

**AZ  
ALBA REGIA BARLANGKUTATÓ CSOPORT  
2011. ÉVI BESZÁMOLÓJA**



Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat  
„Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutatói pályázat”

KÉZIRAT

Szerkesztette: Szolga Ferenc  
Kincsesbánya  
2012.

## TARTALOMJEGYZÉK

Szolga Ferenc:	Összefoglalás.....	1
----------------	--------------------	---

### **Feltáró kutatás, karszt- és barlangvédelmi tevékenység**

Szolga Ferenc:	Feltáró kutatás és barlangvédelmi tevékenység a Tési-fennsíkon .....	4
Borteleki Gábor:	Ammonitesz fossziliák a Borjukúti-zsombolyból.....	16
Szolga Ferenc:	A Vértes-hegység barlangjainak feltáró kutatása.....	21

### **Tudományos munkák és dokumentációs tevékenység**

Németh Tibor:	A kistérségi löszkanyon 2011-ben .....	23
Eisam Eldeen Fatima – Szolga Ferenc:	A Tési-fennsík fedett karszt jellege.....	28
Szolga Ferenc:	Visszatérő karsztvizek a Keleti-Bakony peremén.....	44
Eisam Eldeen Fatima:	A Tési-fennsík természeti állapotának védelme az antropogén hatások tükrében.....	57
Paulovics Péter:	Denevér megfigyelések eredményei a Bakonyban, 2008-2011.....	69
Borteleki Gábor:	A Tési-fennsík karsztobjektumainak átfogó digitális nyilvántartása .....	81

Szolga Ferenc:

## ÖSSZEFOGLALÁS

### **Feltáró kutatás, karszt- és barlangvédelmi tevékenység:**

Csoportunk 1962. óta folytat rendszeres kutatási tevékenységet a Tési-fennsíkon. Az elmúlt fél évszázad során, az eddig ismert fedett karszterületen 54 darab 10 méternél mélyebb barlangot tártunk fel, amelyek közül mára természeti értékei, és a hazai viszonylatban számottevő méretei alapján 5 barlang fokozottan védett, míg további 7 barlang megkülönböztetett védelmi státuszt kapott. 10 jelentősebb feltárás bejárati zónáját építettük ki beton kútgyűrűkkel, 9 barlangot „víznyelő típusú” rács ajtóval zártunk le a csoport kivitelezésében, túlnyomó részt saját anyagi áldozatvállalásunk mellett.

A feltáró és tudományos jellegű kutatások, minta és eszközszállítás megkönnyítésére a nehezebben járható barlangszakaszokba, általunk készített laposvas létrákat építettünk be, természetes megfelelő felületvédelem után.

Az 50. jubileumi év tiszteletére az összes rács ajtót karbantartottuk, környezetbarát védőbevonattal láttuk el, továbbá a fokozottan védett Csengő-zsomboly megkopott zárszerkezetét ki is cseréltük szintén saját költségünkre. Három zsombolyban a kiszolgált, balesetveszélyessé váló laposvas létrák is kiváltásra kerültek.

Az elmúlt időszakban a Tési-fennsíkon 12 darab érvényes barlangkutatási engedély alapján folytattunk feltáró tevékenységet. Nagy súlyt fektettünk a fiatalabb kutatógárda kinevelésére, így az oktatási rendszerekben való részvételen túl, a barlangi feltárási technika elsajátítására, és járatbiztosítási munkafolyamatok begyakorlására. Így került sor több évtized kihagyás után a Rozoga-zsomboly, valamint a közeli Nyomasztó-barlang munkahelyeinek ismételt megnyitására, jelentős létszámgény mellett. Az akkumulálódott Tulok-álma-zsombolyhoz új csörlőállás készült, és lendületes munkával sikerült újra -21 méteres mélypontjára felmenni, valamint felmérését elkészíteni. A fiatal kutatókkal bejártuk az Alba Regia-barlang reménybéli továbbjutási helyeit, a tapasztalatok helyszíni átadása céljából. Feltárást végeztünk a Borjukúti-felszakadásban is, annak reményében, hogy kitöltésének eltávolítása után talán dinamikus szellőzés indulhat meg rajta keresztül a közeli Alba Regia-barlang szén-dioxidos mélyszakaszában. A felm-

rés szerint eddig 12 méter mélységig sikerült kitisztítani. A kitöltésből előkerült és megtisztított „márga gumók” júra kori ammonitesz kőbeleknek bizonyultak, amelyeket rendszerezve tovább kívánunk küldeni szakintézeti vizsgálatok céljára. Folytattuk a fennsík hidrográfiai rendszerében kulcsszerepet játszó Szelelőlyuk kutatását is egy újabb omladékos szakasz feltárásával, megközelítve a szomszédos Tábla-völgyi-barlangot, amelyre 20 év után újra kutatási engedéllyel rendelkezünk.

A Vértes-hegység 1979. évi barlangkataszterének elkészítése után, rendszeresnek mondható kutatási tevékenységünk Gánt környékén is.

Az egykori melegesi bauxit külfejtés dolomit fekéjében, egy talpi víznyelő megbontásával eddig kb. 6 m mélységig jutottunk, ahol tisztára mosott tömbök között további járható folytatásra van remény.

Valószínű, a 2011. januári földrengés nyomát fedeztük fel a Gánti-barlangot befoglaló sziklafalban, ahonnan egy tekintélyes méretű tömb vált le, és zuhant a közeli rét szélére. Valószínűsíthető, hogy így omlott le a barlang hajdanán eresztellegű bejárati zónája is.

### **Tudományos munkák és dokumentációs tevékenység:**

A Kistérségben 2004 nyarán kialakult Lőszkanyon, a fennsík kutatása során eddig tapasztalt legjelentősebb morfológiai változás a fedő lösztakaróban. Fejlődését rendszeresen figyelemmel kísérjük. 2011-ben is bejártuk, a jellemző pontokon felmértük, továbbá dokumentatív fényképfelvételeket is készítettünk. Elsőként itt szerzett tapasztalatainkat írjuk le.

A lösztakaró által okozott fedettségen túl, a hosszú kutatási időszak alatt, a Tési-fennsík karsztos tömbjének további rejtett, fedett karszt jellegét tapasztaltuk meg. Ennek vizsgálati eredményeit kíséreltük meg felvázolni, egy tanulmány keretében, a feltáró kutatások gyakorlati tapasztalata alapján, a fennsík DK-i peremi főkarszt forrásaitól haladva az ÉNY-i kréta karsztforrásokig, egy elvi metszősík mentén. Bizonyított, hogy a támaszkodó kréta karszt vízemelete a főkarszttól izoláltan felette helyezkedik el. Ugyanakkor a Dachstein Mészkö Formációban keletkezett Alba Regia-barlang eddig megismert szakaszai is önálló rendszert alkothatnak a mély fekében kifejlődött Kösszeni Márga Formáció felett, és csak a karsztvízszinti járatok mentén képezhet azonos karszthidrologiai egységet a főkarszt rendszerével. A kréta karszt rendszerében az évtizedek során

több víznyelő-forrás hidrológiai összefüggést sikerült nyomjelzéssel bizonyítanunk, amit a bányászati karsztvízszint süllyesztések nyomán elapadó főkarszt forrásoknál sajnos nem tudtunk elvégezni. Fél évszázad után napjainkban sorra térnek vissza az egykori források, és töltődnek vissza a mesterséges karsztkutak. A fennsík ÉNY-i lábánál mélyülő Jásd 41/a karsztvíz észlelő kúttól kezdődően ÉK-i irányba haladva járjuk körbe a Keleti-Bakony peremének megcsapolási helyeit adatokkal, diagramokkal és fényképekkel dokumentálva a tapasztalatokat. A DK-i peremen fakadó 12 C<sup>o</sup>-os és legnagyobb hozamú Ihar-forrás talán közvetlen karsztvízszinti összefüggésbe hozható a fennsík főkarszt nyelőivel.

A Tési-fennsík fedett karsztja az ember által ősidők által lakott terület. Vízállásztóján helyezkedik el Tés község lakott területe, míg a víznyelők környezetében lévő szántóföldeken mezőgazdasági termelés történik, a szegélyező erdőkben pedig erdő- és vadgazdálkodás folyik. Óhatatlanul rendszeres kapcsolatba kerül tehát az itt élő ember a sérülékeny karszt területével. A korábbi évtizedekben a kiépült törpevízmű rendszer szennyvizét egyedi ülepítőekben szikkasztották el, a szippantott szennyvizet pedig gyakran közvetlenül a víznyelőkbe ürítették. A negyedszázaddal később kiépült szennyvízhálózat átemelő pontjai és a központi szennyvíztisztító a kréta karszt vízgyűjtőiben helyezkedik el, a tisztított szennyvizet a nyílt karsztra engedik. A problémakört taglaló szakdolgozatban több alternatív megoldási javaslat is szerepel.

1992. óta vált szorosabbra az együttműködésünk a Bakony denevérkutatásával foglalkozó szegedi Denevérvédelmi Csoporttal. A terület denevér faunájának vizsgálatát nászidőszaki hálózások keretében és téli ellenőrzések során végezzük. Az vizsgálatok során kiderült, hogy az Alba Regia-barlang és a Csengőzsomboly denevérvédelmi szempontból kiemelkedően fontos helynek számít. Az utóbbi időszak legfontosabb megállapítása úgy tűnik, hogy a karsztvízzel újra elborított inotai karsztaknából mintegy száz egyedből álló kis patkósorrú denevérkolónia költözött át az Ujjongó téli szálláshelyére.

Csoportunk ötven éve végzi a Tési-fennsíkon megismert karsztobjektumok kataszteri nyilvántartását, miközben az évtizedek során három jelentős, összefoglaló kataszteri felmérés is történt. Az egyes kataszteri anyagok összevonásával valamint az évkönyvekben és egyéb publikációkban megjelent időszakai észrevételekkel, adatokkal, fényképekkel kiegészítve napjainkban elkészült a folyamatosan bővíthető és könnyen kezelhető digitális nyilvántartási rendszerünk is.

Szolga Ferenc:

## **FELTÁRÓ KUTATÁS ÉS BARLANGVÉDELMI TEVÉKENYSÉG A TÉSI-FENNSÍKON**

A területről kapott lehangoló barlangtani szakvélemények után, közeli kutatási helyet keresve, éppen 50 éve jutottunk el középiskolás diákokként a Tési-fennsík fedett karsztjára, amelyet az első alapos bejárások után azonnal kutatási területünké „fogadtunk”.

Nem sejtettük ekkor, hogy egyszer öt évtized múlva, még mindig itt leszünk, és hogyan lesz tovább, de akkor, s azóta is gazdag kutatási lehetőségeket kínált, így barlangkutatói tevékenységünk itt teljesedett ki.

Az elmúlt fél évszázad alatt 188 db karsztobjektumot vettünk nyilvántartásba a lösszel fedett fennsíkon, zömében időszakos víznyelőket, felszakadásokat, mélyedéseket. A módszeres kutatások során ezekből 54 helyen sikerült 10 méternél mélyebb barlangba lejutni. Természeti értékei, valamint hazai viszonylatban jelentősnek számító méretei alapján közülük mára öt barlang fokozottan védett státuszt kapott, míg további hét barlang megkülönböztetett védelem alatt áll. Legnagyobb feltárásunk az Alba Regia-barlang, amelynek összhossza 3,6 km, legnagyobb függőleges kiterjedése 204 m, és számításaink szerint a karsztvíz-színti járatok 60-100 méterrel mélyebb szinten alakulhattak ki...

Barlangjaink a 4421 Isztimér és 4422 Tés barlangkataszteri egységbe tartoznak, közigazgatásilag Fejér és Veszprém megye területén találhatóak, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, illetve a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság illetékességi körében, ahol a fennsíkon jelenleg 12 barlangra van érvényes kutatási engedélyünk.

Az elmúlt időszakban feltáró kutatásra a szokottnál kevesebb időt tudtunk fordítani részben a csoport jubileumi rendezvényei miatt (kutatóállomás karbantartás, 50 éves jubileumi találkozó, Szakmai Napok Székesfehérváron, stb.), illetve az oktatás, továbbképzés és vizsgák lebonyolítása okán. Ugyanakkor sok időt és energiát fektettünk a felnövekvő fiatal generáció feltáró technikájának fejlesztésére, a tapasztalatok átadására, barlangi munkahelyek bemutatására. Bizakodásra ad okot, és további vizsgálatokra nyílik lehetőségünk a fennsík peremén fakadó főkarszt forrásokkal összefüggésben, amelyek fél évszázad után, napjainkban ismét megjelentek.

## **Feltárások és barlangvédelmi munkálatok a 4422 Tés kataszteri területen:**

### **4422-1 Alba Regia-barlang (I-44.-I-45. sz. id. víznyelők)**

Fokozottan védett barlang, két bejárata van. Mindkét zárszerkezetét karbantartottuk, a rács ajtókat környezetbarát védőbevonattal láttuk.

A barlang felszín közeli zónája a Bakony egyik legjelentősebb denevér szálláshelye, így látogatása és feltáró kutatása a korlátozások miatt, csak május 1. és október 1. között végezhető. A két bejárat közötti összeköttetést biztosító U-szifon (-65 m) rendszeresen feltöltődik hordalékkal és átjárhatatlanná válik, különösen az utóbbi években kialakul rendkívüli mennyiségű áradmányvíz nyomán. Ennek tisztítását rendszeresen elvégezzük, de szinte évenként újra elzáródik. Tényleges feltáró munkát nem folytattunk egyik kutatási helyen sem, hanem fiatal kutatóinkkal együtt kerestük fel a potenciális továbbjutási lehetőségeket rejtő helyeket. Bejártuk a Gubanc szövevényes járatrendszerét és a Cseppkőfolyosó felső szakaszának eltömődött járatkezdeményeit. Eljutottunk a 204 m-es Jobboldali végpontra, majd kimásztuk a Kürtös-ág és Barátság-terem omladékos kürtőit. A nyári tábor során, pihenésképpen sokadszorra voltunk a Bertalan-ágban, ahonnan hárman átjutottak fiataljaink az 1980-ban feltárt Hirtelen-ágba, köztünk a barlangszakasz első női bejárója: Mischl Petra.

A -150 m szinti végpontot jelentő Maratoni-szifonban (igaz a korántsem olyan komplikált digitális géppel) fényképfelvételeket is készítettünk.



A Maratoni-szifon „bejárata” és emberderéknyi járata (Fotó: Kovács B.)

Bejárásaink során úgy tapasztaltuk, hogy a Bertalan-ág szintjén időnként frissebbnek érezhető a levegő, mint a korábbi évtizedekben, viszont a mélyszakaszban most hamarabb jelentkezik a légszomj és a zihálás élettani jelensége, a magas szén-dioxid tartalom következtében.



A -204 m-es mélységű Jobboldali végpont visszaduzzasztási nyomokkal (Fotó: Kocsis Ákos)

#### **4422-2 Háromkürtő-zsomboly (I-12. sz. víznyelő)**

Fokozottan védett barlang. Bejáratát rács ajtó védi, amelyet a zárszerkezettel együtt karbantartottunk és korrózióvédő bevonattal láttuk el. Az időszakos áradmányvizek a tapasztalatok szerint nem a bejáratú aknában jutnak az aknabarlangba, hanem az attól ÉNY-ra 35 m-re lévő a., jelű nyelőpontra, de az itt befollyó víz nem jelenik meg az ismert alsó járatokban. Jelentős víznyelés történik tovább a DK-i h., jelű víznyelős töbrészen is. Itt a keleti nyelőperem megrogyott és a gyökerek között egy kis löszbarlang alakult ki, amely a szántóföldről érkező vizeket vezeti az említett DK-i nyelőpontra. Egy vödörnyi lyukon a mérőbotot 1,5-2 m mélységig lehet ledugni szabadon. Az áradmányvíz valószínűleg rejtetten a következő g., nyelőpont alá tart, amelyen keresztül 6-10 cm átmérőjű fadorongokat sodort, az Alpési-fal tövébe, kb. -42 m mélységbe. Ez a nyelőpont tölti fel tehát a zsomboly alsó szakaszát áradmányvízzel és a kiülepedő hordalékkal, iszapnyergekkel és kúpokkal, amelyek a szántóföldről és a nyelőperemi suvadásból származtathatók.

Megfigyelt visszaduzzasztások, amelyek hosszú időn át fennálltak és csak igen lassan vonultak le:

- 2010. 02. 15. A Fekete-dóm alatt (Vörös-t.) nincs víz. (-90 m)
- 2010. 08. 08. A Fekete-dóm tetején áll a víz (-64 m)



- 2010.08.08. Láthatóan korábban az Alpesi-fal is víz alatt állt. (-35 m)  
 2010. 10. 31. A víz a Fekete-dómban áll. (kb. -70 m)  
 2011. 04. 16. Vízsint az alsó álfenék alatt van. (kb. -65 m)  
 2011. 06. 18. A víz az Alpesi fal alján áll. (-42 m)  
 2011. 10. 08. A zsomboly teljes mélységig járható, a víz eltűnt. (-105 m)



Az Ellipszis-akna az Alpesi fal felett (Fotó: Kocsis Ákos)

#### **4422-3 Bongó-zsomboly (I-110. sz. víznyelő)**

Fokozottan védett barlang, amely az önálló kréta karszt rendszerének legjelentősebb feltárása. Bejáratát víznyelő típusú rács védi, amelynek zárszerkezetét rendszeresen karbantartjuk és korrózió gátló, környezetbarát védőfestéssel láttuk el. 2011-ben lehetőség nyílt, hogy a feltárás idején, három évtizede beépített közlekedési célú, laposvas létráinak kiváltására időtálló darabokra. A létracsereket barlangkutató csoportunk végezte el.

Az év végén egy alkalommal további biológiai vizsgálatok céljára vízmintagyűjtés történt a mélypont tócsáiból.

#### **4422-4 Csengő-zsomboly (I-51. sz. víznyelő)**

A fokozottan védett 134 m mélységű zsombolyt a Bakony legjelentősebb akna-barlangjaként tartják számon. Bejáratú aknája kútgyűrűvel kiépített, rács ajtóval

lezárt. A kopásnak erősen kitett zárszerkezet működése 25 év után bizonytalan-  
ná vált, ezért a zárbetét alsó részét az elmúlt évben kicseréltük és újra maradék-  
talanul ellátja feladatát. Rács ajtaját környezetbarát festéssel láttuk el, szintén a  
csoport saját költségére.



Létrán is járható lett újra a Rekvéniás-akna a Bongó-zsombolyban.  
A kiszolgált, rozsdás létráink hazaszállítása (Fotó: Mihályi T., Orsós P.)

Folytattuk a reménybeli párhuzamos aknarendszer feltárását, amely az Ördög-  
lyuk – Kár-t. – Spárga-kürtő tengelyen alakult ki. A kb. 5 m mélységig kibontott  
szépen ívelt aknafala az Ördög-terem omladéka felett ferdén húz ki, és az Óriás-  
akna mögé tart. Bal oldalán cseppkőkéregződés látszik, az omladékból intenzív  
légáramlás tapasztalható. A hőmérséklet minden évszakban jóval alacsonyabb a  
környezeténél, így 2011. január 29-én -1,4 Celsius fokot mutatott a telepített hi-  
ganyos hőmérő.

20 év kihagyás után a fiatalok egy csoportja Gyebnár János irányítása mellett  
lejutott a zsomboly fenekére is, ahol a 134 m szinten kialakult végponti szifont  
most is vízzel feltöltődve találták. A mélyzóna legkritikusabb szakasza a Kucor-  
gó előtti omladékos zóna, ahol a kutatóakna biztosított szakasza már véget ér. A  
szálkőtalp és az acélácsolat közötti cseppkőkérges omladéktömbök labilis töme-  
ge jelzi, a párhuzamos aknarendszer becsatlakozásának egyik valószínű helyét.

Kiszállás közben ez alkalommal is „mocorgott” az omladék, amit a jövőben sta-  
bilizálnunk kell a végpont biztonságos kutatásának érdekében.

#### **4422-5 Jubileumi-zsomboly (I-29. sz. víznyelő)**

Fokozottan védett barlang, amely 121 méteres mélységével a Tábla-völgy felső-  
triász átmeneti rétegeinek legnagyobb feltárása. Zár- és rácsszerkezetét rendsze-  
resen karbantartottuk és korróziógátló védőfestéssel láttuk el, környezetében te-  
repegyengetést hajtottunk végre.

Sikerült átmenetileg elhárítani a Kocka-terem alatt leselkedő omlásveszélyt, így a zomboly legalsó szakaszát jelentő Nagy-aknában is új létrasort építettünk be. Feltárás szempontjából ugyanakkor lehangoló, hogy víznyelés idején a -85 méteres szintig visszaduzzasztott és a lassan elszivárgó áradmányvíz vastag iszaplepelletel takart mindent. A régi létra bevezető szakaszát úgy kellett „kibányászni” alóla, amely a korróziótól meggyengítve több darabra tört.

#### **4422-65 Tábla-völgyi-barlang (I-31. sz. víznyelő)**

Megkülönböztetett védelem alatt álló barlang, bejárati aknája kútgyűrűkkel kiépített és rács ajtóval lezárt, amelyet karbantartottunk és lefestettünk. A 2004-től tapasztalt rendkívüli csapadékviszonyok nyomán a víznyelős töbör ÉNY-i peremén egy új rogyás keletkezett. A levonuló áradmányvizek a töbör mélypontján új nyelőpontot alakítottak ki, a lejárati akna kútgyűrűi mellől bemosva a felszíni kitöltést. A barlang ÉK-i végpontja és a szomszédos Szelelő-lyuk végpontja között 16 m vízszintes távolság van, így a jövőben kutatási céllal ismét át kell vizsgálnunk. Ennek érdekében 5 évre szóló kutatási engedélyt kértünk és kaptunk az objektumra.

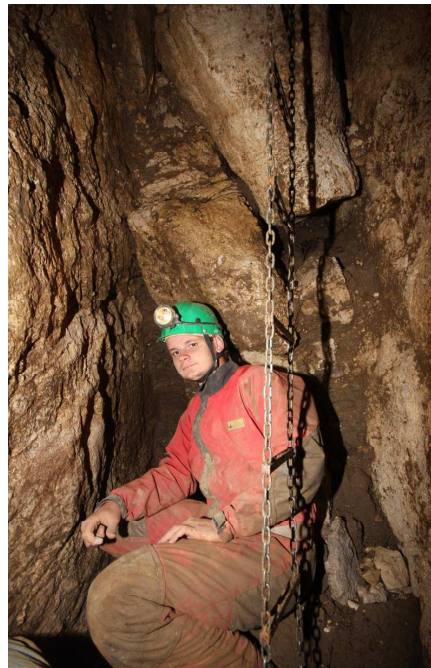
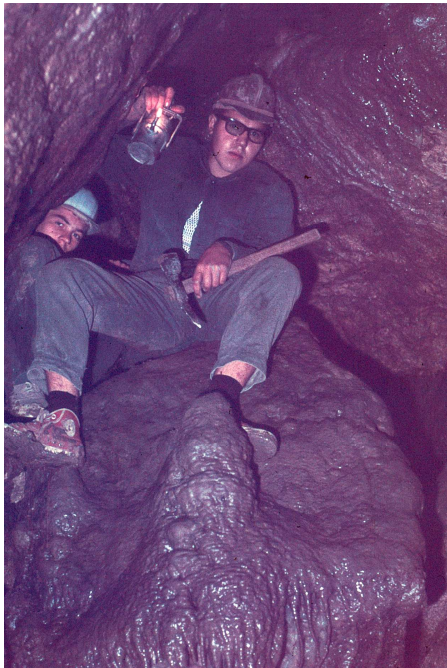
#### **4422-66 Szelelő-lyuk (I-32. sz. víznyelő)**

Megkülönböztetett védelem alatt álló időszakos víznyelőbarlang, amely a Tábla-völgy fő törésén alakult ki, s amelynek kulcsszerepe van a Tési-fennsík DNY-i vízgyűjtő területének karszthidrológiai rendszerében. Ettől a ponttól kezdődően jutnak ki az elnyelődő áradmányvizek a leszálló karsztvíz övből a fennsík peremi főkarszt források felé, illetve a felszínen túlfolyó vizek a Burok-völgy felé.

A barlang tektonikus hasadékrendszerét eddig 24 m mélységig 265 m összhosszban tártuk fel, É-i irányba a szomszédos I-33 sz. víznyelő alá jutva, míg D-felé a már említett Tábla-völgyi-barlang járatait közelítjük meg. A feltárás a tágas hasadékrendszer exponált szakaszain egy idő után mindig kockázatosává válik az erőteljes tektonizmus nyomán kialakult omlásveszély miatt. A barlangi áradmányvizek pedig mindkét irányból a bejárat tengelyében kialakult és a hatalmas omladékkal jelzett ún. központi zónában tűnnek el, amelynek résein téli időszakban langyos, páratelt levegő áramlik felfelé.

2011-ben tovább folytattuk a déli végpont feltárását a nyugati szálkőfal és az előtte torlódó tekintélyes omladéktömbök között, ahonnan viszont hideg levegő húz kifelé. Egy „fiókszerűen” kiszakadt kötömb levésése után, egy keskeny ha-

sadékon át újabb omladékos terembe jutottunk déli irányba. Ennek alja is tisztára mosott omladékból állt össze, ahonnan a levegő áramlik.



A Tábla-völgyi-barlang Nagy-termében (archív felv. 1967.)

A Láncos-akna omladéka a Szelelő-lyukban (Fotó: Pék J.)

Tervünk az, hogy innen az áradmányvíz útját követve talán állékonyabb járatokon át juthatunk a „központi zóna” alá. Esetleg kitörhetünk tovább délnek a Lőszkút nyelőzónája felé.

#### **4422-64 Csipkés-zsomboly (I-28. sz. víznyelő)**

Szintén megkülönböztetett védelmet élvező barlang, amelynek feltárása az első igazi áttörést jelentette, éppen a fennsík kutatásának 10 éves évfordulóján, 1973-ban.

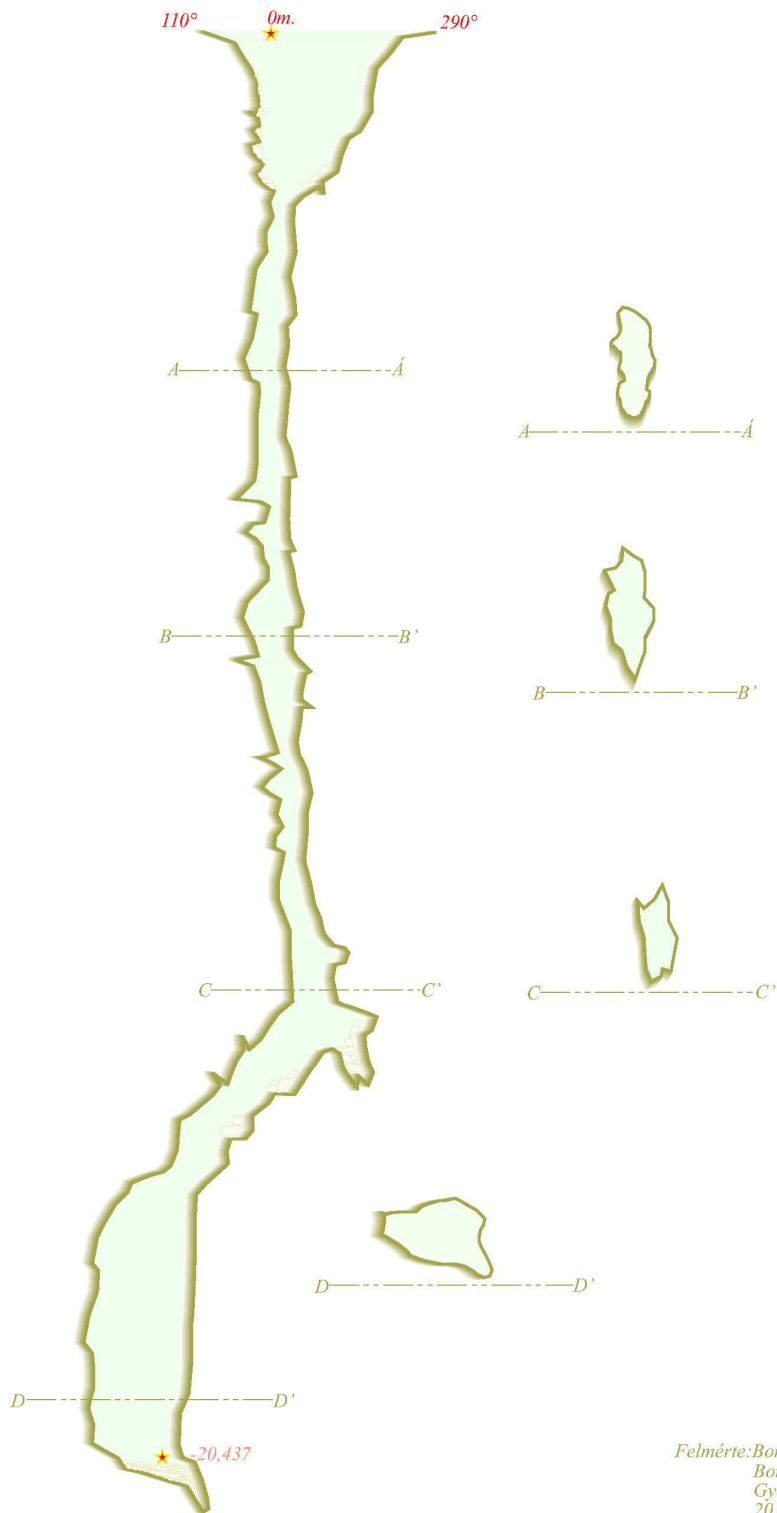
Bejárata természetazonos falazattal és kútgyűrűkkel kiépített, rács ajtókkal lezárt, amelyet karbantartottunk és lefestettünk.

A kutatási engedély újbóli megszerzése után a bejárat szakszak első szűkületét sikerült bontással, illetve szelvénybővítő véséssel megszüntetni, megkönnyítve a -73 m mélységű munkahely szerszámokkal való megközelítését.

#### **4422-40 Tulok-álma-zsomboly (I-42/b. sz. víznyelő)**

A kréta karszt egyik ígéretes feltárása a fennsík északi oldalában. Korábbi években 21 m mélységig tártuk fel. Bejárata egy vakvölgy végében nyílik természetes állapotban, biztosítatlanul. A középső kréta zirci mészkőformációban találha-

Tulok-álma-Zsomboly  
M=1:100



Felmérte: Borteleki Gábor  
Borteleki Adrienn  
Gyebnár János  
2012 március 18.

Szerkesztette: Gyebnár János  
2012 március 21.

Táblás és mikrofaunás kréta mészkő



tó. Felső szakasza mikrofaunás mészkőben alakult ki, amely a jelenlegi mélypontján jelentős szelvénybővülés mellett pachiodontás („rekviéniás”) mészkőbe megy át. 2008-ban a szén-dioxid feldúsulás miatt kényszerszellőztetést alkalmazva tártuk fel legmélyebb szakaszát, amelyet a következő évi víznyelések ismét feltöltöttek hordalékkal. A besodort kövek, fatuskó, stb. a szellőztető csövet megrongálták, amelyet a nyári tábor idején, a csörlőállás felújítása után a felszínre szállítottunk, és az alsó aknát kitisztítottuk, meglelve eltemetett egykori bontóeszközeinket is. Ezúttal szellőztetést nem használtunk, mégsem jelentkeztek a nehézlégzés jelei.



A felújított csörlőállás a Tulok-álma-zsombolynál  
(Fotó: Kocsis Ákos)

#### **4422-52 Rozoga-zsomboly (I-13. sz. víznyelő)**

Az 1973-ban feltárt, kb. 15 m mélységű zsomboly a kösszeni rétegek vízzárójára települt raeti dachstein mészkőben alakult ki. A jól oldható mészkőtömbökből álló felső zónája a korrózió következtében igen laza szerkezetű, labilis omladékká vált, amely az áradmányvizektől tisztára mosva bizarr oldási formákkal és üde színekben tárulkozik fel. Feltárása óta a bejáratú akna színültig feltöltődött hordalékkal, a víz visszaduzzasztás után csak szűk réseken át jutott lejjebb. Néha erősen visszaduzzasztott és az ár túlfolyva, szántóföldön keresztül az I-14-es víznyelőbe folytatta útját. 2011-ben újra kutatási engedélyt kértünk rá. A bejáratú aknát kitisztítottuk, a bebújó szűkületet kitágítottuk, majd az alsóbb szakaszokból is eltávolítottunk több omlásveszélyes kőtömböt. Az alsó szakasz további feltárása jelentősebb technikai előkészület után nagyobb létszámmal folytatód-

hat csak, mivel depózásra csak a felszínen nyílik lehetőség. Alján továbbjutni ezúttal sem sikerült, mélysége kb. 12 m.

#### **4523-54 Nyomasztó-barlang (I-14. sz. víznyelő)**

A kösszeni rétegsorban induló időszakosan aktív víznyelőbarlang az egyik legnagyobb vízgyűjtő területtel rendelkező objektum a fennsíkon. Nem ritka a 10-15 m<sup>3</sup>/perc hozamú nyelóműködés sem. Neve onnan ered, hogy 1965. évi első feltárása idején két szerencsés kimenetelű baleset is történt ezen a helyen. Először egy tekintélyes lapos kőtömb „ereszkedett alá”, egyik diáktársunkat az agyagba nyomva, másik alkalommal egy lefelé szűkülő hasadékába szorult kutatótársunkat, csak a várpalotai bányamentők segítségével sikerült felszínre hozni, a kialakulóban lévő víznyelóműködés előtt...

2010-ben sok év kihagyás után újra engedélyt kaptunk a kutatására. A vakvölgy végén lévő bejárati akna fölött csörlőállást építettünk, a nyelőperem fáihoz ideiglenesen rögzített kötélhúzópályát alakítottunk ki, depóhelyet pedig a nyelősor túlfolyó részét képező bozotosban. A kutatásvezetők irányítása mellett 12 fős ifjúsági brigád alkotta a „gépláncot”, a vājvégtől egészen a depóhelyi vödörürítésig és válogatásig, ami mindenki számára igazi próbatétel volt. A bontási helyen víz állt, amihez a szivattyú teljesítménye túl kicsinek bizonyult, ezért inkább óvatos vödörözéssel húztuk fel a felgyülemllett vízmennyiséget. Első napokban csak a szántóföldről származó talajiszapot termeltük ki, kb. 2,5 m<sup>3</sup>-t, majd elértük a hajdani vöröstasyaggal jelzett végpontot. Megtaláltuk az egykori „nyomasztó lapos követ” is, amelyet szétsamuzva a depóhelyre szállítottunk. A vöröstasyagban még kb. fél métert mélyítettünk teljes szelvényben, egy kb. 0,6 m széles, oldott falú hasadék alján, s mivel a kutatási helyre szánt időnk lejárt, a munkát átmenetileg abbahagytuk.

Jelenlegi mélysége az 1985. évi felmérés szerint -12,5 m.

#### **4421-1 Borjukúti-zsomboly (Borjukúti-felszakadás)**

A Borjukúti-felszakadást 1980-ban téli terepbejárás során találtuk meg a Tüzköves-árok völgyfőjének déli oldalában, vízvezetőárok nélküli térszínen. Átvizsgálásakor, akkor kb. 6 m mélyre jutottunk benne lefelé.

Kutatásaink során régóta keressük a lehetőségét annak, hogy az Alba Regia-barlang mélyszakaszát kiszellőztessük egy azonos karsztrendszerhez tartozó távoli, eltömődött víznyelős töbör kibontásával, és a dinamikus légjárás lehetőségének biztosításával. A Borjukúti-felszakadás a barlangtól ÉK-re 900 m-re talál-

ható, 20 m-rel alacsonyabban, és szintén alsó-liász mészkőben, az ún. Isztiméri Mészke Formációban alakult ki. 2010-ben újra kutatási engedélyt kértünk rá, majd a kitöltést az egykori mélypontig kitisztítottuk. Kitermeltük szelvénynövelés céljából a szalkőfalakról leváló, omlásveszélyes kőzetfelszínt is. A bontási munkálatok közben több kisebb ammunitesz kőzetből is előkerült a törmelékből, amelyről a továbbiakban részletesebben is beszámolunk. Az alsóbb szakasz feltárásakor a légzési nehézségek miatt 110 mm átmérőjű PVC csövekből és 12 voltos akkumulátorral működtetett szellőztetőrendszert vezettünk a mélybe, ami a felszíni friss levegőt nyomta a munkahelyre. A CO<sub>2</sub> értéke 08. 16-án délután 3,2 tf% volt. A régi végpont kitisztítása után egy tágasabb kutatóakna szelvénye bontakozott ki, amelyből a rétegdőlést követve két kisebb szelvényű eróziós járat vált láthatóvá, valamint egy eltömődött járat. Az alsóból a belyukadás pillanatában több száz szúnyog tódult ki, amelyek nagy valószínűséggel még a víznyelés idején, lárvaként kerültek be, majd a kialakult iszapdugó mögé záródtak. Ezzel egy időben a levegő minősége javult, így a kényszerszellőztetést abba hagytuk és a továbbiakban nem használtuk.

A szűk, csak kúszva járható járatszakasz kb. 3 m után egy tisztára mosott még szűkebb keresztmetszetbe csatlakozik, amelynek falai kagylósan oldottak.

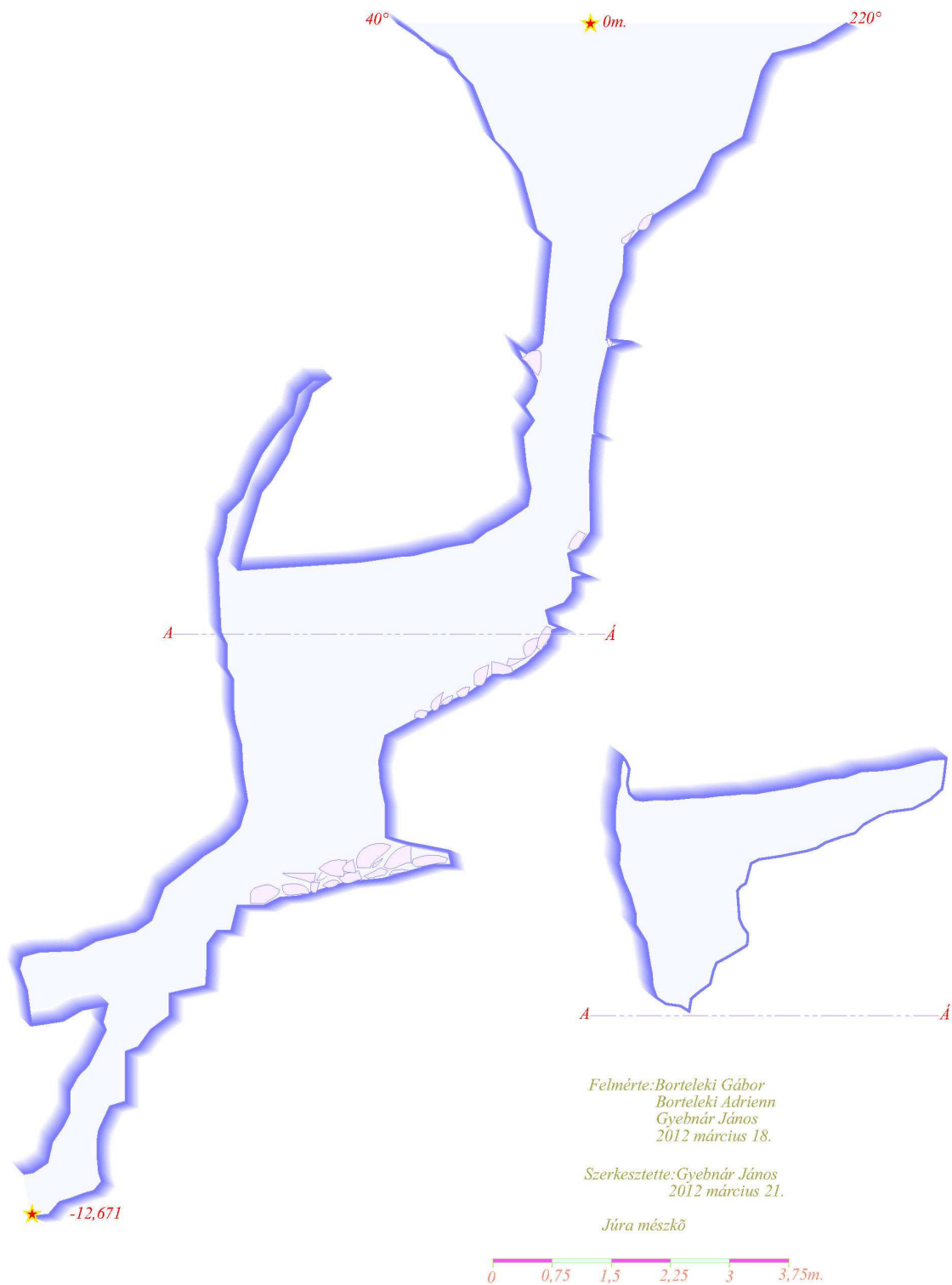
Továbbjutni (a jelek szerint) csak erre lehetséges, de igen küzdelmesnek ígérkezik. Jelenlegi mélysége 12 m.



A Borjukúti-felszakadás kitisztított alja és a felszíni csörlőállás  
(Fotó: Pék J., Borteleki G.)



*Borjukúti -felszakadás*  
*M=1:75*



Borteleki Gábor:

## AMMONITESZ FOSSZÍLIÁK A BORJUKÚTI-ZSOMBOLYBÓL

Az utóbbi időszak egyik legfontosabb felszíni munkahelye a Borjukúti-zsomboly volt. Csoportunk az 1980. évi megtalálása óta már több alkalommal próbálta feltárni ezt az objektumot, de néhány méteres mélység után a munkálatok rendszerint abbamaradtak. Természetesen az évek során a kitisztított üreg rendre visszatöltődött. 2008-ban újra terítékre került ez az objektum, mert a csoport úgy ítélte meg, hogy különböző okokból érdekes lehet az alatta húzódó rendszer, hiszen a felsők viszonylag ismeretlen részébe juthatunk be és valószínűsíthető az is, hogy amennyiben kinyílik a bejárata, akkor az Alba Regia-barlanggal legalább huzatkommunikáció jön létre, ami nagyban megkönnyítené a barlang mélyszakaszában zajló kutatási munkákat, hiszen a természetes légmozgás meggátolná a CO<sub>2</sub> feldúsulását.



Az Alba Regia-barlang és a Borjukúti-zsomboly elhelyezkedése

Ezen felbuzdulva tehát 2009-ben újra megindult a barlang feltárása. 2010 tavaszán kis téli szünet után folytattuk tovább. Nem sokban tértek el a barlang jellemzői a megszokottól. Ahogy azt sejtettük is, jura időszi mészében keletkezett az üreg, a fennsíkon jellemző gumós, tűzköves betelepülésekkel. Ez azért érdekes, mert a barlangtól nem messze található egy geológiai feltárás, közismert néven a bakonycsérnyei Tűzköves-árok, ahol az alsó liász mészkő és a dogger, távolabb a malm emeleteket lehet szemügyre venni. Legalább is így emlegették azok a geológusok, akik abban az időben kutatásokat végeztek. Ez a feltárás geológus körökben országszerte és talán nemzetközi szinten is ismert, ugyanis egyedülállóan gazdag ammonitesz kőület együttes került belőle elő. Rendkívül sok faj, alfaj lelhető fel a legkülönbözőbb méretekből.



A tűzköves árok

Néhány szót ejtsünk az ammonitákról. Az ammoniteszek kitűnő korjelző fossziliák, amelyek segítségével viszonylag könnyen megállapítható az adott kőzet kora. A korjelző szerepük betöltésére az tette alkalmassá az ammoniteszeket, hogy egy-egy nemük általában legfeljebb 1-2 millió évig élt, azaz gyors volt az evolúciós nemzedékváltásuk.



Ammonitesz illusztráció

Az ammoniteszek váza ránézésre a csigákéhoz hasonlít, de a legtöbb csigával ellentétben nem háromdimenziósan, azaz térben csavarodott fel, hanem síkban csavarodott, dorzális irányban. Vázuk jellegzetes spirál. A ház egy primitív, hólyag alakú kamrácskából indult ki.

Amikor az állat kinőtte lakókamráját, másik építésébe kezdett, átköltözött a következőbe, ami már nagyobb volt, mint az előző. A korábbi kamra elzáródott egy kalcitlemezzel a későbbitől. A legkülső lakókamrát egy cső kötötte össze az összes korábbi kamrával, ez a szifó. Ezen keresztül idegek és erek futottak. Ezzel képes volt arra, hogy változtassa az elhagyott kamrák gáz és folyadék összetételét. Így az ammonitesz a Nautilushoz hasonlóan lebeghetett és magasságot változtathatott.

A kamrák válaszfalainak és a ház külső héjának csatlakozása a loba (vagy lobus), rajzolatuk sokszor látható a fossziliák felszínén. Ezek a kamra varratok a különböző fajok beazonosításához és egymástól való megkülönböztetéséhez szolgáltatnak információt.

A triász–jura időszak határán egy tömeges kihalási esemény következett be, melyet egyedül a Phylloceratidae család élte túl, amiből jelenlegi ismereteink szerint, az összes jura és kréta időszaki ammonitesz származik.

A hettangiban a szűk köldökű Phyllocerasokkal együtt feltűnő Lytocarasok valószínűleg a Phyllocerasok tág köldökű leszármazottai voltak. A felső triászban már megkezdődött a Phyllocerasok őseinél a kamravarrat vonalak igen erőteljes diffe-

renciálódása, ami egyes újammonitáknál igen bonyolultan kifejlődött.

Az ammoniteszek jellegzetesen gumós, alsó jura időszaki mészkövekben fordulnak elő a legnagyobb számban. Ez a Tési-fennsíkon is így van, ráadásul olyan fajta- és méretgazdagságban fordulnak elő, hogy az erre szakosodott geológusok itt a fennsíkon a már említett Tűzköves-árok nevű feltárásban végezték a rendszertani besorolásokat és a különböző fajok és alfajok egyedi beazonosítását.

Jeles úttörője volt e tevékenységnek már a múlt század elején, Dr. Princz Gyula, aki több száz fajt határozott meg, csak ezen az egy lelőhelyen, a Déli vasúti pálya építése során 1860-ban megnyitott kőbányászat feltárásaiban. A geológusok a mai napig ezeket a besorolásokat és elnevezéseket használják a különböző ammonita fajok beazonosításához.

Az említett Borjukúti-zsomboly feltárása során kb. 10 méteres mélységben, egy laza szerkezetű mállékony rétegre bukkantunk, aminek darabjait kezdtük kitermelni, mert akadályozta a kutató akna tovább mélyítését. Miközben a vödörbe rakott kitöltés felszínét elegyengettük, kisebb-nagyobb lapos és kerek „márgadarabok” tűntek fel, amelyet a depóhelyen szemügyre véve, ammonitesznek bizonyultak. A bontást ettől kezdve inkább óvatos kapirgálás követte, mert úgy döntöttünk, hogy megmentjük ezeket a fossziliákat. Egyidejűleg folytattuk a kitermelt depó még alaposabb átvizsgálását.

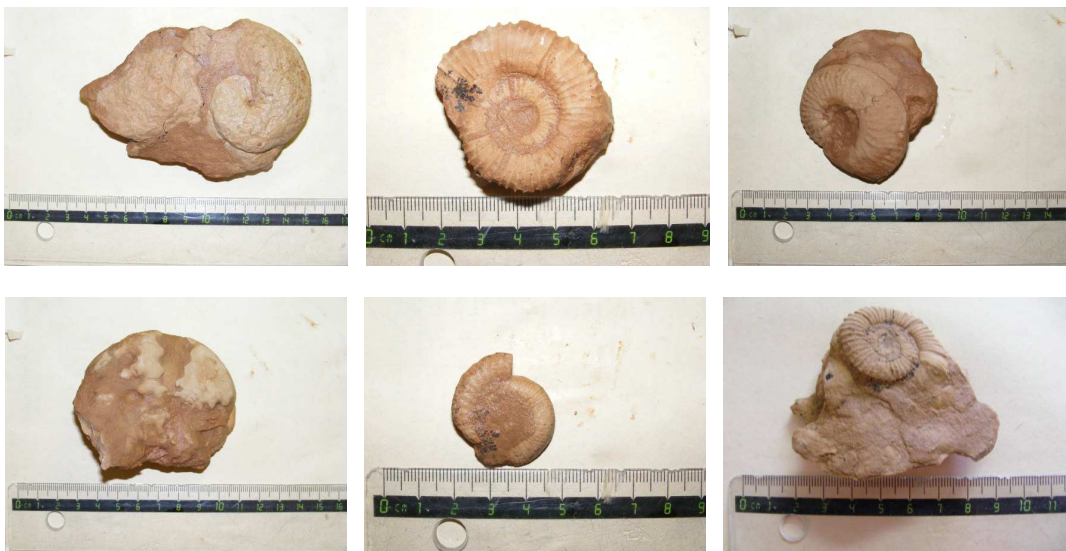
Mivel kb. 10 méteres mélység környékén bukkantunk ezekre a leletekre, azt feltételezzük, hogy az eddig megismert és átvizsgált rétegekhez képest, ismeretlen réteget tárhattunk fel, amiből azt is feltételezhetjük, hogy nagy valószínűséggel akár új és beazonosíthatatlan fajokra is lelhetünk. Ezt a hipotézisünket később szeretnénk vizsgálatokkal is alátámasztani, ezért a fossziliákat a kutatóház laboratóriumában megtisztítottuk. Amennyire lehetőségünk volt, mikro retusálással láthatóvá tettük a kamravarratokat a későbbi beazonosítás megkönnyítése érdekében. A fossziliákat egyenként és összességében is méretarányal fotódokumentáltuk és elraktároztuk őket a szakintézethez való eljuttatásukig.



Az előkerült fossziliák (fotó: Borteleki G.)

Bízunk benne, hogy nem hiába dolgoztunk velük és tényleg sikerül új fajokat meghatározni, de ha mégsem akkor sincs semmi baj, hiszen tovább bővítik csoportunk gyűjteményét és kiállításunkat még színesebbé teszik.

Néhány jellegzetesebb darab a gyűjteményből:



Szolga Ferenc:

## **A VÉRTES-HEGYSÉG BARLANGJAINAK FELTÁRÓ KUTATÁSA**

Fehérvárhoz való közelsége miatt, az 1979. évi kataszteri felmérés óta végzünk kutatásokat a Vértes-hegységben is, főként Gánt környékén. Jelenleg a terület 4 barlangjára rendelkezünk érvényes kutatási engedéllyel. Az elmúlt időszakban a Gánti-barlang „klasszikus” kutatási helye mellett állagmegóvási tevékenységet végeztünk a Hosszú-haraszt vetőfalának hasadéknál, valamint az egykori bauxit külfejtésből nyíló Melegesi-barlangban.

### **4521-16 Gánti-barlang**

A megkülönböztetett védelmet igénylő barlangok körébe tartozik. A korábbi években a barlang végponti terméből a Hasadék-t. felé levezető szűk járatot tisztítottuk ki, illetve a talp süllyesztésével bővítettük a szelvényt. Célunk egy kerülő nélküli, rövid szállítási útvonal kialakítása a felszínre való depózáshoz, a Végponti-t. alsó részének további feltárásához. Itt az eddigi oldott hasadékjárat egy keresztirányú törés mentén elvetődve, lejjebb folytatódik. Mivel a barlang nincs lezárva, az illegális látogatók után rendszeresen hulladékot kell összegyűjtenünk és elszállítanunk lakóhelyünkre.

Az idei első kiszállásunk alkalmával a barlang alatti rét szélén egy kb. 0,6 m<sup>3</sup> körüli sziklatömböt fedeztünk fel a régiék mellett, amelynek egyik oldalán üde törési felület látszott, mögötte pedig egy frissen ütött talajseb. A rét szélét szegélyező meredek kapaszkodón pedig kisebb kitért fák és lezúzott kéreg nyomán, megtaláltuk a kb. 15 m magasságban húzódó sziklafalnak azt a részét, ahonnan a tömb leszakadt. Ez a Gánti-barlang bejáratától ÉNY-ra 20 m távolságra van. Az omlás kiváltó okaként, azonnal a 2011. jan. 29-i földrengésre gondoltunk, amelynek epicentruma Gánt és Oroszlány volt, erőssége a Richter-skála szerint 4,7-es.

Talán így magyarázható a réten asztalként, vagy tájékozódási pontként használt többi tekintélyes méretű tömb eredete is, valamint a barlang előtti meredek lejtőn „lefelé tartó” hatalmas kőtáblák jelenléte is. A barlang főbejáratát eddig is ereszes jellegűnek gondoltuk, amely egy kései omlás következtében alakult át és záródott le. Itt ugyanis a törmelékben eltemetve tűzrakási nyomokat, hólyagos bazaltból készült őrlőkő darabokat, üveggyöngyöket és vasból készült abroncs

(?) darabokat azonosítottunk korábbi kutatásaink során, a megyei múzeum régészével.

A Kitaibel Pál által részletesen megvizsgált és dokumentált, legutóbbi nagy móri földrengés éppen 200 esztendeje, 1810. januártól júliusig tartott, több erős rengéssorozattal kísérve. Akkor is történhetett a barlangot is érintő újkori morfológiai változás, de van számos korábbi keltezésű irodalmi adat is.

### **4521-65 Melegesi-barlang (sziklahasadék)**

Az egykori melegesi bauxit kőfejtés bányagödrének végében felfedezett eltömődött sziklahasadék, a fekűt képező, erősen karsztosodott felső-triász dolomitban nyílik lefelé, egy időszakos vízfolyás nyomán feltáruló, talpmélyedésben. A víznyelés következtében jelentős mennyiségű bauxitos agyag suvadt le 3 m mélységbe, így vált ismertté a nyelőpont. A mélyedés jobb oldalán lemászva kb. 4 m mélyre, egy szűk nyíláson becsúszhatunk a hasadékkal határolt szabad szelvénybe. Bejárásához célszerű a meredek részsűn biztosítókötetet használni, amit a felszín fáihoz tudunk rögzíteni. A hasadékban kialakult álfenéken állva járhatunk, kb. 4 m hosszban. Mennyezetét kisebb dolomittömbökből összeékelődött, majd kissé össze is cementálódott stabil boltozat alkotja, amely felett a felszínig még vastag kitöltés halmozódott fel. Az álfenék középső, legtágasabb szakaszán tovább mélyítettük kb. 0,8 m függőleges és 1 m<sup>2</sup> szelvényben. A kitöltés felül frissen bemosott, finomszemcsés bauxitos sár volt, lejjebb már csak szikkadt talajnedves, alatta pedig laza omladéktömbök között kisebb szabad üreg, benne sok szúnyoggal. Az üreg az aláhajló K-i fal alatt folytatódik, mennyezete tisztára mosott, szálaban álló, töredezett felszínű dolomit. A talpon felhalmozódott omladék miatt egyelőre járhatatlannak tűnik. Hőmérséklete kissé hűvösebbnek érződik, mint a megelőző szakaszban. Az üreg eddig feltárt részei fiatalabb, posztgenetikus formákat mutatnak.



Németh Tibor:

## A KISTÉSI LÖSZKANYON 2011-BEN

E sorok írója és Bódis Dávid 5 év után „aktuális” terepbejárást tartott ismét a Kistéstől nyugatra található Lőszkanyonnál. A Tési-fennsík eddigi kutatása során, a területet borító lösztakaróban sehol nem tapasztaltunk olyan hirtelen lejtésződő és nagymérvű morfológiai változást, mint 2004-ben, a 200 m hosszúságú, és 1-9 m változó szélességben, 1,5-5 m mélységig bevágódó, elhíresült „Lőszkanyonban”. 2004. május-június hónapban a területen igen heves és nagy mennyiségű csapadék (jégeső, eső) esett. Így a Lőszkanyon egy-két hét alatt kialakulhatott és az áradmány víz a Csepegő-árok közvetítésével több, mint 600 m<sup>3</sup> lösziszapot szállított a Gaja-patakba, amely ebben az időszakban „Sárgafolyóvá” változott. Jól jelzi az erózió gyors lefolyását a meredek oldalak szélén sarjadó búza és a rajta keresztül vezető, de megszakadó traktor nyomok.

A kezdeti állapotokról igen részletes beszámolót készítettünk (NÉMETH, 2004.). A gazdag fényképes dokumentáció mellett, közöltük a felmérés alapján készült alaprajzi térképet is a 8 db jellemző keresztzelvénnyel, az akkori állapot szerint. Három év múlva ismét felkerestük, és rögzítettük az addigi változásokat (NÉMETH, 2007.). A továbbiakban, mint viszonyítási alapállapot, hivatkozunk is a felmérésekre és az adatokra, valamint ott használt elnevezésekre. Hosszanti kiterjedése mentén jellemzően három morfológiai tagolódás figyelhető meg a kezdeti stádium óta, így most is ezek szerint jártuk be, mértük fel és készítettük a fényképfelvételeket.

### **Felső szakasz:**

Az egykor 42 m összhosszúságú - „Y” alakú meder, jelenleg 34 m távolságból ered, egy ágként meanderez a Körudvar felé. Fokozatos eróziós jellegű bevágódását elveszítette, viszont 60 cm mély és 1,7 m széles hátravágódási lépcsővel indul. Ez az árok a Körudvarba való becsatlakozásnál már 120 cm mély és 1,7 m széles. Az árok szelvénye a teknőformáról hosszú szárú mély „U” alakúra változott. Alját, oldalát, szűk környezetét (a függőleges részek kivételével) a nagyra nőtt, elszáradt kórók sűrűn borítják. Oldalában, több helyen omlások figyelhetők meg. Friss eróziós nyomok nincsenek.

### **Lőszkanyon:**

A „Körudvar”-ról mára elmondhatjuk, hogy mindenféle alakú, csak kör nem. A terem a Felsőszakasz árkanak becsatlakozásánál 4,5 m mély a felszíntől

mérve. A D-i oldal az egyetlen, amely a talpszintig függőleges maradt. Omlás nem fedi. A d-d<sup>1</sup> merőleges távolság 6 m. A többi fal előtt a feltöltődés kb. 2/3 magasságig ér fel. A természetes rézsűnek megfelelő lejtéssel tartanak a közép-pontja felé. A „Híd” helye már nem azonosítható. (A mérési helyek jelölésére levert karók mindig eltűnnek!) A „Tanú fal” nem látható, leomlott. Az előtte látott, patak mederben feltáródott középső kréta Pachiodontás mészkő darabokat befedte az omlás. A „Nyíl egyenes patakmeder” feltöltődött ugyan, de még jól kivehető. Medrében a száraz kórók erdeje áll. Mellette kb. 3 m magas fiatal diófa nőtt. A kanyon legszélesebb pontján, (f-f<sup>1</sup> szelvény) 9 m-ről 11,8 m szélessé tágult. A kanyont végig szelő patak medrében több helyen táskás löszomlások elegyengetett felszínű rézsűi találhatóak. Ezek gátakat képeznek, de rajtuk eróziós nyomok nem láthatók. Az egész kanyonra jellemző a sűrű gyomnövényzettel való fedettség, sőt két kisebb diófa is megtelepedett még. Több helyen elhagyott(?) róka vagy borz kotorékok láthatók. A kotorékban friss állati lábnyomot nem találtunk.

#### **Alsó szakasz:**

A „Mini-Meander” elvesztette névadó jellegét. Egyenessé vált és 2 x 2 m szelvényűvé tágult. Talpán vízfolyási nyomokkal. Falai függőlegesek. Az alsóbb árokszakasz „U” alakúra mélyült, alján itt-ott az oldalfal omlásából származó törmelék kupacokkal. A felső épület maradvány mindkét oldalán a szelvény mérete 70 cm szélesre és 80 cm mélyre módosult. A falmaradvány kissé kiáll a patakmederből. A bokor melletti alsó falmaradványnál a meder D-re 320 cm szélesre és 170 cm mélyre bővült. Az árok végén, a szántó lapályán az egykori függőleges eróziós járatok torzói már nem láthatók (összehasonlításként lásd 2004-5 AR évkönyv 17-18-19. képeit). Az útáteresz alatti árok kb. 3 m-t közeledett az alsó szakasz árkának É-i vége felé.

Megfigyelhető, hogy másként jelentkezik a változás a kanyonrészben és az árkokban.

A kanyon kezdetben függőleges falai leomlottak, előttük törmelékletők képződtek. A patakmeder feltöltődik, a kőzetfelszín egykor láthatóvá vált köveit eltakarta a lösz. Az egész kanyonrészre jellemző az elgazosodás, fák megtelepedése, rókavárak megjelenése. Csak a Körudvar mutat aktív, karsztos lepusztulási formákat (akkumulált víznyelős töbor újjászületése?).

A felső és alsó árkok jelentősen elmélyültek oldaluk függőlegesre változott. Aljukon itt-ott vízfolyásnyomok növényzet nélkül. Ritkán olyan omlás is látható, amit víz meg sem bontott. Keresztmetszete az "U" alakhoz közelít.

Míg a kanyon nagy részén feltöltődési nyomok figyelhetők meg, az árkok markánsan tágultak.



A felső szakasz...



és az alsó szakasz 2011-ben (fotó: Borteleki G.)



A Körudvar a keletkezés idején és 2011-ben



A középső „Nyílegyenes szakasz” alakulása a keletkezéskor, 2005-ben és jelenlegi állapota 2011-ben

Eisam Eldeen Fatima – Szolga Ferenc:

## A TÉSI-FENNSÍK FEDETT KARSZT JELLEGE

Csoportunk 1962 óta kötelezte el magát a Tési-fennsík kutatása mellett. E fél évszázad alatt gyökeresen megújultak a karszttudományok, bővültek a vízföldtani ismereteink, egyre pontosabb adatok, háttér-információk álltak a rendelkezésünkre, és nem utolsó sorban gyarapodtak a kutatásaink során szerzett tapasztalataink.

A következőkben ezek tükrében, főleg a barlangkutatói gyakorlat alapján mutatjuk be a terület fedett karszt jellegét, és ezen belül a különböző fedettségi típusokat.

A Tési-fennsík a Bakonyvidék legterjedelmesebb fennsíkja, egy tetőhelyzetbe kiemelt karsztos plató. Átlagos magassága 450 méter, de helyenként 500 méter fölé magasodik. Észak-északnyugati peremét a Kisgyón-Balinkai-süllyedék fő vízfolyása, a Gaja-patak szegélyezi, keleten a Bakonykúti-medence választja el a Baglyas-hegy és az Iszka-hegy sasbérc-csoportjától. Déli lábánál a Séd-Sárvíz rendszere képezi a terület erózió bázisát. A fennsík legfontosabb egyediségét, „elhíresült fedettségét” a több méter vastag löszborítás jelenti, ami a fennsík legnagyobb részén jelen van. A lösztakaró közel 200 karsztos mélyedést, illetve ezekből nyíló barlangot fed, köztük hazánk 3. legmélyebb és 14. leghosszabb barlangját, az Alba Regia-barlangot.



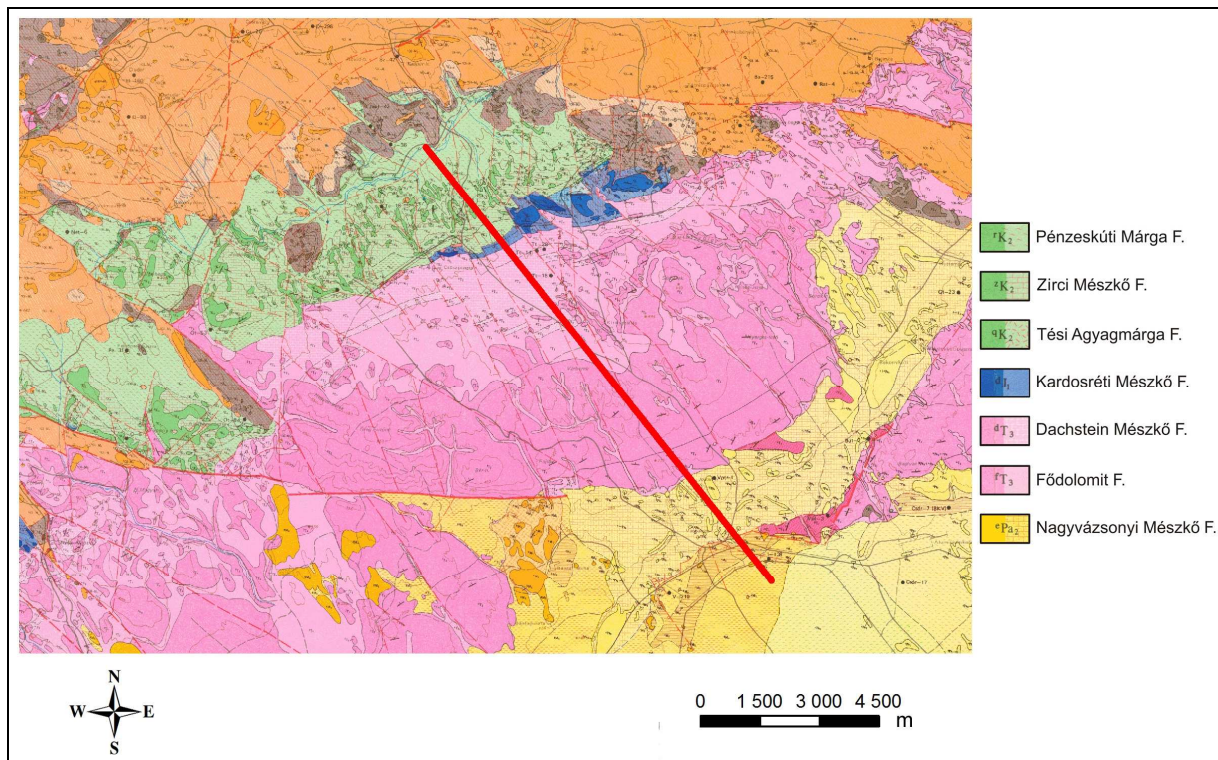
Az I-8. sz. nyelvcsoport távlati képe a fennsík központi részén...

...és felé tartó hömpölygő vízáradat a szántóföldön

(Fotó: Borteleki G., Kocsis Á.)

## Földtani felépítés

A Tési fennsík a mezozoikumban képződött karbonátos kőzetekből épül fel. Fő tömegét a késő-triászban létrejött Fődolomit és Dachsteini Mészke Formációk karbonátplatform képződményei adják (1. ábra).



1. ábra. A Tési-fennsík fedetlen földtani térképe

A Fődolomit Formációt, ami a terület déli részén nagy kiterjedésben található a felszínen, közepes vízvezető képesség jellemzi, ridegsége folytán erősen töredeztet, karsztosodásra csak kis mértékben hajlamos. A Dachsteini Mészke Formáció ezzel szemben kiváló oldhatósági tulajdonságai révén erősen karsztosodott, fejlett járatai mentén jó vízvezető.

Az átmeneti rétegek mentén 700-1000 méter vastagságban fejlődött ki, szinte mindenütt a Kösseni Márga Formáció szakítja meg, rontva ezzel a kőzet víztartó képességét.

Nyugat felé kiékelődve jura mészkevek is előfordulnak, bár a korábbiaknál jóval kisebb területen és vékonyabb rétegben. Legjelentősebb a Kardosréti Mészke Formáció, amely jól karsztosodik, és az „alsó liász dachsteini típusú”

jelzővel is illetik, hasonlóan a területen jelen lévő Pisznicei Mészke Formációhoz. A triász és jura képződmények együttese a Dunántúli Főkarszt (CSÁSZÁR G. 1997.). Közeteit főkarszt kőzeteknek, vízrendszerét főkarsztvíz tárolónak nevezük.

A főkarszt kőzetek diszkordanciával települt agyag és márga rétegekkel választódnak el a kréta víztartó rétegsorától.

A kréta időszakban a Bakony szinklinálissá fejlődése során, a déli szárnyon torlódásos szerkezettel formálódott a Tési-fennsík mezozoós alaphegysége, ahol a rétegek észak felé dőlnek. További haránttörések mentén, sasbérces szerkezettel, a pliocén végére a maihoz hasonló helyzetbe került.

Az „elegyengetett”, karsztosodott platóra a néhány méter vastag pleisztocén löszlepel rakódott le, elfedve a felszíni karsztformákat, és részben akkumulálva a karszt mélyebb járatait.

A következőkben a fennsík háromféle fedettségi jellegét kívánjuk felvázolni térbeli előfordulásuk szerint, a csapadékvíz útját követve:

- 1) Felszíni fedettsége – csapadék bejutása a karsztba
- 2) Karsztrendszerek a fennsík alatt – víz áramlása a karsztos tömb belsejében
- 3) Hegylábak fedett jellege – a megcsapoló karsztforrások területén

#### 1) A Tési fennsík felszíni fedettsége

A Tési-fennsík lösszel fedett karszt jellegét, egyes szerzők már másfél évszázaddal ezelőtt felismerték, Hunfalvy (1864.) így írja: „Karstféle jelleműek különösen a Palota környékén elterjedő felsíkok, de termékenységök által nagyon különböznek az isztriai Karsttól.” Hagyományos értelemben a fennsíkot a lösszel való fedése miatt nevezzük fedett karsztnak, ennek is köszönheti jó termőképességét (Az ábrán sárgás színnel jelezve tüntettük fel a lösztakarót a plató felső részén.).

A karszt jelenkori fejlődése szempontjából meghatározó szerepe van a kialakult lösztakaró vastagságának (2. ábra). Középhegységeinkben ritka a Tési-fennsíkon tapasztalt, 300 méter feletti magasságban található löszlerakódás, amit részben az uralkodó széliránynak kitett földrajzi helyzet magyaráz. A plató északi területein jellemzően csak vékony foltokban található lösz, míg a belső, tál alakú területeken, mint egy aerodinamikai ülepítőben, nagy vastagságú,



egybefüggő lösztakaró alakult ki (KÁRPÁT J. 1974.). Fúrásadatok alapján a lösz vastagsága átlagosan 3-5 méter, de helyenként eléri a 30 méteres vastagságot is.



A nyári áradmányvíz után feltároló lösztakaró metszete Kistérségben (Fotó: Kocsis Á.)

A lösz alatti karsztkorrózió hatásfoka nagyban függ a lösz felső rétegét képező talaj vastagságától és minőségi jellemzőitől (KISS K. 2007.), valamint a karsztot fedő réteg vastagságától. Vastagabb lösztakarón átszivárgó csapadék, annak mésztartalmát oldva akár teljesen telítődve érheti el a karsztosodó kőzet felszínét, ahol további oldó hatást már nem képes kifejteni. Vékony lösztakaró alatt viszont – nagyobb oldóképességgel a fekihöz érve – tovább tágíthatja a kőzet repedéseit, és jellegzetes fedett karsztos mélyedések jöhetnek létre.

Víznyelős töbrök rejtett közethatáron elsősorban ott alakulnak ki, ahol a fekihözet domborulata következtében a fedőtakaró kivékonyodik és posztgenetikus kürtőfejlődés valósul meg (VERESS M. 1999.).

A Tési-fennsíkon nyilvántartott időszakos víznyelők rejtett közethatáron találhatók, a felszíni hidrográfiai rendszer vízgyűjtő területeit a fedő lösztakaró domborzati viszonyai határozzák meg. A víznyelőknek önálló vízgyűjtőterületeik vannak, de árvizek esetén gyakran túlcsoportosulnak és felfűzött túlfolyási rendszert alkotnak. A túlfolyó vízhozam végül a Tábla-völgyön át, távozik a fennsíkról (NÉMETH R. 2004.).

A feltárási tapasztalatok alapján kijelenthetjük, hogy a löszborítás utáni (fedett stádiumú) karsztosodás a Tési-fennsík karsztfejlődésében csak alárendelt szerepet játszott.

Barlangképződés szempontjából az egyik legfontosabb tulajdonsága a víz hatására történő könnyű erodálhatósága. Ennek következtében a kőzet repedéseiben, valamint a víznyelőkben és járatokban gyakran akkumulálódik, akár teljesen eltömítve azokat, így a barlangok fejlődése lelassulhat vagy teljesen le is állhat. A szellőzés megszűnésével a szén-dioxid koncentráció megnövekedik és sok esetben megfigyelhető a cseppkőképződmények visszaoldódása.



A szén-dioxid feldúsulás miatt újra agresszív csepegővizek visszaoldják a képződményeket  
(Fotó: Kovács Balázs)

A fennsíkon jelen lévő antropogén hatások következtében a lösz lehordódása fokozatosan erősödik. Ilyen például az erdőterület csökkenése, a mezőgazdasági művelés alatt álló területek végiggondolatlan szántása, a földutak bevágása, a kevés szántók közti védősáv, és minden olyan hatás, ami a felszínen lefolyó víz sebességét és mennyiségét növeli (EISAM ELDEEN F. 2011.).

A Háromkürtő-zsomboly és az Alba Regia-barlang morfogenetikai tanulmányozása során nyilvánvalóvá vált, hogy ezek keletkezése döntően a löszborítás előtt, úgynevezett fedetlen karsztos fejlődési stádiumra tehető (KÁRPÁT J. 1976).

Az eróziósan bővülő Alba Regia-barlang víznyelői, már a pliocén végi kiemelkedést követően működtek, majd az oldalvölgyek hátravágódása során nyeregpontra kerültek és elveszítették vízgyűjtő területeiket, így a barlangjáratok eróziós fejlődése leállt. A pleisztocén lösztakaró a kialakult állapotot kon-

zerválta, illetve a felszíni formák elfedésén túl, a mélyebb szintű barlangjárato-  
kat is jelentősen akkumulálta. A víznyelős töbrök eltömődésével egy időben  
megszűnt a rendszer dinamikus légjárása, feldúsult a széndioxid és az újra ag-  
resszívva váló vizek hatására a mélyebb régiókban visszaoldódtak a cseppkő-  
képződmények (például: Tüskés-terem).

Összességében elmondható, hogy a kialakult vastag lösztakaró jelenléte a  
karsztfejlődést hátrányosan befolyásolta, valamint a karszt feltáró kutatását is  
megnehezíti.

A lösztakaró alatt azt a karsztosodott kőzetfelszínt találjuk, amelyen az  
eltérő kőzetminőség és a szerkezeti sajátosságok megteremthették egy „B” típu-  
sú, allogén karsztfejlődés lehetőségét, egy esetlegesen foltokban jelen lévő, majd  
lepusztuló kavicstakaró eróziója mellett (VERESS M. 2004).

## 2) Karsztrendszerek a fennsík alatt – víz áramlása a karsztos tömb belsejében

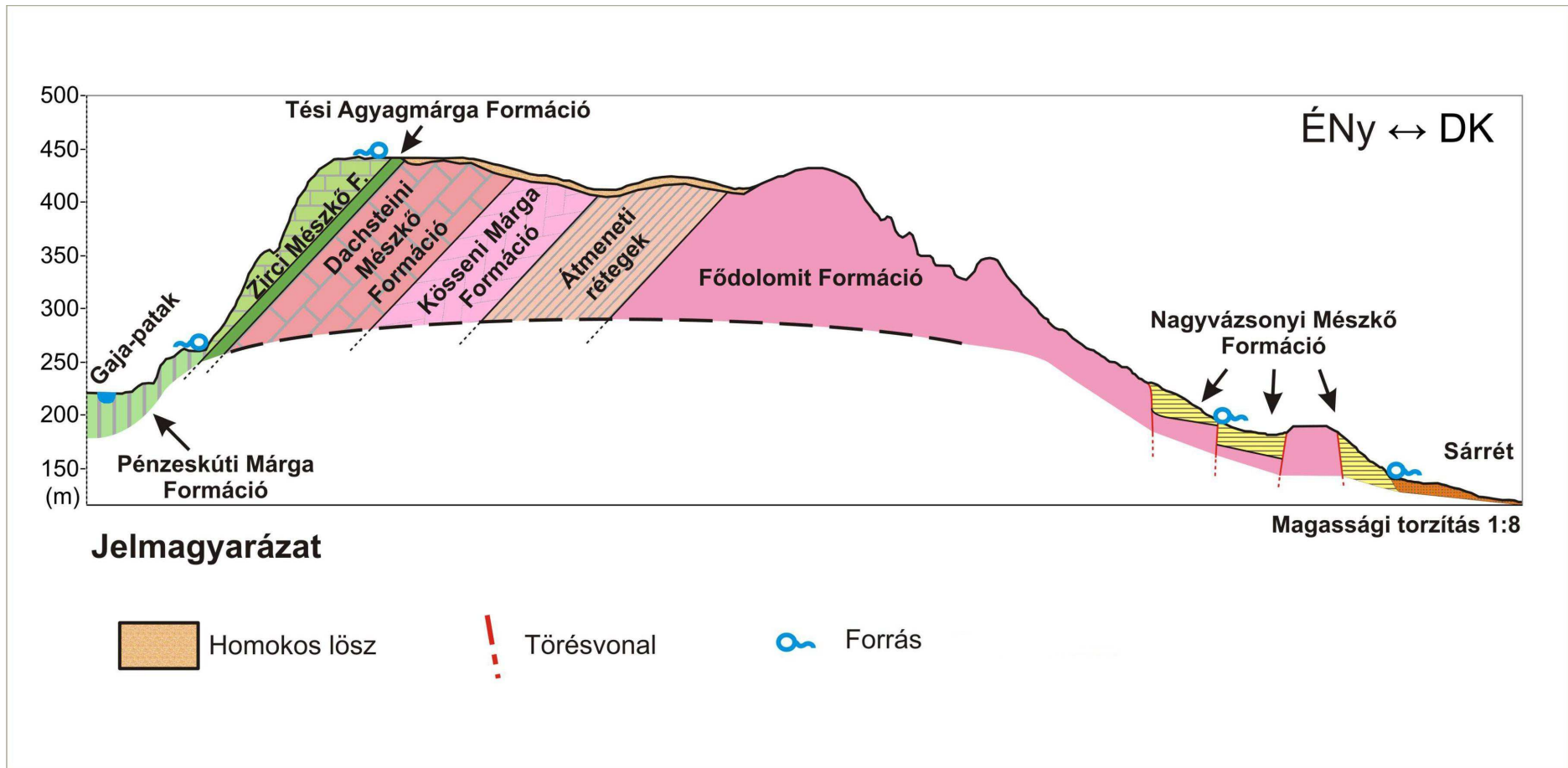
A Tési-fennsík fedett karsztos tömbjének mai fejlődési állapotát a felépítő  
karbonátos kőzetek minőségi jellemzőin és karsztosodási hajlamán túlmenően,  
döntően befolyásolták azok szerkezeti sajátosságai és tektonikai viszonyai.

A fennsík fő tömegét alkotó felső-triász üledékek (Fődolomit Formáció,  
Kösseni Márga Formáció, Dachsteini Mészke Formáció) ciklikus szerkezetűek,  
a karbonát platform fejlődési körülményeinek megfelelően. Karszthidrológiai  
szempontból mind vízvezető és víztartó, mind vízrekesztő tulajdonságaik révén  
szerepük meghatározó.

A Tési-fennsík kialakulása során megőrizte a mezozóikum végére létrejött  
szinklinális jellegét, a maihoz közeli helyzetét, formáját a pliocén végére érte el.

A terület ÉK–DNy-i csapásiránya illeszkedik a Dunántúli-középhegység  
fő csapására, az uralkodó rétegdőlés  $30^\circ$  körüli, ÉNy–É-i irányú.

Mélybeni rejtett „fedett karszt” jellegét vizsgálva nem tipikus függő karszt  
emeleteket találunk, hanem a rétegdőlés által megszabott úgynevezett „támasz-  
kodó” karsztrendszereket, amelyeket egy ÉNy–DK irányú elvi metszősík men-  
tén (lásd: *1. ábrán* feltüntetett piros egyenes), az inotai főkarszt forrásoktól a  
jásdi kréta karsztforrásokig mutatunk be (*2. ábra*).



2. ábra. A Tési-fennsík karsztos tömbjének vázlatos elvi felépítése (Eisam Eldeen Fatima, Szolga Ferenc)

A fennsíkot felépítő, felszínen ismert legidősebb képződmény a Bakonykúti-medence ÉNy-i oldalánál kis foltokban észlelt Budaörsi Dolomit Formáció, illetve a jelentős vastagságú és vízrekesztő hatású Veszprémi Márga Formáció. (Szerepükre a megcsapoló főkarsztforrások ismertetésénél még visszatérünk). A Veszprémi Márga F. ÉNy-i dőlése következtében, a fennsík alatti mélyebb régiók vizeit csapásirányú áramlásra kényszeríti, ÉK-felé tereli.

Tovább haladva ÉNy-felé, a déli lejtőn nyílt karsztos térszínnel jelentkező, nóri Fődolomit Formációval találkozunk, amelyben a peremi völgyek abráziós és kifagyásos keletkezésű kis barlangjain kívül, nem ismerünk karsztjelenségeket, így töbröket vagy víznyelőket sem találunk.

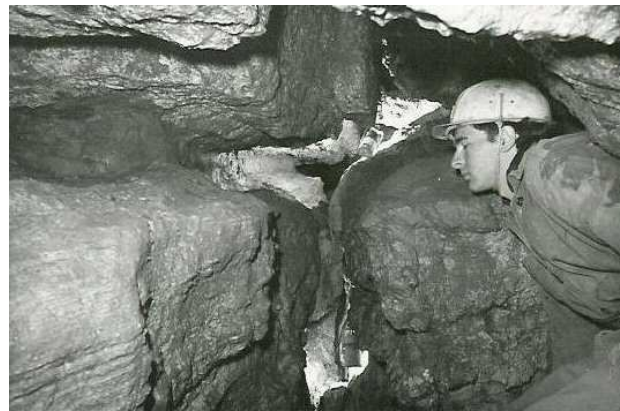
A dolomit–mészke átmenetet képviselő átmeneti rétegek „jelenlétét” kutatásaink során először a Csipkés-zsombolyban (I.-28. víznyelő) észleltük a víznyelő aljának megbontása után. A dörzsbreccsás szerkezettel megújult, 20°–200° irányú törésen kialakult zsomboly 73 méter mély. Bejárata raeti dachsteini mészkőben indul (Ifj.NOSZKY J. 1967., MÁFI 1982.). Lejjebb több szinten is szelvény szűkület jelentkezik, gyakran feltűnő rétegminőség változással. A helyszíni híg sósavas vizsgálatok ezeken a szakaszokon dolomitosodást vagy dolomitot mutattak ki.

További tapasztalatokat nyertünk a -121 méter függőleges kiterjedésű Jubileumi-zsombolyban (I.-29. víznyelő) is. A Tábla-völgy talpán mélyülő aknabarlang főhasadéka teljes mélységében a dolomit–mészke határátmenetet tárja fel. Jellemzőek a szögletes, gyengén korrodált tektonikus formák. A befoglaló kőzetből a beszűkülő szakaszokon kőzetmintákat vettünk. A mintákat kielemezve a következő adatokat kaptuk: a -7 méteren lévő első szűkület kőzetanyaga 51,5%-ban CaO, 48,5%-ban MgO valamint alul a Sün-fal (-80m) CaO 47,3% MgO 52,7% (NÉMETH T. 1981.)

Mindkét említett zsomboly alján, a hirtelen nagytömegű víznyelés esetén visszaduzzasztás tapasztalható, a víz csak szivárgással ürül le a végponti álfenékről, de ezt látszólag nem szelvényű szűkület okozza, hanem dugulás.

Bonyolultabb morfológiával jelentkezik a közeli Tábla-völgyi-barlang (I.-31. víznyelő) járatrendszere. A bejárat alatti szakaszból indul egy 70°-os DNy felé dőlő vetősík, amely egy ÉK felé (30°-210°) tartó függőleges hasadékot zár le. A hasadékrendszert omladékból összeállt álszintek tagolják. Az egyes járatszintek morfológiai jellegében felismerhető a rétegdőlést követő irányítotttság, amelyet a réteghatárok menti szelvénytagulatok jellemeznek, az úgynevezett T-hasadékok.

A vető mentén kialakult egy -73 m mélységig járható zomboly is, amely vissza nem duzzaszt, alján 8-10 centiméter vastag cseppkő kéreg maradvány tanúskodik a hajdani, jó szellőzésről.



A szűkület feletti oldott tágulat a Csipkés-zombolyban...  
...és jellegzetes „T” szelvény a Tábla-völgyi-barlangban  
(Fotó: Kocsis Á., Matók Z.)

Hasonló kifejlődést tapasztalhatunk a szomszédos Szelelő-lyukban is (I.-32. víznyelő), ahol azonos hasadékirány mentén mélyülnek a járatok. A predesztináló főhasadék átlagos szélessége 40-60 centiméter, de helyenként az 1,2-1,5 métert is elérheti. Feltárt mélysége 25 méter.



A Szelelő-lyuk főhasadéka a finoman rétegzett átmeneti zónában (Fotó: Pék J.)

A Tábla-völgy környéki dolomit-mészke átmenetet reprezentáló feltárásainak alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a barlangok morfológiáját az erőteljes tektonizmus és a kísérő szögletes tektonikus nagy formák jellemzik. A másodlagosan jelentkező korróziós hatások csak alárendelten érvényesülnek, a kalciumkarbonát kioldódása következtében a rétegátmenetek „kipreparálódva” hangsúlyosabbá váltak.

Másik fontos megállapításunk, hogy a feltárások által képviselt nagy térbeli kiterjedésű harántmetszet mentén, jelentős vízzáró tulajdonságú rétegsorral nem találkoztunk, amely a leszálló karsztvíznek, a törések által kijelölt áramlási pályáját alapvetően módosította volna.

### Dachsteini Mészke Formáció barlangjai

Eddigi ismereteink alapján a terület a legnagyobb barlangját jelentő Alba Regia-barlang, teljes kiterjedésében a Dachsteini Mészke Formációban alakult ki.

Jelenleg két bejárata van, mindkettő időszakos víznyelőből indul, ami a vizsgált kőzetminták alapján a Kardosréti Mészke Formációba sorolható, alsó jura dachsteini típusú mészkeben keletkezett (KÁZMÉR 2002.).

Divergáló jellegű, lejtős járatrendszere 3,6 km összhosszúságban, 204 méter mélységig tárta fel a befoglaló rétegsort (SZOLGA F. 2003.).

A bejárati zóna alatt -19 méter mélyen a Felfedező-ág oldalain megjelenik egy 0,4-0,6 méter vastag márgasor, amely dőlése mentén meghatározta a járatok kifejlődését a barlangkeletkezés kezdeti szakaszában. A fedő mészke repedésein leérkező vizek, a két kőzet határfelületén áramolva, a mészke oldásával folyamatosan bővülő mennyezeti vályúkat alakítottak ki. Az erózió érvényre jutásával ezek a kibővült medrek már alkalmassá váltak a talpi márga megbontására és elszállítására, amit a járat oldalirányú tágulása, illetve a márga csoport teljes szelvényű eltávolítása jelez (KÁRPÁT, 1976.). A szelvény alsó részét ismét dachsteini típusú mészke zárja, amelybe a vízhozam csökkenésével egy kisebb talpi csorga vágódott.

A Cseppke-folyosótól lefelé (-45 m), egy újabb tektonikai blokkba jutunk, ahol a megszűnő márgasort a Dachsteini Mészke Formáció algagyepes kifejlődésű szakaszai váltják fel, amelyben a barlang sajátos morfológiájú részei, az úgynevezett „lapítók” és a „lóhere” folyosók alakultak ki.



Dőlésirányú és csapásirányú járat kialakulása a Dachstein Mészke Formációban az Alba Regia-barlangban (Fotó: Kocsis Á.)

A továbbiakban a barlangrendszerre jellemző réteglap menti kifejlődés a Dachsteini Mészke Formáció szerkezeti sajátosságainak köszönhető (HAAS 1994., KOCSIS 2004.).

A feltárt, legmélyebb járatszintet jelentő Fő-ág fekvő kőzete mindenütt dachsteini mészke, alatta számottevő, alsóbb szintű barlangjáratokat nem ismerünk. Az áradmányvizek a -204 méter mélységű jobboldali végponton folynak el.

A márgacsoportokhoz hasonlóan, a barlangfejlődés második fázisában, a gyengébb karsztosodási hajlamú algagyepes („pozdorja”) réteg is erodálódott a teljes szelvény mentén, gyakran 2-3 méter járatszélességben és 0,6-0,8 méter vastagságban.



Kipreparálódott rétegek a Csengő-zsombolyban a Mokka-terem falán...  
...és kürtöképződés a Fehér-t. főtéjében (Fotó: Pék J., Kovács B.)



A tüzetesebben vizsgált Fehér-lapító (-77 m) szelvényéből vett fúrásminták alapján, a „B-szintként” jelenlévő porózus réteg viszonylag homogén meszes dolomit: 40% körüli  $MgCO_3$  illetve 60%  $CaCO_3$  arányban. Ettől csak a főte mészkő alatti 10 cm vastagságú szelvényrész anyaga különbözik, 24%-os kiugróan magas oldhatatlan maradékkal (NÉMETH T. 1981., KRAUS 1981.).

Figyelemre méltó a barlangrendszer I.-45. számú bejárata alatt feltárt és Gubancnak elnevezett többszintes járathálózata, amely -51 méter mélységben éri el a rétegdőlés mentén kifejlődött Omladék-labirintus „lapító” síkját. A Gubanc lefelé haladva több kevésbé típusos, vékony algagyepes réteget is feltár, de ezek a nyelzőzóna tengelyében tapasztalható függőleges irányítottságot nem befolyásolták lényegesen. Az algagyepes rétegek közötti vastag mészkőpadokban már a -15 méteres szint környékén 10 cm átmérőjű nyitott, gyakran tört megalodus kagylóhéjak figyelhetők meg (*Neomegalodonta* sp.?), a mélyebb régiókban (Bohóc, Kutya-ág) ugyan ritkábban észleltük, de héjmetszeteik 15-22 centiméter átmérőjűek.

A barlang felszínén ÉNy-i irányban, további szenilis víznyelőket találunk, a vékonycsiszolati minták alapján (KÁZMÉR 2002.) ugyancsak alsó liász mészkőben, amelyek elméleti megfontolások alapján az Alba Regia-barlang rendszeréhez tartoznak.

Az Alba Regia-barlang Felfedező-ágában tapasztalt agyagmárgához hasonló kifejlődést találunk a közeli Bükkös-árki (B-1. víznyelő) barlangban is, a hétházpusztai felhagyott kőbánya alatt. A barlangnak -31 méter mélységéig lenyúló, ún. Kőlapok-termében, az  $58^\circ/332^\circ$  dőlésű, dachsteini típusú mészkőpadok közé, 1,6 méter vastag sávban települt a jól rétegzett márga. Ez alul agyagos, felső részén mészmárga jellegű. A barlang részletes kőzettani leírását és a mintaelemzések adatait az 1987-es évkönyvben találjuk (BUBICS, 1987.).

Az 1,6 m vastagságban kifejlődött márga sorozat talpközeli része a Bükkös-árki-barlangban  
(Fotó: Gönczöl Imre)



## A kréta karszt rendszere

Az Alba Regia-barlang mélyszakaszában a levegő széndioxid tartalma 4-5% jellemzően, ami a szellőzetlenség jele. A még kibontatlan egykori víznyelőket főként a lösz akkumulálta, ami a dinamikus légjárás megszűnésével a széndioxid feldúsulásához vezetett.

A barlang legmélyebb szakaszai és a feltáratlan karsztvízszint közeli járatok már az újabb fedettséget jelentő, kréta karszt alatt húzódnak, amely meggátolja a befoglaló kőzettest kiszellőzését közvetlenül a felszín felé.

A kréta karszt rendszere a fennsík északi peremét alkotja, bizonyítottan önálló karszthidrológiai egységet képez.

A felső triász és alsó jura erodált felszínére közvetlenül települtek a középső kréta vízzáró és víztartó kőzetei, azonos ÉNy-i irányú, de már jóval enyhébb 15-20° közötti dőléssel.

A főkarszt vízrendszerétől a 80 méteres átlagos vastagságban települt „apti agyag” vízzárója, a Tési Agyagmárga Formáció választja el, majd erre épül fel a Zirci Mészke Formációból álló víztartó rétegsor (SZOLGA F. 2002.).

A támaszkodó kréta karsztvízrendszer időszakos víznyelői a zirci „rekviéniás” mészke kibúvásainál alakultak ki a fennsíkon, majd táblás mészkeből törnek elő a fennsík É-i lábánál a Gaja-patak erózióbázisán.

Víznyomjelzéssel több víznyelő-forrás összefüggést is sikerült bizonyítani kutatásaink során.

A kréta karszt legnagyobb feltárt barlangja a 40 méter mélységű Bongózsomboly. Alján jelenleg a vízzáró márgán kialakult szifon jelenti az ember számára járható szakasz végpontját.

A szifon vízébe juttatott jelzőanyagot a Vadalmás-forrásban sikerült kimutatni, amely közvetlenül a Gaja-patak medrében fakad, árvízi forrasszája sziklafalból nyílik.

3) Hegylábak fedett jellege – a megcsapoló karsztforrások területén

### Északi perem fedettsége

A fennsík északi peremén a középső kréta karsztrendszerét a vízzáró turriliteszes márga az úgynevezett Pénzeskúti Márga Formáció takarja. A tetőrégiókból

nagyrészt már lekopott, így az alacsonyabb hegylábi részeken, valamint a bevágódott völgyek talpán benyúlva okoz fedettséget.

A hegyláb vízzáró lefedésének az itt fakadó karsztforrások szempontjából van jelentősége, mivel meghatározza a források fakadási magasságát. A kréta karszt fejlődése során ezzel összefüggésben meghatározta az aktuális karsztvízszintek kialakulását is, ennek megfelelően többszintes, fejletlen járatrendszer jöhetett létre.

Vizsgálataink a Dobos-hegy oldalában 350 méter magasságban is kimutattak elhagyott forrásteknőket, továbbá 290 méteren, működés közben találtuk meg a Kőbánya-forrás (271 m) árvízi forrásszáját.

Távol a Gaja-pataktól fakad a Siska-kút 240 méteren, míg közvetlenül az erózióbázis szintjén tör elő a jádsi Szentkút vize 235 méter magasságban (GYEBNÁR 2004.).



A Dobos-hegyi-barlang (I.-43. sz.) a kréta karszt egyik legnagyobb víznyelő barlangja, és 290 m magasságban fakadó időszakos, árvízi forrásszája a Kőbánya-forrás felett (Fotó: Kocsis Ákos)

## Déli perem fedettsége

Inota felett, a Tési-fennsík DK-i lábánál találjuk az egyik jelentősebb főkarszt forráscsoport medencéjét, a község felett magasodó földolomit rögek É-i előterében, 147 méter magasságban. A forráscsoport vize a bányászati karsztvízszint süllyesztések következtében elapadt és fél évszázad után napjainkban ismét megjelent. Számításaink szerint a 12°C fokos, legnagyobb hozamú Ihar-forrás összefüggésbe hozható a fennsík főkarszt nyelőivel, és a felszálló jellegű langyos források mellett, valószínűsíthető egy közvetlen karsztvízszinti kiáramlás is a főkarszt összefüggő tározójából. Ebből a szempontból döntő fontosságúak a rideg dolomitot is felszabdáló ÉNy-DK irányú haránttörések, mivel ezek mentén tágas folyosórendszerek alakulhattak ki (lásd Tábla-völgy). Emellett fontos körülmény a fiatalabb hegylábi fedőtakarók felépítése és települési sajátossága.

A kb. 800 méter átmérőjű forrásmedence körül (a hegylábi területre jellemzően) a felső pannon Nagyvázsonyi Mészke Formációt találjuk, néhol jelentős vastagságú kifejlődésben.

Az Ihar-forrástól É-ra, a kb. 250 méterre lévő felhagyott kőfejtőben 10-15 méter magas édesvízi mészkőfal tárul fel, agyagos mészkőgörgeteggel takarva. A mészkőréteg alatt viszont homok, agyag és márga is megjelenik a mélyfúrások alapján. A felső pannon rétegek É-felé enyhén emelkedve, már közvetlenül a földolomitnak támaszkodnak, déli irányban a forrásmedence felé tartanak.

Elvi akadálya tehát nincsen, hogy a főkarszt vizei az Ihar-forráshoz közvetlenül eljussanak.

## **Irodalomjegyzék**

BUBICS, 1987.: Bubics – Szobonya – Szolga – A Bükkös-árki-barlang közzétani leírása. Alba Regia csop. ék. 1987. 79. old.

CSÁSZÁR, 1997.: Császár Géza – Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. MÁFI Budapest. 114. old.

EISAM E. F., 2011.: Eisam Eldeen Fatima – A Tési-fennsík természeti állapotának védelme az antropogén hatások tükrében. Szakdolgozat. Kézirat. Budapest. 41. old.

GYEBNÁR, 2004.: Gyebnár János – A Tési-fennsík kréta karsztja. Alba Regia csop. ék. 2004-2005. 76. old.

HAAS, 1994.: Haas János – Karbonátplatform fejlődés a késő-triászban. Magyarország geológiája. ELTE Eötvös Kiadó.

- HUNFALVY, 1864.: Hunfalvy János – A Magyar Birodalom természeti viszonyai 2. kötet. 423. old. Pest. Emmich, 1864.
- IFJ. NOSZKY, 1967.: ifj. Noszky Jenő – A Tési-fennsík kőzetmintáinak vizsgálata a beküldött minták alapján. Közlés levél gyanánt.
- KÁRPÁT J., 1974.: Kárpát József – A Tési-fennsík karsztmorfológiája. OTDK dolgozat. Kézirat. 86. old.
- KÁRPÁT, 1976.: Kárpát József – Az Alba Regia-barlang fejlődéstörténete és karszt morfológiái jellemzői. Alba Regia csop. ék. 1976. 82-98 old.
- KÁZMÉR, 2002.: dr. Kázmér Miklós – Jelentés az Alba Regia-barlangból és környezetéből származó mészkőminták vékonycsiszolati vizsgálatából. Alba Regia csop. ék. 2002-2003. 47. old.
- KISS, 2007.: Kiss Klaudia – A lösztakaró karsztosodásban játszott szerepének vizsgálata a Tési-fennsíkon. Diplomamunka. Kézirat. Budapest. 85. old.
- KOCSIS, 2004.: Kocsis Ákos – Az Alba Regia-barlang befoglaló kőzetének jellegei. Alba Regia csop. ék. 2004-2005. 67. old.
- KRAUS, 1981.: Kraus Sándor – Az Alba Regia-barlang bezáró kőzetéről. Alba Regia csop. ék. 1981. 102. old.
- MÁFI, 1990.: A Bakony hegység fedetlen földtani térképe M 1:50000. Szerk.: Gyalog László, Császár Géza. (Bakonycsérnye, Bodajk térképlap)
- NÉMETH, 1981.: Németh Tibor – Kőzetvizsgálatok. Alba Regia csop. ék. 1981. 95. old.
- SZOLGA, 2003.: Szolga Ferenc – Az Alba Regia-barlang – in.: Székely Kinga (szerk.): Magyarország fokozottan védett barlangjai Mezőgazda Kiadó. Budapest. 344. old.
- SZOLGA, 2004.: Szolga Ferenc – Az Inotai-forrásvidék tanulmányozása. Alba Regia csop. ék. 2004-2005. 148. old.
- SZOLGA, 2004.: Szolga Ferenc – Nyári árhullám a Dobos-hegyi-barlang vízrendszerében. Alba Regia csop. ék. 2004-2005. 89. old.
- VERESS, 1999.: Veress Márton – Az Északi- Bakony fedett karsztja. A Bakony Természettudományi Kutatásainak Eredményei. 23. Zirc, Bakonyi Természettudományi Múzeum. 167. old.
- VERESS, 2004.: Veress Márton – Mészkőfekü morfológiájának hatása a fedett karsztosodásra az Északi-Bakonyban. Karszt- és Barlang, 2004-2005. MKBT. Budapest. 33. old.

Szolga Ferenc:

## **VISSZATÉRŐ KARSZTVIZEK A KELETI-BAKONY PEREMÉN**

Barlangi kutatásaink középpontja a Tési-fennsík, amelynek tövében a Keleti-Bakony peremén, még a múlt század derekáig jelentős főkarszt források működtek.

Az Országos Forrásnyilvántartásban ezek közül több is „óriás hozamú forrásként” szerepel (KESSLER, 1959.). Az akkori adatok, még a térség karsztvíz háztartásának háborítatlan viszonyit tükrözik.

Az ötvenes évektől kezdődően a terület szén- és bauxit bányászata a felszín közeli telepek lefogyása után a karsztvízszint alatti művelésre kényszerült. Az első vízbetöréseket követően alkalmazott passzív-preventív, majd a tervszerű aktív karsztvízszint süllyesztés hatására drasztikus változások következtek be. A mesterséges megcsapolások a természetes víz utánpótlás sokszorosát meghaladó mennyiséget emeltek ki folyamatosan, egészen a kilencvenes évek végéig. A negatívba billenő karsztvízmérleg nyomán először elapadtak a térség forrásai, majd szárazzá váltak a kisebb mélységű karsztkutak, végül megszűnni látszott a hévízi és budai termálforrások utánpótlása is, a regionális áramlási rendszereken keresztül jelentkező hidrosztatikai nyomáscsökkenés következtében.

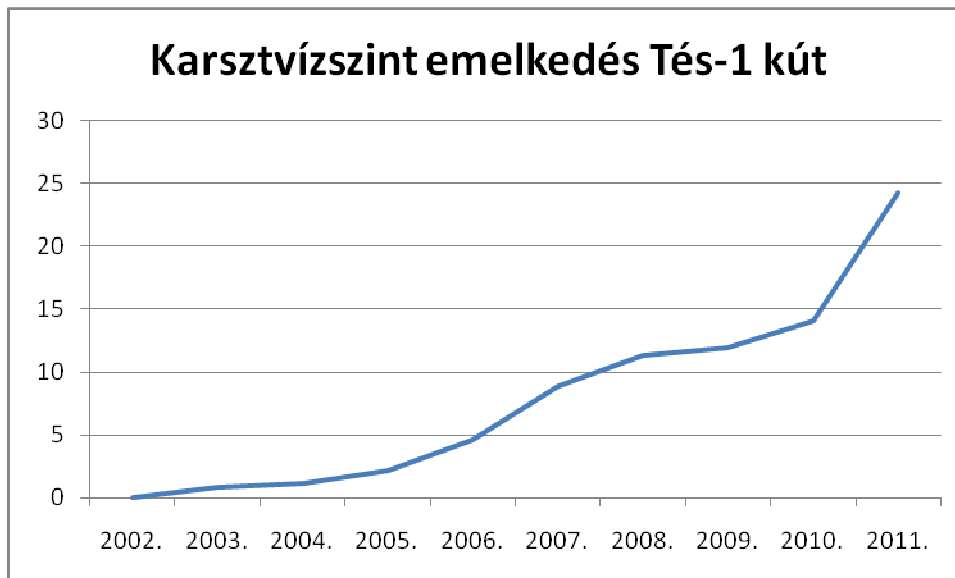
A Tési-fennsík karszt- és barlangkutatását 1962-ben kezdte meg csoportunk, így a hetvenes évekre „felfutó” feltáró és tudományos kutatás során a terület főkarszt víznyelőinek nyomjelzéses összefüggés vizsgálatára már nem kerülhetett sor.

A fennsík víznyelői alatt húzódó áramlási rendszerekről, karsztvízszinti járatrendszerek létezéséről csak hipotéziseink vannak.

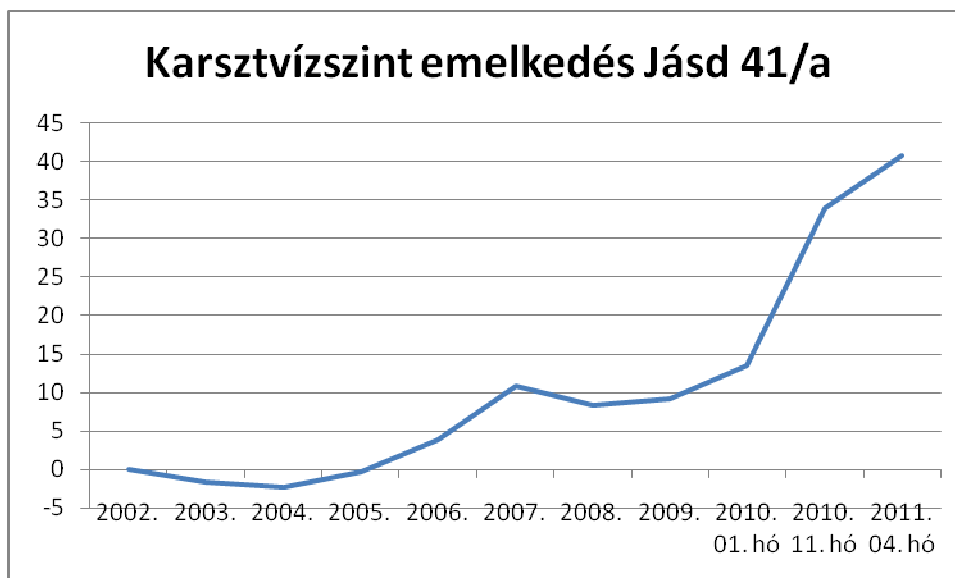
A területen eddig feltárt legnagyobb mélysége -210 m a terepszint alatt, ami 253 m tengerszintfeletti magasságnak felel meg. A főkarszt víznyelői és a hajdani források között 8-14 km légvonalbeli távolság, valamint 263-317 m szintkülönbség van. Eddigi ismereteink szerint a kialakult karsztvízszint legmagasabban Tés község területe alatt húzódik, ettől északkeleti és délkeleti irányban folyamatosan csökken. Jelenlegi állapota két észlelő kút mérési adataival jellemezhető.(KDT VIZIG, 2011.)

A Jásd 41/a (kútfej 271 m) a fennsík északnyugati karszthidrológiai térségében létesült, míg a Tés-1 (Királyszállás) jelű kút a délkeleti részen, már földolomban mélyül teljes hosszában, kb. 396 m magasban (térképről leolvasott adat).

A Bányászat felhagyását követően (Várpalota 1996., Dudar 1999., Kincsesbánya 1999., Balinka 2003.) a legutóbbi tíz év adatsorából szerkesztett diagramokkal szemléltetjük a kutak vízszintváltozásait. Mindkét kútban nem várt nagyságú visszatöltődés tapasztalható, de igen feltűnő az ÉNY-i kút közel kétszeres intenzitása. Ennek egyik oka a két közeli szénbánya bezárásának jótékony hatása mellett, hogy 2004-től jelentősen megnőtt a lehullott és beszivárgott éves csapadék mennyisége a vízgyűjtő területen, míg másik oka az északi vízföldtani egység eltérő szerkezeti viszonyaira vezethető vissza.



A karsztvízszint emelkedése a területre jellemző két figyelőkút alapján.



A Tési-fennsík északi pereme közül nem találunk főkarszt forrásokat, mivel a vízvezető és tároló főkarszt kőzeteket (Fődolomit Formáció, Dachsteini Mészakő Formáció) diszkordánsan települt középső-felső kréta és harmadidőszaki üledékek fedik, amelyek egyrészt nagy vastagságú vízzárókat alkotnak, másrészt így önálló támaszkodó és függő karsztvíz emeletet képeznek.

A Jásd térségében 235-290 m tf. magasságban fakadó ún. „támaszkodó krétakarszt” forrásai a vizsgált időszakban is folyamatosan aktívak maradtak, ezek erózióbázisa a Gaja-patak felső szakasza. A legnagyobb hozamú Szentkút-forrás közvetlenül a patak szintjén fakad 235 m magasságban. A Gaja-patak középső szakaszán Balinka mellett, a Kajmáti kőfejtőtől Fehérvárcsurgóig, már a főkarsztot vágja át. Medre a törési vonalak irányát követve alakult ki, a meder fenekét helyenként szálban álló földolomit képi.

A Vaskapu-hegy és Ó-hegy sziklaszorost átörve a kincsesi bauxit telepek fölé érkezik, így alsó szakaszán már a térségben fakadó főkarszt források erózióbázisát jelenti és szállítja vizüket tovább. A terület egykori jelentősebb forrásainak (Meluzina-fürdő, Forrófő, Duzzogó-forrás) langyos vizei 133 m szint körül fakadtak, jelenleg inaktívak. Ezek a források azonban a később említendő Baglyas hegycsoportozáshoz tartoznak.

A Gaja-patak (új medre a Csurgói-tározótól elterelve) egyesül a Cina-patak és a Bodajki-ér medrével, amelyek a bodajki és fehérvárcsurgói főkarszt források vizét gyűjtik össze.

### **A Bodajki-források**

Bodajkon két jelentős hozamú természetes forrás jelzi a karsztos vízgyűjtő megcsapolási pontjait. A község középpontjában fakadó Tó-forrás évszázadok óta, mint gyógyfürdő volt ismert, míg a Bodajki-ér eredetét jelentő Nádistavi-forrást a Keleti-Bakony legnagyobb hozamú karszt forrásaként tartják számon. Mára bizonyítottnak tekinthető, hogy a Tési-fennsíkon beszivárgó vizek a mélykarsztba jutva ÉK felé tartó áramlási kényszerpályák közvetítésével, eljuthatnak a Dunántúli-középhegység távoli termál forrásaihoz is (Tatai-medence, Budai-hg.). A fennsík időszakos víznyelői és a Bodajki-források között azonban létrejöhett egy közvetlen hidrológiai kapcsolat is, amely mentén jelentős kiterjedésű, járható méretű barlangrendszer is kialakulhatott.

A számításba vehető közelebbi nyílt karszt területeken túl, a legközelebbi időszakos víznyelő 7,4 km távolságra ismert a Melláron (M-4.), ennek távolsága az inotai Ihar-forrástól 8,2 km. A Dachsteini Mészke Formációban kialakult Németföld víznyelőit (N-1 – N-12 jelű) 9,5 - 10,5 km-re, míg az Alba Regia-barlangot és nyelőcsoportját 12,5 km távolságban találjuk, 463 m tf. magasságban. Eddigi vizsgálataink megállapították, hogy az Alba Regia-barlang lejtős járatrendszere a dachsteini mészkő algagyepes rétegei mentén fejlődött ki, döntően, mint eróziós víznyelő barlang (KOC SIS 2004.).

A befoglaló vastag kőzetpadok É-ÉK-i irányba dőlnek, átlagosan 30°-al, amit ÉNY-DK irányú törések szabdalnak fel. A járatirányokat döntően e két tényező együttesen határozta meg.



Ettől eltérően a fedetlen kori fejlődési stádiumot reprezentáló, tisztán eróziós jellegű barlangszakaszok (pl.: Kutya-ág) közel csapásirányban, kis lejtéssel NY-ról K felé haladnak.

A barlang felszíni nyelőcsoportjától tovább K-ÉK irányban találjuk a Németföld, majd a Mellár időszakos víznyelőit, hasonló földtani környezetben 400 m körüli átlagmagasságban. A Som-hegy (347 m) északi előterében a dachsteini mészkő hirtelen a Balinkai-medence mélyére vetődve halad tovább, majd újra a Móri-árok ÉK-i oldalán, Csókakő térségében találjuk felszíni helyzetben. (Csóka-hegy, 480 m).

A szénkutató fúrások igazolták a daschtein mészkő jelenlétét a medence alatt, átlag 80 m „apti agyaggal” takarva, amely a felette folyó szénbányászat védőszigetelését látta el. A főkarszt víz szintje 158 m Af. volt. (PERA, 1970.)

Az emlékezetes 1964. évi főkarsztvíz betörés a K-i bányamező -84 m szintjén történt. A 36 m<sup>3</sup>/perc csúcshozamú víz a DK-i határvető megközelítésekor tört a bányába, - a további kutató- és cementáló fúrások mintái alapján, dachsteini mészkőből (M. SZABÓ, 2008.).

A szivattyúk gyors kopása miatt végzett elemzések 3% körüli lebegtetett kvarchomokot mutattak ki a vízben.

A víz hőmérséklete 12 C° volt.

A DK-i határvetőt a felszínen is nyomon követhetjük a Som-hegy – Kő-hegy – Öreg-hegy (Fehérvárurgó) vonalon, amely jól illeszkedik a Tési-fennsík északi részének áramlási rendszerébe. (Ennek részletes elemzésére e dolgozat keretén belül nem térünk ki).

A Balinkai bányauzem vízemelése 1965-től 25 m<sup>3</sup>/perc mennyiséggel állandósult, ami döntő mértékben hozzájárult a bodajki források elapadásához. A bodajki forrásokról, valamint egy új kút fúrása kapcsán korábban már közöltünk részletes információkat, adatokat a témában. (SZOLGA, 2003.).

Az Országos Forrásnyilvántartásból 8év adatsora alapján csak néhány jellemzőt említünk újra.

Tó-forrás: 147 m, max hozam: 7,56 m<sup>3</sup>/p (1956.), min.: 0,7 m<sup>3</sup> (1952.).

A feltörő víz 17-18 C° körül mozgott, mérések 10-21 C° közötti értékeket említenek, évszaktól és módszertől függően. Elapadás: 1968.

Nádastavi-f.: 142 m, max.: 26,9 m<sup>3</sup>/p (1952.X.), min.: 2.5m<sup>3</sup>/p (1952.VII.)

Elapadás: 1970.

1992-ben a Tó-forrás medencéjének újbóli feltöltése céljából a 220 m mélységű B-14 jelű kút létesült (146 m-en, amely 18 m vastag quarter agyagréteg után,

végig Fődolomit Formációt harántolt. A kúttalp vízhőmérséklete 17,6 C°, a nyugalmi karsztvízszint 102 m volt.

A medence alját vízzáróvá tették, majd a kút vizével töltötték fel és strandfürdőként üzemelt (VITUKI,1992.). Négy évtized után 2010-ben az alacsonyabb helyzetű Nádastavi-források újraindulását tapasztaltuk elsőként. A forrás kráterek fölött párafelhő lebegett a téli hidegben.

Hozama 0,5-1 m<sup>3</sup> /p körüli volt a túlfolyás idején, vize homokot lebegtetve buzgott fel.

2011 őszén a Tó-forrás fenekén is elemi buzgárok jelentkeztek több ponton, gázbuborékok kíséretében. A szigetelő anyagréteg eltávolítása után a kifolyóból kb. 300 l/p később egyre növekvő hozam jelentkezett.

A Kálvária-domb tövében lévő zarándokudvarban találjuk a híres bodajki Szentkút szépen megépített forrás házát, felette Szűz Mária szobrával. A forrás egykori túlfolyó vize a templomkert kis tavát táplálta. Ez a forrás 2011-ben még nem indult meg.



A szigetelő agyagréteg kotrása után a bodajki Tó-forrás újratölti a medencét. Az aljazaton elemi fenékbuzgárok, gázbuborékok jelentek meg.

(Fotó: Bodajki Tófürdő facebook oldala)

### **Fehérvárurgó forrásai:**

A község „névadó” forrásai közül a hajdani zárda kertjében fakadó Tó-forrás (142 m) vizét egy négyszögletes, zsilippel ellátott betonmedencében duzzasztották sekély tóvá. Túlfolyó vize alsóbb szakaszán a kastélykert tavát is táplálta. Hozama 600 l/p körül volt, 1957. környékén apadt el. Vékony fedőtakaró alól fődolomitból tört elő. Fél évszázados elapadás után 2011. évben a forrás több ponton újra megindult, kb. 300 l/p összhozámmal. A kisebb hozamú Haja-kút (Szilva-kút?) szintén 1957-ben apadt el, de 2011-ben még nem jelent meg (149m). Az önkormányzat jelenleg a tómeder feltöltésén fáradozik, hogy helyén pályázati pénzből játszóteret építsen.



A zárdakerti Tó-forrás újraindulása 2011 őszén. A medencében megkezdődött a játszótérépítés (Fotó: Gregority Antal /b./, Bodajki Tófürdő Facebook oldala /j./)

A községtől DK-re, a mai Kincsesbánya bányatelkén találjuk az egykori Mezei-forrást és a Meluzina-fürdő ovális betonmedencéjének maradványait rejtő bokorcsoportot, 133 m magasságban. A jelentősebb Meluzina-fürdő hozam maximuma  $6,4 \text{ m}^3/\text{p}$  hőmérséklete  $21,2 \text{ C}^\circ$  volt. Vizét a közelben haladó Mezei-f. medre, majd a Gaja-patak szállította el. 1958-ra teljesen elapadt, napjainkban még nem tért vissza, hasonlóan a nagyhozamú Forrófő és Duzzogó langyosvízű forrásokhoz. Mindhárom forrás, mint említettük a Baglyas hegycsoporthoz tartozik. A kincsesi bauxitbányánál folytatott aktív karsztvízszint süllyesztés hatását e dolgozat keretében nem tárgyaljuk, mivel több alkalommal is igen részletesen ismertetésre került (SZOLGA, 2003.).

Az iszkaszentgyörgyi langyos vízű források kapcsán azonban megemlítjük, hogy Bitó II. bányaüzem földolomitban haladó -36 m szintű csapoló vágata részben feltárta az előzőekben említett források termális rendszerét. A nagy hozamú 24-36  $\text{C}^\circ$ -os vizek a Móri-árokkaal párhuzamos, ferde vagy függőleges nyitott hasadékból törtek fel, ezek szélessége gyakran 15-20 cm-t is meghaladta. A hőmérséklet a vágat előrehaladása mentén Ny-ról K felé emelkedett (SZOLGA, 1979.). Hasonló jelenséget tapasztalunk a Rákhegy II-es vízakna (ma a DRV vízbázisa) kihajtásakor. A vízaknai -130 m-es szinten indított K-i csapolóvágata fokozatosan melegedő vizeket fakasztott, amit 24  $\text{C}^\circ$ -os elérésekor az ivóvíz célú felhasználás miatt leállítottak. Az Ó-hegy alá tartó -130m szintű Ny-i vágatpár ezzel szemben mindössze 14 $\text{C}^\circ$ -os maximumot tárt fel.

### **A Baglyas-hegycsoport**

A Hideg-völgytől K-ÉK-re található Baglyas-hegycsoport a Bakony K-i zárótagja. Iszkaszentgyörgy és Csór térségében több számottevő hozamú hideg, illetve langyos forrás működött itt az 50-es évek végéig, amelyek jelenleg is in-

aktívak. Csabafő (125 m) a hegycsoport legjelentősebb forrása volt. Kessler hozamát  $14,4 \text{ m}^3/\text{p}$  hőmérsékletét  $19\text{C}^\circ$ -nak állapította meg (KESSLER, 1959.).

Visszatérését az Rákhegy II. vízakna mellett, a Csóri Vízmű karsztkútja is kísérelteti, amely 80 m mélységig lett a forrásszint alá lehajtva. Ny felé haladva több forrást Inotáig már nem találunk, mivel a hegylábi lejtőket vastag vízzáró üledékek fedik. A következőkben leírt inotai karsztakna létesítése idején a még háborítatlan karsztvíz szintjét itt is 125 m-ben állapították meg, míg Inota forrásai, mint látni fogjuk 147-150 m magasságban fakadtak. Ennek oka a Hideg-völgy ó-paleozoós főtörése nyomán kialakult, víztorlasztó hatású szerkezet.

### **Az Inotai karsztakna**

Az Inotai karsztakna bányaműve kifejezetten karsztvíz termelési céllal létesült az „első 5 éves tervben” (1950-55). A November 7. Hőerőmű vízellátására, Dr. Kessler Hubert tervei alapján (KESSLER, 1961.).

Az 1949-ben lemélyített I-4 jelű hidrogeológiai fúrás (x + 469430, y + 435820, z + 148 m, talp -52,5 m) a nyugalmi karsztvíz szintjét 120,3 m Af. magasságban,  $11 \text{ C}^\circ$  hőmérsékletűnek, a kút hozamát  $29,4 \text{ l/p}$ -nek állapította meg. A karsztakna az erőmtől É-ra, a Hideg-völgy alsó szakaszának K-i oldalán, a Baglyas-hegy Ny-i tövében (aknaperelem +/- 0 m szint = 171,5 m Af.) mélyült, földolomitban.

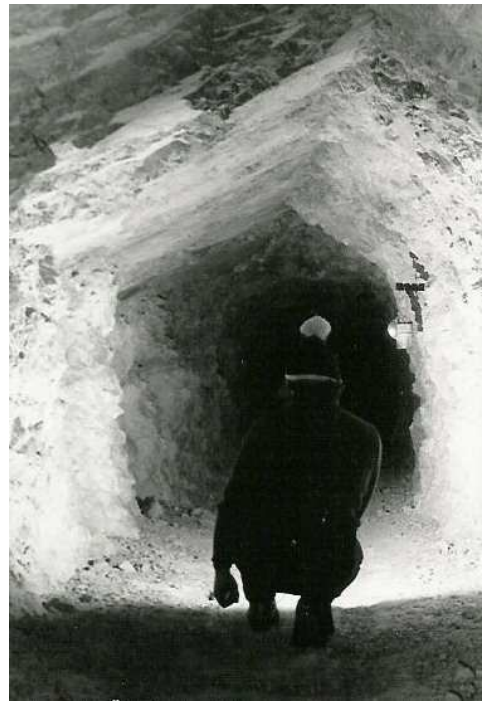
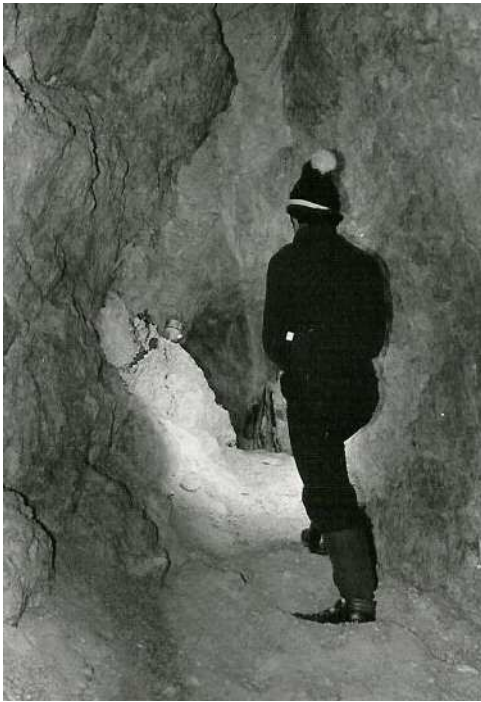
Alapvetően egy központi függőleges aknából (zsomptalp -66 m), majd alul a gyűjtő zomp felett 3 méterrel magasabb szintről indított, két irányban szárnyszerűen kialakított, gyakorlatilag vízszintes csapolóvágatból áll. Ezek összhossza több mint 900 m.

A Baglyas-hegy alá tartó egyenes ÉK-i szárny 200 m, míg a kb. háromszor olyan hosszú ÉNY-i táró enyhe törésekkel a Hideg-völgyet merőlegesen vágja át. Ebből a vágatszakaszból készült egy 42 méteres függőleges feltörés is, amely a Hideg-völgy talpára lyukad ki, jelenleg törött betonfedéllel takarva.

A csapolóvágatok az állékony kőzetben mindenütt biztosítás nélkül haladnak, néhány szakaszon azonban betonozás nyomai látszanak. A szokatlanul hosszú tárók a kőzet gyenge vízáadó képessége, valamint az alacsony hidrosztatikai nyomás miatt lettek kialakítva.

A karsztakna teljes hosszában mindössze egyetlen természetes, függőleges jelleghű hasadékot tárt fel, az ÉNY-i táró elejének D-i oldalán, amit a fejtőkalapács nyomai alapján, mesterségesen bővítettek tovább. Vége újra összeszűkül, talpán vastag dolomitliszt „föveny” ülepedett ki.

A vízbetörés veszélye miatt a karsztakna táróinak hajtása részben túlnyomásos légtérben, ún. keszonos módszerrel történt.



A kibővített vízadó hasadék, talpán a dolomitliszt „föveny”.  
Jobbra a szárazzá vált csapolótáró (Fotó: Göncöl Imre, 1980.)

Az erőmű úttörő jelentőségű vízellátási rendszere azonban nem sokáig látta el feladatát zavartalanul, vizét hamarosan elvesztette. Ennek oka már említett kincsesi bauxitbánya aktív vízvédelme volt, ahol 1955-ben már  $10\text{m}^3/\text{perc}$ , 1964-ben pedig  $45\text{m}^3/\text{perc}$  emeltek ki folyamatosan, ugyanebből a karszthidrológiai egységből. A vízellátás megoldására akkor átmenetileg Inota község belterületén új fűrt kútsor létesült, a község felett kiemelkedő triász korú dolomit rögök D-i előterében, a haránttörés két oldalán (135 m).

A térség ipari vízellátása véglegesen a Rákhegy-Pét I-II. jelű nagytárolójú távvezeték párról oldódott meg.

A szárazzá váló karsztaknában először 1979-ben jártunk (GÖNCZÖL, 1980.), majd 1992-ben felmérést készítettünk a tárókról (GYEBNÁR, 1992.).

A természetes jellegű, száraz dolomit vágatokban időközben a Bakony egyik legjelentősebb denevérkolóniája telepedett meg, mint téli szálláshelyen, ezért ellenőrzésképpen évente rendszeresen felkerestük (PAULOVICS, 2002.).

A víz megjelenése a karsztakna táróiban először 2009-ben figyeltük meg, majd 2010-re a szintes vágatok színültig felteltek. 2011 végére a központi függőaknában a víz az egykori gépház (127 m) padozata alatt néhány méterrel látszott.

A feltöltődés a denevérek szempontjából szerencsés időpontban (nyáron) történt és a 90-130 egyedből (főként kispatkósrú denevér) álló kolónia „élve

úsza meg”. A jelek szerint új szállásként átköltöztek az Alba Regia-barlangba (PAULOVICS, 2010.).



„Vízbányászok az inotai karsztaknában”. Csiby Mihály egykori illusztrációja.  
(Kessler, 1957.)

### **Inota község karsztvizei**

A Keleti-Bakony területén négy évtized után először itt tapasztaltuk a karsztvizek visszatérését 2005-ben, amelyről akkor beszámoltunk és röviden összefoglaltuk az addigi „karsztvíz-történet” jelentősebb állomásait (PÓZNA-SZOLGA, 2006.).

Elsőként felszínre törtek a Vajda János utca és Tomor-köz fűrt kútjainak vizei (135 m), melyek a községen É-D irányban végigfutó egykori patak mederben összegyűlve folytak tovább. A patakmederben is elemi fenékbuzgárok törtek fel, gyakori gázbuborék feláramlások közepette.

Megindult a tározó tó mellett betongyűrűvel foglalt egykori Mester-kútforrás (148 m), amely szintén főkarszt vizet szállít a felszínre.

A vízelvezetés biztosítására, az évtizedek alatt feltöltődött patakmedret és áttereszket kitisztították a községen végig, majd a Malom-gáton keresztül egészen az Ihar-forrásig, és a Sár-forrás becsatlakozásáig, de ezek a források akkor még nem indultak újra.

A vízfakadások adatai:

1. Tomor-közi fűrt kutak (Inotai Erőmű kútjai). Túlfolyó vizük alagcsővel van a patakmederbe vezetve:

Kútfej: 135 m Af.  $t = 10,5 \text{ C}^\circ$  (2012. 02. 06.)

2. Mester-kútforrás:

Kútperem 147 m  $t = 10,0 \text{ C}^\circ$  (2012.02.06.)

(Környezeti léghőmérséklet:  $-9,1 \text{ C}^\circ$ )

## Az Inotai-forráscsoport

Az Inota községtől északra fakadó hajdani karsztforrásokról több ízben közöltünk adatokat, főként Faller Jenő egykori igen részletes leírásának felhasználásával (FALLER, 1937.), valamint saját bejárásaink alapján, kiegészítve a VITUKI-tól (Maucha László) szerzett információkkal (SZOLGA, 2004.). Elemeztük továbbá ez utóbbi tanulmányban egy jelentősebb barlangrendszer kialakulásának lehetőségét a Tési-fennsík főkarszt víznyelői és az Ihar-forrás hidrológiai összefüggése kapcsán.

Inota közösség alsó karsztvizeinek megjelenése után 2005-től rendszeresen felkerestük az egykori természetes forráságyakat.

Elsőként a Sár-forrás K-i csoportjának visszatérését tapasztaltuk jelentősebb túlfolyással 2009-ben, amit az Ihar-forrás is követett 2010-ben.

Legutóbbi megfigyelésünk időpontjáig (2012. 02. 06.) még nem jelent meg újra a Sár-forrás két jelentős NY-i forrása, valamint az 1917-ben forrásházzal foglalt, és legmagasabb hőmérsékletű (18 C°) Boda-forrás sem.



Hőmérsékletmérés a 2009-ben megjelent Sár-forrás elfolyó hozamában, a közös mederben (Fotó: Molnár J., Kovács Gy.)

Összevetve a korábban szerzett adatokat a jelenlegi tapasztalatokkal, a megegyező eredmények mellett vannak ellentmondások is több esetben. Véleményünk szerint a korrekt összevetés még nem időszerű, mivel a négy évtizeddel ezelőtti ismeretek elég hézagosak, valamint hiányoznak a mai rendszeres mérések, vizsgálatok is. A karsztvíz visszatöltődése napjainkban is tartó, lassú folyamat. A kiürülés és visszatöltődés során megváltozhattak az áramlási pályák, hőmérsékleti viszonyok, ugyanakkor időközben megnövekedett a kommunális célú karsztvíz kiemelés mennyisége is, ami újabb anomáliákat okozhat.

## A források adatai

### 1. Sár-forrás K-i csoport, fakadási szint: 147,6 m Af.

Időpont	Hozam (m <sup>3</sup> /perc)	Hőmérséklet (C°)	Megjegyzés
1937.	3,2	t <sub>k</sub> =15	közös mederben
2009. 10. 23.	kb. 0,5	t <sub>k</sub> =12	közös mederben higanyos hőm.
2010. 04. 25.	kb. 1	-	-
2010. 05. 22.	kb. 1	t <sub>1</sub> =12,8	higanyos hőm.
2011. 06. 24.	kb. 2,5	t <sub>1</sub> =14,4 t <sub>2</sub> =14,3	digitális hőm.
2012. 02. 06.	kb. 3	t <sub>1</sub> =16,3 t <sub>2</sub> =15,6 t <sub>k</sub> =15,9	digitális hőm.

Összehasonlításként a két aktív forrás adatsorát Faller J. mérései alapján mutatjuk be, aki a mérési módszerekre nem tér ki (FALLER, 1937.).

### 2. Ihar-forrás csoport, fakadási szint: 147,6 m Af.

Időpont	Hozam (m <sup>3</sup> /perc)	Hőmérséklet (C°)	Megjegyzés
1937.	5	t <sub>k</sub> =12	(Faller)
2010. 04. 25.	kb. 0,3	-	-
2010. 05. 22.	kb. 0,4	t <sub>k</sub> =14,4	távol a mederben
2011. 06. 24.	kb. 2	t <sub>k</sub> =14,5	távol a mederben
2012. 02. 06.	kb. 3	t <sub>1</sub> = 11,8 t <sub>2</sub> =12 t <sub>3</sub> = 12,2 t <sub>k</sub> =12,2	digitális hőmérő

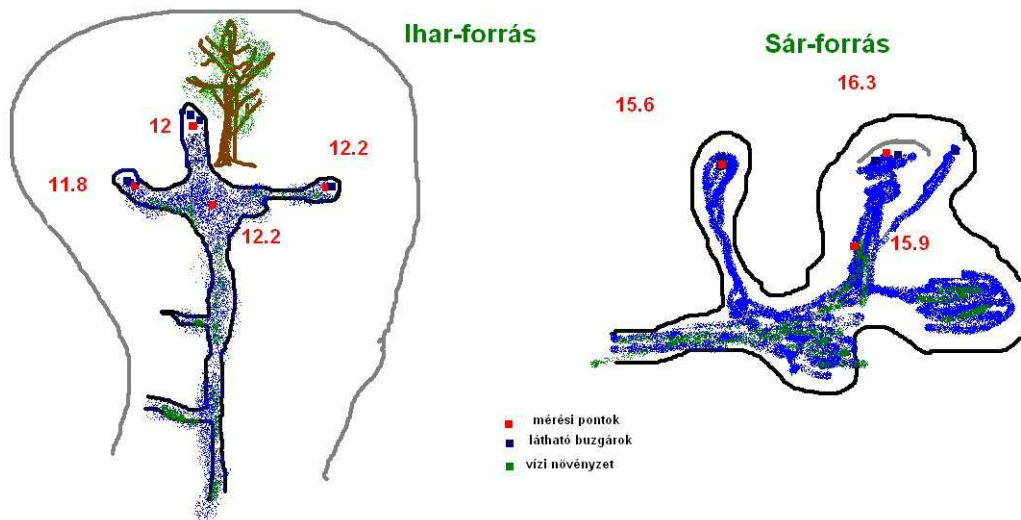
Az újra megjelenő forráshozamokat nagyvonalú becsléssel állapítottuk meg, a hőmérsékletet 0,2 C° pontosságú higanyos hőmérővel mértük. A 2012. 02. 06-i adatsort Fluke 51 K/J típusú digitális hőmérővel állapítottuk meg, ekkor a lég-hőmérséklet -9 C° volt.

Faller (1937.) említi az akkor tóvá duzzasztott „Ihar-források rendkívül gazdag állat- és növényvilágát, amely még földolgozásra vár”.



Mi is meglepődünk, hogy a források visszatérésével szinte egy időben üde vízi-növény-csoportok jelentek meg, mintha csak mély álom után keltek volna új életre egy varázsütésre.

A Keleti-Bakony karsztvíz-háztartásának alakulását szeretnénk a jövőben is figyelemmel kísérni és a tapasztalatokat a további barlangkutatói gyakorlatban hasznosítani.



Helyszínvázlat a forráságyakról a mért hőmérséklet adatokkal (C°-ban)  
2012. 02. 06-án, léghőmérséklet: -9,1 C° (mérte: Mészáros I. és Kovács Gy.)



Az Ihar-forrás nyugati irányból érkező vízfakadásai  
(Fotó: Kovács Gy.)

## **Irodalomjegyzék**

- FALLER, 1937.: Faller Jenő – A Fejér megyei Csór és Inota községek karsztforrásainak hidrogeológiai ismertetése. Bányászati és kohászati lapok. 70. évf. Budapest. 198-205. és 223-228. old.
- GÖNCZÖL, 1980.: Gönczöl Imre – Az inotai karsztakna. Alba Regia csop. ék. 1980. 139. old.
- GYEBNÁR, 1992.: Gyebnár János – Az inotai karsztvízakna. Alaprajz. Szerk. 1993. Alba Regia csop. ék. 1993. 116. old.
- KDT. VIZIG., 2011.: A Jásd 41/A és Tés-1.-jelű észlelőkutak adatai 2002-2011. 04-ig. Kéziratos jegyzet, levél gyanánt.
- KESSLER, 1957.: Kessler Hubert – Az örök éjszaka világában. Kossuth Könyvkiadó. Budapest. 16. old. – ill.: Vízbányászok az inotai karsztaknában.
- KESSLER 1959. SZERK.: Az Országos Forrásnyilvántartás. VITUKI – kiadvány. Budapest 1959.
- KESSLER, 1961.: Kessler Hubert – Barlangkutató és vízgazdálkodás. Karszt- és Barlangkutató II. Budapest. 1961. 57-61. old.
- KOCSIS, 2004.: Kocsis Ákos – Az Alba Regia-barlang befoglaló kőzetének jellegei. Alba Regia csop. ék. 2004-2005. 67-73. old.
- LÉCFALVY, 1966.: Léczfalvy Sándor – Vízbiztosítás, vízellátás forrásokból. Kézikönyv. Műszaki Kiadó. Budapest 1966. 30. old.
- MÁFI, 1983.: Magyarország mélyfúrásai alapadatai. Retrospektív sorozat 2. kötet. Középdunántúl 1851-1973. MÁFI kiadvány. Budapest 1983.
- M. SZABÓ, 2008.: Matyi-Szabó Ferenc bányageológus szóbeli közlése
- PAULOVICS, 2002.: Paulovics Péter – Denevérkutatások eredményei a Bakonyban. 2002-2003. Alba Regia csop. ék. 2002-2003. 76-87. old.
- PERA, 1970.: Pera Ferenc – A Kisgyóni – Balinkai szénbányászat 50. éve. Üzemtörténeti füzetek 3. Kiadja a Magyar Történelmi Társulat Üzemtörténeti Szekciója. 1970. Fejér m. Nyomdaipari Vállalat. 21-25. old.
- PÓZNA – SZOLGA, 2006.: Pózna Edit – Szolga Ferenc – Megújuló karsztforrások Inotán. Alba Regia csop. ék. 2006-2007. 97-103. old.
- SZOLGA, 1979.: Szolga Ferenc – Adatok a Fejér megyei Bauxitbányáknál fakasztott bányavizekről. Alba Regia csop. ék. 1979. 66. old.
- SZOLGA, 1979.: Szolga Ferenc – Az Ék-i Bakony néhány karszthidrológiai kérdése, különös tekintettel az iszkaszentgyörgyi bauxit medencére és a termálvizek bányabeli előfordulása. Alkotó Ifjúsági Pályázat. Kézirat. Kincsesbánya. 1979. (Fejér megyei Bauxitbányák Vállalat)
- SZOLGA, 1993.: Szolga Ferenc – Kiegészítések a Keleti-Bakony karsztvízháztartásának ismeretéhez. Alba Regia csop. ék. 1993. 101-116. old.
- SZOLGA 2004.: Szolga Ferenc – Az Inotai-forrásvidék tanulmányozása. Alba Regia csop. ék. 2004-2005. 148-155. old.
- VITUKI, 1992.: VÍZFÖLDTANI NAPLÓ. BODAJK. Községi Strand, Tófürdő

## **A TÉSI-FENNSÍK TERMÉSZETI ÁLLAPOTÁNAK VÉDELME AZ ANTROPOGÉN HATÁSOK TÜKRÉBEN**

(Szakdolgozat-kivonat)

A természeti állapot romlása egy igen fontos probléma a Tési-fennsík területén. Dolgozatom célja elsősorban annak bemutatása volt, hogy pontosan milyen antropogén hatások vannak jelen, s befolyásolják negatív irányba a természeti állapotot a fennsíkon.

Fontos megjegyezni, hogy a legoptimálisabb e karsztos terület védelme szempontjából a minél nagyobb mértékű visszaerdősítés lenne, viszont úgy gondolom, ez nem megoldható egy olyan területen, ahol több évszázados hagyománya van például a szántóföldi művelésnek. Éppen ezért természetvédelmi szempontból véleményem szerint a jelenlegi állapot fenntartása lenne az elsődleges cél, megőrizve a fennsík sajátos kultúrtáj-jellegét, mely a régóta tartó emberi tevékenység következtében alakult ki.

### ***A Tési-fennsík természeti állapotát befolyásoló antropogén hatások***

Az ember már igen hosszú ideje jelen van a Tési-fennsíkon. A kő- és bronzkorból egyaránt kerültek elő leletek, melyek bizonyítják ezt (ZUGOR F. 1989.). Az ókorban nagyobb római település létezett a területen a források közelében. Később a honfoglaló magyarok is megszállták a vidéket. Attól kezdve a fennsík csaknem állandóan lakottá vált. Az itt élő népesség eleinte csak kis mértékben, majd társadalmunk fejlődésével egyre erőteljesebben szolt bele a fennsík természetes folyamataiba.

Kezdetben az erdőkiélés volt a legjelentősebb antropogén tevékenység, majd folyamatosan előtérbe került a szántóföldi művelés, a bányászat, a vízgazdálkodás és végül a hulladék-elhelyezési problémák. Ezek a hatások karsztos területeken sokkal erőteljesebben jelentkeznek, mint más tájtypusoknál, a kőzet speciális tulajdonságainak – elsősorban vízvezető, víztartó és vízáadó képességének – köszönhetően (KEVEINÉ BÁRÁNY I. 2003.). Mint ilyen karsztos táj, a Tési-fennsík is fokozottan érzékeny az emberi hatásokra.

## *Erdőgazdálkodás*

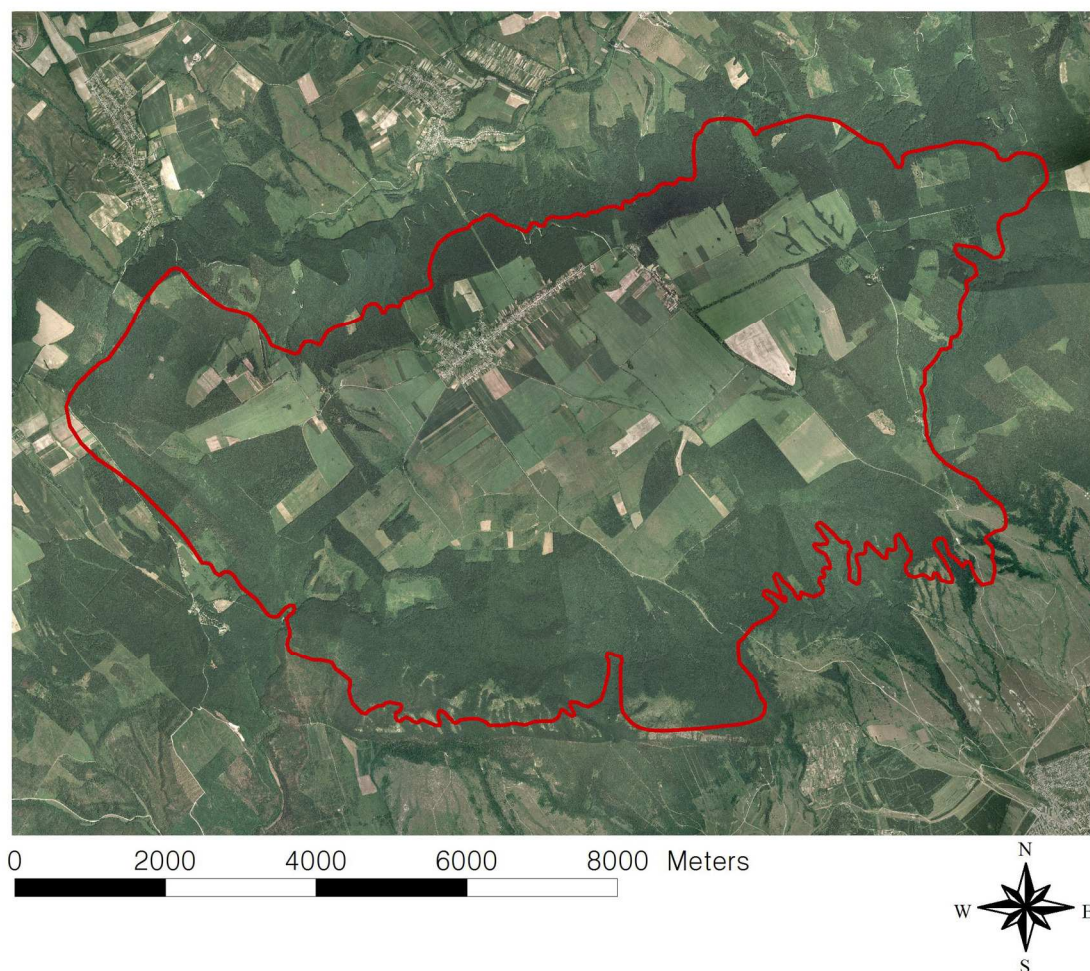
A fennsíkon mindig is jelentős, talán a legfontosabb emberi tevékenység volt az erdőgazdálkodás. Nagy részén bükkösök találhatók, de a tölgyerdők is igen nagy arányban jelennek meg. Ezek többsége állami tulajdont képez. A fennsík területén, ami körülbelül 60 km<sup>2</sup> (*1. ábra – a piros vonallal körülhatárolt terület*), 2006-ban 35,39 km<sup>2</sup> erdőterület volt (CLC 2006.).

A természetes folyamatokat leginkább befolyásoló erdőgazdálkodási tevékenység a faállomány tarvágással történő kitermelése. Egy-egy nagyobb csapadékesemény alkalmával, a lefolyás megnövekedése miatt a felszínen időszakos vízfolyások alakulhatnak ki, melyek fokozzák a víznyelők működésének intenzitását, és az ekkor magukkal szállított nagy mennyiségű hordalékukkal szennyezhetik, illetve akár el is tömíthetik a nyelőket. A talaj megváltozott vízháztartása véleményem szerint komolyan befolyásolja a karsztos oldás minőségét a lösz és a karbonátos összlet határán, de ennek pontosabb megismerése további kutatásokat igényel. Fontos még megemlíteni, hogy a tarvágás jelentősen megváltoztathatja egyes területek fajösszetételét, a flóra és a fauna tekintetében egyaránt.

A területen sajnos az utóbbi években is többször előfordult, hogy tarvágásos módszert alkalmaztak az erdők kitermelésére. 2000 és 2006 között a fennsík területének 2%-án történt felszínborítás-változás a Corine Land Cover adatbázis szerint (CLC 2006.). Ezeknek több mint fele lombos erdő borította területből alakult át erdős-cserjés térséggé, amiből arra következtettek, hogy a 2000-es évek elején megfigyelt nagy területű fakivágások – főként tarvágás – által érintett területekről van szó. Bár százalékosan nem képviselnek nagy arányt, az ilyen beavatkozások lokálisan jelentős változásokat eredményezhetnek a karsztos térszínnek működésében, főként ha magaslati területeken helyezkednek el, valamely víznyelő vagy barlang vízgyűjtő területén.

## *Mezőgazdaság*

A Tési-fennsík egy jellegzetesen mezőgazdasági profilú kultúrtáj, amit főként kedvező éghajlati és talajtani adottságainak köszönhet (*1. ábra*).



1. ábra. A fennsík területéről 2005-ben készült ortofotó-mozaik  
(Eisam Eldeen F. 2011)

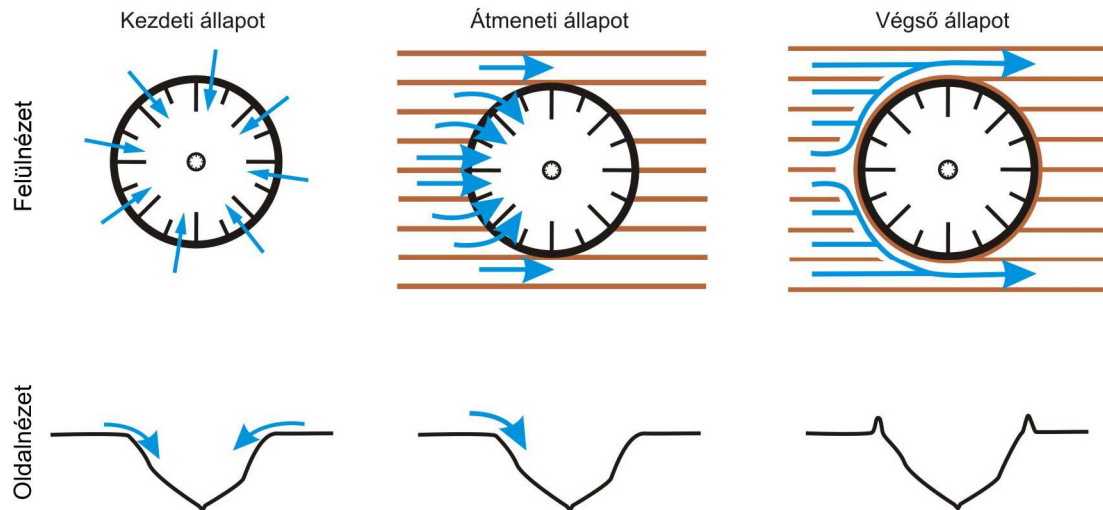
A mezőgazdasági művelés hatásai sokféle formában nyilvánulnak meg a területen. A vegetációs időszak hossza, valamint a szántás iránya befolyásolja a lefolyási viszonyokat. Ez utóbbi elősegítheti a talaj lehordódását is. A csupasz felszínen, csapadék idején összegyülekeznek a víz és megindul a lejtőn, magával szállítva a könnyen mobilizálható szemcséket. A szállítás irányát a lejtés, valamint a szántó vonalas formái – például a szántási barázdák vagy a mezőgazdasági gépek keréknnyomai – egyaránt meghatározzák (2. ábra). A lejtéssel párhuzamos barázdákban a víz akadálytalanul képes haladni, míg az attól eltérő irányúak lassítják a lefolyást. Ez pedig igen lényeges az erózió szempontjából is, hiszen az előbbinél a kialakult vízfolyás felgyorsul, és a művelés következtében fellazult talajt nagymértékben képes erodálni.



2. ábra. A szántásirány és egy bemélyedt földút vízvezető hatása  
(Eisam Eldeen F. 2011)

A művelt területek növénykultúrái, valamint a vegetációs időszak hossza meghatározza a víz által elszállítható hordalék mennyiségét. Ez a víznyelőkben, illetve a barlangi környezetben akumulálódhat, akadályozva a nyelők működését, sőt a leszállított szerves anyagok bomlása egyrészt közvetlen szennyezést jelent a barlangi élővilág számára, másrészt pedig elszennyezheti a források vizét is.

A fennsík víznyelőinek többsége művelt területen helyezkedik el. Sok esetben megfigyelhető egy sajátos perem kialakulása: a víznyelők körül folytatott elegyengetés, valamint a talajlazítás idővel a művelt terület alacsonyodását okozza a nyelőkhöz képest. A 3. ábrán jól látható egy úgynevezett „küszöb” képződése, mely a vízellátás megváltozását okozza, s akár teljesen inaktívvá is teheti a víznyelőt (NÉMETH R. 2004.). Kezdeti állapotban a víznyelő erdős területen található és a csapadék a perem bármely pontja felől érkezik. Később, a terület művelésbe vonását követően a csapadék lefolyási irányát a barázdák, valamint a lejtő esése jelöli ki, majd a végső állapotban a folyamatos művelés – az erózió, valamint a talaj elegyengetése – következtében kialakul egy perem a víznyelő körül, amin a víz csak szélsőségesen nagy mennyiségű csapadék esetén képes átbukni.



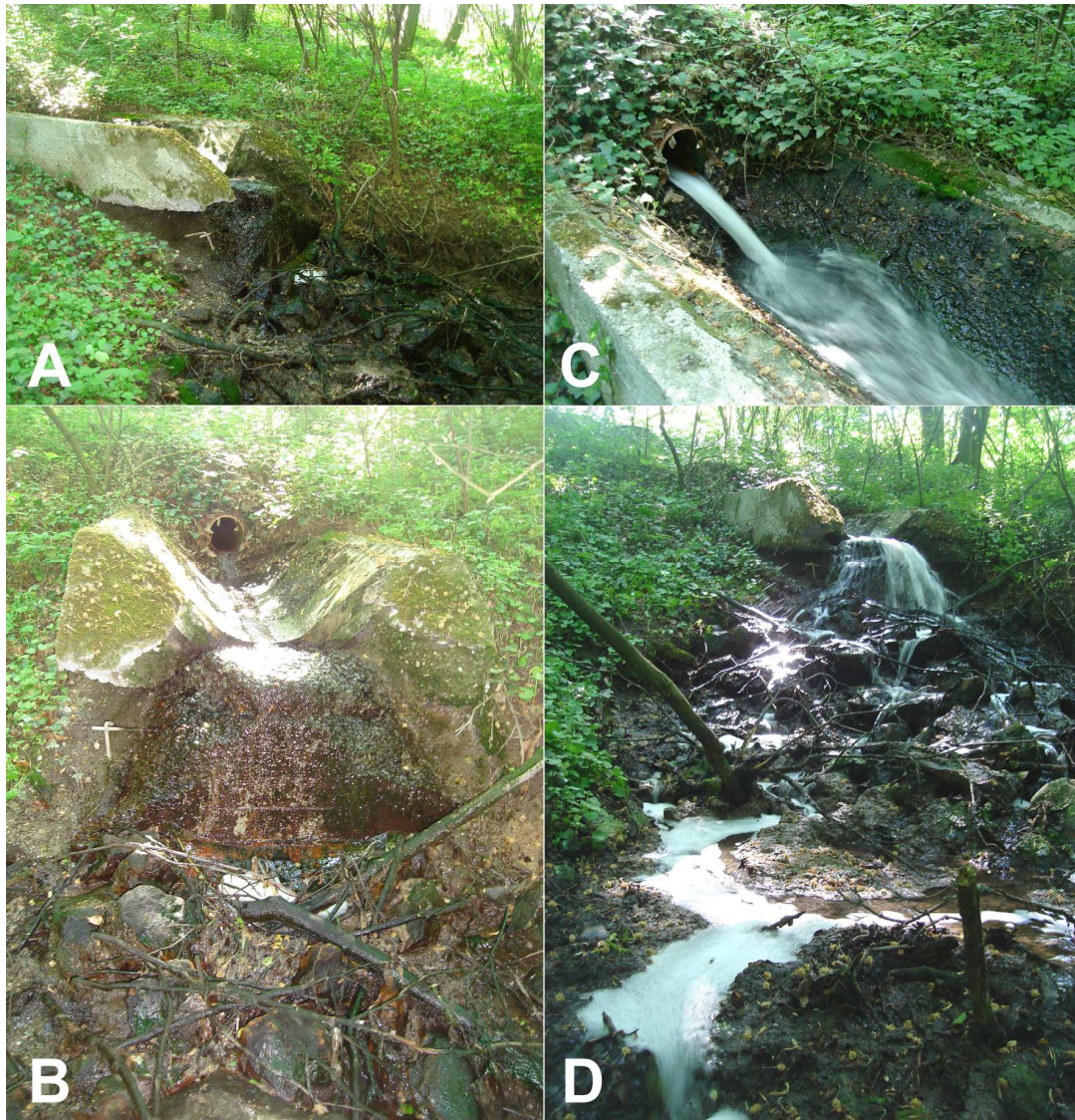
3. ábra. Víznyelős tőbor körüli perem kialakulása (Eisam Eldeen F. 2011)

Komoly problémát okoznak a különböző növényvédő szerek és trágyák is, melyek gondatlan alkalmazása során különféle szennyező anyagok mosódhatnak be a talajba, onnan pedig könnyedén juthatnak a karszt belsejébe, károsítva a barlangi élővilágot, valamint közvetlenül szennyezhetik a kutakat és a forrásokat is.

### Vízgazdálkodás

A területen található Tés község napjainkban komoly hatást gyakorol a fennsík vizeire. A vezetékes vízellátás kiépüléséig szennyvíz okozta környezet-terhelés nem volt jelen, viszont 1970-től az egyik legfontosabb problémává vált (SZOLGA F. 2003.). Egyre szélesebb körben, és egyre több vizet használtak: a közutak kiépülése mellett elterjedt a vízközmű-szolgáltatások igénybevétele házaként. A használat növekedésével természetesen a szennyvíz mennyisége is lépést tartott.

Megoldást az 1998-ra elkészült szennyvíztisztító jelentett, ami jelenleg is működik Tés közelében. A telepen mechanikai, biológiai és kémiai tisztítás után engedik a szennyvizet a felszínre. A tisztítótelep és kivezető csöve egyaránt a Dobos-hegyi-barlang vízgyűjtő területén helyezkednek el. Ám működésével több probléma is van, amelyek közül a két legfontosabb: megnövekedett víz-fogyasztás esetén nem elegendő a kapacitása, valamint a túlfolyója nyílt karsztos terepre engedi vizét (MÁTÉ B. – MIÓKOVICS E. 2005.).



4. ábra. A szennyvíztisztító telep kifolyócsöve. A és B – kiszív;  
C és D – nagyvíz (Eisam Eldeen F. 2011)

A tisztított szennyvíz kivezetője az I-43. számú víznyelőtől 300 méterre északra található. Az itt kifolyó víz a Malom-árokban indul útnak, s közben beszivárog, elnyelődik, majd – az eddigi karszthidrológiai vizsgálatok alapján nagy valószínűséggel – a Kőbánya-forrásban találkozhatunk vele ismét. A kifolyóból általában gyengén csordogál a tisztított szennyvíz, de közel félóránként megnövekedett vízhozammal ömlik ki a felszínre (4. ábra). A kiömlő víz kellemetlen szagú és habzik.

#### *Egyéb hatások*

A bányászat okozta legsúlyosabb probléma a vízkiemelés volt, melynek hatására 1970-re a hegységperem összes kismélységű kútja és természetes forrása



elapadt (PÓZNA E. – SZOLGA F. 2007.). 2000-ben az üzemek és bányák bezárásával megszűnt a vízkiemelés és megkezdődhetett a karsztvíz visszatöltődése. Több forrás is – két inotai, valamint a bodajki Nádastavi-források – újra működni kezdett, bár egyelőre lényegesen kisebb hozammal, mint régen.

A Tési-fennsík déli lejtőin elterülő katonai lőtér is komolyan befolyásolja a természetes folyamatokat. A legnagyobb problémát a területen végzett nagymértékű földmunkák, a harckocsik által „kitaposott” utak, illetve a lövedékek ütéstejékbe és mélyedések jelentik – ugyanis elősegítik vízmosások kialakulását, valamint az amúgy is vékony talaj elhordódását. Közvetlen szennyezést jelent a peremi források vizeire az elfolyó üzemanyag, a lövedékek maradványai, továbbá jelentős károkat okoznak még az időnként kialakuló erdő- és gyeptüzek is.

A nagyméretű beépített területek a lefolyó víz mennyiségét jelentősen megnövelhetik, elősegítve ezzel az időszakos felszíni vízfolyások kialakulását. Az úthálózat is hasonló szerepet tölthet be, sőt irányíthatja is a vizeket.

A fennsík területén állandó problémaként jelenik meg a nem megfelelő hulladékkezelés, így sok helyen találkozhatunk illegális lerakókkal. Gyakran előfordul, hogy egy-egy víznyelőt használnak lerakóhelyként. A hulladékok által szennyezett vizek kőzetbe jutása komolyan károsíthatja a felszín alatti vizek minőségét (5. ábra).

A vadgazdálkodás is veszélyforrást jelent a felszín alatti vizekre, ugyanis több alaklommal is előfordult, hogy a vadászok zsákmányuk felesleges részeit víznyelőkben helyezték el.

### ***Következtetések***

Szakedolgozatom készítése során arra a következtetésre jutottam, hogy az elmúlt évtizedek antropogén folyamatai a Tési-fennsík területén a természeti értékek károsításában állandó szerepet játszanak. Sajnos a mai jogszabályi háttér



5. ábra. Illegális építési törmeléklerakás

(Eisam Eldeen F. 2011)

korántsem elegendő a terület komplex védelmére: a fennsíkot érő emberi behatások túlnőnek a meglévő védelmi intézkedéseken, tehát a védelem mértéke nem megfelelő. Ezen felül sok esetben a meglévő védelmi intézkedések nem tartalmaznak konkrétumokat a természeti értékek megóvásával kapcsolatban, sőt az egyes jogszabályokat a lakosság nem veszi figyelembe. Véleményem szerint komolyabb lépéseket kellene tenni annak érdekében, hogy a jelenlegi természeti állapot hosszútávon fennmaradhasson.

Számos antropogén folyamat káros hatásait egyszerű intézkedésekkel erőteljesen mérsékelni lehetne, vagy akár teljesen meg is lehetne szüntetni. A dolgozatomban az eredményesebb védelemmel kapcsolatban felmerült javaslataimat 14 pontban fogalmaztam meg. Ezek a következők:

- 1) A barlangok felszíni területe, ami közvetlen hatással van a természetes állapotukra, nincs pontosan kijelölve, így gyakran nem elég nagy a lejáratok körül kialakított, védelmi célt szolgáló hagyásfacsoportok kiterjedése, s a barlangot károsodások érhetik – gyakran sajnos érik is. Ugyanez a probléma fennáll a víznyelőket körülvevő, védelmüket szolgáló fás-bokros területek esetében is. Ezért a védelem hatékonyságának növelése érdekében szükség lenne ezen védőövezetek pontos meghatározására és a terepen történő kijelölésükre.
- 2) A fennsík területén kerülni kell a tarvágást, a talajok vízháztartása és a lefolyási viszonyok nagymértékű változásának megelőzése érdekében. Helyette olyan természetközeli erdőgazdálkodási módozatok használata lenne optimális az erdők kitermelése során, mint például a szálalás.
- 3) A víznyelőkbe helyezett lakossági és ipari hulladék sajnos a jogszabályok tiltása ellenére is jelen van. Véleményem szerint megfelelő tájékoztatással és oktatással, például kiadványokkal, kihelyezett oktató táblákkal, természetvédelmi rendezvényekkel, valamint a karsztok sérülékenységét és az ivóvíz-szennyezést bemutató oktatóközponttal érdekelte lehetne tenni a lakosságot a víznyelők tisztántartásában.
- 4) A fennsík védelme elsősorban a karsztvíz szennyezésének megakadályozása érdekében fontos, hiszen ez képezi a környék ivóvízbázisát. Véleményem szerint az elsődleges feladat a már említett, víznyelőkbe és barlangokba közvetlenül bejutó vizek minőségének javítása. Ennek érdekében a mezőgazdasági művelés alatt álló területek trágyáinak és növényvédő szereinek felülvizsgálata szükséges, amit az egyes nemzeti

park igazgatóságok végezhetnének, valamint nagyobb odafigyelést igényelne az ilyen szerek használata, mert így megakadályozható lenne koncentrált bejutásuk a karsztba.

- 5) Lépéseket kell tenni a vizek által szállított hordalék mennyiségének jelentős csökkentése érdekében. Azokon a helyeken, ahol közvetlenül kerülhet víz – például időszakos felszíni vízfolyás, vagy áradmány vizek formájában – a karszt belsejébe, szükséges lenne a minél nagyobb mértékű visszafásítás. Ez jelentős mértékben csökkentené a felszíni vízfolyások víznyelőkbe jutását, valamint az általuk szállított hordalék nagy részét is képes lenne felfogni. A szántás irányának helyes megválasztása is jelentősen csökkentheti a közvetlen vízfolyások kialakulását, ugyanis a lejtőre merőleges barázdák képesek fékezni az összegyűlekezett víztömeget, valamint a talajerózió csökkentésében is fontos szerepet játszhatnak. A nagy kiterjedésű szántókon kialakított füves-fás sávok szintén segíthetnék a hordalék ülepedését, illetve a lefolyó vizek sebességét is jelentősen képesek lennének csökkenteni.
- 6) Olyan növénykultúrák termesztése lenne optimális, amelyek elősegítik a csapadék minél nagyobb mértékű beszivárgását a talajba, valamint gátolják a vízfolyások kialakulását, s azok gyors lefolyását. Ilyen például a búza, a rozs, vagy a len.
- 7) A víznyelők hosszú távú körülszántása következtében kialakuló küszöböt el kell egyengetni, de célszerű lenne már a kialakulásukat megakadályozni olyan földművelési technikák alkalmazásával, melyek kismértékű egyengetési munkálatokat igényelnek. Ilyen például a talajbolygatás nélküli termesztés, a talajtakarásos művelés, a bakhátas művelés, vagy a sávos művelés (THYLL SZ. 1992.).
- 8) Problémát jelenthet még, hogy a szántók tulajdonosai nem a területen élnek, így sok esetben nem érdekeltek közvetlenül például a vizek szennyezésének megfékezésében, illetve annak csökkentésében. Ez ellen megfelelő tájékoztatással és komolyabb szabályozással kellene fellépni, hiszen fontos, hogy a föld tulajdonosai és használói – felelősségük tudatában – az optimális talajhasználati formákat válasszák.
- 9) Az utak tervezésénél figyelembe kell venni, hogy azok a víznyelőktől minél távolabb helyezkedjenek el, valamint irányuk a vízvezető vona-

lakra lehetőleg merőleges legyen, hogy ne alakulhasson ki rajtuk komolyabb lefolyás.

- 10) A vizek védelmével kapcsolatban felül kellene vizsgálni az említett szennyvíztisztító telep működését, hiszen kivezető csöve folyamatos vízszennyezést okoz nyílt karsztos térszínen, valamint ez a felszín alatti vizeket is szennyezi. Részleges megoldást jelentene a kifolyócső áthelyezése alacsonyabb térszínre, viszont akkor az esetleges szennyezés a Gaja-patakhhoz közelebb jelentkezne, ami egyéb problémákat okozhat. Ezek kiküszöbölésére egy természetes szűrést biztosító ökoszisztéma – nádas vagy akár speciális víztisztító növénytelepeket tartalmazó élőgép – jelenthet megoldást.
- 11) Szerencsére a bányászat negatív hatásai, úgy tűnik, kezdenek teljesen eltűnni, a karsztvíz-rendszer újra megtelik, így a források újraélednek. Ez a kedvező folyamat pedig lehetőséget ad a felszín alatti vízrendszer eddig nem ismert részeinek feltárására. Így a vizek lefutásának ismeretében egy esetleges szennyezés megjelenésekor a legoptimálisabb lépésekkel tudunk majd reagálni, a környezetterhelés minimalizálása érdekében. Ezen kívül a szennyezésekre különösen érzékeny területek lehatárolásánál is segítségünkre lehet.
- 12) Vannak a területen olyan természeti értékek, melyekre nem vonatkozik semmiféle különleges védelem, viszont jelentőségük vitathatatlan. Ilyen például a Tűzköves-árokban található jura mészkő, illetve a fennsík északi lejtőin lefutó völgyek sziklafalaiban több helyen látványos rétegsorokkal előbukkanó kréta feltárások. Korábban tábla mutatta a jura feltárást, ahol több mint száz ammonitesz-fajt írtak le, viszont ma már sem tábla, sem egyéb jelzés nem látható itt, ami felhívna a figyelmet a rétegsor különlegességére. Védelem alá kellene vonni ezen feltárásokat, megőrzésük érdekében.
- 13) A Tési-fennsík komplex védelmének megteremtésében komoly problémát jelent, hogy a terület két különböző nemzeti park igazgatóságához tartozik. A nagyobbik, nyugati részének a Balaton-felvidéki Nemzeti Park, míg a keleti, kisebb területnek a Duna–Ipoly Nemzeti Park a vagyionkezelője. Ezen felül barlangjai is két országos barlangkataszteri egységbe tartoznak. Kezelésének két részre osztása nyilvánvaló módon megnehezíti az optimális védelem kialakítását.

14) A területen jelen lévő két települési önkormányzat, a tési és az isztiméri sajnós nem rendelkeznek elegendő hatáskörrel ahhoz, hogy komolyabb lépéseket tehessenek egy-egy káros emberi tevékenység negatív hatásainak megelőzése érdekében. Csupán akkor járhatnak el, ha szennyezés történik, valamint erről bejelentés érkezik, ami sokszor már túl késő. Az 1990-es években voltak törekvések a fennsík területén egy olyan közérdekű szervezet létrehozására, amely a terület védelmét tűzné ki legfőbb céljának. 1991-ben létre is jött a Tési-fennsík Környezetvédelmi Alapítvány, ami eleinte nagy reményekkel kecsegtetett, de végül nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Meglátásom szerint szükség lenne egy jól működő környezetvédelmi szervezet létrehozására – vagy a korábban megalakult alapítvány újjáélesztésére –, ami egységesen képviselné a terület védelmével kapcsolatos teendőket.

Sajnos a megfigyeléseimből az derült ki, hogy bár a társadalom felismerte a fennsík sérülékenységét, mégis a területet károsan érintő antropogén hatások mérséklése nagyon lassú ütemben zajlik.

Véleményem szerint olyan egyértelmű és átfogó intézkedésekre van szükség, melyek a fennsík egész területére egységesen vonatkoznak. Az 1990-es évek elején megfogalmazódott a környékbeli szervezetek és vezetés körében, hogy a területet tájvédelmi körzetté nyilvánítsák, viszont ezt több éves előkészítés ellenére 1995-ben, főként az erős honvédségi lobbí miatt elvetették, s a fennsík egységes védelme azóta is megoldatlan.

Kutatómunkám során arra jutottam, hogy érdemes lenne foglalkozni a terület védetté nyilvánításával, s ezáltal egységes védelmet biztosítani a fennsíknak, mivel olyan értékes, egyedi természeti képződmények, állat- és növényfajok, valamint jellegzetes tájképi felépítés jellemzi, melyek megőrzése a jövő nemzedékei számára alapvető fontosságú kell, hogy legyen.

## **Irodalomjegyzék**

CLC 2006.: Corine Land Cover – <http://www.eea.europa.eu>

KEVEINÉ BÁRÁNY I. 2003.: A karsztok és az ember. In: Csorba P. (szerk.). Környezetvédelmi Mozaikok. – Debrecen, pp. 161-169.

MÁTÉ B. – MIÓKOVICS E. 2005.: Veszélyben a kréta karsztvíz rendszer. – Kézirat, Alba Regia Barlangkutató Csoport Évkönyve, pp. 83-88.

NÉMETH R. 2004.: Hidrológiai megfigyelések a Tési-fennsíkon. – Kézirat, Alba Regia Barlangkutató Csoport Évkönyve, pp. 104-109.

PÓZNA E. – SZOLGA F. 2007.: Megújuló karsztforrások Inotán. – Kézirat, Alba Regia Barlangkutató Csoport Évkönyve, pp 96-103.

SZOLGA F. 2003.: A Tési-fennsík ivóvízellátásának és szennyvízkezelésének vizsgálata a terület karsztkutatói eredményeinek ismeretében. – Kézirat, Alba Regia Barlangkutató Csoport Évkönyve, pp. 55-64.

THYLL SZ. (szerk.) 1992.: Talajvédelem és vízrendezés dombvidéken. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 350 p.

ZUGOR F. 1989.: Tés története. – „Jó Szerencsét” Mgtasz, Várpalota, 200 p.

Paulovics Péter:

## **DENEVÉR MEGFIGYELÉSEK EREDEMÉNYEI A BAKONYBAN, 2008-2011**

Legutóbbi, jubileumi írásomban, amit a csoport évkönyvébe készítettem 2007-ig foglaltam össze táblázatba sűrítve az eredményeket, mivel 2007-ben éppen 15 éve volt, hogy a bakonyi denevérek kutatását elkezdtük. Mivel ez itt a csoportnál, fent Csőszpusztán a kutatóállomáson kezdődött, és ezalatt az időszak alatt 21 alkalommal volt hálózás és 10 alkalommal történt téli ellenőrzés, elmondhatjuk, hogy van fogalmunk a terület barlangjainak denevérvilágáról.

Ha valami következtetést levonhatok ennek az állatcsoportnak a kutatásából (kitekintve mások eredményei felé is), életmódjáról, szokásairól és “törvényeiről” szerzett tapasztalatokból, akkor azt, hogy kiismerhetetlen. Hovatovább titokzatos. A denevérek, főleg, mint nagy csoportban élő közösség, pláne, mint mozgékony, nagy területen elterjedt, vándorló egyedek alkotta populációkból összeadódó fajok tucatjai, melyek akár közös csoportokat alkotnak egymással. Sokszor távoli rokon fajok szinte ugyanúgy élnek, míg a rokonok teljesen másként. Elképesztő helyeket találnak meg szállásnak, irgalmatlan körülmények között sok mindent túlélnek, hihetetlen falánkak, de hónapokig is éheznek. Reptükben 40 C°-osak, de télen akár -1,5 C°-os is lehet. Hol nagy tömegben felbukkannak, hol teljesen eltűnnek, és a semmiből kerülnek elő éjjel – egyszóval ezeknek az állatoknak a helyébe képzelnie magát a mégoly empatikus természetbúvárnak is igen nehéz. Pedig a denevérek kutatásához és főleg a védelmükhöz ez kell.

Miért e drámai felvezetés? Az Alba Regia-barlang egy rövid, de velős leckével felelevenítette bennünk a fenti bekezdés tanulságát. Történt ugyanis, hogy a 2008. évi téli ellenőrzés során, mégpedig február havának 25. napján, Pipi bácsival meg még néhány társunkkal a megszokott útvonalon csúsztunk le az Albában, közben szorgosan írva a látott denevérek fajtát és példányszámát. Megvolt az öröm az Ujjongó „kispati-felhőjénél” (bár az akkori 75 példány 2002 óta a legkevesebb volt). Tovább az Omladék-labirintuson át, a Kupola-terembe. Át lehetett menni a szifonon, elindultunk a Ferde-terem felé. Az, hogy az Albában itt-ott egy-egy horgasszörű denevér (*Myotis nattereri*) is alszik, hát, több mint nem meglepő. Nem tulajdonítottunk nagy jelentőséget az elsőnek. Még a másodiknak sem. Csak csendben örültünk. Amikor azonban a Zeusz szívénel már 12-nél jártunk, és úgy gondoltam, ez már nem a véletlen műve! Ahogy közeledtünk a kijárat felé, úgy dermedt el a kezünk meg mindenünk a lehúzó hidegben, úgy gyűltek a horgasok. Voltak kettes, hármas csoportok is, még a legjobban fent, ahol már a jég is megjelent. A vége 27 példány lett. Ide járunk 1993 óta minden évben, kereken 10 téli bejárás volt már, és nem sikerült

észrevenni, hogy a Bakonyban a Csengő-zsomboly után a második legnépesebb horgasszörű denevér telelőállomány itt van?! Úgyhogy ez volt a lecke, amit az Albától a 11. téli bejárásom kaptunk. Ki hitte volna, hogy a lejegesedett másik bejáratot is át kéne bújni?

Persze a Csengőben könnyebb a dolgunk. A horgasok többsége az igen népszerű Ördög-teremben, klasszikus módon, nem jégbe fagyva telel, valamennyi van még az Óriás-aknában is. Már az elején szemet szűrtak. Ha most ide illesztem a két hely eddigi telelő denevéradatainak táblázatait, ez jól látható:

### Alba Regia-barlang

Fajok	időpontok												
	1995. december 29.	1996. március 1.	1996. december 30.	1997. december 30.	1998. december 29.	2002. február 24.	2003. március 15.	2005. február 27.	2006. március 5.	2007. február 25.	2008. február 25.	2009. február 21.	2010. január 29.
<i>R. hipposideros</i>	49	23	34	43	58	26	81	138	115	91	75	155	283
<i>M. myotis/oxygnathus</i>	4	2	13	4	1	13	2	2	2	6	12	13	16
<i>M. daubentonii</i>	1	1	1		1	7		1	2		12	6	3
<b><i>M. nattereri</i></b>	<b>2</b>	<b>1</b>				<b>4</b>		<b>2</b>			<b>27</b>	<b>36</b>	<b>28</b>
<i>M. bechsteini</i>			1										1
<i>Myotis</i> -faj									1		1		
<i>Plecotus</i> -faj							1						1
meg nem határozott												1	
<b>összes egyed</b>	<b>56</b>	<b>27</b>	<b>49</b>	<b>47</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>84</b>	<b>143</b>	<b>120</b>	<b>97</b>	<b>127</b>	<b>211</b>	<b>332</b>
fajsza	4	4	4	2	3	4	3	4	3	2	5	5	7

Sőt, időközben még nőtt is az állomány létszáma, vagy mi lettünk alaposabbak 2009-ben és 2010-ben. Ha már itt ez a táblázat, felhívom további legalább két dologra a figyelmet. A 2008-as 75 példány után jól megsaporodtak a kispatkósok! A 2009-es 155 példány “természetes” növekedés (hasonló volt 2005-ben is), a 2010-es viszont már nem. Az Alba állománya mindig az Inotai-karsztkútéval együtt értelmezhető, és hát egy igen örömteli folyamat következtében 2010-re előntötte a víz Inotán az alsó járatokat. Az ott telelő, átlag 100 körüli kis patkósdenevér az Albába költözött át. Régen egyébként a teljes hegységben nem számoltunk ennyit ebből a fajból... A másik dolog a “közik” és hegyesorrúak számának növekedése. Itt is az újonnan bejárt szakaszok állatai játsszák a döntő szerepet, de azért a három év során is van gyarapodás. Gyűrűs nagy *Myotis*-okat is találtunk, egyébként vízi denevéreket is.



**Csengő-zsomboly:**

Fajok	időpontok																						
<i>R. hipposideros</i>	1	1	3	4																			
<i>M. myotis/oxygnathus</i>	89	48	207	58	118	43	39	175	140	30	174	242	95	7	78	177	138	181	191	135			
<i>M. daubentonii</i>	15		3	2	4	1	3	21	2	1	9	29		2	5	26	1	7	19	7			
<i>M. dasycneme</i>							1	1			2	1	1										
<i>M. nattereri</i>	13	3	25	3	3	2	1	12	12	3	26	66	8	4	38	64	15	36	59	26			
<i>M. bechsteinii</i>			1								4								1				
<i>M. mysubralatic</i>				1	2			2								1					1		
<i>Myotis-faj</i>																5					1		
<i>P. auritus</i>	9	2	7		1		2	2			2	6	2	1	1					2	11	4	
<i>B. barbastellus</i>			8																				
meg nem határozott																					2	1	1
<b>összes egyed</b>	<b>127</b>	<b>62</b>	<b>246</b>	<b>68</b>	<b>128</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>215</b>	<b>156</b>	<b>37</b>	<b>215</b>	<b>351</b>	<b>106</b>	<b>14</b>	<b>127</b>	<b>277</b>	<b>155</b>	<b>229</b>	<b>284</b>	<b>179</b>			
<b>fajszám</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>			

Látszik, hogy a horgasszűrűek (vastagon szedett sor) itt mindig is szép számban voltak – és persze meg is találtuk őket. A táblázat közepén látható abszolút bakonyi rekord, a 66 példány tudtommal egyben országos rekord is. A 2. sor közepén lévő, 242 példány nagy *Myotis*-ról tudósító adat is mindenkori bakonyi rekord, és az e napon itt megfigyelt 351 összes denevér példány is az. Igen sok vízi denevér is telel a Csengőben, de pl. pisze denevér sohasem. (Az 1995-ben számolt 8 példány az Ördög-lyuk bejárati szakaszán volt.)

Na, de van élet az Albán és a Csengőn túl is! Lássuk, mit végeztünk a 2008-2010 közötti időszakban a csoport háza táján, vagyis a Tési-fennsíkon és környékén. Ha a telelő denevéreknél maradunk, egy nemzeti parkos projekt kapcsán tudomást szereztünk két, Csór melletti bunkerről. Valószínűleg denevérszállásnak lesznek ki- illetve átalakítva. Nem is reménytelenek a helyek: az első bejárásakor, 2010. január 29-én egy nagy *Myotis*-t, öt kései denevért és két pisze denevért találtunk.

Az egyéb, megszokott helyek adatait az egyszerűség kedvéért táblázatokba foglalom:

### 2008. január 3-7.

Fajok	helyek													
	Tilos-erdei-barlang	Som-hegy, Nagy Pénz-lik	Kincsesi-altáró	Kincsesi-lejtakna	Pörgöl-barlang	Odvaskői-barlang	Hajszabarna, Pénz-lik	Fehérvárcsurgó, gomba	Fehérvárcsurgó, kastély	Ördög-árki Ördöglik	Római -fürdő	Zsivány-barlang, Hárskút	Tűzköves-hegyi-barlang	Szentgáli-kőlik
<i>R. hipposideros</i>			9	1		61	1		2		7	2	13	
<i>M. myotis/oxygnathus</i>		2	3	5	5	81	10		13			156	9	
<i>M. daubentonii</i>	1	1	2	1		18	5		4		3	2	2	
<i>M. bechsteinii</i>						5				1	1		1	
<i>P. pipistrellus</i>				1	14									
<i>E. serotinus</i>					2			1	1			1	1	
<i>P. austriacus</i>								7	1		2			
<i>P. auritus</i>	4	1	3	1		4						1	2	
<i>Plecotus</i> -faj					1									
<i>B. barbastellus</i>	6	3		2	7	11	2		4	1		38	1	
<b>összes egyed</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>167</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>200</b>	<b>29</b>
<b>fajszaám</b>	3	4	4	2	6	5	6	3	2	6	2	4	7	7

2008. február 25-29.

Fajok	helyek											
	Alba Regia-barlang	Inota, karsztvíz-akna	Csengő-zsomboly	Bújó-lik	Pörgöl-barlang	Odvaskői-barlang	Hajszabarna, Pénz-lik	Kislódi-bánya	Eplény, Takó-barlang	Futómacskás-garlang	Tűzköves-hegyi-bg.	Kőrös-hegy, Ördög-lyuk
<i>R. ferrumequinum</i>								2				
<i>R. hipposideros</i>	75	39	1		1	1	18	2		28	3	4
<i>M. myotis/oxynathus</i>	12		181	19	1	5	91	54		19	116	82
<i>M. daubentonii</i>	12		7	1			27	46	4	11	8	5
<i>M. nattereri</i>	27		36				2	2			1	
<i>M. bechsteinii</i>				1			3	1				1
<i>M. dasycneme</i>							1					
<i>Myotis</i> -faj	1											1
<i>E. serotinus</i>						2						
<i>P. austriacus</i>		1										
<i>P. auritus</i>			2					1		1		
<i>B. barbastellus</i>							1					
meg nem határozott			2									
<b>összes egyed</b>	<b>127</b>	<b>40</b>	<b>229</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>143</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>59</b>	<b>128</b>	<b>93</b>
fajsám	5	2	6	3	2	3	8	7	1	5	5	5



A WNS-fertőzött, N7021 gyűrűszámú közönséges denevér a kislódi bányában (Fotó: Görföl Tamás)

2009. január 3-7.

Fajok	helyek									
	Tilos-erdei-barlang	Som-hegy, Nagy Pénz-lik	Takó-barlang	Kincsesi-altáró	Kincsesi-lejtakna	Kincsesi szeméttelapi vágat	Fehérvárcsurgó, gomba	Csernyei pincék	Kislódi-bánya	Zsivány-barlang, Hárskút
<i>R. ferrumequinum</i>									2	
<i>R. hipposideros</i>							1		4	3
<i>M. myotis/oxygnathus</i>		2	2				15		64	
<i>M. daubentonii</i>									46	
<i>M. nattereri</i>			1						3	
<i>M. bechsteini</i>									1	
<i>E. serotinus</i>		1							1	
<i>P. austriacus</i>			1							
<i>P. auritus</i>									11	1
<i>B. barbastellus</i>	6	4							25	
meg nem határozott									1	
<b>összes egyed</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>158</b>	<b>4</b>
fajsám	1	3	3	0	0	0	2	0	10	2

Itt álljunk meg pár mondat erejéig! Ez a felmérés láthatóan inkább a nem annyira jelentős denevérszállások ellenőrzésére, sőt, újabbak első bejárására irányult. Az új helyek (csernyei pincék, kincsesi szeméttelapi vágat) nullások lettek. A csoport érintett az eplényi Takó-barlang ügyeiben is. Érdekes itt és az előző táblázatban az oszlopára pillantani, mert a továbbiakban ez változni fog. A kincsesi altáró (József táró) nagyon ígéretes denevérszállás volt, de hol nyitva volt, hol betömték a bejáratát. Ezt az ottani kispatkósok rosszul túrték, egyszer elhalálózással reagáltak rá. Kezdett egy kis telető közeli-kolónia ott kialakulni, és hálóval is fogtunk, gyűrűztünk, majd (máshol!) visszaolvastunk köziket. Ez már a múlté, mert a szomszédos lejtaknával együtt jól betömedékelték. Utóbbi később ki is bontották (nyilván mások), de az altárónak annyi. Természetesen a nemzeti park, közelebbről Staudinger István természetvédelmi őr (röviden: Rumcájsz) is be volt vonva a „küzdelemben” a tömedékelés ellen. A védett denevérek előfordulása (és elpusztítása!) – úgy tűnik – nem volt elég komoly érv. Kislődöt, bár jó délen van, bennhagytam a szép nagy számai miatt, gyönyörködni...

2009. február 20-23.

Fajok	helyek									
	Kőrís-hegyi Ördög-lik	Futómacskás-bg.	Odvaskői-barlang	Hajszabarna, Pénz-lik	Alba Regia-barlang	Csengő-zsomboly	Inotai karsztvízakna	Pörgöl-barlang	Kislódi-bánya	Tűzköves-hegyi-bg.
<i>R. ferrumequinum</i>									3	
<i>R. hipposideros</i>	1	67		71	155	2	113	3	5	2
<i>M. myotis/oxygnathus</i>	91	13		59	13	191		1	62	117
<i>M. daubentonii</i>	1	2			6	19			51	3
<i>M. nattereri</i>				1	36	59		1	6	
<i>M. bechsteinii</i>						1				1
<i>Myotis</i> -faj				1						
<i>P. pipistrellus/pygmaeus</i>			9							
<i>E. serotinus</i>	3								1	
<i>P. austriacus</i>							3			
<i>P. auritus</i>	2	4	4	1		11			9	1
<i>B. barbastellus</i>	10		20	3				6	3	13
meg nem határozott		1		1	1	1			1	
<b>összes egyed</b>	<b>108</b>	<b>87</b>	<b>33</b>	<b>137</b>	<b>211</b>	<b>284</b>	<b>116</b>	<b>11</b>	<b>141</b>	<b>137</b>
fajsám	7	4	3	6	5	7	2	4	9	7

Ezek a számok! Inota utolsó megcsillanása, a Hajszabarnán még „sok” a közö, rengeteg horgasszörű... Kislód vagy a Futómacskás tündököl...



Denevérkolónia az Ujjongó-t. ferde mennyezetén.

2010. január 29-február 1.

Fajok	helyek													
	Takó-barlang	Tilos-erdei-barlang	Kóris-hegyi Ördög-lik	Futómacskás-barlang	Odvaskői-barlang	Hajszabarna, Pénz-lik	Alba Regia-barlang	Csengő-zsomboly	Inotai karsztvízakna	Pörgöl-barlang	Öreg-köves-barlangja	Bújó-lik	Csór, bunkerek	Tűzköves-hegyi-barlang
<i>R. ferrumequinum</i>														
<i>R. hipposideros</i>			8	79		46	283	4	19	1	1	1		2
<i>M. myotis/oxygnathus</i>	14		71	9	2	30	16	135			17	19	1	116
<i>M. daubentonii</i>	3	1	4	6		1	3	7		1	4			1
<i>M. nattereri</i>	1			2			28	26						
<i>M. bechsteinii</i>							1							
<i>M. mys/bra/alc</i>								1						
<i>Myotis-faj</i>						1		1						
<i>P. pip/pyg</i>					8									
<i>E. serotinus</i>			4		2					1			5	
<i>P. austriacus</i>	2								2					
<i>P. auritus</i>		1		2	2	1	1	4			1	3		2
<i>B. barbastellus</i>	7	6	8	1	8	1				10	2		2	14
meg nem határozott	2	1						1			1			
<b>összes egyed</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>95</b>	<b>99</b>	<b>22</b>	<b>80</b>	<b>332</b>	<b>179</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>135</b>
fajsám	5	3	6	6	5	6	7	7	2	4	6	3	3	6

Nézzük sorban, balról jobbra! A Takóban áttörés van. Egyrészt több új faj, jó sok pisze, másrészt 14 köz! Ez annak köszönhető, hogy eleddig nem mertünk „mezítláb” lemenni az aknában a terembe. Szépen tágul lefelé... Nem lehetetlen, de kísérsék a két tonnás ingók mellett az Istent a barlangászok. 2010-ben Gandhi jóvoltából – egy szál kötelet magamon átvetve – leereszkedtem azt a pár métert, és kiderült, hogy az egykori (esetleg jóval népesebb) kolónia maradványa, ami a kőbányászat, omlások után megmaradt, az lent alszik a teremben. 11 köz mellett két vízi és két pisze is volt lent meg az egyik, közelebről meg nem határozott állat. Vagyis a denevérek több mint fele. Ezzel ez a hely egyike lett a közepes jelentőségű (10-25 példányos) köz telelőhelyeknek, mint amilyen a Kölik, a Futómacskás, az Öreg-köves vagy a Bújó-lik. Meg talán az Alba. Kislőd már nem közepes, hanem népes köz szállás, miközben a Hajszabarna haldoklik ebből a szempontból. Csere van. A

Futómacskásban kispati rekord, de bejutni oda télen nem kisebb hajmeresztés, mint a Takóban billegni. Még jó, hogy mostanában össze van fagyva. Nagyon meg kéne csinálni ott a bejáratot, ami állítólag nemzeti parkilag folyamatban van. Inotának meg láthatóan vége, ugyanis erre az ellenőrzésre felteltek az alsó járatok karsztvízzel, ahol pedig a kispatkósok döntő többsége telelt. Egy rész itt volt még, a déli akna tetején, de a nagyja átköltözött az Albába, ahogyan azt korábban már írtam is.

Bakonyi nászidőszaki hálózások eredményei, évenkénti felbontású táblázatokban:

**2008.**

Fajok	helyek									Összesen
	Tilos-erdei-barlang 09.02.	Tilos-erdei-barlang 09.09.	Futómacskás-bg. 09.03.	Pörgöl-barlang 09.11.	Hajszabarna, Pénz-lik 09.10.	Kóris-hegyi Ördög-lik 09.04.	Alba Regia-barlang 09.12.	Csengő-zsomboly 09.01.	Csengő-zsomboly 09.13.	
<i>R. hipposideros</i>	D	D	D	D	2	D			D	<b>2</b>
<i>M. myotis</i>	6	7	7	1	5	6	4	23	15	<b>74</b>
<i>M. oxygnathus</i>	1	4	3	2	6	4	3	10	10	<b>43</b>
<i>M. daubentonii</i>	29	11	22		16	7	14	28	11	<b>138</b>
<i>M. nattereri</i>	5	16	11	3	1	1	61	96	16	<b>210</b>
<i>M. bechsteinii</i>	37	33	1	2	3	2	40	113	21	<b>252</b>
<i>M. emarginatus</i>			3			1	8	9	3	<b>24</b>
<i>M. dasycneme</i>			1	2	3	4				<b>10</b>
<i>M. alcathoe</i>		1								<b>1</b>
<i>M. mystacinus</i>							1			<b>1</b>
<i>N. noctula</i>			4	1						<b>5</b>
<i>N. leisleri</i>							1			<b>1</b>
<i>P. pip/pyg</i>			D			D				<b>D</b>
<i>P. auritus</i>	13	8	16	7	5	1	4	19	4	<b>77</b>
<i>B. barbastellus</i>	8	5	1	36	4	9		1		<b>64</b>
<b>összes egyed</b>	<b>99</b>	<b>85</b>	<b>69</b>	<b>54</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	<b>136</b>	<b>299</b>	<b>80</b>	<b>902</b>
fajsza	8	9	12	9	9	11	9	8	8	15

2009.

Fajok	helyek								Összesen
	Tilos-erdei-barlang 08.30.	Futómacskás-barlang 09.01.	Pörgöl-barlang 09.03.	Hajszabarnai Pénz-lik 08.31.	Kőrös-hegyi Ördög-lik 09.02.	Kislódi-bánya 08.27.	Alba Regia-barlang 09.05.	Csengő-zsomboly 08.28.	
<i>R. hipposideros</i>				1					1
<i>M. myotis</i>	6	10			4	9	1	23	53
<i>M. oxygnathus</i>	1	1		1	3	1	2	8	17
<i>M. myo/oxy</i>								1	1
<i>M. daubentonii</i>	4	18	2	17	7	9	7	24	88
<i>M. nattereri</i>	7	6			1	1	27	78	120
<i>M. bechsteinii</i>	13	5		4	2	8	26	57	115
<i>M. emarginatus</i>		1	1	1	2		15	10	30
<i>M. dasycneme</i>	1	1	1		1				4
<i>M. mys/bra/alc</i>	1					2	1		4
<i>P. pip/pyg</i>						1			1
<i>P. nathusii</i>						1			1
<i>N. noctula</i>		1			1	4			6
<i>N. leisleri</i>					1	2			3
<i>E. serotinus</i>	1								1
<i>P. auritus</i>	13	13	4	3	8	19	15	19	94
<i>P. austriacus</i>			1						1
<i>B. barbastellus</i>	7	2	15	5	4	33			66
<b>összes egyed</b>	<b>54</b>	<b>58</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>90</b>	<b>94</b>	<b>220</b>	<b>606</b>
fajsám	10	10	6	7	11	13	8	7	18



2010.

Fajok	helyek										Összesen
	Tilos-erdei-barlang 08.26.	Futómacskás-barlang 08.22.	Pörgöl-barlang 08.25.	Öreg-köves-barlangja 08.28.	Hajszabarnai Pénz-lik 08.24.	Kóris-hegyi Ördög-lik 08.23.	Kislódi-bánya 08.27.	Alba Regia-barlang 08.20.	Csengő-zsomboly 08.21.	Szentgáli-kőlik 08.29.	
<i>R. hipposideros</i>						1					<b>1</b>
<i>M. myotis</i>	1	8			1			3	15	3	<b>31</b>
<i>M. oxygnathus</i>	1	2					3	1	3	1	<b>11</b>
<i>M. daubentonii</i>	34	23			10	5	2	32	32	3	<b>141</b>
<i>M. nattereri</i>	5	1	1					16	20		<b>43</b>
<i>M. bechsteinii</i>	14	3	2	2	4			38	63	8	<b>134</b>
<i>M. emarginatus</i>		1						3	3		<b>7</b>
<i>M. dasycneme</i>					2	3					<b>5</b>
<i>M. mys/bra/alc</i>	3			2	1	1		1	2		<b>10</b>
<i>N. noctula</i>	1	6				2					<b>9</b>
<i>N. leisleri</i>		1									<b>1</b>
<i>E. serotinus</i>			1								<b>1</b>
<i>P. auritus</i>		3	4	2	1			3	5	1	<b>19</b>
<i>B. barbastellus</i>	2		17	4	5	2	1		1		<b>32</b>
<b>összes egyed</b>	<b>61</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>97</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>445</b>
fajsza	8	9	5	4	8	6	2	8	9	5	16

A 2011. évi nyári hálózási és téli számlálás eredményei:

### 2011. augusztusi hálózás

Fajok	helyek		helyek	
	Alba Regia-b arlang 08.28.		Csengő-zsomboly 08.29.	
hálózási időszak	I.	II.	I.	II.
R. hipposideros				
M. myotis	9	15		
M. oxygnathus	7	7		
M. daubentonii	15	10		
M. dasycneme				
M. nattereri	178	39		
M. bechsteini	73	57		
M. emarginatus	7	4		
M. brandtii				
M. alcaethoe	1	1		
M. mys/bra/alc				
P. pipistrellus				
N. noctula				
N. leisleri				
E. serotinus				
P. auritus	34	21		
B. barbastellus		4		
<b>összes egyed</b>	<b>324</b>	<b>158</b>		
fajsám	8	9		

### 2011. 02. 05-07.

Fajok	helyek	
	Alba Regia-b arlang	Csengő-zsomboly
R. ferrumequinum		
R. hipposideros	339	1
M. myo/oxy	24	136
M. daubentonii	1	4
M. nattereri	16	16
M. dasycneme		
M. mys/bra/alc		1
P. pip/pyg		
E. serotinus		
P. austriacus		
P. auritus	2	1
B. barbastellus		
indet.		1
<b>összes egyed</b>	<b>382</b>	<b>160</b>
fajsám	6	7

Borteleki Gábor:

## **A TÉSI-FENNSÍK KARSZTOBJEKTUMAINAK ÁTFOGÓ, DIGITÁLIS NYILVÁNTARTÁSA**

Csoportunk a Tési-fennsík kutatásának 50. évfordulóját ünnepli. Ez minden tekintetben nagyon hosszú idő és rengeteg dolog történhet 50 év alatt. Nincs ember, aki ennyi eseményt meg tudna jegyezni úgy, hogy azokat kellő részletességgel és pontossággal tovább tudná adni az utókornak.

Éppen ezért az évek során csoportunk életében kiemelt fontosságú tevékenységgé vált a dokumentációs munka. Mi sem tükrözi ezt jobban, mint az országszerte egyedülálló méretű, számunkra fontos tudományágat érintő könyv, szakirodalom gyűjteményünk, valamint az általunk végzett kutatási tevékenységeket és minden más, a csoporttal kapcsolatos eseményeket rendkívüli részletességgel tartalmazó évkönyveink, kutatási jelentéseink.

Általában évente, vagy esetenként, két évente megjelenő jelentéseinkben beszámolunk az adott időszak kutatással kapcsolatos eredményeiről, megfigyeléseinkről, műszaki fejlesztésekről, kutatóházunkkal kapcsolatos átalakításokról, változásokról, a csoporteletről és társadalmi kapcsolatainkról.

Azért tartottam fontosnak leírni mindezt, mert e mellett csoportunk pontos nyilvántartást vezet a 4421 és 4422 barlangkataszteri területek, nevezetesen a Tési-fennsík karsztobjektumairól pontosan ötven éve, 1962 óta.

Az első kataszterkészítés idején a terület bejárása és a karsztobjektumok felkutatása gyalogosan történt, helyüket tájolóval és mérőszalaggal állapítottuk meg, majd az 1964. évi, első általunk rajzolt Tési-fennsík térképen ábrázoltuk azokat, továbbá az éves jelentéseinkben szöveges helymeghatározása, leírása, méretei és egyéb jellemzői is rögzítésre kerültek. Számozásuk a megtalálás sorrendjében történt, így kaphatta az 1. és 2. számú víznyelők melletti új felszakadás három évtized múlva, a 162-es sorszámot.

A víznyelő jellegű tölcisérek, vagy vakvölgyek a római „I” előjelet kapták, kötőjellel utánuk a sorszámot.

A zsombolyok (?) a „II” és a jádsi források „III” előjellel kerültek nyilvántartásba.

Később a külön zsomboly, illetve különösen a számokkal jelölt forrás kataszter értelmét veszítette, mivel sokkal többet mondott a földrajzi név használata.

A nyelőknél a „I” előjel megmaradt, amelyet 2004-től kezdődően változtatás nélkül átvett az Országos Víznyelő-nyilvántartási rendszer is.

Kutatási területünk meglehetősen nagy. Sok-sok éven át zajlott a víznyelők, és egyéb karsztos objektumok felkutatása, és nyilvántartásba vétele, sőt nem túlzok, ha azt gondolom, hogy ez egy soha véget nem érő munka, ami napjainkban is folyik, hiszen azt tapasztaljuk, hogy a karszt „él”. Víznyelők akkumulálódnak, tűnnek el néha nyomtalanul, másutt több méter mély beszakadások keletkeznek minden előjel nélkül, rengeteg vizet magukba eresztve.

A Tés községet körül vevő szántókon, erdőkben, kis hagyás facsoportokban és szűrős bozótokban megbújva, megtalálhatjuk ezeket a karsztos felszíni formákat. A megtalálásuk sorrendjében megszámozott víznyelőinkből, karsztobjektumainkból jelenleg, mintegy 162 db-ot tartunk számon.

Ám ezzel közel sincs vége, mert kutatási területünk Isztimér község külterületén is tart. Ezt a vidéket ritkábban járjuk távoli fekvése miatt, de ettől még hozzá tartozik területünkhöz és nyilvántartásunk részét képezi, jelenlegi ismereteink szerint 21 db karsztobjektummal. Ezek közül háromban már barlangot is tártak fel szerencsésebb kutatótársaink. Itt azonban nem használatos a „I” előjel, hanem a Németföldön találhatóakat „N”-nel a Mellári részen találhatóakat pedig „M” előjellel láttuk el.

Ugyanígy a Bükkös-árok három objektumát „B”-vel jelöltük (pl.: B-1).

Megemlíteném még a sehova sem sorolt, árválkodó Borjukúti-zsombolyt, melylyel objektumaink száma kerekén 188-ra nőtt.

Az első alapkatasztert az 1976-ban elkészített, és a Keleti-Bakony két említett barlangkataszteri egységét feldolgozó nyilvántartás követte, amely már a fenti részterületek kezdőbetű jeleit alkalmazta megkülönböztetésül.

Ez már így önmagában is egy hatalmas nyilvántartás, hiszen a barlang kataszterben nem csak névlegesen vannak nyilvántartva objektumaink. Részletes leírás is párosul mellé, amely tartalmazza az objektum pontos helyét, az akkori megközelítési lehetőségeket, a kőzetanyag típusát, a felvételkori növényi környezetét, tengerszintfeletti magasságát és általában egy alaprajzi és/vagy egy hosszmetzeti térképet az objektum főbb geometriai jellemzőit szemlélítve.

Minden objektum a megtalálásának évében lett kataszterbe véve, ezért az akkori évkönyvben is szerepeltetve van, kataszter kiegészítés címen.

A nyilvántartásba vétel utáni években is minden változás, megfigyelés, amit terepbejárásaink során észlelünk, lejegyzésre kerül, és értelemszerűen abban az évkönyvben jelenik meg, amelyik évben a megfigyelés történt.

Ilyen módon meglehetősen pontosan nyomon lehet követni az esetleges változásokat.

Hasonlóképpen, ha valamilyen kutató munka folyt valamelyik objektumban, valamelyik évben, az szintén lejegyzésre került. Az elért siker függvényében rövidebb, illetve hosszabb cikkek íródtak, mert ha például barlangra letek, akkor nyilván több mindenről lehetett információt papírra vetni.

Tehát ha belegondolunk, hány objektumról van szó és hány év tapasztalatairól, megfigyeléseiről, következtetéseiről beszélünk, akkor bizony kicsit beleszédülünk. Mivel mindezt írott, gépelt, nyomtatott formában, bekötve, könyvként őrizzük és használjuk fel segítségként a mindennapi munkánkhoz, el kellett gondolkodnunk itt a digitális világban, hogyan könnyíthetnénk a munkánkat a technika segítségével.

2004-2005-ös évkönyvünkben *Molnár Gyula, Zentai Ferenc, Molnár Dávid: Az évkönyvek digitalizálása* című cikkében már beszámoltunk arról, hogy 1962-2003-ig az évkönyvek oldalról-oldalra digitalizálásra kerültek. Nagyon jól szemléltetik a cikk írói az összegyűjtött anyag mennyiségét mikor azt írják: "Az évkönyvek 1963-2003-ig összes tömege 50,95 kg, és 1,2 m magas tornyot lehet belőle építeni, és mindez egy DVD lemezzel helyettesíthető."

Szinte hihetetlen, de igaz.

Ez egy nagyon jól használható, kezelhető anyag lett, ahol az évkönyvek beszkenelt képformátumban olvashatóak.

Ezen felbuzdulva kezdtem el törni a fejem, hogyan állíthatnánk össze egy olyan rendszert, ahol nem kronológiai sorrendben kereshetnénk rá az információkra, hanem karsztobjektum központosan. A digitalizált évkönyvek segítségével, megtudhatjuk, hogy mi történt általánosságban egy adott évben. Én olyan digitális anyagot akartam csinálni ahol egy adott karsztobjektumról tudhatunk meg mindent, néhány „kattintással”.

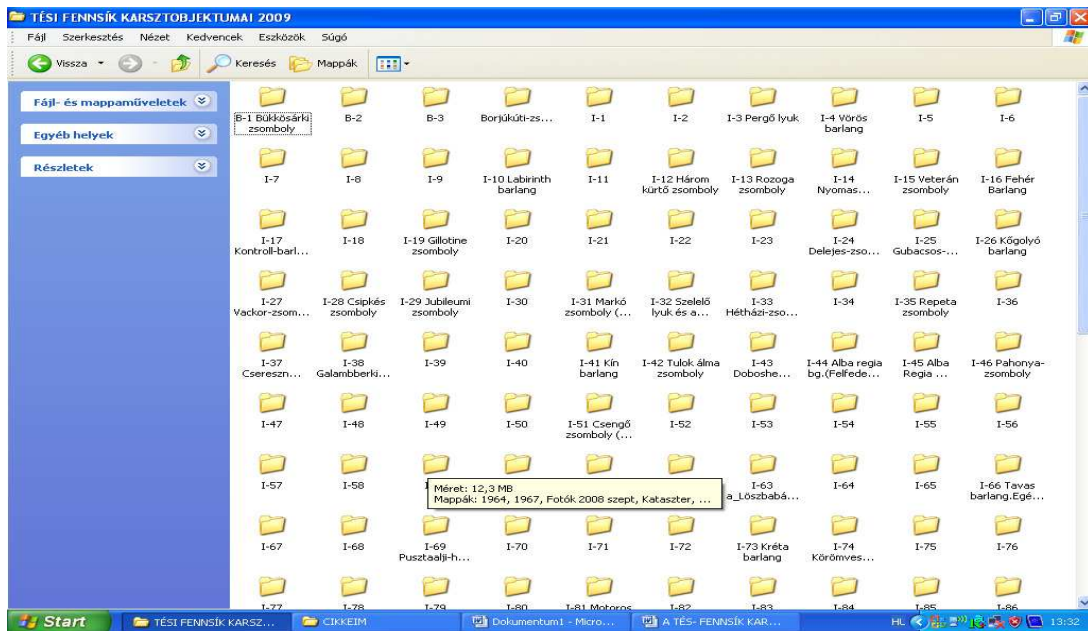
Eleinte kicsit a saját igényeim szerint gondolkodtam, mert én a legtöbb esetben egy bizonyos objektumról szerettem volna informálódni, de ez csak úgy ment, ha órákat töltöttem az évkönyveink között és bújtam őket, hátha ráakadok valamire. Ez a módszer erre a célra nem igazán megfelelő és főleg nem hatékony. Ezért kezdtem el kidolgozni az itt bemutatásra kerülő mappa és almappa rendszerbe szedett átfogó nyilvántartást. Fontos szempontnak tartottam a kezelhetőséget az átláthatóságot és hogy ne kelljen mindenféle programokat telepíteni a kezeléséhez. Ezért választottam az egyszerű mappa és almappa felépítést, ezt minden Windows operációs rendszer kezeli.

Első lépésben létrehoztam minden karsztobjektumnak egy mappát, és elneveztem a kataszteri száma alapján pl.: „I-12”.

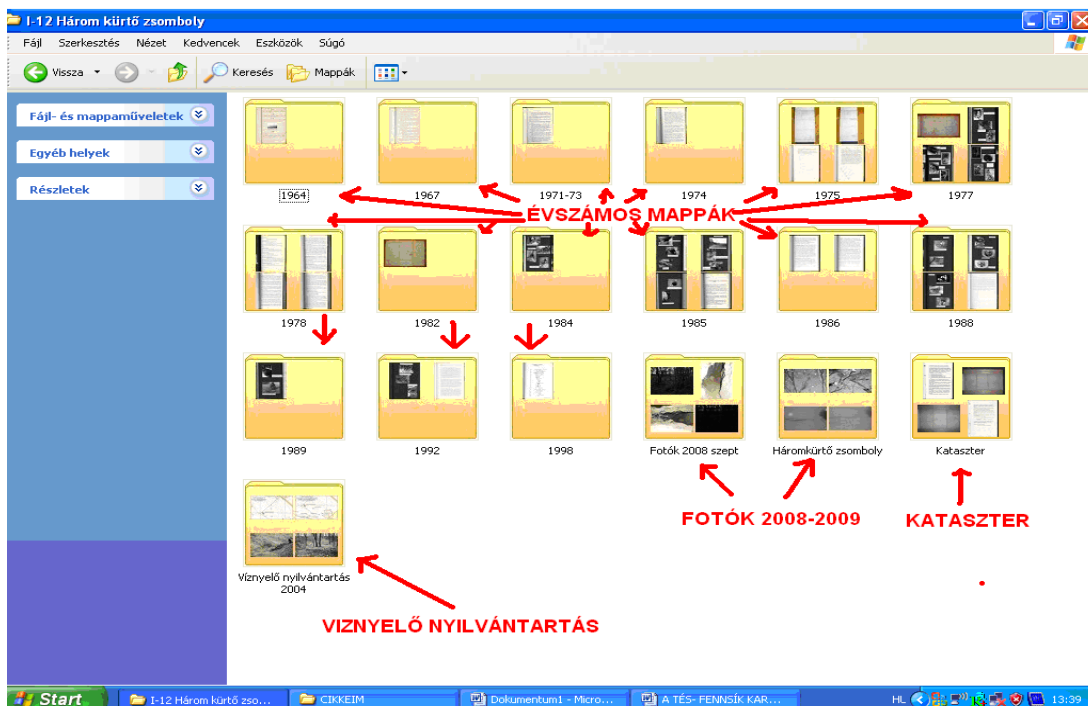
Azokban az esetekben ahol névvel rendelkező barlang nyílik a víznyelőből, ott a barlang nevét is feltüntettem pl.: I-12 Háromkürtő-zsomboly.

Sajnos sok olyan objektumunk van (ill. már nincs) ami az évek során a földművelés, vagy valamilyen más akkumuláció áldozata lett. Tehát eltűnt. Ezeknél zárójelben megjegyeztem, hogy beszántva, feltöltve, vagy csak, hogy eltűnt.

Tehát 180 mappát hoztam létre az „I” előjelűekkel, a Német-földiekkel, a Melláriakkal, a Bükkös-árok három objektumával és a Borjúkúti-zsombollyal együtt. Ez képleg így néz ki:



Ha a továbbiakban is az I-12 es példájánál maradunk, akkor, ha megnyitjuk a mappáját, a következő képet látjuk, természetesen a piros magyarázatok nélkül:



- Kataszter: Ide másoltam be az objektum első nyilvántartásba vételekor készített leírást, amely tartalmazza általában az objektum pontos helyét, megközelítési lehetőségeket, az akkori növényi környezetét, tengerszintfeletti magasságát, kőzetanyagát, általános leírását és a térképeket.
- Víznyelő nyilvántartás: Ebben a mappába Németh Róbert és Móga János által 2004-ben készített víznyelő nyilvántartási adatokat másoltam be. A mappa már tartalmaz 2004 –es fotókat is, a részletes leírások mellett. Ilyen mappa azért nem jelenik meg minden objektumnál, mert ez kimondott víznyelő nyilvántartásnak készült és bizonyos objektumokat a készítőik nem tartottak szigorú értelemben vett víznyelőnek.
- 2008-2009-es fotók: Innentől vált számomra igazán munkai igényessé a dolog, mert úgy döntöttem, hogy végigjárom az összes objektumot és friss fotókkal látom el a nyilvántartást, már csak azért is, mert a legtöbbről egyáltalán nincs fotó dokumentáció. Sem régi, sem pedig új. Egyébként is nagyon fontosnak tartom a fotókat, mert csak a segítségükkel lehet érdemben felmérni az esetleges változásokat, arról nem is beszélve, hogy a digitális technikának köszönhetően nem igazán kell spórolni a „filmkoc-kákkal”.



Terepmunka közben a „60-as soron” (Sári J.)



A B-1-es bejárata (Borteleki G.)

A 1:10000 –es léptékű Tési-fennsík térkép segítségével, nyakunkba vettük a vidéket így 2008-ban és 2009-ben többször is meglátogattuk az objektumokat. Legtöbbször gyalogszerrel mentünk, de sok esetben segítette munkánkat az UAZ gépjármű is, mi pedig rengeteg fényképet készítettünk. A nagyobb, vagy valamiért fontosabb objektumokról, készült késő nyári és téli fotó is. Sőt néhány helyen, hála a kitartó és rendszeres terepbejárásoknak, még a víznyelést is sikerült lencsevégre kapni, néhol pedig még videó felvétel is készült. Természetesen azokat is csatoltam a nyilvántartáshoz.



Üzem közben az I-14-es... (Borteleki G.)





...és az I-32-es (Borteleki G.)

Így tehát elkészült egy olyan fotó együttes, ami megmutatja a fennsík összes karsztos objektumának a 2008-2009 –es állapotát, növényzeti jellegzetességeit. Erre lehet egy darabig alapozni, mert sajnos azt tapasztaltam, hogy a táj, főleg napjainkban, köszönhetően az erdőművelésnek és sok más külső tényezőnek, rendkívüli ütemben változik. Már nem jó ötlet, tájékozási pontnak megadni, hogy szálerdő, vagy nagy fa, vagy bokros, vagy bármi ilyesmit, mert ezek egy-két év múlva már szinte biztosan nem lesznek ott.

- Évszamos mappák: Szellemileg ez a rész volt talán a leg embert próbálóbb munkafolyamat. Gyakorlatilag csak gyűjtőmunka, ám ekkora anyagmennyiség mellett a „csak” szócska valószínűleg nem használható. Maradjunk az I-12 es példájánál.  
Az első évkönyvtől 1962-től kezdtem az évkönyvek búzását, és addig olvastam őket, míg először bele nem botlottam az I-12-esbe, 1964-ben. Kreáltam tehát egy 1964-nevű mappát és belemásoltam azt az oldalt, ahol az utalást találtam.  
Tovább olvastam, oldalról-oldalra, míg 1967-ben újra találtam valamit. Ugyanúgy jártam el, mint az előzőekben csak 1967 lett a mappa neve. És így tovább napjainkig, persze az összes objektumon végig zongorázva.



Fotó a 60-as évekből

Így kialakult egy mapprendszer, ahol minden egy helyen van a karsztobjektumainkról, ami valaha évkönyvben megjelent. Kronológiailag is követhetően, fotókkal frissítve és végül, de nem utolsó sorban mindenütt lejegyeztük a GPS koordinátákat is.

Ehhez egy GARMIN típusú nagy érzékenységű GPS vevőt használtunk, amit Huri Péter bocsátott rendelkezésünkre, illetve ő is kezelte a készüléket. A műszerre telepített speciális 1:50000 léptékű honvédségi térkép-program, pedig különösen nagy segítségünkre volt.

A térkép software tulajdonságai a következők:

- Magassági szintvonalak 10 méterenként, az 50 métereseek számértékkel el látva.
- Jellegzetes magassági pontok
- Erdős, cserjés, bozótos területek

- Folyók, patakok, csatornák és egyéb vízfolyások
- Szigetek, zátonyok
- Mesterséges és természetes tavak, víztározók, halastavak
- Mocsaras területek
- Települések beépített területe
- Települések, település részek neve
- Külterületek helyi elnevezése
- Megyehatárok
- Források, kutak, víztornyok
- Rádió –és tv adótornyok
- Közúti –és vasúti hidak
- Autópályák, főutak, utcák
- Földutak
- Kilométerkövek
- Templomok, kápolnák
- Vasútvonalak
- Elektromos távvezetékek, csővezetékek
- Mezőgazdasági épületek, állattartó telepek, gyárterületek
- Repülőterek, kifutópályák

A GPS vevő nagy érzékenysége annyit tesz, hogy az általunk mért, gyakorlati pontossága sűrű, lombos erdőben 3-4 m között volt. Ehhez meg kell jegyezni, hogy a közhiedelemmel ellentétben, egy felső-közép kategóriás autós GPS-ek, olyan 15-20 m-es pontosságra képesek, szabad ég alatt. Lényeg, hogy leteszteltük és valóban a nyelő peremre vitt vissza, nem pedig a 20 m-es körzetébe, valahova.

Ami még nagy előnye a szerkezetnek, hogy nagyon pontos barometrikus magasságmérővel van ellátva, így tehát le tudtuk jegyezni a tengerszintfeletti magasságokat is.

A GPS koordinátákat szélességi és hosszúsági fokrendszerben mentettük el, mert ez az a rendszer, amit minden gép kezel, lassan minden mobiltelefon is, és az is tudja hasznosítani, aki hagyományosan szeretne tájékozódni, térképpel és tájolóval. Reméljük a jövőben így megkíméljük kutatótársainkat a rengeteg felesleges km-től, amit mi is megtettünk, mire mindent megtaláltunk.

Nagy vonalakban ennyit kell tudni a Tési-fennsík karsztobjektumainak átfogó nyilvántartásáról. Remélem legalább akkora hasznunkra lesz, mint amekkora élvezettel készítettem. Következő lépésben azt tervezem, hogy górcső alá veszem a Tési-fennsík vizeit felszínre juttató karszt- és rétegforrásokat is, csak azt sajnos már nem tudom ide csatolni, mert egy DVD lemez tárhelye kevésnek bizonyul.