

ESZTERHÁS ISTVÁN

**HOMOKKŐBARLANGOK KÉPZŐDÉSÉNEK  
MAGYARORSZÁGI PÉLDÁI**

KÜLÖNNYOMAT  
A "Karsztfejlődés X." kötetből  
Szombathely, 2005

## HOMOKKŐBARLANGOK KÉPZŐDÉSÉNEK MAGYARORSZÁGI PÉLDÁI

ESZTERHÁS ISTVÁN

8045 Isztimér, Köztársaság u. 157.

*Abstract:* In Hungary only one smaller homogenous sandstone mountain exists, the 570 square kilometers Vajdavár Region. Some parts of the other mountains (Cserhát, Mecsek, Pilis, Bakony etc.) are also composed of sandstone. About 100 caves are known in the different sandstone formations. Their development is the result of numerous variations of mass movement, corrasion, rock fragmentation and chemical weathering. The main development types of sandstone caves can be observed in the caves in Hungary, too. The Author presents these types of the hungarian caves through examples.

### Bevezetés

A homokkő szárazföldi eredetű vízben ülepedett kőzet. Szemcséinek meghatározó része kvarc, melyet különféle kötőanyagok cementálnak össze. A homokkövek minőségileg eltérőek, változatosak. E különbözőség egyrészt függ a szemcsék anyagától és méretétől. A kvarcon kívül gyakran földpát, kalcit, dolomit és egyéb ásványok is alkotják a szemcséket, melyek mérete a porszerűtől a több milliméteresig terjedhet. Másrészt befolyásolja a minőséget a kötőanyag milyensége (karbonát, kova, vasoxid, stb.) és mennyisége. A minőségbeli eltéréseket a rétegzettség jeleníti meg.

A Földön számos nagy kiterjedésű, látványos megjelenésű homokkővidék van a venezuelai Caura-fennsíktól az USA-beli Coloradón át a német Szász-Svájcig, vagy a cseh Óriás-hegységig. Magyarországon csupán egyetlen kisebb (570 négyzetkilométernyi) egységes homokkőhegység van, a Vajdavár-vidék, de a hegyvidéki tájak többségének egy-egy részletét is homokkövek építik fel, így a Cserhátban, a Pilisben, a Mecsekben, a Bakonyban és másokban is találunk homokkő alkotta tájrészeket.

A homokkővidékek ritkán homogén szerkezetűek, többségükben a különböző minőségű homokkőrétegek váltakoznak egymással és olykor a rokon keletkezésű kőzetekkel, valamint többféle lepusztító hatás, főleg a tömegmozgás, a koptatás, az aprózódás, a mállás különböző változatai is érvényesülnek rajtuk. Ezek eredményeként különféle felszíni formák, tanúhegyek, lépcsők, tornyok, kőgombák, sziklakapuk, szurdokok stb. alakulnak. A szerényebb megjelenésű magyarországi homokkővidékek felszíni forma-

kincse ugyan nem vetekszik a Föld több nemzeti parkjában is tanulmányozható különlegességekkel, de azért nálunk is vannak meredek tanuhegyek (pl. a tarnaleleszi Nagy-kő), függőleges falú réteglépcsők (pl. a kishartyáni Kölyuk-oldal), sötét szurdokok (pl. a váraszói Hosszú-völgy), kötengerek (pl. a szentbékállai Kö-hegy) és több érdekes kisforma, mint a kőcipók, a madár-  
itatók, a rétegbordák stb.

Amennyiben az előbb említett lepusztító hatások a kőzet egy-egy jól támadható részén egymást követően, vagy koncentráltan jelentkeznek, úgy ott üregképződés indul, amely előbb-utóbb barlang kialakulásához vezethet (OZORAY 1962, STRIEBEL 1995). A barlangok többnyire más kőzetek esetében sem egyetlen lepusztító hatás eredményeként alakulnak. Így van ez a homokkőbarlangok esetében is. A többféle lepusztító, üregképző hatás közül azért az esetek többségében észlelni lehet egy-egy domináns tevékenység eredményét. A következőkben ezen homokkőben is előforduló üregképző, barlangképző hatásokat mutatom be a mintegy 100 ismert hazai homokkőbarlang közül választott példák ismertetésével (ESZTERHÁS - SZENTES 2004).

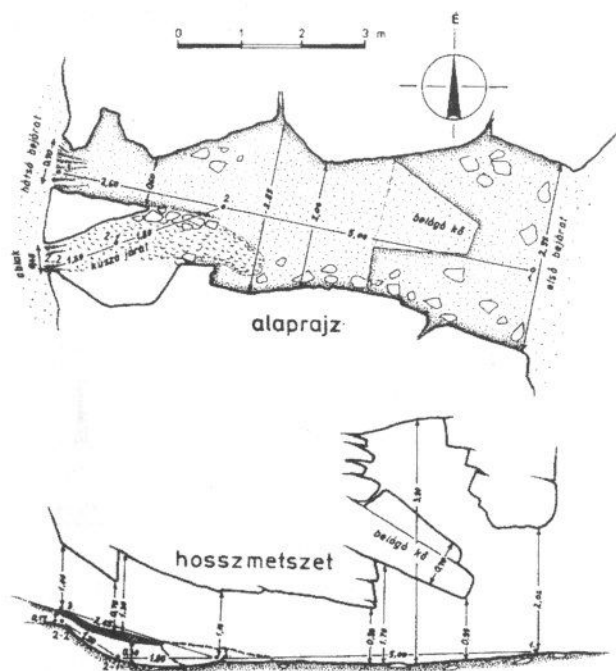
### **Tömegmozgásos barlangok**

Tömegmozgásnak a gravitáció hatására történő kőzetmozgásokat nevezzük, ami leggyakrabban mint omlás, kőzetcsúszás, törmelékkihúzó, vagy törmelékjavina jelentkezik (BUTZER 1986). Ilyen módon létrejöhetnek tektonikus, atektonikus, felszakadásos és álbarlangok. A hazai homokkőekben tömegmozgás által keletkezett barlangok közül tektonikus és felszakadásos barlangokat ismerünk.

#### *Tektonikus barlangok*

A kőzetrétegek lassú elmozdulása következtében kialakuló feszültségkülönbségek kiegyenlítődésekor törések keletkeznek. A további elmozdulás során a töréslapok egymástól eltávolodva alkalmasint járható méretű üregekké, tektonikus hasadékbarlangokká alakulnak. A kővágószőlősi Jakab-hegy kovás és vasoxidos kötésű, merev permis homokkőében több tektonikus barlang is alakult (ESZTERHÁS 1998, JÁMBOR 1964, RÓNAKI 1974). Legjelentősebb a 10,60 m hosszú, átlagosan 2 m széles és 1 m magas Remete-barlang (1. ábra), a hozzá közel levő Horhosparti-barlang, melyek jobbra teljes egészükben tektonikus eredetűek. 150 méterrel alacsonyabban, a homokkő és a konglomerátum határán három, részben tektonikusan, részben

aprozódással, mállással keletkezett kisebb barlang (Nyugati-, Keleti- és Forrás-kőfülke) található. A Vajdavár-vidéken, Tarnalelesz határában miocén glaukonitos homokkőben egy függőleges törés mentén való eltávolodás és széthúzódás által alakult az egykor pásztorszállásként használt Szarvaskői-üreg (ESZTERHÁS 2003).

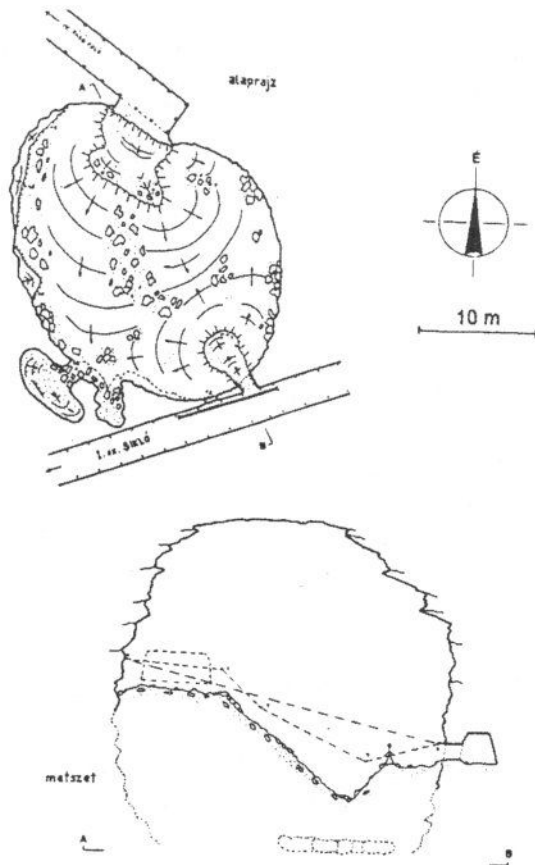


1. ábra: A tektonikusan alakult kővágószőlői Remete-barlang permi vörös homokkőben  
 Fig 1. The tectonic Remete (Hermit) Cave in Permian Red Sandstone near Kővágószőlős

### Felszakadásos barlangok

Amennyiben egy már korábban kialakult üreg mennyezete elveszti stabilitását, úgy az vagy egyszerre, vagy kisebb-nagyobb darabokra szakadozva beomlik. Ezáltal az eredeti üreg törmelékkel feltöltődik és magasabban egy újabb üreg keletkezik. Magyarországon több helyen is előfordul, hogy a jól karsztosodó mészkőrétegeket homokkövek takarják be. Ha a mészkőben keletkezett karsztos üregek átöröklődnek a fedő homokkőbe, úgy felszakadásos barlangok alakulnak. Jól szemléltethető ez a felharapódzás a pilisborosjenői Ezüst-hegy néhány barlangjának esetén, mint a Papp Ferenc-barlangban, a Szabó József-barlangban, a Szofoklész-barlangban (NYERGES 1996). A Felsőpetényi-barlang hatalmas, homokkőben levő csarnokát

(2. ábra) a tűzálló agyagot fejtő mélyművelésű bányára tárt fel. Feküjében triász dachsteini mészkő van, melybe a pirit oxidációs termékeiktől kénsavas-sá váló vizek hatalmas üreget oldottak. Ebbe szakadt aztán be a fedőt alkotó kovás kötésű oligocén homokkőnek egy része létrehozva egy eredetileg kb. 30.000 köbméteres csarnokot (ennek alsó kétharmadát mára már meddővel feltöltötték), melyből egy 30 x 28 m alapterületű, 24 m magas teremtorzó még létezik (KRAUS 1997). A bujáki Pappenheim-barlang esetében nem ismerjük ugyan a fekükozetest, de a barlangban mutatkozó formajegyek arra utalnak, hogy ez a homokkőbarlang is egy lentebb levő üreg felharapódzásával keletkezett (ESZTERHÁS 1989, 1995).



2. ábra: A Felsőpetényi-barlang felszakadásos csarnoka a dachsteini mészkő feletti oligocén homokkőben  
 Fig 2. Breake down chamber of the Cave of Felsőpetény in the Oligocene sandstone, which the overlays Dachstein Limestone

## Kikoptatott barlangok

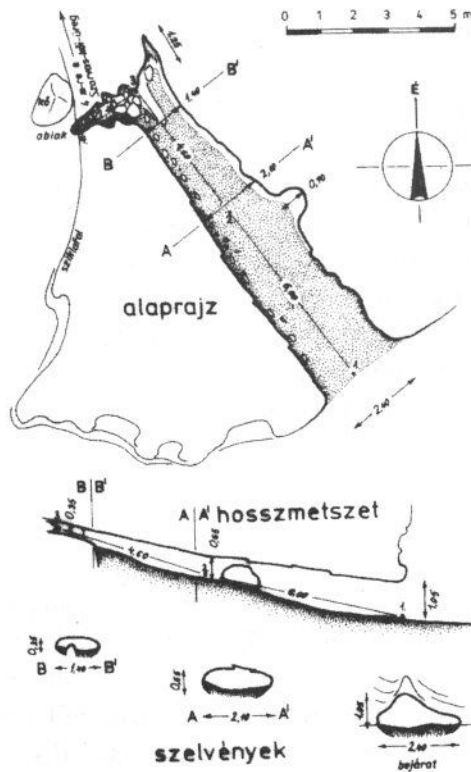
A víz, a szél, a jég által mozgatott szemcsék végezte lepusztulást nevezik kőzetkoptatásnak, kőzetmarásnak, idegen szóval korrázióknak. A folyóvízi korráziót erózióknak, az állóvízi hullámverés okozta koptatást abrázióknak, a szél sodorta szemcsék koptató tevékenységét deflációknak, a jégbe fagyott törmelékkel való csiszolását exarációknak mondják. A korrázió által számos felszíni jelenség (sziklatornyok, kőkapuk stb.) és barlang keletkezik (BÖRNER 1989). A magyarországi homokkővidékeken főként a különféle eróziós barlangok ismertek és csak alárendelten tapasztalható deflációs tevékenység, abráziós és exarációs homokkőbarlangokról pedig nincs tudomásunk.

### *Eróziós barlangok*

Az állandó, vagy időszakos vízfolyások kisebb-nagyobb kőzetszemcséket szállítanak és ezekkel koptatják környezetükben a kőzetet. Az erózió hatása függ az anyakőzet minőségétől, a víz által szállított szemcsék keménységétől, méretétől, a víz sebességétől, a támadás szögétől stb.

Az eróziós formák közül az oldalazó (laterális) erózió barlangereszeket, barlangfülkéket képes vájni a homokkőszurdokok meredek partjába. Különösen szép példáit találjuk az eróziós barlangereszeknek a Vajdavárvidéken, mint a 22 x 4 méteres Farkas-lyuki-kőlyuk, a 16 x 3 méteres Ordaskői-eresz, vagy a 3 méter beöblösödésű Debornya-sarkágyi-barlang (DÉNES 1975, ESZTERHÁS 2003, HEGEDŰS 2001), továbbá a Mátrában, a parásasvári Köszörű-patak völgyében a Csillám-eresz, a Patakparti-barlang, az Északi- és a Déli-homokkőeresz, továbbá a szuhai Sós-patak völgyében a Sárkány-gödör (ESZTERHÁS - GÖNCZÖL - SZARKA 1991). A Mecsekben, Kishajmás mellett miocén homokkőben alakult a Rakonyigai-nagy-kőfülke és néhány kisebb eresz (RÓNAKI 2003).

A vízfolyás, pontosabban alkalmi vízfolyás irányába ható (lineáris) erózió alkotta - legalább is részben - a tarnaleleszi Szarvas-kői-kőlyukat (3. ábra). Ennek a miocén glaukonitos homokkőben alakult barlangnak a helyét meghatározta egy függőleges repedés és a barlang fekjét alkotó márgapad. A repedés felső részén befut a csapadékból származó víz és a vízzáró márgapad felett hordalékával egy ellipszis metszetű, 14 méter hosszú barlangfolyosót koptat (DÉNES 1975, ESZTERHÁS 2003, HEGEDŰS 2001).



3. ábra: A tarnaleleszi Szarvas-kői-kölyök jelentős részben erózió által alakult glaukonitos homokkőben  
 Fig 3. The Szarvas-kői-kölyök (Rockhole of Cliff of Deers) near Tarnalelesz in glauconitic sandstone was formed mainly by the erosion

Az örvénylő (turbulens) erózióval hazánkban csak laza kötésű homokkőben alakult barlang, így az nem is volt hosszú életű. Ozoray György 1958-ban írta le (OZORAY 1962) a Cserhátban levő Berceli-hegyi-üregget mint egy 0,5 - 1 méter széles és kb. 3 méter mély aknát. 1998-ban volt alkalmunk azonosítani ezt az üreget és azt tapasztaltuk, hogy 30 év elteltével az egykori akna megszűnt barlangméretű lenni. Részben beomlott, részben feltöltődött és csak egy másfél méteres gödör maradt vissza (ESZTERHÁS 1998).

### Deflációs hatás

A deflációs barlangok koptató anyagát a szél mozgatja. Többnyire változó keménységű homokkőfalakban alakult barlangereszek, vagy széles szájú fülkék. Magyarországon tisztán deflációs keletkezésű barlangot nem ismerünk, de néhány barlangeresz és fülke kialakulásához a szélmarás is hozzájárul.



rult. Ilyen részben deflációs keletkezésű homokkőbarlangok az ivádi Nagy-Lyukas-kő barlangja, a tarnaleleszi Ordas-kői-eresz, a Peskő-barlang és a kishartyáni Szőlő-hegyi-eresz, valamint a kishajmási Kálvária-hegy déli falában levő kisebb barlangok (Déli-barlangfülke, Barlangfülke-melletti-eresz, Eresz-alatti-barlangocska). Mindegyikükre jellemző, hogy a keményebb kötésű padok között levő lazább homokkőben alakultak (ESZTERHÁS 1988, 1993, 2003, RÓNAKI 2003). Eredetileg nagy valószínűséggel deflációs eredetű eresz volt a kishartyáni Kőlyuk is, de azt később barlanglakássá bővítették (1. kép).



1. kép: A kishartyáni Kőlyuk  
Picture 1. The Rockhole of Kishartyán

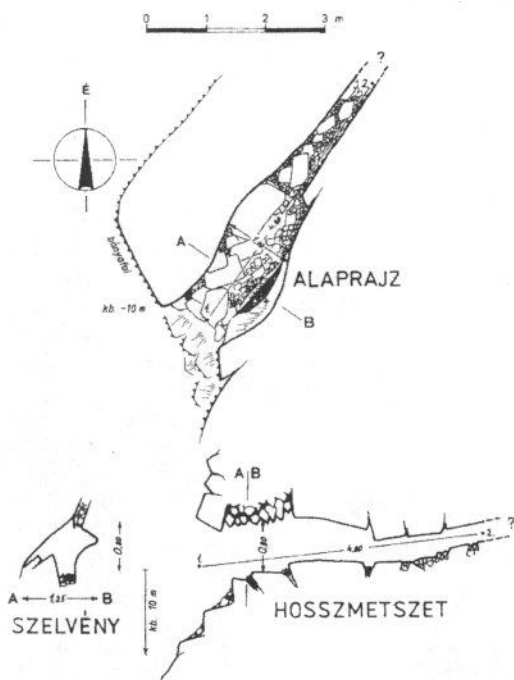
### **Aprózódás által keletkezett barlangok**

A kőzetek lepusztulásának azt a formáját nevezik aprózódásnak, fragmentációnak, vagy alterációnak, amikor az kémiai átalakulás nélkül kisebb részekre esik. A számos aprózódási mód többsége felszíni változásokat, kisebb hányada pedig üregképződést idéz elő. A magyarországi homokkővidékeken a nyomáscsökkenés okozta fellazulás és az ezt követő repede-



zés, közetpergés, valamint a hőingadozás és a nedvesség-ingadozás okozta kipergés vezet barlangképződéshez.

*Nyomáscsökkenés miatti széthúzódásos barlangok*



4. ábra: Nyomáscsökkenés miatti széthúzódás által keletkezett a cáki Nagy bánya barlangja dolomitos homokkőben

Fig 4. Cave of the Nagy Bánya (Big Quarry) in dolomitic sandstone is the result of pressure release divergence.

Ha egy szálbanálló közettömb kiemelkedik, illetve környezete lepusztul vagy sziklafal keletkezik, akkor a közettömb korábbi oldalnyomása lecsökken, majd megszűnik. A nyomáscsökkenés miatt a közet tágulni kezd, benne a felülettel párhuzamosan egyre szélesedő repedések lesznek. E kitágult repedések egyes esetekben széthúzódásos (extenziós) barlangokat alkotnak. A barlanggá szélesedő főrepedések mellett általában ezekkel párhuzamos mellékrepedések is kialakulnak, melyek mentén aztán megindul a kőzetdarabok leválása. Ezek a kőzetlészakadozások tovább szélesítik az üreget, valamint törmelék-felhalmozódást hoznak létre az aljzaton. Magyarország homokkőveiben ilyen széthúzódásos barlangkeletkezésre a cáki felhagyott kőbánya keleti falának dolomitos homokkővében mutatkozik példa (4. ábra). A bányafal alsó harmadában, kb. 10 méter magasan alakult ki a fallal párhuz

mosan egy 5 méter hosszban járható, 1 méter széles, törmelékes aljú hasadék, a Nagy bánya barlangja (ESZTERHÁS 2002). Több hazai homokkőbarlangban (kővágószőlősi Remete-barlang, Horhosparti-barlang stb.) tapasztaltunk még a nyomáscsökkenés miatti fellazulás következtében leszakadt részleteket.

### *Hő- és nedvességingadozás által alakult barlangrészletek*

A hőmérséklet és a nedvesség periodikus ingadozása következtében hol nő, hol csökken a kőzetfelszín, illetve a kőzet egyes összetevőinek térfogata. A térfogatváltozások gyakorlatilag mindig ugyanazon részeket érintik, így azok lassan elválnak a kőzet többi részétől és kiperegnek abból. Az újonnan kialakult kőzetfelszínen aztán ismét kezdődik a folyamat. Magyarországon főleg a fagy okozta aprózódás képes hatékonyabb lepusztítást végezni. Bár a hő- és nedvességingadozás okozta aprózódás üregképző hatása sok barlangban érvényesül, de nincs domináns szerepe. Hatása a legtöbb hazai homokkőbarlang bejárati szakaszában felismerhető.

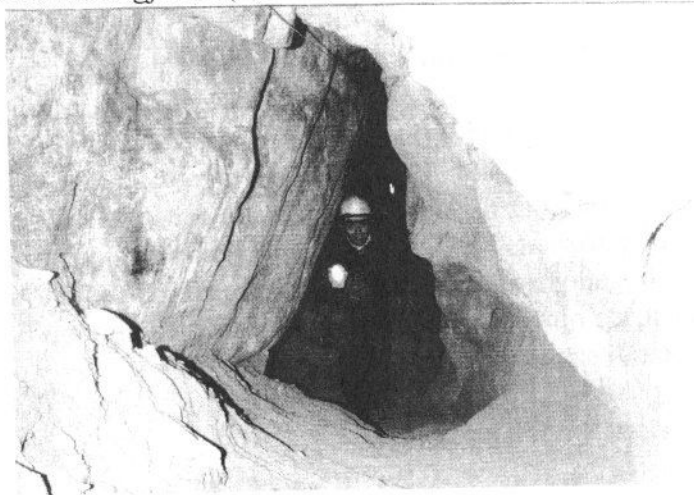
### **Mállás által keletkezett barlangok**

A mállás (dezintegráció) a kőzetek víz jelenlétében való vegyi lebomlása. A kőzetmállás az azt létrehozó folyamatok szerint lehet oldódás (szervetlen savak, vagy lúgok közegében), elbomlás (hidratáció, hidrolízis, valamint oxidáció által) és szerves vegyületek hatására való átalakulás.

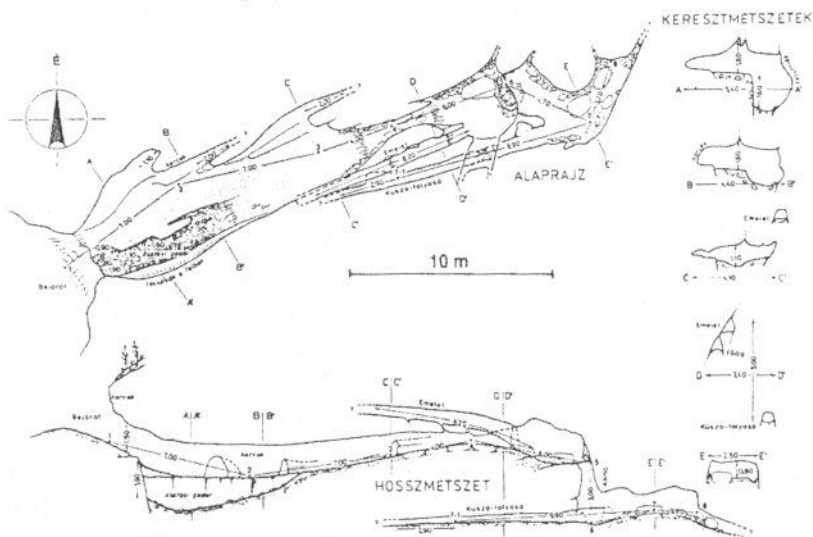
### *Oldódásos barlangok*

A savas víz képes oldani a mésztartalmú homokkövek kalcium-karbonát anyagát. E homokkövek mésztartalma vagy a meszes kötőanyagtól, vagy a szemcsék között előforduló mészkötőrmeléktől, a kalkarenittől (esetenként mindkettőtől) származik. Az oldódás következtében a kőzet fellazul, szivacsossá válik, így a fel nem oldott kvarcsemmék viszonylag könnyen elmozdulnak, elszállíthatóknak. Savas oldódással, majd az ezt követő szemcseki-pergéssel Magyarország mésztartalmú homokköveiben több barlang alakult. Így keletkeztek hazánk legnagyobb homokkőbarlangjai közé számító üregek is. Mátraverebély mellett, a Meszes-tető bádai korú meszes (kalkarenites) homokkövében jelenleg is feltárás alatt van az eddig 88 méter hosszban megismert szentkúti Betyár-barlang (2. kép, 5. ábra, BUDA - ESZTERHÁS 2002, BUDA - PRAKFALVI 2004). Kőszeg külterületén, a Kenyér-hegyen az

1800-as évek végén egy kőfejtő tárta fel és részben le is fejtette az így 25 méter összhosszúságúra csonkolt Seybold-kőfejtői-barlangot meszes, csillámos homokkőben (ESZTERHÁS 2002). Mindkét barlang folyosóit vastag homokkittöltés borítja, melyben jelentős őslénytani leleteket találtak. A kisebb arányú (10 - 15 %) meszes kötőanyag miatt a savas oldódás mértéke is szerényebb a Vajdavár-vidéki Szarvas-kői-kölyuknak (14,50 m) és a Nagy-Lyukas-kő barlangjának (4,60 m) az esetében.



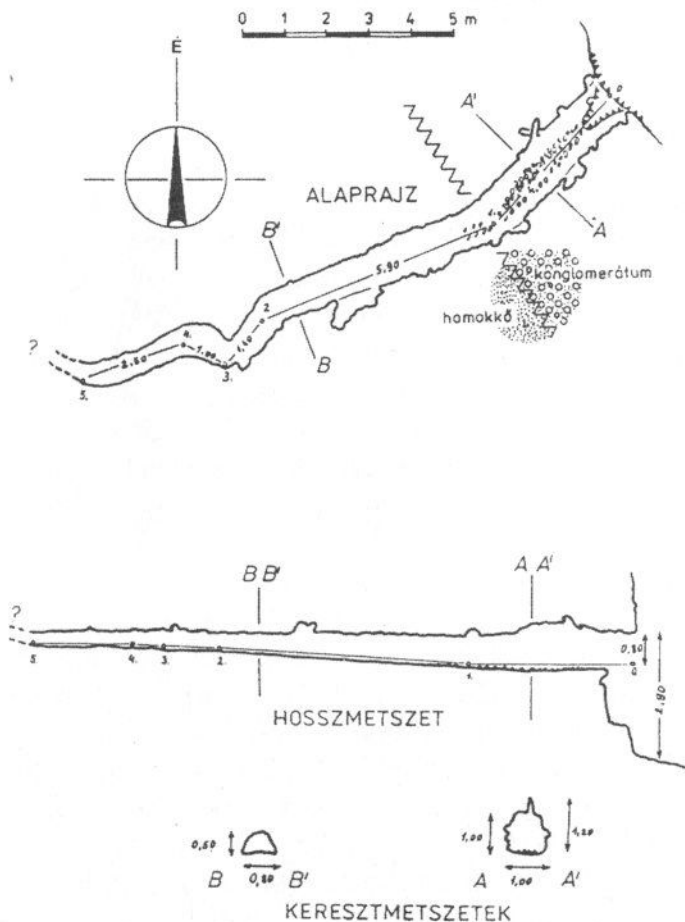
2. kép: A szentkúti Betyár-barlang Kúszó-folyosója  
 Picture 2. The Creeping Passage of the Betyár (Outlaw) Cave in Szentkút



5. ábra: Savas oldódás és szemcsekipergés által keletkezett a szentkúti Betyár-barlang meszes homokkőben  
 Fig 5: The Betyár (Outlaw) Cave in Szentkút, acidic dissolution and rock fragmentation have played part into the formation of this cave into the calcareous sandstone

v 25  
csil-  
stag  
ki-  
e is  
gy-

A kovás kötőanyagú homokkövekben egyetlen természetben előforduló sav sem képes oldást végezni. Az ilyen kőzetekben előforduló oldások a lúgtól származnak. A szilikátokat lebontó lúgok a vulkáni utóműködés során kerülnek a felszínközelsébe és a felszínre mint forró oldatok, illetve a szerves anyagok lebomlásának egyes eseteiben is keletkeznek. A parádsasvári Kőszörű-völgyben egy korábban működő gejzíről elfolyó, majd egy felszín alatti repedésben továbbszivárgó lúgos gejzír víz oldotta ki a kovás kötésű homokkőben és konglomerátumban a 14 méter hosszban járható Mókus bácsi barlangját (6. ábra, ESZTERHÁS 1986, ESZTERHÁS - GÖNCZÖL - SZARKA 1991).



6. ábra: Lúgos oldódás által alakult a parádsasvári Mókus bácsi barlangja kovás kötésű homokkőben és konglomerátumban

Fig 6. The Cave of Mókus Bácsi (Uncle Squirrel's Cave) near Parádsasvár in flinty sandstone and conglomerate was developed by alkaline dissolution

## *Elbomlásos üregképződés*

Elbomlásnak mondjuk a mállásnak a hidratáció, a hidrolízis és az oxidáció egymást követő és egymást feltételező folyamatait. A hidratáció során az ásványmolekulákhoz elektromosan tapadó vízmolekulák lazítják a kötéseket és általában az ásványszemcsék megduzzadásához vezetnek. A hidratáció során "előkészített" ásványmolekulákat a hidrolízis már hatékonyan bontja azáltal, hogy az ionos állapotú víz hidrogénionjai helyettesítik a szilikátok fémionjait és a létrejövő instabil anyagok már könnyen tovább bomlanak. Az oxidáció pedig logikusan követi a hidrolízist stabil oxidokat alakítva (BUTZER 1986). Az elbomlás láncolata szinte valamennyi homokkőbarlang alakításában szerepet kap, de csak kevés barlang esetében számottevő.

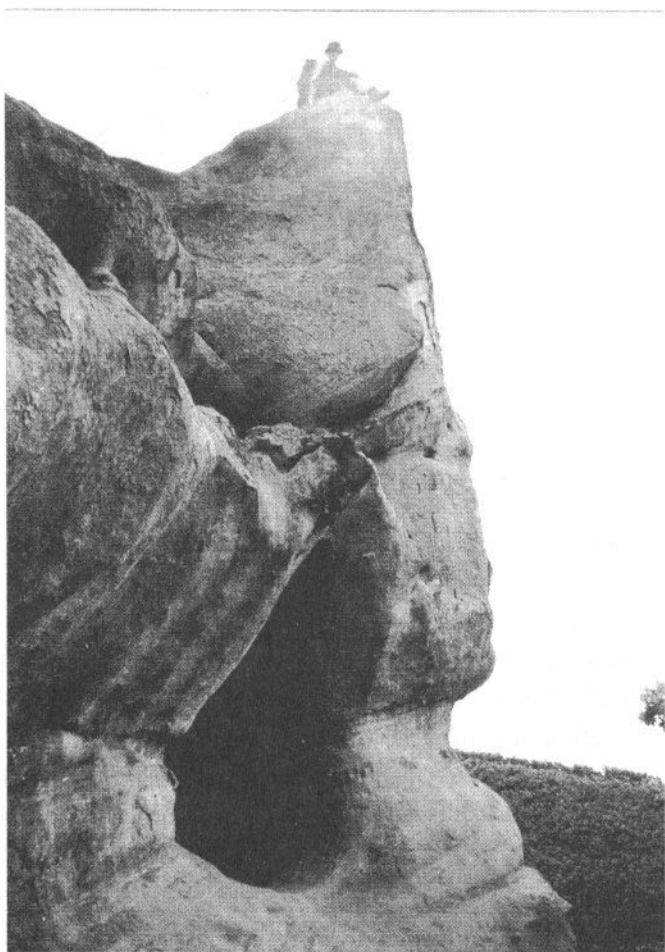
## *Üregképződés biológiai mállással*

Az élőlények tevékenysége által több olyan vegyület (főként szerves sav) képződik, mely képes a meszes homokköveket bontani. A magyarországi homokkőbarlangok esetében a biológiai mállásnak sincsen meghatározó szerepe. Csupán a barlangok bejárati szakaszában, ott ahol az organizmusok (elsősorban növények) még megfelelő életteret találnak, fejtik ki kőzetbontó hatásukat. A Vajdavár-vidék néhány barlangjában (Nagy-Lyukas-kő barlangja, Lyukas-kő-völgyi-barlang) tapasztaltuk, hogy az algák, zuzmók által bevont felületek pikkelyszerűen leválnak magukkal ragadva egy vékony kőzetréteget.

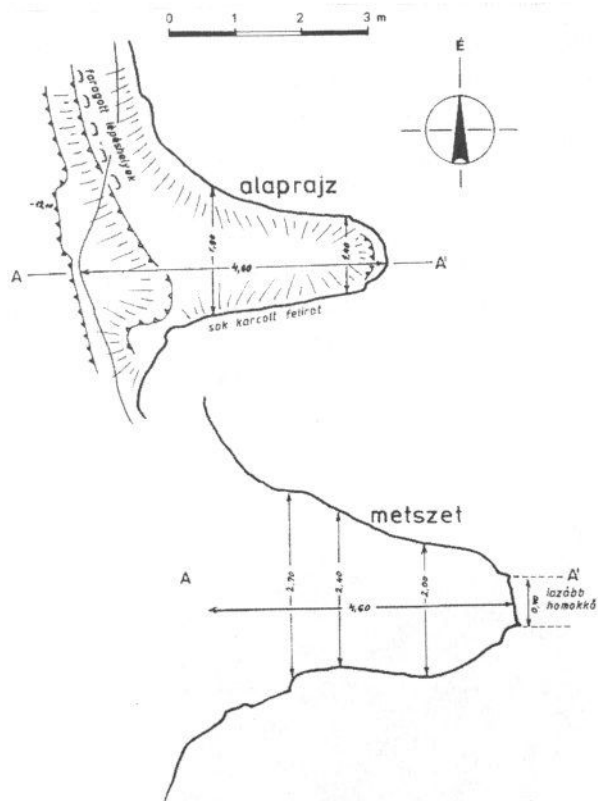
## **Összetett üregképződés**

Mint láttuk, a homokkőbarlangok kialakulását is többféle lepusztító hatás idézi elő. Egy-egy barlang képződése során is egymást követően, vagy akár egy időben több üregképző hatás érvényesül. A barlanggenetikai osztályozásnál aszerint szokásos besorolni a barlangokat, hogy a több üregképző hatás közül melyik tapasztalható leginkább. Vannak viszont olyan esetek amikor a több hatás közül nem, vagy csak nehezen lehet a dominánst megállapítani (BUTZER 1986). Szemléletes példa e komplex barlanggenezisre az ivádi Nagy-Lyukas-kő barlangja (3. kép, 7. ábra). Az üreg kialakulásának első mozzanata, hogy a Szénégető-völgy sziklafalának kialakulásával megszünt a kőzettömeg korábbi oldalnyomása, így fellazulás, kőzetpergés alakult ki. Aztán a barlang középvonalában van egy 70 cm vastag laza kötési homokköréteg. E rétegre fokozottan hatott a hőingadozás és a nedvességin

gadozás okozta szemcsekipergés. Segítette az üregképződést az oldódás is, hiszen a homokkő itt átlagosan mintegy 15 % meszet tartalmaz és a barlang-üreg alatt egy márgapad van, ami képes visszaduzzasztani és így oldásra kényszeríteni a szivárgó vizet. Továbbá más mállási hatások (hidratáció, hidrolízis, oxidáció és biológiai mállás) jelenléte is igazolható, valamint az üregképződéshez még a defláció is hozzájárult (ESZTERHÁS 2003). Hasonló összetett képződésű barlangok a kővágószőlősi Jakab-hegy déli oldalában sorakozó Nyugati-, Keleti- és Forrás-kőfülke, melyekben a tektonikus törések, a homokkő és konglomerátum határán jelentkező oldást és eróziót okozó vízmozgás, az alteráció, a mállás hatásai egyenrangúan mutatkoznak (ESZTERHÁS 1998, JÁMBOR 1964, RÓNAKI 1974).



3. kép: Az ivádi Nagy-Lyukas-kő barlangja  
Picture 3. The Cave of the Big Holed Rock near Ivád



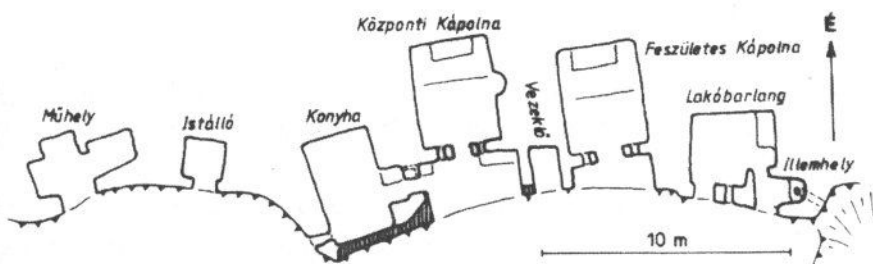
7. ábra: Az ivádi Nagy-Lyukas-kő barlangját több barlangképző hatás együttesen alakította az eltérő szilárdságú homokkőrétegek között

Fig 7. The Cave of Nagy-Lyukas-kő (Big Holed Rock) near Ivád in diverse sandstone layers, the cave development can be attributed to several influences

## Mesterséges üregek

Főként a Vajdavár-vidéken és a Cserhátban, de szórványosan máshol is találunk eredeti funkciójukat már elvesztett, homokkőbe faragott üregeket. Ezek többsége menedékhelynek (bükkszenterzsébeti Török-bunker, Gödöllői 1. sz. üreg), bányának (istenmezejei Szénlopó-táró, hosszúhetényi Réka-táró), pincének (arlói Remete-forrási-pince) lett faragva, de találunk köztük kultikus helyeket is (istenmezejei Sziklakápolna, szentkúti Remete-barlangok). A mesterséges üregek egy részét természetes barlangokból, sziklaereszekből alakították tovább (a szentkúti Remete-barlangok - 8. ábra, a pécsi Kantavári-sziklaüreg). Érdekes, hogy a hazai homokkőüregek közül csupán három mesterséges üregben (arlói Keserútanyai-táró, istenmezejei Szénlopó-táró, Kővágószőlősi-táró) található gazdag kalcitcseppkő-képződés.





8. ábra: Meszes homokkőben alakult ereszekből faragták ki a szentkúti Remete-barlangokat  
 Fig 8. The Remete (Hermit) Caves in Szentkút were mined and enlarged in shelters of the calcareous sandstone

## Összefoglalás

Magyarországon csupán egyetlen kisebb (570 négyzetkilométernyi) egységes homokkőhegység van, a Vajdavár-vidék, de a hegyvidéki tájak többségének (Cserhát, Mecsek, Pilis, Bakony stb.) egy-egy részét is homokkövek építik fel. Ezen több különálló homokkővidéken eddig mintegy 100 barlang vált ismertté (9. ábra). A homokkőben több üregképző hatás képes barlangokat alakítani, úgymint a tömegmozgás, a koptatás, az aprózódás, a mállás, illetve ezek számos változata. A bemutatott egyes genetikai csoportokhoz összesen 44 objektum lett példaként említve több-kevesebb részletességgel.



9. ábra: Magyarország homokkőbarlangjai  
 Jelmagyarzat: 1. homokkővidék, 2. fontosabb homokkőbarlang  
 Fig 9. Sandstone caves of Hungary  
 Legend: 1. sandstone country, 3. more important cave

## IRODALOM

- BÖRNER, F. (1989): Sandsfeinkarsterscheinungen im Elbasandsteingebirge - Proceedings of 2nd Symposium on Pseudokarst in Broumov (in 1985), Praha p. 49-55
- BUDA L.- ESZTERHÁS I. (2002): Munkák a szentkúti Betyár-barlangban - Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 30-47
- BUDA L.- PRAKFA LVI P. (2004): A mátraverebélyi Betyár-barlang kutatás-története, földtana és genetikája - Kézirat a Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutató Pályázatra az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 1-36
- BUTZER, K. W. (1986): A földfelszín formakincse - Gondolat Kiadó, Budapest p. 51-72
- DÉNES Gy. (1975): A Peskő helynév és a tarnaleleszi Peskő barlangjai - Karszt és Barlang I-II, p. 25-28
- ESZTERHÁS I. (1986): Barlangkeletkezés lúgos oldódással — Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei, 1. sorozat Bányászat, 33. kötet, 1-4. füzet, Miskolc p. 139-148
- ESZTERHÁS I. (1988): Adatok a Cserhát nemkarsztos barlangjaihoz - Kézirat az Alba Regia Barlangkutató Csoport Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 78-89
- ESZTERHÁS I. (1989): Kiegészítés a Cserhát nemkarsztos barlangjainak ismeretéhez - Kézirat az Alba Regia Barlangkutató Csoport Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 20-28
- ESZTERHÁS I. (1993): Genotypes of Caves in Volcanic Rocks in Hungary - Conf. on the Karst and Cave Research in Hungary, Jósvalfő p. 81-86
- ESZTERHÁS I. (1995): A bujádi felhagyott hokkőbánya és a Pappenheim-barlang - Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 38-52
- ESZTERHÁS I. (1998): A Jakab-hegy barlangjai - Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 83-102
- ESZTERHÁS I. (2002): Barlangok az egykori "Confinia Batthyániana Esterháziána" vidékén - Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 144-186
- ESZTERHÁS I. (2003): A Vajdavár-vidék barlangjai - Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 71-151

ESZTERHÁS I.- GÖNCZÖL I.- SZARKA Gy. (1991): A Központi- és a Déli-Mátra barlangjai - Kézirat az Alba Regia Barlangkutató Csoport Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 85-157

ESZTERHÁS I. - SZENTES Gy. (2004): Magyarország nemkarsztos barlangjainak katasztere - <http://geogr.elte.hu/nonkarstic>

HEGEDŰS A. (2001): Az Ózd-Pétervásárai-dombság barlangjai - Karsztfejlődés VI. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely p. 281-289

JÁMBOR Á. (1964): Nem karsztos barlangüregek a Jakab-hegyen - Karszt és Barlang II, p. 56-58

KRAUS S. (1997): Die Höhlen bei Felsőpetény - Proceedings of 6th International Symposium on Pseudokarst in Galyatető p. 110-118

NYERGES M. (1996): MKBT XL. Barlangnap - különkiadvány, Budapest p. 8-17

OZORAY Gy. (1962): The Genesis of Non-karstic Natural Cavities as Elucidated by Hungarian Examples - Karszt- és Barlangkutató II. évfolyam, Bp. p. 127-136

RÓNAKI L. (1974): A Mecseki Karsztkutató Csoport évi jelentése - Kézirat az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 205-214

RÓNAKI L. (2003): A Tatár-lyukak felderítése Kishajmáson - Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest p. 181-196

STRIEBEL, T. (1995): The Genetic Classification of Some Types of Non-Karstic Caves - Proceedings of International Working Meeting "Preserving of Pseudokarst Caves", Rimavská Sobota - Salgótarján p. 46-57