

Az Alba Regia-barlang morfogenetikája

ESZTERHÁS ISTVÁN tanár
Isztimér

A Keleti-Bakony legnagyobb rögének fennsíkján, a Tés-Mellári-fennsíkban, Isztimér közigazgatási területén találjuk a Bakony legnagyobb ismert barlangját. Az 1975-ben feltárt Alba Regia-barlangot 1981-ig 2200 m hosszúságig ismertük meg - legnagyobb mélysége pedig a bejárat alatt 200 m-re van, így hazánk harmadik legmélyebb barlangja. Két időszakosan aktív víznyelője van, az I-44-es és az I-45-ös, inaktív nyelője az I-100-as, de feltehetően a barlanghoz tartozik az I-101-es inaktív nyelő is, valamint néhány eliszapolódott horpadás és kisebb felszakadás. Jelenleg ismert szakaszai a karsztvízszintet nem érik el.

Az Alba Regia-barlang környékét a Tethys-tenger mezozoosz karbonátos üledékei, illetve az ezeket vékonyan borító pleisztocén lösz alkotja. Az üregrendszer triász dolomitra települt jura szinsemuri emelet dachsteini kifejlődésű mészkövében, valamint a kb. 100 m vastag rétegbe zárt nagyjából 1 m vastagságú mészmárga rétegben alakult ki. E rétegek a többszöri orogén mozgások hatására enyhén gyűrődtek, pikkelyesen feltolódtak és természetesen közben töréseket is szenvedtek. Ezek részletezése nélkül a mai állapotra jellemző az Alba Regia-barlang környékén a rétegek nagyjából észak felé, szinklinálisba hajló volta, melyet fő és mellékes törések romboédéres szerkezetűvé osztanak.

A karsztbarlangok a denudációnak sajátos formái. Sok morfológiai hasonlóságot mutatnak egymással, de figyelmesebb szemlélődés után kiderül, hogy kisebb-nagyobb különbségek miatt mindegyiknek más az arculata. A barlangokat sok tényező együttes és egymásutáni hatása alakítja, formálja. Ezek között vannak dominánsak és recesszívek. A főbb morfofenetikai sajátosságokat kiragadva típusokba soroljuk őket.

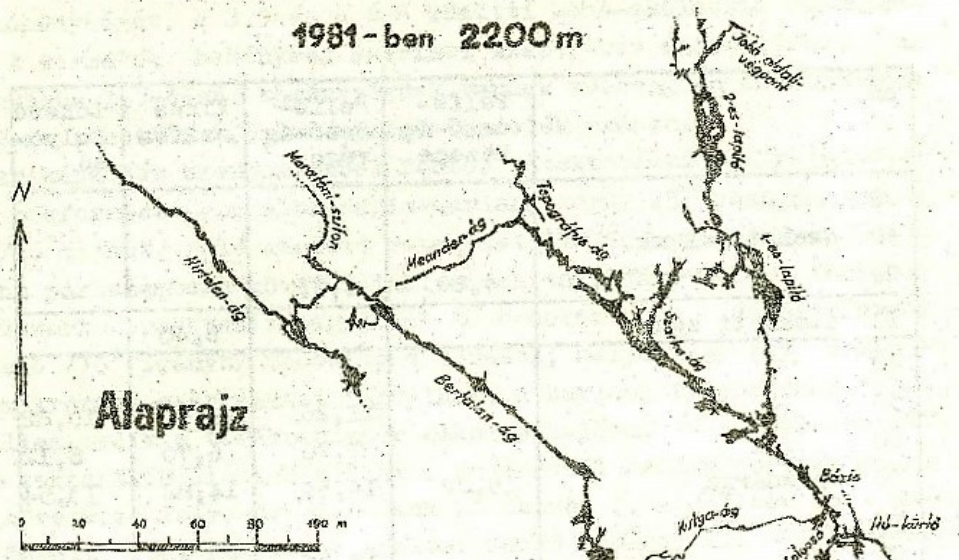
Az Alba Regia-barlang diaklázisokkal előrejelzett, dőlt rétegsorban kialakult időszakos aktív víznyelőbarlang. A barlang korára utaló biztos támpontot még nem sikerült találni, de nagy valószínűséggel arra gondolhatunk, hogy a pliocén és pleisztocén határán kezdődhetett genezise. Az újabb fito- és zoológiai leletek ismeretében bizvást állíthatjuk, hogy az un. levantei idő, amit korábban sivatagosnak vélték valójában egy meleg nedves és csak fokozatosan kontinentálissá váló éghajlatu szakasz volt, mely jelentős produktív talajt feltételez. A lassu kiemelkedés miatt /román orgén fázis/ a karsztvízszint alászállt és a gazdag élővilágu talajjal fedett karsztban megindulhatott az Alba Regia-barlang embriális fejlődése is.

A barlang formáját meghatározó karsztdenudáció igen összetett folyamat, hogy csak a számottevőbbeket említsem, magába foglalja a kőzet minőségét, a tektonikai szerkezetet, a hidrológiai, a klimatológiai, a biológiai viszonyokat, illetve ezeknek dialektikus kölcsönhatását.

A barlangkutató, a karsztosodás szempontjából a kőzetminőség legfontosabb összetevője az oldhatóság. A mészköveket mint általában, úgy itt is a felszínről származó, a talajban szénsavassá váló vizek oldják. Az Alba Regia-barlangot magábafoglaló kőzet a jura szinemuri emeletének kb. 100 m vastag dachsteini kifejlődésű jól karsztosodó mészköve, ill. az ebbe zárt nagyjából 1 m vastag szintén szinemuri ammonitico rosso kifejlődésű, változó strukturájú nem típusos mészmárgás rétege alkotja. A dachsteini mészkő egyik ismerve, mint tudott, hogy legalább 95 %-ban tartalmaz oldódó CO_2 -at. A mi esetünkben e kőzet alkotja a járatok felső, illetve alsó részét. Több helyről származó minták szerint 95,2-99,6 %-ában oldódik. A köztes mészmárga oldhatósága már kisebb, csak 81,2-85,3 %.

AZ ALBA REGIA-BARLANG

1981-ben 2200 m



Az oldási maradék %-ban kifejezve a barlang különböző helyeiről származó mintákból:

cm	Felfe- dező-ág középe	Felfe- dező-ág vége	Vizes szifon	Lóhere folyo- só
0				
10 dachsteini mk.				
20	4,80	4,57		
30 átmeneti zóna			6,40	
40				
50		11,26	12,62	10,82
60		7,70	6,70	8,12
70 mészmárga	15,02	14,64	14,82	13,54
80				
90		17,36	18,88	31,54
100			17,28	
110			13,76	14,65
120				
130 átmeneti zóna	9,00	9,25		6,68
140			1,70	
150 dachsteini mk.				0,44
160				0,32

A kőzetminőség másik fontos összetevője a karsztosodás szempontjából a keménység. Az áramló vizek nemcsak kémiai agresszivitásukkal hanem az általuk mozgott törmelékkel is tágítják a barlangot. Így függ az üreg mérete, formája a befoglaló kőzet és az erozív törmelék keménységétől, illetve ezek különbözőségétől. Vizsgálataink szerint a dachsteini mészkő 3-3,5 Mohs-keménységű, a mészmárga 1,5-2 keménységű, de vannak benne parányi, párnikronos szemcsék, melyek elérik a 6-os Mohs-keménységet. A járatok alján található erozív törmelék eléggé heterogén, de nem karsztidegen, minden esetben üledékes eredetű, helyi keletkezésű karbonátos kőzettörmelék. Fő alkotói a jura kori szarukövek, tűzkövek, de dachsteini mészkövek is, apró kalcodonszemcsék /részben a márgás réteg eroziv sze-

lekciójából, részben a szarukövek dörzsmaradványából/ és lősz /pár mikronos különböző kőzetazemcsékkal/. Ez eroziv kőzettörmelék alkotónként különböző keménységű, de mindig meghaladja a befoglaló kőzet keménységét, a 3,5 és a 6,5 közötti Mohs-skálabeli keménységével. A törmelék keménység szerinti százalékos megoszlásban az alacsonyabb, 3,5-4-es keménységűek vannak többségben és mindössze 20-30 %-ra tehető a 6,5 keménységű törmelék aránya.

A barlangképződés szempontjából fontos a tektonikai előrejelzettség, a preformáció. Az Alba Regia-barlang körül 25° -osan, nagyjából észak / 16° azimut/ felé megdőlt rétegeket 310° irányu, egymást 50-70 m-enként párhuzamosan követő diaklázisok tagolják. E fő törésvonalrendszeret keresztezik nagyjából 40 m-enként a délésziránynak megfelelő / 16° irányu/ másodlagos törések, melyek így egy romboéderekes makrorács-szerkezetet imitálnak. A barlang folyosóinak többsége illeszkedik e törésrendszer alkotta hálóra. Az elsődleges 940° irányu tektonikus diszlokációkat a bejáratától kezdve sorszámozzuk, úgy a következő folyosók alakultak ki benne: I. a a Kismo és a Palétra között; II - Kombinált szakasz felső zónája; III - Ferde-Folyosó, Kürtös-ág, Hirtelen ág; IV - Hosszu-folyosó; V - Bázis, Szarka-ág; VI - Forrás-termi oldalág; VII - Jobb oldali-végpont. A másodlagos, 16° irányu törésekre keletről nyugat felé számozva az alábbi folyosók illeszkednek: 1 - Cseppkő-folyosó; 2 - Felfedező-ág a Padlásig, Ferde-ág; 3 - Koch-csuszda, Lóhere-folyosó; 4 - Kutya-ág középső szakasza; 5 - Hörgő, Erdész-ág; 6 - Meander-ág közepe; 7 - Maratoni - szifon. Egyik előbbi törésvonalra sem illeszkedik a Meander-ág és a Kutya-ág nagy része, a Ricinus-ág.

A víz a barlangalakulás elengedhetetlen összetevője, melynek mennyisége, mozgása és minősége térben és időben változó. A víznyelő-kön keresztül befolyó vizek jelenleg is a barlang eroziv fejlődésének legfőbb bázisai. Koratavaszi hóolvadások, nagy nyári esőzések alkalmával aktivizálódnak a nyelők és áradási maximumokban akár 500-1000 l/perc vízhozamú mennyiséggel futnak át a járatokon magukkal sodorva az ujjannan hozott és a barlangi csorgákban talált törmeléket. A befolyó vizek az év nagyobbik részében csak alig észrevehetően csordogálnak. Ilyenkor viszont kémiai agresszivitásuk nő meg és korrozív tevékenységet fejtenek ki. Ez viszont a húzamosabb hatás ellenére is lényegesen szarényebb üregalakító

munkát jelent. A vizesebb időszakokban mért 10-15 nk^o vízkeménység a pangó vizek idejére már 20-22 nk^o-ra fokozódik.

A szivárgó vizek a barlangot a lito- és diaklázisok mentén érik el. Az évi csapadékeloszlásnak megfelelően, de késve változó intenzitással kerülnek az üregrendszerbe. Agresszivitásuk nemcsak a vízmennyiséggel fordított arányban változik, de kimutatható a felszíni növényvilág vegetációs és pihenő időszakainak befolyásoló hatása is. A csepegő vizek keménysége átlagosan 18 nk^o. A cseppkőkiválás azonos törvényszerűségek szerint megy végbe, mint a többi barlangban, így azzal nem kívánok foglalkozni.

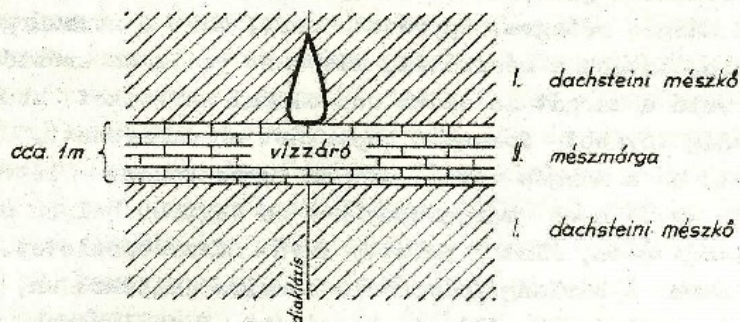
A barlang morfológiáját közvetetten befolyásolja a klíma és ennek függvényeként jelentkező élővilág. Egyrészt a felszíni klíma és élővilág, mely a befolyó karsztvizek agresszivitását alakítja és nagy szerepe van jelentős formaalakító keveredési korrózió létrejöttében, másrészt a barlangi mikroklíma, mely főként a cseppkővesedés mértékét és formáját módosítja.

Az Alba Regia-barlang szpeleogenezise, mint feltételezzük, a pliocén és pleisztocén határán kezdődhetett. A felszint borító talajban a csapadékvíz erősen szénsavassá vált a talajlakó szervezetek életműködése során feldúsuló CO₂-től. A talajból a jura rétegek tektonikus repedései és litoklázisai mentén beszivárgó vizek csakhamar elérték a barlang képződésében kitüntetett szerepű márgás rétegsort, mely többé-kevésbé vízzáróként viselkedett szerényebb oldhatósága és nagyobb anyagtartalma miatt. A felszínről érkezett szén-savas agresszív vizek a mészkő és márga határán megtorpanva összegyűltek és a lejtő irányába igyekeztek korróziós járatokat oldani. E korai korróziós csatornák nyomai figyelhetők meg ma a barlang megnyezetén. A repedések kereszteződésénél e kezdeti csatornák által szállított különböző milióból jövő vizek találkoztak és a keveredési korrózió által megnövekedett agresszivitásuk, turbulens mozgásuk által kúrtókat alkottak. Minden törésvonalkereszteződésnél találunk kúrtókat, ezek közül a legnagyobbak: a Kupola-terem, a Tüskés-terem, Hu-kúrtó.

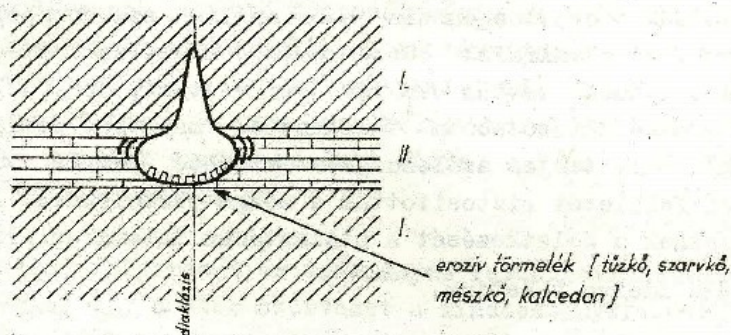
A továbbiakban a vagyí korrózió mellett, a járatok bővülésével arányban egyre nagyobb szerepet kapott az erózió is. Ebből csak a fel-

AZ ALBA REGIA-BARLANG JÁRATFEJLŐDÉSE

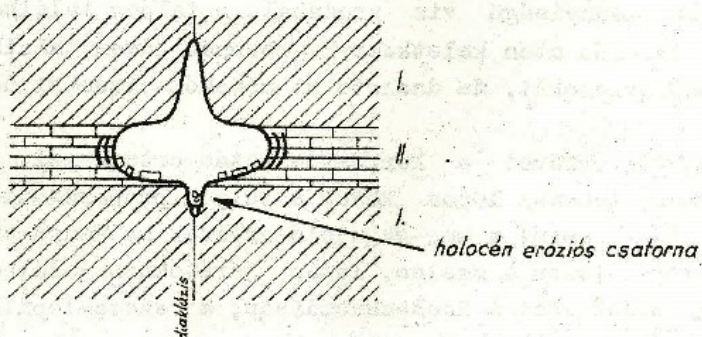
1. fázis, főként korróziós üregképződés



2. fázis, elsősorban eróziós járattágítás



3. fázis, időszakosan aktív barlangalakulás



szinről, felszinközélebről hozott tüzköves, kalcedonos törmelékkel. E víz által szállított törmelék koptatása nemcsak a mészkőben fej-
tette ki hatását, hanem az akkor még járattalpon levő mészmárgában
is. Ahogy fokozódott a járattméret, annál inkább áttevődött az eró-
zió támadása a márgás rétegre. Egyrészt azért, mert e mészmárga lé-
nyegesen lágyabb, lazább a mészkőnél, másrészt pedig az erózió mel-
lett ható korrózió a márgát is oldva sok oldási maradékot szolgál-
tatott, ami pedig további fokozott koptatást eredményezett. Ezen
felszíni eredetű és a márgás réteg oldási maradékaként létrejött
eroziv törmelék az 1 m-es márgarétegeket a legtöbb helyen sokkal
szélesebben kitérítette, mint a fölötte levő mészkőösszletet. Ily
módon jönnek létre a barlang folyosóira annyira jellemző ún. "ló-
here" és "pikk" szelvények, illetve "lapitók". E szelvények, bár
kiterjedésükben eltérnek egymástól, mindegyik formára egyaránt
jellemző, hogy a főtén aránylag keskeny hosszanti barázda találha-
tó a tektonikus preformáció vonalára illeszkedve. E főtébarázdákat
tekinthetjük a szpeleogenezis embrionális szakaszából megmaradt
formáknak. Az oldalfalak többé-kevésbé kiszélesednek a mészmárgás
rétegben. Ennek kettős oka van, egyrészt az, hogy a lágyabb kőzet
az erózió hatásosabban támadhatta, másrészt pedig a több, a
barlangjáratot teljes szélességben kitöltő áramló vizek nagyobb
támadási felületet biztosítottak a mozgó törmeléknek. A kiszélese-
dő részeknek a keletkezését a pleisztocén interglaciálisok bőséges
csapadéku ideire tehetjük.

A jelenkori szpeleoevolúció eredményei a törésvonalakra illeszkedő
fekücsorgák, illetve a szerkezeti vonalakon kívüli lapitók keleti,
lejtő felőli oldalának mélyülése, melyet az időszakosan jelentkező
szerényebb mennyiségű víz produkál. A talpon található csorgák
döntően eróziós uton keletkeztek, bennük bőven találhatunk tüzkő-
és szarukókavicsokat, de dachsteini mészkőkavicsokat is.

A barlang vándorkövei a korróziós hatás eredményei. A többnyire
nagy /néhány tonnás/ lapos kövek a talpon preparálódtak ki és a
gravitáció, valamint a meg-megújuló árvizek hatására csuszognak lej-
jebb. Természetesen a széles, lapos járatokban található belőlük
több, így mások közt a Koch-csuszdában, a Fekete-lapitókban.

A barlang akkumulációs pontjain, a fekücsorgákban, szifonokban összegyűlt üledék szpeleogenetikailag három összetevőből áll, úgymint: felszíni eredetű lösz, a márgás réteg oldási maradéka és a mészkő, illetve kalcidon törmelék és kavics. Ell kell mondanunk, hogy a barlang eroziv törmelékében kizárólag helyi eredetű karbonátos kőzetek vannak, amit azért szükséges hangsúlyozni, mert igen elterjedt nézet, hogy az eroziós barlangokat allogénnak /karsztidegen tájról származó víz alkotta/ tekintik és a kvarceróziót természetesnek vélik. Az Alba Regia-barlang kialakulásában döntő az erozió, de az nem karsztidegen kőzettörmelékkal történt. A karbonátos kőzetek keménysége pedig kisebb, eroziv hatása gyengébb, így a barlang szelvényméretei is szerényebbek, mint egy hasonló helyzetű allogén barlangnak.

A beszivárgó és a víznyelőkhöz át befolyó vizek alakítják a barlang üregrendszerét, majd elhagyják azt. Az Alba Regia-barlang vizei az általunk még egyenlőre nem járható folyosóin érik el a környék intenzív bányaművelése miatt egyre süllyedő karsztvízszintet. Az eroziós barlangjáratokat elérve a karsztvízszintet, milyen üregformákat és méreteket produkálnak - erre csak feltevéseink vannak, ezért ennek magyarázatát hagyjuk arra a későbbi időre, amikor a feltérő tevékenység elér ebbe a régióba is.

Az Alba Regia-barlang feltárását és tudományos feldolgozását, többkevesebb segítséggel egy amatőr szervezet a kincsesbányai Művelődési Ház Alba Regia Barlangkutató Csoportja végzi.

Die Morphogenetik der Alba-Regia-Höhle

Die bedeutendste Karsterscheinung des Bakony-Gebirges ist die 2200 m lange und 200 m tiefe Alba-Regia-Höhle. Sie ist ein durch Diaklasen im voraus angekündigter, temporär aktiver Wasserschlund, der dem Gesteinsgefalle entsprechend mit einem Hang von durchschnittlich 25° abwärts führt. Die Höhle entstand in der 1 m dicken in den jurastischen Dachstein-Kalkstein eingelagerten Kalkmergelschicht bzw. bei deren Grenzen im Kalkstein selbst meistens durch Erosion. Der erosive Schutt ist nicht karstfremd, sondern er besteht aus den lokalen karbonatischen Gesteinen /hauptsächlich aus Chalzedon/. Da die Decke und der Boden der Höhlengänge aus den widerstandsfähigeren Kalkstein als die dazwischen liegende Kalkmergelschicht besteht, bildeten sich eigenartige und für die Höhle charakteristische Formen, die an "Kleeblatt", "pick" usw. Formen erinnern. Die Gänge des Wassers, die Höhlen ausgebildet haben, führen nicht unmittelbar zu einer Karstquelle sondern in einen Karstwassertrog mit einer allmählich sinkenden Oberfläche, die man aber bis jetzt im Laufe der Aufschliessungsarbeiten noch nicht erreichen konnte. Im allgemeinen gibt es in der Höhle nur wenig Tropfsteinbildungen, die nur an manchen Stellen häufiger erscheinen. Die Aufschliessung und wissenschaftliche Bearbeitung der Höhle wird durch die Alba-Regia Höhlenforschende Gruppe von Kincsesbánya durchgeführt.