napon a konferenciának is helyet adó Büki Művelődési és Sportközpont épületében meleg svédasztalos ebéddel várták a résztvevőket. Az előadások befejeztével meghívásunk volt a Bükfürdő Gyógy- és Élménycentrumba.

Június 1-én fél hatkor a kirándulásra is jelentkezettek külön busszal indultak az ausztriai túrára. Aznap este, visszaútban Bozsokon volt még egy megálló, ahol a „Határmenti Vigadóban” a vacsorát lehetett elfogyasztani.

Eszterhás István

A 28. VULKÁNSZPELEOLÓGIAI TÁBOR

(Borsodnádasd, 2014. július 4-9.)

Már az előző év végén elkezdtük a szervezést. A korábbi táboraink résztvevőitől kértünk véleményt, hogy hova tartanának hasznosnak egy tábor szervezését. Az összesítésből az derült ki. Hogy szívesen mennének ismét Borsodnádasdra, ahol sok biztató területre nem jutottunk el. Az előzetes jelentkezések során 18 kutató és az ő 9 gyermekük jelezte részvételét. A tábor kezdését megelőző tíz napban pedig egyre többen teljesen elálltak a részvételtől, vagy csak korlátozott időre tudták vállalni a jelenlétet. Végül is az előzetesen bejelentkezett 27 személyből heten jelentek meg (20 fő távol maradt). A táborban résztvevők listája:

1. Eszterhás István 2014. VII. 4-től 9-ig (6 nap)
2. Ferenczi Balázs 2014. VII. 4-től 6-ig (3 nap)
3. Oláh Csaba 2014. VII. 4-től 9-ig (6 nap)
4. Szabó Andrea 2014. VII. 7-től 9-is (3 nap)
5. Szabó Géza 2014. VII. 7-től 9-ig (3 nap)
6. Tarsoly Péter 2014. VII: 4-től 7-ig (3 nap)
7. Veres Zsolt 2014. VII. 4-től 9-ig (6 nap)

Továbbá 3 segítő látogatónk is volt: Bialkó József,
Hajdú József,
Regős József.



(V.Zs.)

Megérkeztünk a táborba – balról jobbra: Érsek Gyula táborgazda, Eszterhás István, Tarsoly Péter, Oláh Csaba

A szerény létszám ellenére azért sikeres volt a tábor. Találtunk és feldolgoztunk 6 korábban ismeretlen természetes barlangot (Csipke-eresz, Galagonya-eresz, Halászok ürege, Méhes-eresz, Veres-eresz, Vízeséses-eresz). Egy korábban hiányosan feldolgozott barlangot újramértünk és fényképeztünk (Debornya-sarkágyi-barlang). Megvizsgáltunk egy tekintélyes méretű mesterséges üreget (Temető-alatti-labirintus) és csak észleltünk egy mesterséges aknát (Játszótér-feletti-akna), mert abba a benne feldúsult széndioxid miatt nem tudtunk bemenni.



Vacsorához terítve Eszterhás István, Szabó Géza, Oláh Csaba, Szabó Andrea (V.Zs.)

A tábort 2014. VII. 4-én (pénteken) kezdtük benépesíteni. Délután öten érkeztünk és ez a létszám vasárnapig maradt is. Délután és este csak beszélgettünk a következő napok programjáról és személyes dolgokról. Szombaton mind az öten a Leleszi-völgybe autóztunk, ott felmértük a korábban nem jegyzett Halászok üregét, a vízeséses-ereszt, a Veres-ereszt, pótoltuk a Debornya-sarkágyi-barlang hiányos adatait és megnéztük a Farkas-lyuki ereszeket. Vasárnap a Gyepes-völgybe mentünk, ahol megtekintettük a korábban már feldolgozott Keserűtanyai-tárót, a Remete-forrási-pincét és találtunk egy újabb barlangot is.



Lázár Iván naplótöredéke (V.Zs.)

Hétfőre hárman maradtunk, e napra volt betervezve a borsodnádasdi Temető-alatti-labirintus bejárása. Délelőtt 9 órakor találkoztunk a temető előtt Hajdú Józseffel és Bialkó Józseffel. Ők mutatták meg előbb a több száz méteres labirintust, majd a Játszótér-felettei-aknát.

Délután egy kicsit lazítottunk, előkészítettük a közös vacsorát, olvastuk egy öngyilkos fiúnak a Temető-alatti-labirintusban hagyott naplóját és búcsúlevelét. Estére még ketten jöttek, így ismét ötfős lett a tábori létszám. Kedden a Szarvas-kő ismételt átvizsgálása volt a program. Találtunk is két újabb barlangereszt. Így már Szarvas-kőn öt barlang vált ismertté.





Állatokkal voltunk körülvéve - sólyomfészek és denevérek a Szarvas-kőn (Sz.G.)

Délután pedig ismét megnéztük a Temető-alatti-labirintust. Szerdára az Ordas-kő és a tarnaleleszi Kis-kő ismételt átvizsgálását terveztük, de hajnalban egy hatalmas eső eláztatta a környéket. Reggel és délelőtt még reménykedtünk, hátha felszárad az eső nyoma, de dél körül lecsapott újabb eső a távozásra kényszerített.



A felázott úton hazafelé – Szabó Andrea, Szabó Géza, Oláh Csaba és a Suzuki (V.Zs.)

Eszterhás István

BARLANGKUTATÓK 20. SZAKMAI TALÁLKOZÓJA

(Cserépfalu, 2014. november 7-9.)

A találkozóra 2014. november 7. és 9. között került sor a Cserépfalu határában levő a Bükki nemzeti Park Igazgatóságához tartozó Hór-völgyi Látogatóparkban. Részvételi díj (MKBT tagoknak) 1500 Ft volt. Ezért az összegért részt vehettek az előadásokon és a vetítéseken, valamint a szombat esti „zsíroskenyér-partin”. Szállást egyénileg lehetett foglalni a falu számos vendégházának valamelyikében átlagosan 3000 Ft-ért fejenként és éjszakánként, de voltak akik bivakoltak a közeli Suba-lyukban. Szombatra és vasárnapra lehetett 1300 Ft-ért ebédet igényelni a látogatóközpont éttermében, valamint az épületben működő büfé is kínált szendvicseket és italokat.



A Látogatópark központi épülete (E.I.)

A program nov. 7-én, pénteken 11 órakor egy túrával kezdődött. Regős József mutatta be a Cserépfalu melletti kaptárköveket, a Riolit-szurdokot és a Suba-lyukat. Este pedig borospince-látogatásra invitált a program. Az egykori polgármester pincéjében hatféle bort kóstolhattunk végig 1200 Ft-ért.



Pincelátogatás (E.I.)

November 8-án, szombaton 10 órakor kezdődött a hivatalos program, melyet Leél-Őssy Szabolcs az MKBT elnöke nyitott meg. Ezt követően a Cholnoky-pályázat eredményhirdetése következett, ahol kollektívánk a 2013-as évkönyvével a 100 ezer forinttal díjazott 3. helyezést érte el.



A Cholnoky-díj 3. helyezésének átadása-átvétele (Sz.G.)

Az előadások szombaton egész nap és vasárnap délelőtt lettek megtartva. Összesen 32 előadás volt. Nemkarsztos témakörben csupán *Eszterhás István* mutatta be a „*Visegrádi-hegység barlangjai*” című előadást. Az előadások 15 percesek voltak és azokhoz kérdést feltenni, valamint egyéb hozzászólást eszközölni a sok előadás miatti időkorlátok miatt nem lehetett. Az előadás blokkok közti szünetekben, illetve este volt lehetőség a szakmai és baráti beszélgetésekre.

Szombat este a „zsíroskenyér-parti” után filmbemutatás volt. 4 film és egy diasorozat került bemutatásra. Ezek közül egy volt nemkarsztos témájú, *Eszterhás István: ”Pillanatképek a Vulkánszpeleológiai Kollektíva 2014. évi tevékenységéről”*. Parázs vita folyt ezután a barlangos oktatási bizottság tevékenységéről, az oktatás formájáról, követelményeiről. A szombati programot aztán könnyűzenei koncert zárta. A vasárnapi előadások után, 13,30-kor a társulati elnök bezárta a programot és kívánt jó étvágyat az ebédhez.

A találkozón mintegy 150-en vettek részt, akik többnyire ott is voltak az előadóteremben. A korábbi hagyományokhoz hasonlóan itt is sor került könyv- és felszerelésvásárra, bár ezek a forgalma csekély volt.

Eszterhás István

ELŐADÓI NAP BALATONKENESÉN

(Balatonkenese, 2014. november 28.)

Az esemény onnan indult, hogy mielőtt elkezdtük volna a kenesei Tatár-likak vizsgálatát, térképezését segítséget, támogatást kerestünk Balatonkenesén. Négy e-mailt küldtünk e témában Balatonkenesére. Egy helyről, a Balatonkenesei Tájháztól kaptunk választ. A Tájház vezetője, Zongorné Mátray Piroska ajánlotta figyelmünkbe Vér Lászlónét, aki a település helyrajzi és néprajzi ismereteinek legjobb tudója. Tőle kaptunk irodalmi szemelvényeket és a Tatár-likakhoz vezető első túránkra el is kísért.



Az előadás hirdetménye

Két napot szántunk a kilenc Tatár-lik megtekintésére. Első alkalommal az alacsonyabban, a lejtőtörmelék tetején levő hat likat tanulmányoztuk át. Másodjára a felülről kötéllel megközelíthető likakat vizsgáltuk. Az erről készült írás piszkozatát, a térképeket, fényképeket elküldtük Kenesére, hogy mondjanak róla véleményt mielőtt véglegesítenénk. Azt összességében jónak találták, csupán egy-két mondat módosítását, pontosítását javasolták.



Eszterhás István a Tatár-likakról beszél (Z.M.P.)

Ezt követően a Tájház vezetője felkért, hogy tartsunk előadást a Tatár-likakról a helyi közönségnek. Sőt, tovább cizellálva a dolgot, mindjárt két előadást, egyet a helyi iskola 7. osztályosainak a Tatár-likakon kívül a vulkánokról és a vulkán-barlangokról, egy másikat az érdeklődő felnőtt lakosságnak kifejezetten a Tatár-likakról.



A 24 iskolás a vulkánokról és a vulkánbarlangokról szóló előadáson (Z.M.P.)

Az előadásokra 2014. november 28-án került sor. Mindkét előadás hallgatósága nagy érdeklődéssel fogadta e témákat, csak sajnos nagyon kevés volt az erre fordítható idő (1-1 óra), mert az előadásoknak helyet adó Kultúra Háza e napon zsúfolt programokkal rendelkezett.



A 18 főnyi felnőtt közönség a Tatár-likakról szóló előadást nézi, hallgatja (Z.M.P.)

F Ü G G E L É K

oldal
Az ágasvári barlang rejtélye – *NOSZA infó* (újságcikk) …… 222
2014-ben megjelent írásaink (felsorolás) …… 225
2014-ben tartott előadásaink (felsorolás9 …… 227

NOSZA info (Salgótarján)
2014-02-8

AZ ÁGASVÁRI BARLANG REJTÉLYE

Alapesetben ritkán keletkezik metszéspont a Szerdatársaság – Irodalmi Kávéház programjai és honlapunk elsődleges célközönségének érdeklődése között, most azonban egy ilyen alkalom előtt állunk. A havonta jelentkező eseménysorozat februári találkozóján. A misztikus Magyarország filmsorozat Rejtélyes szuperkocka című részének újabb bemutatóját tartják meg, mely Az ágasvári barlang rejtélyét járja körbe.



A rendezvényre invitáló plakát

A salgótarjáni Stécé Kávéházban tartandó esemény 2014. február 12-én, szerdán 16,30-kor kezdődik, a meghívott vendégek Buda László, Manga Mihály és Orosz Mihály lesznek, akik térségünk barlangász életének (is) szereplői. Buda László neve honlapunkon éppen ezzel az ágasvári barlanggal (Csörgő-lyuk) kapcsolatban merült fel legutoljára, mikor a tavalyi térségbeli földrengések a járatrendszert is átszabták némileg.

„A denevérterem felé vezető út mindennek látszik, csak útnak nem. Akik az aggteleki barlang lámpákkal kivilágított, betonjárdás folyosóira gondolnak, nagyot tévednek. Egy alig ember szélességű kürtőn kell leereszkedni abban bízva, hogy az üres térben kalimpáló lábak támaszra lelnek. Utána egy „derékszög" nevű horrorjáték következik 70 kilón aluliaknak. Alig karbidlámpa-magas kuszodával folytatódik, majd az „Orosz-szikla" alatt (itt szakadt le a barlangmennyezet Orosz Mihályra jó húsz éve).

Aztán egy fogcsikorgató ferde kürtő lefelé és előttünk a tó. Mozdulatlan szép, fekete víztükre – csak a denevéreket tükrözi több száz éve. Csend van. A fülzúgás az egyetlen zaj, ami a fülünkben hallatszik. Az örök sötétségbe csörömpölve, zihálva érkezünk. Itt már nincs idő, nincs tér, csak az előtted haladó lámpa fénye fontos, az utolsó kapocs a „normális" világhoz. Fölöttünk, ki tudja mióta függeszkedő tonnás kőtömbök, melyeket a látszat szerint semmi sem tart. Egy köhintés és a nyakadban az egész hegy. Lent vagyunk. A terem sarkából indul a forráshoz vezető út, ez még a tapasztalt barlangászokat is megfogja. Csak előre lehet kúszni, kicsit féloldalt, utána a vízesésnél a vízben megfordulni, mert csak fejjel előre lehet kijönni.

Miközben efféle lélekemelő dolgokon tűnődőm, három mozdonyt dobnak a fejünkre – legalábbis akkora zajt hallunk. A fölöttünk gunnyaszkodó sok ezer tonna gondolt egyet és ránk mozdult. Mindenki szétrebben, egy kőszilánk elkapja Hármasi Gabit, pont a fején. Vér mindenfelé. Vér, csillogóan, feketén, lárvaarca van, ki belenéz – Megvagy? – Meg, de mi a gond? – Vérzel, mint egy nyakon szúrt malac! – Újjával odakap, szétkeni, szétfröccsenti, 3-4 cm-es a rés az arccsonton." Olvassuk Szánthó Attila hátborzongató sorait. A „szuperkocka" rejtélye – Mit rejt az ágasvári Csörgő-lyuk barlang? Című írásában az Arany Tarsoly – a hagyományőrzők lapjában megjelent cikk kivonatában.

A csörgő-lyuk (Ágasvári-barlang, Remete-barlang) hazánk leghosszabb, nem karsztos eredetű barlangja. A 370 méter összhosszúságú, 30 méter mély rendszer a Mátra nyugati részén, az Ágasvár oldalában, a Vándor-forrás felett, kisebb kisebb sziklacsoport között, 528 m tengerszint-feletti magasságban nyílik. Kialakulását a tektonikus mozgások által feldarabolódott riolittufa

kőzetblokkokat – ma is tartó – átrendeződésének köszönheti. A szűk, nehezen járható, labirintus-szerű, omladékos járataiban időszakosan kisebb vízfolyás, legmélyebb pontján, a Denevér-teremben pedig állóvíz található. Klímája eltér az átlagostól, mélyebb pontjain a hőmérséklet egész éven át alig haladja meg a 4 Celziust.

A barlang megismeréséhez számos legenda fűződik, az első tudományos vizsgálatokat Szabó József geológus 1869-ben végezte. Munkája a barlang térképével együtt 1871-ben jelent meg. Az 1952-53 évi kutatások után az ismert hossza 140 méter volt, mely az 1982. évi felméréskor már 230 méterre növekedett. Jelenlegi mérete az 1983 óta folyó feltáró kutatásnak eredménye. Az ágasvári turistaháztól mintegy 500 méter távolságra levő, jelzett úton megközelíthető bejárata lezárt. A genetikai értékei miatt 1982 óta fokozottan védett, lezárt barlang csak engedéllyel, barlangjárásban gyakorlott személyek számára látogatható – olvashatjuk a Magyar Állami Természetvédelem Hivatalos Honlapján.

Még a híres mátrai betyár, Vidróczki Márton is felmerül a barlangot körülölelő legendák kapcsán. Vele kapcsolatban azt is beszélik, hogy az Ágasvár alatt levő Csörgő-lyukban is bujdosott, illetve a barlang melletti forrásnál itatta a lovát, sőt még egy csónakot is készített a barlang végpontján található tavon való csónakázásra. Talán még ez a kérdés is felmerül majd a filmbemutatót követő beszélgetések során.

2014-ben MEGJELENT ÍRÁSAINK

ESZTERHÁS ISTVÁN (2014): A Visegrádi-hegység barlangjai (összefoglaló) – Karsztfejlődés XVIII. Konferencia programja és az előadások összefoglalója, kiadta a NymE Savaria Egyetemi Központ Természetföldrajz Tanszéke, Szombathely p. 34

ESZTERHÁS ISTVÁN (2014): A Visegrádi-hegység barlangjai (tanulmány) – Karsztfejlődés XIX. Tanulmánykötet, kiadta a NymE Savaria Egyetemi Központ Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p. 243-260

ESZTERHÁS ISTVÁN (2014): A balatonkenesei Tatár-likak – A Balatonkenesei Tájház honlapján – www.balatonkenese.hu/tajhaz

GADÁNYI PÉTER (2014): A Csedzsu-sziget lávabarlangjai (összefoglaló): - Karsztfejlődés XVIII. Konferencia programja és az előadások összefoglalója, kiadta a NymE Savaria Egyetemi Központ Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p. 18

HALÁSZ MIKLÓS (2014): Dzsungelbarlangászat, avagy barlangásztábor 2014. Sukoró – Eséstüske, a NymE-GEO, Székesfehérvár

MOLNÁR BÁLINT (2014): Burok-völgyi kiruccanás – Eséstüske, a NymE-GEO, Székesfehérvár

TARSOLY PÉTER (2014): Szakkörös mozaik – ismeretterjesztő cikk a NymE-GEO honlapján, (febr. 23.) Székesfehérvár p. 1

TARSOLY PÉTER (2014): Ezt is megcsináltuk… beszámoló a Bárcaházi-barlang kutatásáról – ismertterjesztő cikk a NymE-GEO honlapján (febr. 25.), Székesfehérvár p. 1-2

TARSOLY PÉTER (2014): Burok-völgyi barlangozás – ismeretterjesztő cikk a NymE-GEO honlapján (márc. 25.), Székesfehérvár p.1-2

TARSOLY PÉTER (2014): A JB^{3}Sz és az ingókövek – ismeretterjesztő cikk a NymE-GEO honlapján (márc. 27.), Székesfehérvár p. 1-2

TARSOLY PÉTER 820149. II. geo-s Barlangász Napok – Sukoró 2014 – felhívás a NymE-GEO honlapján, Székesfehérvár p. 1-2

TARSOLY PÉTER (2014): A szakkör két napja – ismeretterjesztő cikk a NymE-GEO honlapján (ápr. 14.) Székesfehérvár p. 1

TARSOLY PÉTER (2014): A balatonkenesei Tatár-likak felmérése képekben és térképeken – GEO portál, Székesfehérvár www.geo.info.hu/portal2007/index.php?option=com_contet

TARSOLY PÉTER (2014): A Pákozdvár és a Bárachází-barlang kapcsolatának elemzése (összefoglalás) – Karsztfejlődés XVIII. Konferencia programja és az előadások összefoglalása, kiadta a NymE Savaria Egyetemi Központ Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p. 16

TARSOLY PÉTER (2014): Lézerszkenner alkalmazása ingókövek és gyapjúzsákok felmérésében a Velencei-hegységben (tanulmány) – Karsztfejlődés XIX. Tanulmánykötet, kiadta a NymE Savaria Egyetemi Központ Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p. 261-272

TARSOLY PÉTER (2014): A Pákozdvár alatti üreg nyomában a térinformatika segítségével – Térinformatika 2014, OE-AMK, Székesfehérvár (ISBN: 978-615-5460-27-2) p. 143-154

2014-ben TARTOTT ELŐADÁSAINK

TARSOLY PÉTER: 3d felmérés – A Jantsky Béla Barlangtérképészeti és Barlangvédelmi Szakkör két éve – GISOpon 2014 Konferencia, Székesfehérvár, 2014. április 15.

TARSOLY PÉTER: A Pákozdvár és a Báracházi-barlang kapcsolatának elemzése – XVIII. Karsztfejlődés Konferencia, Bük, 2014. május 30.

GADÁNYI PÉTER: a Csedzsu-sziget lávabarlangjai – XVIII. Karsztfejlődés Konferencia, Bük, 2014. május 30.

ESZTERHÁS ISTVÁN: A Visegrádi-hegység barlangjai – XVIII. Karsztfejlődés Konferencia, Bük, 2014. május 31. & a Barlangkutatók Szakmai Találkozója, Cserépfalu, 2014. november 9.

ESZTERHÁS ISTVÁN: Pillanatképek a Vulkánszpeleológiai Kollektíva 2014. évi tevékenységéből – Barlangkutatók Szakmai Találkozója, Cserépfalu, 2014. november 8.

TARSOLY PÉTER: The methodological application of DGNSS-data for making speleodendrological sketches – 9th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas, Székesfehérvár, 2014. november 12.

ESZTERHÁS ISTVÁN: Vulkánok és vulkánbarlangok – A Balatonkenesei Tájház ismertterjesztő sorozata, Balatonkenese 2014. november 28.

ESZTERHÁS ISTVÁN: A balatonkenesei Tatár-likak – A Balatonkenesei Tájház ismeretterjesztő sorozata, Balatonkenese, 2014. november 28.

TARSOLY PÉTER: A Pákozdvár alatti üreg rejtélyének nyomában a térinformatika segítségével – 20 éves a Térinformatikai Tanszék, OE-AMK, Székesfehérvár, 2014. december 15.