

## Adatok az Abaligeti-karszt geomorfológiai és hidrológiai jellemzéséhez

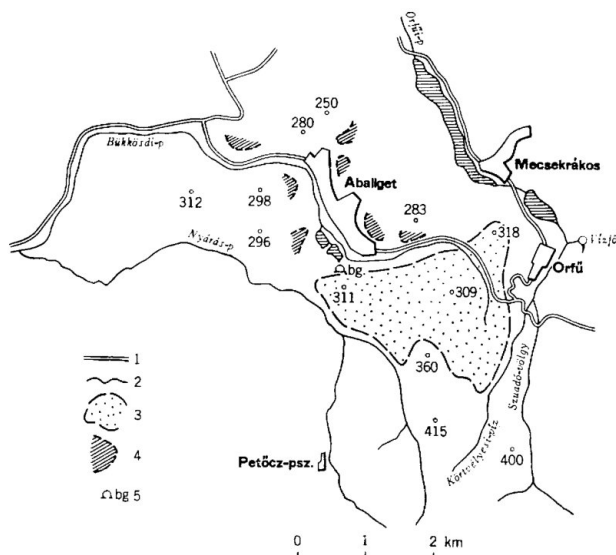
DR. LOVÁSZ GYÖRGY

A vizsgált területről eddig csak átfogó morfológiai tanulmányok jelentek meg (VENKOVITS I. 1951, SZABÓ P. Z. 1961). Ezekben vagy a Mecsek karsztos térszíne, vagy a délkelet-dunántúli karsztos területek jellemzése kapcsán esik szó az Abaligeti-karsztról. Analitikus kutatások csak parciális jelleggel történtek, többnyire a barlangra korlátozódtak (BOKOR E. 1925, VASS B. 1960).

A mintegy 4 km<sup>2</sup> nagyságú karszton évek óta az MTA Dunántúli Tudományos Intézet is végzett kutatásokat. Jelen dolgozat célja néhány új felismerés és eredmény közlése.

### A terület határai

A karszt mind morfológiai, mind hidrológiai szempontból elkülöníthető környezetétől (1. ábra). Az É-i határ a rácsos futású ÉNy—DK-i csapásirányú Abaligeti-, ill. Bükkösdi-patak völgye. Eddigi ismereteink szerint ez főleg morfológiai, és csak részben



1. ábra. Az Abaligeti-karszt elhelyezkedése a Mecsek hegységben. — 1 = országtút; 2 = patak; 3 = dolinás terület; 4 = völgyvállak; 5 = Abaligeti-barlang

Localisation du karst d'Abaliget dans la montagne Mecsek. — 1 = route nationale; 2 = ruisseau; 3 = surface à dolines; 4 = replats de vallée; 5 = caverne d'Abaliget

hidrológiai határ. A karsztból ui. a völgy alatt É felé néhol távoznak el vizek (KEVI L. 1955). A K-i határt a Jakab-hegy É-i oldalán kialakult ún. Szuadó-völgyben jelölhetjük meg, amely csak hidrológiai szempontból markáns. Kimutatott tény, hogy a völgy felszíni vizei és a benne levő víznyelő vize már az Orfűi-vízfő felszíni és felszín alatti vízgyűjtő-rendszerének tartozékai. A morfológiai határ nem ilyen határozott, mert a dolinás térség a völgyön túl is folytatódik, bár jellegtelenebb formában.

A D-i határ a Jakab-hegy felé egyrészt a területre jellemző dolinák megszűnésének zónája, másrészt a Nyárás-patak völgye. A Ny-i határ minden esetben a dolinák megszűnésének zónája. A 4 km<sup>2</sup> nagyságú karszt tehát környezetétől nem élesen elkülönülő domborzati egység.

## Geológiai és szerkezeti felépítés

A karszt a Mecsek Ny-i részében, a permi rétegekből épült Jakab-hegy É-i térségében alakult ki. Geológiai felépítése lényegesen egyszerűbb, mint szerkezete. A terület viszonylag egységes mészkőtömbként gyenge É-i kibillenéssel támaszkodik a Jakab-hegynek. Erről a geológiai mélyfúrások és az Abaligeti-barlangban közvetlenül észlelhető jelenségek tanúskodnak.

Az egyéb kőzetek előfordulása a területen elenyésző. Az Abaligeti-barlang térségében a felszínen észlelhető az É-i dőlésű mészkőre települt szarmata konglomerátum, amelynek — mivel völgytalp közeli helyzetben van — sem morfológiai, sem hidrológiai jelentősége nincs (VADÁSZ E. 1935). A mészkőfelszín fedőkőzete a pleisztocén lösszerű képződmény, különféle kilúgozott változatban. A meredek lejtőkön csak foszlányokban található, de a platon 1–1,5 m-t is elér.

A karszt közvetlen környezetének geológiai felépítésében némi változatosság a hidrológiai szempontból nagyon fontos É-i térségben van, ahol az anizuszi mészkő és a permi homokkő rétegek közé az alsó és felső werfeni palás rétegek települnek a karszt fekéjeként.

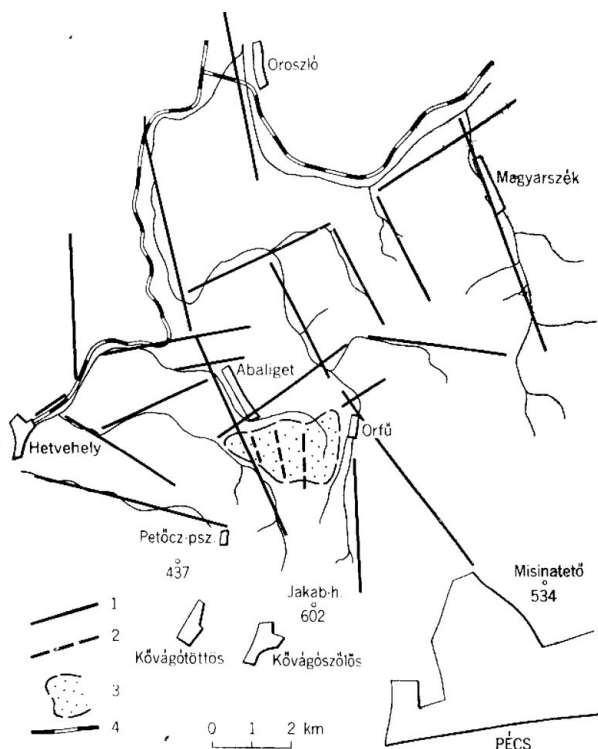
A kicsiny terület szerkezeti képében három különböző irány mutatható ki (2. ábra). Az első kettő a már említett ÉNy—DK-i és erre merőleges irány, amelyeknek igen nagy a felszíninformáló szerepe, főleg a jelentős völgyek kialakításában. A hegységrész hegylábi felszíneinek különböző magasságú elhelyezkedéséből és a szerkezeti vonalak térbeli viszonyából joggal következtetünk arra, hogy ezek idősebb törésszrendszerek felújulásai. Az utolsó jelentősebb mozgásfázis a pannón végén, ill. a pleisztocén elején volt. Ezek adják a karszt egyik legfőbb szerkezeti-domborzati sajátosságát.

Szerkezeti-morfológiai tekintetben viszont alig van jelentősége a harmadik rendszernek, az É—D-i töréseknek. Jelentős csapásirány, ill. dőlésváltozás ezek mentén nem mutatható ki. Jelenlétüket pl. a Szuadó-völgyben csak sejteni lehet.

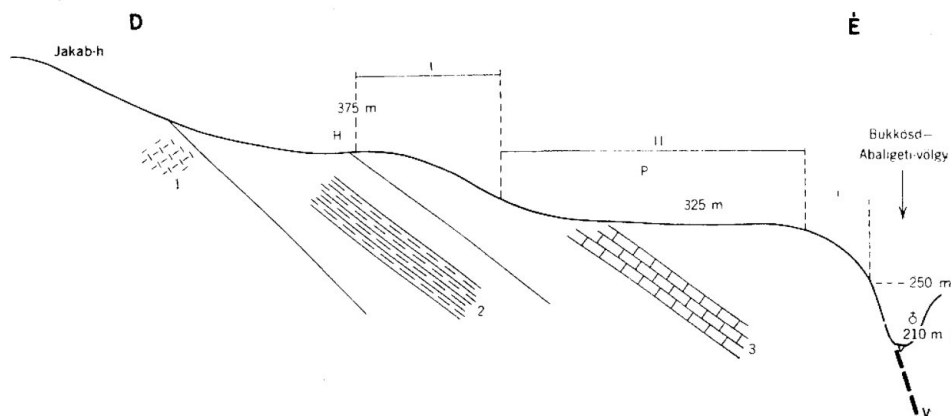
## A dolinák térbeli rendje

Az Abaligeti-karszt eddigi vizsgálata során csak említés történt a dolinamező jellemző morfológiai sajátosságairól (VENKOVITS I. 1951, MYSKOWSKY E. 1905). Kutatásaink egyik célja e kérdés tisztázása és a törvényszerűségek feltárása. Megállapítható, hogy a 4 km<sup>2</sup>-nyi területen található dolinák határozott rendszerbe sorolhatók.

1. A formák térbeli elhelyezkedésével kapcsolatban felismert egyik törvényszerűség az, hogy a *dolinákkal jellemzett területen D-ről É felé a formák gyakorisága és nagysága növekszik*. Az említett térbeli változás nem fokozatos, hanem egy bizonyos zónában hirtelen következik be. E jelenség geológiai és morfológiai tényezőkkel magyarázható. Amint az általánosított geológiai és morfológiai szelvény mutatja, a karszt nem egységes felszíni mészkőplató (3. ábra). Ebben a térségben a felsőpliocén abráziós felszíni lépcső a középtriász mészkőbe vésődött. A mészkőrétegek keskeny D-i sávja ebből az abráziós pusztulásból kimaradt. Ezért ma a magasabb térszíni lépcsőt mészkő is



2. ábra. Az Abaligeti-karszt szerkezeti térképe. — 1 = morfológiailag kimutatható jelentős szerkezeti vonal; 2 = karszt-morfológiai jelentőségű szerkezeti vonal; 3 = dolinamező; 4 = vasút  
 Carte structurale du karst d'Abaliget. — 1 = ligne structurale importante mise en évidence par la morphologie; 2 = ligne structurale d'intérêt morphologique karstique; 3 = champs de dolines; 4 = voie ferrée



3. ábra. Az Abaligeti-karszt általánosított geológiai és felszíni szelvénye. — H = helvét abrázíós felszín; P = pannón abrázíós felszín; I = ritkán települő nagy dolinák zónája; II = sűrűn települő nagy dolinák zónája; 1 = permiai rétegek; 2 = alsótriász (werféniai) rétegek; 3 = középtriász rétegek

Coupe géologique et superficielle généralisée du karst d'Abaliget. — H = surface d'abrasion de l'Helvétien; p = surface d'abrasion du Permien; I = zone de grandes dolines éparses; II = zone de grandes dolines denses; 1 = couches permiennes; 2 = couches du Trias inférieur (werfénien); 3 = couches du Trias moyen

építi a werfeni és permi rétegekkel együtt (3. ábra „H”). A mészkőtér szín tehát két különböző magasságú felszínrészéből áll. A keskenyebb és magasabb részen ritkábbak és kisebbek a dolinák, inkább csak felszíni rogyásoknak lehet őket nevezni. A 40–50 m-es meredek lejtő aljában fekvő, általában 320 m abszolút magassággal jellemezhető platón hirtelen megnő a dolinák száma és nagysága. Ez tehát az összefüggés a formák száma és nagysága, valamint a domborzat között.

2. Van azonban kapcsolat a geológiai felépítéssel is. A karszt D-i, morfológiailag magasabb fekvésű részén a mészkő vékonyabb. Ez természetesen befolyásolja a kialakuló karsztformákat. Az alacsonyabb térszíni lépcsőn a mészkő vastagabb, s kedvezőbb a nagyobb formák kialakulására. *A dolinák vízszintes irányú térbeli eloszlását tehát a domborzati és geológiai tényezők együttes hatása befolyásolja. A felsőbb térszínen a domborzat élénkebb jellege és a kisebb mészkővastagság nem teszi lehetővé sűrű és nagyméretű dolinarendszer kialakulását; viszont az alsóbb szinten a plató jelleg és a vastag mészkő erre kitűnő lehetőséget ad.*

3. Törvényszerűség mutatható ki a dolinák függőleges elhelyezkedésében is: 250–260 m abszolút magasságnál alacsonyabban csak néhány méter átmérőjű formák találhatók, és azok is a meredek lejtőn sorban fejlődtek ki. Ennek azért kell jelentőséget tulajdonítanunk, mert a karszt Ny-i szomszédságában az É-i határát képező Abaligeti-, ill. később Bükkösd-patak völgyében ugyanebben a magasságban völgyvállak jelzik a felszín szakaszos pleisztocén kiemelkedését.

4. A dolinák térbeli elrendeződésében törvényszerűség az is, hogy a *formák nagyságrendi kifejlődésében határozott K–Ny-i változás mutatható ki.* A legkeletibb dolinarendszer nemcsak hosszúság tekintetében a legfejlettebb, de itt találhatók a legnagyobb dolinák is. A barlang közvetlen térségében levő formák viszont a legkisebbek. A nagyságrendi kifejlődésben tapasztalható térbeli szabályosság magyarázata szoros összefüggésben van egy másik kimutatható törvényszerűséggel.

5. *A dolinák az esetek túlnyomó részében meghatározott égtáji irányokban alakultak ki (4. ábra).* Az égtáji szempontból különbözőképpen elhelyezkedő és egymástól max. 50–100 m-re fekvő dolinákat folyamatos vonallal kötöttük össze. A vonalakon feltüntetett nyilak a dolinasorok lejtésirányát mutatják. A 4. ábrán látható, hogy a számos és nagyméretű dolina három, nagyjából É–D-i irányú vonalban csoportosul. Mindegyik esetben kirajzolódik egy ún. főág, amelyhez több-kevesebb és lényegesen rövidebb ún. mellékág tartozik. A rendszerek egymástól függetlenek, eltekintve két ponttól. Itt ugyanis az a helyzet, hogy a dolinasorok térszíni gerincet vágnak át, és említésre méltó lejtés csak a két főágba való becsatlakozás előtt mutatható ki. Ezekben az esetekben tehát valamiféle „bifurkáció”-val állunk szemben.

A három É–D-i irányú rendszer között fejlettség tekintetében különbséget is tudunk tenni. A 4. ábra mutatja, hogy a legkeletibb rendszer a leghosszabb. Ugyanez a legfejlettebb is, ehhez tartozik a legtöbb és viszonylag leghosszabb ún. mellékág-rendszer. Itt találhatók az Abaligeti-karszt legnagyobb dolinái is. A legnagyobbak az átmérője 240 m, mélysége 25–30 m körül van.

A legnyugatibb rendszert nemcsak a leggyengébb fejlettség, hanem a kettős osztatúság és a kissé megváltozott irány (ÉÉNy–DDK) is jellemzi. A gyenge fejlettség nemcsak hosszában, de az ún. mellékágak kis számában és rövidségében is megmutatkozik.

6. A dolinák térbeli elhelyezkedésének újabb törvényszerűsége az, hogy *a már korábban említett helvét tereplépcső lejtője alatt közvetlenül igen jellemző és jól fejlett Ny K-i irányú sorok vannak.*

A dolinák említett soros térbeli elhelyezkedése nemcsak a Mecsekben ismert jelenség, hanem az ország egyik legfejlettebb karsztterületén, az Aggteleki-karszton is (JAKUCS L. 1956, 1969). Kétségtelen, hogy van összefüggés a JAKUCS L. (1956) és KEVI L. (1955) által említett prekarsztos völgyhálózat és a dolinasorok iránya között. Ez a K-i és középső sor térségében teljes bizonyossággal megállapítható, a Ny-i sort pedig felfoghatjuk úgy is, mint a Nyárás-völgy korábbi — a karsztfejlődés megindulása előtti — futásirányát.

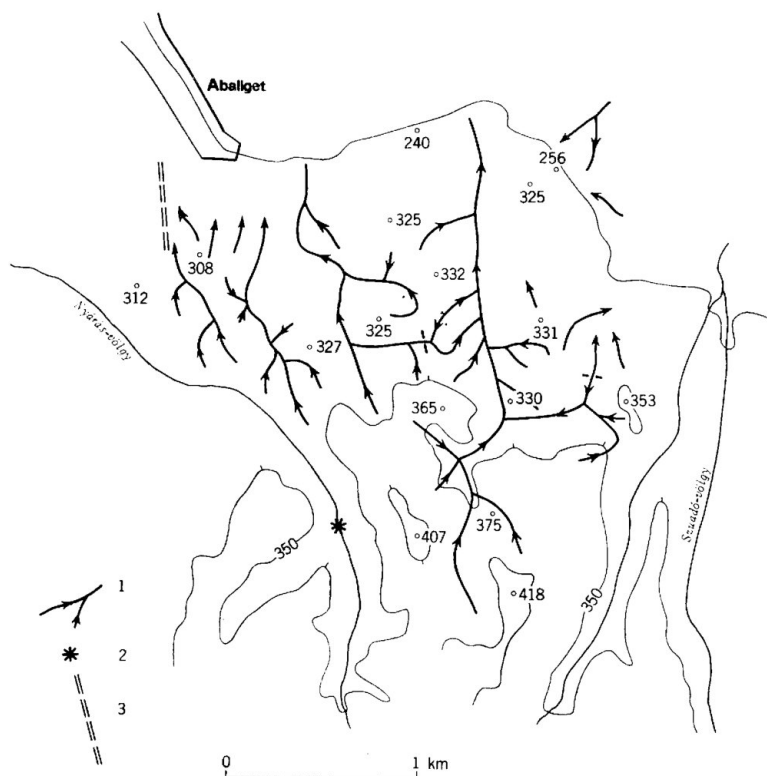
A karszt dolináinak jellemző É—D-i, ill. ÉÉNy—DDK-i irányú fő elrendeződésében azonban az igen fiatal és gyenge szerkezeti mozgások karszt-morfológiai hatását is kell látnunk. Egy korábbi dolgozatban (LOVÁSZ GY. 1969) már szó volt arról, hogy a Mecsek területén kimutathatók morfológiai módszerrel É—D-i irányú szerkezeti vonalak, amelyeknek néhol igen nagy a jelentőségük (a közép-mecseki süllyedék kialakulásában), néhol azonban igen gyenge, mint pl. az Abaligeti-karszt térségében. Jelentősebb É—D-i irányú szerkezeti vonalak mentén völgyek alakultak ki, mint pl. a Szuadós és a Körtvéyesi-völgy. Az Abaligeti-barlang szintén É—D-i vetők mentén alakult ki. Van példa ezen a kis területen arra is, hogy az É—D-i iránnyal induló, de nagy ívben ÉNy—DK-ivé váló szerkezeti vonalból gyenge jelentőségű É—D-i rendszer folytatódik (Nyárás-völgy felső szakasza). Amikor azonban a völgy eltér a kezdeti É—D-i iránytól, ez az irány dolinasorokban folytatódik egészen Abaliget községig.

Végeredményben tehát *az említett dolinasorokat fiatal és igen gyenge szerkezeti vonalakon kialakult prekarsztos völgyekben képződött formáknak tekinthetjük.*

### A barlang és a dolinák kapcsolata

Ennek a kérdésnek tanulmányozására a BOKOR E. (1925) által először felvett és VASS B. (1960)-tól kiegészített barlangtérképet a közvetlen környék dolinarendszerével hoztuk kapcsolatba. Ezzel a módszerrel megállapítható volt a barlang futásiránya és a felette kialakult dolinák rendszere közötti összefüggés (4. ábra). A domborzati kép további összehasonlításából az is megállapítható, hogy a barlang a 3 sorral jellemezhető dolinás térszínnek csak a pereméig hatol. Ismerte a barlangnak szifonnal történő elvégződését és azt a tényt, hogy egészen odáig viszonylag jól járható, *jogos annak feltételezése, hogy a szifonon túl még folytatódik az üregrendszer* (SZABÓ P. Z. 1961).

A dolinák korábban említett sajátos vertikális elhelyezkedése pedig a korróziós folyamatok két fázisos hatását igazolja. Az első, idősebb fázisban, amikor még a karsztosodó térség nem volt a mai mértékben kiemelve, a nagy dolinák és a felettük elterülő helvét lejtő térségében volt intenzív a leszálló karsztvíz mészdoldó munkáján keresztül az üregképződés (JAKUCS L. 1960). A nagy dolinák térségében — a pannón felszínén — a prekarsztos völgyekhez tartozó nagyobb vízgyűjtő terület által biztosított több víz és a kedvezőbb, a vízszinteshez közelebb álló felszín miatt az oldó tevékenység gyorsabb volt. Ezért keletkeztek itt a nagyobb dolinák. A Ny-i dolinasor képződése közben terelődhetett más irányba a Nyárás-völgy, és ezért maradt ilyen fejletlen. A fejlődés második fázisa egy későbbi kiemelkedéssel kezdődik, amikor végbe-



4. ábra. Az Abaligeti-karszt dolinasorai. — 1 = dolinasor és lejtésének iránya; 2 = víznyelő a Nyárás-völgyben; 3 = az Abaligeti-barlang csapásiránya  
Séries de dolines du Karst d'Abaliget. — 1 = série de dolines et son pendage; 2 = aven; 3 = direction de la caverne d'Abaliget

ment a tulajdonképpeni dolinák formai kialakulása, és megkezdődött a kiemelkedés kapcsán kialakult alsóbb, meredek Abaligeti-, ill. Bükkösdi-völgyi lejtőkön a kicsiny dolinák képződése.

A karsztban a már ismert barlangot és a terület dolinarendszerét összehasonlítva érdekes ellentmondást fedezhetünk fel. Az Abaligeti-barlang a dolinavidék Ny-i peremén van, ahol éppen a legjellegtelegesebb, azaz legrövidebb a dolinarendszer. Felvetődik a jogosnak látszó feltételezés, hogy ehhez hasonló föld alatti járatrendszernek még a kicsiny karsztvidék más pontján is kell lennie. Morfológiai alapon különösen indokolt ennek feltételezése a legfejlettebb dolinasor, a már ismertetett legkeletibb rendszer alatt.

### A barlang eddig ismeretlen hidrológiai jelenségei

Az MTA Dunántúli Tudományos Intézet három éve üzemeltet egy saját konstrukciójú vízállásrajzoló berendezést a barlangban, hogy adatain keresztül megismerje a még ismeretlen vízjárási jelenségeket. Az eddigi rövid időszak bizonyította, hogy vannak még ismeretlen folyamatok a karszt feltöltő-

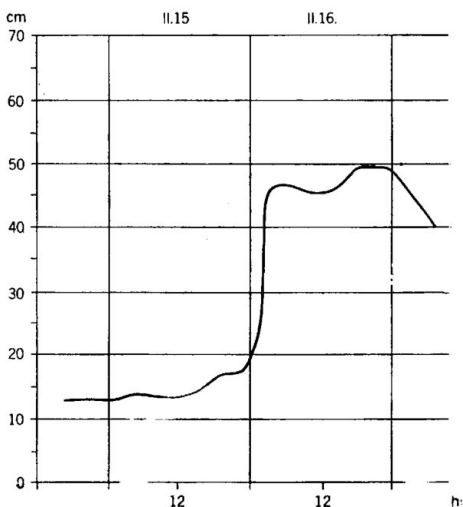
dését és kiürülését illetően. A rajzolómérce adatai révén szerzett új felismerések egy része ugyanis ezekkel a hidrológiai jelenségekkel kapcsolatos.

Számos kisebb és nagyobb árhullámgörbe igazolja, hogy a *felszálló ág minden esetben lépcsős alakú (5. ábra)*. A jelenség oka kétféle lehet. Ha nyáron, hogy szakaszos intenzitású csapadék hatása nyilvánul meg az árhullámgörbén. Ha télen bekövetkező jelenségről van szó, akkor pedig teljesen indokolt szakaszos hóolvadásra gondolni, hiszen ennek nyilvánvaló napi ritmusa van. Több éves megfigyeléseink során ebben a viszonylatban is kutattuk a jelenség okát és megállapítottuk, hogy a *lépcsőzetes árhullámgörbe akkor is kialakul, ha a csapadék, ill. a hóolvadás nem szakaszos jellegű*. Ez a magyarázat tehát nem válasz a jelenség okát illetően.

JAKUCS L. (1960) aggteleki kutatásai alapján gondolhatunk arra is, hogy ezt a jelenséget a különböző távolságú vízbetáplálási helyekről érkező vízmennyiségek alakítják ki. Eddigi vizsgálataink alapján ezt még nem látjuk biztosnak. Nem tudjuk még teljes pontossággal azt, hogy a barlang vízgyűjtő területe a felszínen meddig terjed. Néhány beszivárgási pontot ismerünk már (Törökpince, Nyárás-völgyi víznyelők stb.), amelyekről a víz 24 óráig vagy még több késéssel érkezik a barlangba. A feldolgozott árhullámok azonban 4–8 órával vagy még ennél is rövidebb időben követik a csapadékhullást. Ebben az esetben tehát nem feltételezhetünk az említett térségekből amelyek pedig max. 1–2 km távolságban vannak — eltérő időben érkező vízmennyiségeket.

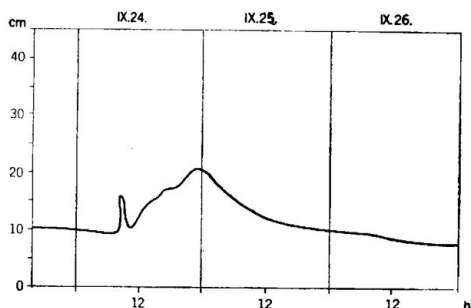
Ezek a jellegzetes árhullámgörbék azt mutatják, hogy a *karszt üregrendszere lépcsőzetesen, szakaszosan töltődik fel*. Ha ez nem így lenne, akkor nyilvánvalóan egyenletesen ívelő görbének kellene a felszálló ágnak lennie. A meredeksége a csapadék, ill. a hóolvadás intenzitásától függne. A görbe jellege azonban azt igazolja, hogy az *egyenletesen betáplálódó vízmennyiség távozása időnként valami oknál fogva visszatartódik a karsztban, s ekkor rajzolódik ki a görbe lapos szakasza*.

Az említett visszatartás igen különböző mértékű lehet. Példa van arra, hogy egyenletesen betáplálódó vízmennyiség esetén a meginduló árhullám



5. ábra. Az Abaligeti barlang-patak árhulláma  
1969. II. 15–16-án

Crue de la rivière souterraine d'Abaliget le 15  
et 16 février 1969



6. ábra. Az Abaligeti barlang-patak árhulláma  
1969. IX. 24–25–26-án

Crue de la rivière souterraine d'Abaliget les  
24–25–26 sept. 1969

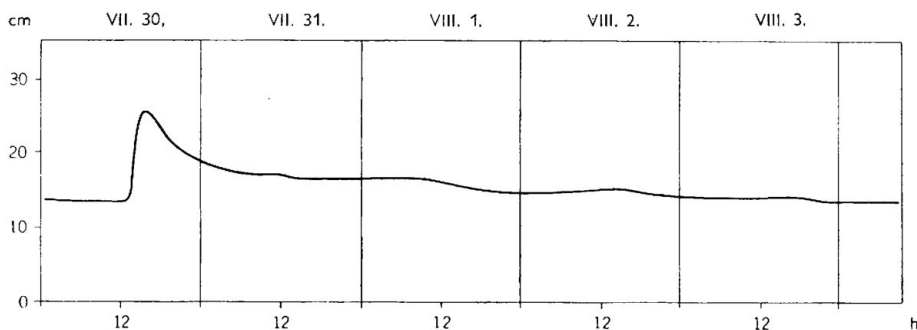
megtorpan vagy visszaesik, és csak ezután indul emelkedésnek (6. ábra). Ismerve a karszt üregrendszerének általános törvényszerűségeit, joggal feltételezhetünk a barlanghoz tartozó rendszerben sok, kisebb-nagyobb méretű és változó mértékben funkcionáló szifont. A beszivárgással természetszerűen nagy mennyiségű hordalék is bekerül a rendszerbe, és kézenfekvő annak feltételezése, hogy a szifonok, amelyek a járatrendszerben kulcspozíciót töltenek be, eldugulnak, s így mögöttük felduzzad a víz, azaz a mögöttük levő járatrendszer attól kezdve nem vesz részt a beszivárgott víz áteresztésében. Amikor a hullámgörbe emelkedik, a karszt vízátbocsátó-képessége nyilvánvalóan megnövekedik. Ez csak úgy képzelhető el, hogy a korábban eldugult szifonok iszapdugója a mögöttük felduzzadt víz hidrosztatikai nyomására megszűnik, s így újabb víztömegek távoznak a rendszerből. Az adatok szerint nem valószínű, hogy mindig, minden iszapdugó megszűnik. Van példa arra, hogy azonos intenzitású csapadék esetén egy hirtelen, heves árhullám indul, amelyik érthetetlenül visszaesik és követi egy-két kisebb hullám. Ebben az esetben nyilvánvalóan látszik, hogy a dugókat a hidrosztatikai nyomás nem tudta eltávolítani, így a víz a dugók mögött bentmaradt a karsztban.

A patak hordalékhozama szoros összefüggésben van a szállított vízmennyiséggel, így ezzel a módszerrel sajnos nem lehet az esetleges szifonműködés vízjárásra gyakorolt hatását kiszűrni.

Az árhullámgörbék azonban azt is bizonyítják, hogy nemcsak a feltöltődés, de a kiürülés folyamata is szakaszos. Ez a jelenség már természetesen nincs összefüggésben a csapadék vagy hóolvadás intenzitásával. Az a tény, hogy a kiürülés is szakaszos, még nyilvánvalóbbá teszi az előbb vázolt folyamatok feltételezésének helyességét (7. ábra).

A nagyobb árhullámok esetében egy másik, eddig ismeretlen jelenség is megfigyelhető; amikor a gyorsan növekvő vízállás hirtelen visszaesik, és ezután hasonló ütemben ismét visszatér az eredeti irányba (8. ábra). Ez a jelenség mutatja, hogy a lényegesen több hordalékot termelő nagyobb árhullámok esetén is természetszerűen van a szifonokban iszapdugó-képződés, de éppen a nagy vízhozam miatt a hidrosztatikai nyomás viszonylag rövid időn belül eléri azt a fokot, amikor a képződött dugót kinyomja, és a víz ismét szabad utat kap. Ezzel a jelenséggel találkozunk a felszálló ágban is (8. ábra).

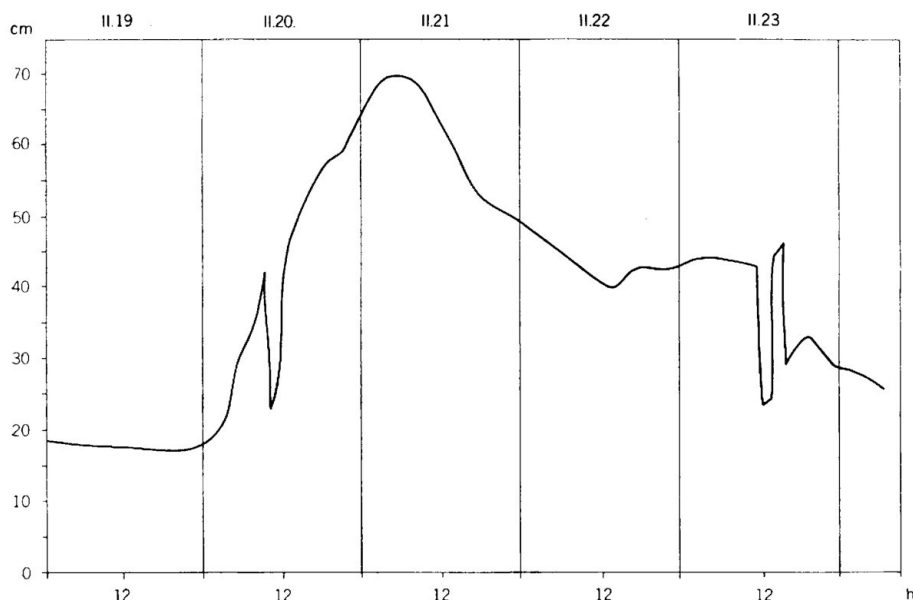
Több éven át a barlang hossz-szelvényében rendszeres hidrológiai hossz-szelvényeket vettünk fel. Az eddigi kutatások szerint a barlangban hossz- és



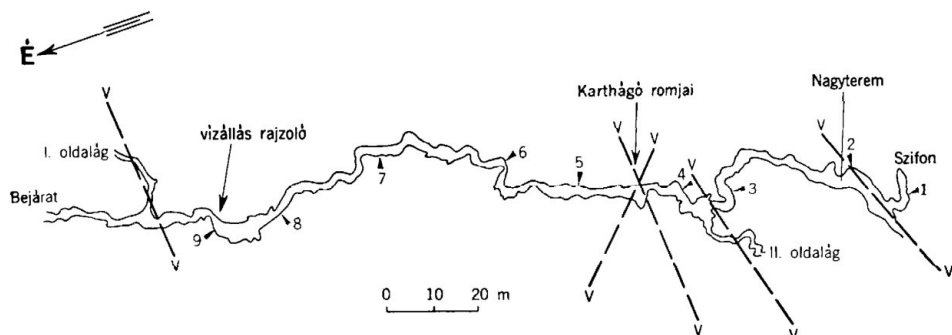
7. ábra. Az Abaligeti barlang-patak árhullámának leszálló ága 1969. VII. 30.—VIII. 3. között  
Courbe descendante de la crue entre 30 juillet et 3 août 1969

keresztirányú szerkezeti vonalak vannak. Ezek morfológiai és hidrológiai szerepe változó. Vannak helyi jellegű repedések, de vannak jelentősebb törérendszerek, amelyek vékonyabb-vastagabb üledékek ki is töltődtek. *A hidrológiai hossz-szelvényezés célja a haránttörések hidrológiai szerepének feltárása volt.* Vizsgálatainkat és eredményeinket röviden a következőkben foglaljuk össze.

A 474 m hosszú barlangban 9 db állandó vízhozam-mérő pontot alakítottunk ki, amelyeken egy alkalommal is többször mértünk, hogy méréseink a lehetőség szerint minél pontosabbak legyenek (9. ábra). Az említett 9 pontot



8. ábra. Az Abaligeti barlang-putak árhulláma 1969. II. 19–23 között  
Courbe de la crue de la rivière souterraine entre 19 et 23 février 1969



9. ábra. Az Abaligeti-barlang alaprajza (BOKOR E.—VASS B. felvétele). — 1–9 = vízhozammérő pontok; V–V = főbb harántvetők

Plan de la caverne d'Abaliget (levé par E. Bokor—B. Vass). — 1–9 = points de mesure du débit; I–II = auffsents; V–V: principales failles transversales

ezenkívül gyakran besűrítettük, ismét csak azzal a céllal, hogy a hossz-szelvényben tapasztalható vízhozam-változást biztonságosabban regisztráljuk, azaz legyenek időszakos ellenőrző mérőpontjaink. A méréseket természet-szerűen csak kisvíz idején végeztük, mert csak ezek a hidrológiai értelemben vett tartósabb állapotok alkalmasak arra, hogy az esetleges elszívárgás, ill. a barlangba történő betáplálás jelenségét meg tudjuk állapítani. A 9 mérést azonban nem a barlang teljes hosszában végeztük, mert a bejáratától kb. 50 m-re vízgazdálkodási objektumok, s alattuk már gazdálkodott vízmennyiségek vannak, amelyek mérése és eredményeinek figyelembevétele zavarta volna következtetéseinket. Így tehát az említett 9 mérési pont mindössze 420 m hosszúságra értendő. Ez pedig azt jelenti, hogy az állandó mérőpontok átlagos távolsága egymástól mindössze 45–50 m. Ez a távolság még kisebb, ha az időszakos mérési pontokat is számításba vesszük. Mindezzel illusztrálni kívánjuk, hogy *volt eset, amikor a barlangban 25–30 m-enként végzett vízhozam-mérésekkel állapítottuk meg az alábbi jelenségeket, ill. törvényszerűségeket.*

A barlangot hossz-szelvényében sok különböző nagyságú haránttörés metszi, de közülük csak háromnak van hidrológiai jelentősége. Az első a szifon előtti ún. „Nagy-terem”-ben van, ami tulajdonképpen két, egymással szöveget záró, de nem merőleges, jelentős szerkezeti vonal találkozása (9. ábra).

A második az ún. „Második oldalág”-nak a barlangba történő becsatlakozásában van (9. ábra). Ez az oldalág is e jelentős szerkezeti vonal mentén alakult ki, és a főágba való betorkollásában nagy lazulási zóna van, törmelék-labirintussal.

A harmadik jelentős szerkezeti vonal alig 40 m-rel tovább, a kijárat felé található, ahol tulajdonképpen több irányú, 10–15 cm vastag löszös vályoggal kitöltött repedésrendszer metszi egymást, éppen a főágban (9. ábra). Emiatt természetesen az egész barlangban található legnagyobb törmelékes labirintus alakult ki; innen az elnevezés: „Karthágó romjai”.

Ennek a három haránt irányú szerkezeti vonalnak változó funkciójú hidrológiai szerepe van, amennyiben többszöri megfigyelés bizonyítja, hogy bennük egyszer vízbetáplálás, másszor elnyelés jellemző.

A funkció-változásnak kapcsolata van a barlangi patak vízjárásával. Megfigyelt tény, hogy *mindig árhullám után következik be a funkció-változás.* Az eddigi megfigyelésekből az is bizonyos, hogy nem minden árhullám után következik be a fenti változás. Az elnyelés mértékére vonatkozóan is vannak adataink, de ez nyilvánvalóan nem tekinthető végleges értéknek. A szifon előtti ún. „Nagy-terem”-ben már mértünk 4 l/s elnyelést is (1966. június 9.). Az ún. „Második oldalág” szerkezeti vonalának eddigi méréseink szerinti maximális elnyelőképessége 5 l/s körüli, a „Karthágó romjai” térségében fekvő törések pedig igen változó. Az értékek csak a törvényszerűség felfedezésére alkalmasak, de bővebb következtetésre nem.

Nemcsak elnyelő, de vízádó képességük is van ezeknek a rendszereknek, és az is nagyon változó értékű. Abszolút mennyiség tekintetében az elnyelési értékek körül mozog.

Méréseink azonban azt is bizonyítják, hogy nemcsak az említett három ponton érkezhetsz víz a barlang patakjába, ill. távozhat. *Számos kisebb jelentőségű befolyás van a barlang hossz-szelvényében, a szifon és a második oldalág között. Ezen a szakaszon sokszor 6–8 l/s vízhozammal gazdagodik a főág.* Egyelőre törvényszerűnek látszó felismerés az, hogy ezen a szakaszon akkor van víz-bevétel, amikor a fő törések mentén is betáplálás van (1966. augusztus 24.).

Az év végén, amikor a karszt évi viszonylatban is kiürült, ez a betáplálás megszűnik. Nyáron viszont, amikor a gyakoribb esőzések miatt a karsztnak a felszínhez közelebbi részei is viszonylag telítettebbek, akkor a barlang hossz-szelvényének említett részében is tapasztalható betáplálás (1966. június 9.).

*Nem törvényszerű az, hogy a korábban említett három nagy törésrendszer hidrológiai tekintetben egyformán funkcionáljon.* Van, amikor egyik-másik éppen ellentétes szerepet tölt be, azaz a többiekkel ellentétben elnyeli a vizet (1966. augusztus 24.). Arra azonban még nem volt példa, hogy a két egymás közelében levő törésrendszer (a második oldalág és a „Karthágó romjai”) ellentétesen funkcionáltak volna.

Már korábban említettük, hogy a *funkcióváltás összefüggésben van a vízjárással. Ebből az következik, hogy oka a járatok időszakos eltömődése, ill. ismételt kitisztulása.* Lényegében tehát hidrológiai hossz-szelvényezéseink is alátámasztják a vízállásrajzoló berendezéssel tapasztalt jelenségeket, s ezeknek talán az a magyarázata, hogy a karsztban előfordulhat bizonyos üregrendszerek időszakos eltömődése, ill. kitisztulása.

### A barlang keletkezése és hidrológiai kapcsolatai

Az Abaligeti-karszt legjelentősebb képződményének kialakulásáról ez ideig BOKOR E. (1925), SZABÓ P. Z. (1961) és GEBHARDT A. (1959) alkotott véleményt.

BOKOR E. tanulmánya morfológiai fejezetében foglalkozik a barlang kialakulásának korával. Bár megállapítja, hogy a kort illetően nincsen támpontja, de „Az Abaligeti-barlang kialakulásának megindulását a pleisztocén közepére tehetjük”. A morfológiai leírásból az is kitűnik, hogy a barlangban található és az „erózió pusztításából kimaradt sziklapadok” kialakulását a „városi teraszok (újpleisztocén)”, azaz a würm szintjébe helyezi. BOKOR E. kormeghatározása alatt tehát minden valószínűség szerint az utolsó interglaciálislist kell értenünk.

SZABÓ P. Z. mindössze egyetlen mondatban tér ki a barlang keletkezésének korára, amikor a szifon közelében található nagy terem agyagos, kaolinos képződményeivel kapcsolatosan megjegyzi, hogy „Ezeknek alapján joggal feltehető, hogy ez a részlet a barlangképződés régebbi időszakából való; az alsó pleisztocénból, amikor az ingadozó éghajlat során a mainál melegebb állapot is volt”.

GEBHARDT A. egyetlen mondatban valószínűleg BOKOR E. megállapítását idézi, amikor azt írja saját támpontjai felsorakoztatása nélkül: „Kialakulásának megindulását... a jégkor (pleisztocén) középső időszakára... teszik.”

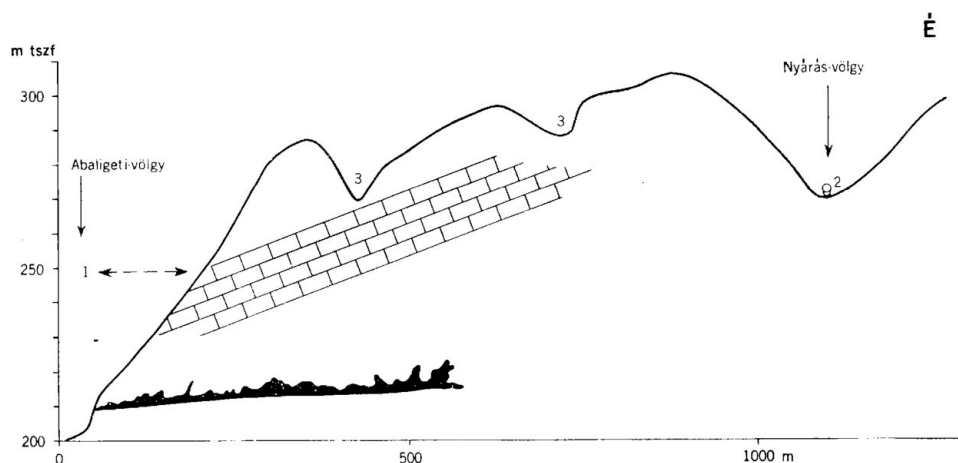
A kialakulással kapcsolatosan természetszerűen nem a genetika, nem a törésvonalak szerepe, hanem a keletkezés ideje a vitatott, ill. adatokkal alá nem támasztott. Az említett szerzők műveinek megjelenése óta egyéb jellegű morfológiai kutatások folytak a térségben, amelyek tisztázni igyekeztek a Bükkösi-völgyben és a hegységben található felszínek korát és a kialakulás menetét. Nyilvánvalóan ezek korának tisztázása nélkül nehezen lehet bármiféle álláspontot kialakítani a barlang keletkezésének idejére vonatkozóan.

A tanulmány elején említettük, hogy a karsztfelszín és vele a barlang 320–330 m magasságban fekvő, mészkőből kivésódott abráziós felszín alatt

alakult ki. Ez a felszín felsőpleistocén - ópleisztocén korú és tulajdonképpen azonos dombvidéki felszíneink induló szintjével (Lovász Gy. 1969). A felszín kiemelkedése tehát csak az ópleisztocénban indult meg. Ekkor a *térszín még az erózióbázis közvetlen közelében lehetett, tehát semmiképpen nem valószínűsíthetjük a barlangképződés ez időbeli megindulását*. A Bükkösi-völgyben végzett völgymorfológiai tanulmányaink során megállapítottuk, hogy egy középpleisztocénban akkumulált és ezután kivésett völgyváll, hajdani völgytalpmaradvány Abaliget környékén ma 250 m körüli abszolút és 40–50 m körüli relatív magasságban fekszik (1. ábra). Ez tehát azt jelenti, hogy a középpleisztocénban (a kivésés előtt) a karszt 50 m relatív magasságra emelkedhetett É-i környezete fölé. A barlang felett, annak csapásirányában szerkesztett geológiai és felszíni metszet (10. ábra). nyilvánvalóan mutatja, hogy a forma még legmagasabb pontján is mélyen alatta marad az említett 250 m abszolút magasságú felszínnek. Ezért nyilvánvaló a következtetés: *a barlang keletkezésének kezdete csakis a 250 m magas középpleisztocén szint kivésődése utáni időre, azaz az újpleisztocénra tehető*. Az általánosított geológiai és felszíni metszetből (10. ábra) az is megállapítható, hogy a barlang nagyjából vízszintes.

VASS B. (1960) mérései szerint 5 m emelkedés tapasztalható a bejárat és a szifon között. Az eddigi kutatások viszont semmi okot nem adnak annak feltételezésére, hogy emeletes képződménnyel van dolgunk, bár elvileg fel kell tételeznünk valamiféle járatrendszer a barlang feletti mészkőkomplexumban is. A barlang feletti dolinák korára vonatkozóan feltehető, hogy fiatalabbak az újpleisztocénnál, különben az idősebb pleisztocén löszök által régen betemetődtek volna. A barlang feletti dolinasor és a barlang futásiránya közötti feltűnő összefüggésből esetleg bizonyos időbeli korrelációra is gondolhatunk. A barlang már előbb említett, csaknem vízszintes jellege is igazolja, hogy *képződése megindulását az utolsó interglaciálisnál későbbre nem tehetjük*.

A barlang a mai völgytalpához kötött, ami nyilvánvalóan óholocén, holocén képződmény. Ismerve a völgy meglehetősen nagyfokú feltöltődöttségét,



10. ábra. Geológiai és felszíni metszet az Abaliget-barlang csapásirányában. — 1 = középpleisztocén völgyvállak szintje; 2 = víznyelő; 3 = dolinák

Coupe géologique et superficielle dans la direction de la caverne d'Abaliget. — 1 = niveau des replats de vallée du Pléistocène moyen; 2 = aven; 3 = dolines

elképzelhető, hogy kezdetben — az újpleisztocén végén — a kialakulni kezdő forma még függött az akkori völgytalp felett. Az azóta bekövetkezett feltöltődés következtében ez a helyzet megszűnt, és a barlang ma a völgytalppal csaknem azonos magasságban van. A barlang mai magassági helyzetét és hosszszelvényét környezete morfológiai viszonyaival összevetve megállapíthatjuk, hogy a forma intenzív kialakulásának ideje a würm glaciális utolsó harmadára tehető.

A barlang *genetikájára* vonatkozóan is vannak olyan megfigyeléseink, amelyek JAKUCS L. (1956) aggteleki kutatási eredményeivel azonosak. A barlangban található durva hordalék kétségtelen bizonyítéka annak, hogy a mai formaképzésben a szilárd anyagok koptató eróziója is jelentős szerepet játszik.

A barlang rendkívül fiatal voltát jelenlegi hidrológiai kapcsolatai is igazolják. A Baranya Megyei Tanács Idegenforgalmi Hivatala által finanszírozott társadalmi kutatócsoport VASS B. vezetésével számos, lényeges formai és hidrológiai összefüggést tárt fel a barlang és a mai dolinasor között. Behizonyosodott, hogy a barlangnak közvetlen kapcsolata van két felette levő dolinával. Az egyik aljában van az ún. „Török pince” víznyelő, amely a második oldalággal van közvetlen összeköttetésben. A közelmúltban végzett kutatások (SZABÓ S. abaligeti lakos) is a második oldalággal találtak közvetlen kapcsolatban levő dolinát.

VASS B. 1960-ban vízfestéses módszerrel igyekezett meghatározni a barlang hidrológiai kapcsolatait (SZABÓ P. Z. 1961). Ennek során megállapította, hogy a Nyárás-patak völgyében levő egyik ismert víznyelőből a víz mintegy 72 órán át érkezik a barlangba. Ez a hidrológiai adat is kétségtelenül igazolja, hogy a Nyárás-völgyi ÉÉNy DDK-i irányú törés — elveszítve felszíni morfológiai jellegét — tovább folytatódik, és barlang képződött a rendszer mentén. Ezzel a lényeges felismeréssel is tovább bővült a barlang felszín alatti és felszíni vízgyűjtőjének megismerése, hiszen a barlanghoz tartozik a Nyárás-patak X-pontjához tartozó vízgyűjtő területe (4. ábra). A Nyárás-völgyi víznyelől bejutott víznek — amint a 10. ábrán látható — kb. 70 m szintkülönbséget is 500 m távolságot kell megtennie, amíg a barlangi szifonig ér. A megteendő úthoz képest a víz haladási ideje igen nagy; ebből következik, hogy túlzottan nagy és tágas üregrendszer nincs a szifon mögött mindenképpen folytatódó barlangi járat felett. Ez viszont alátámasztani látszik állításainkat, miszerint a barlang egészen fiatal képződmény, és felette nem valószínű tágas üregrendszer létezése.

## IRODALOM

- BOKOR E. 1925. Az Abaligeti-barlang. — Földr. Közl. 53. p. 105—140.  
 GEBHARDT A.—OPPE S. 1959. Az Abaligeti-barlang. — Pécs B. m. Idegenforgalmi Hivatal.  
 JAKUCS L. 1956. Adatok az Aggteleki hegység és barlangjainak morfogenetikájához. — Földr. Közl. 4. (80.) p. 25—38.  
 JAKUCS L. 1960. Az Aggteleki barlangok genetikája a komplex forrásvizsgálatok tükrében. — Karszt- és Barlangkutatás. p. 37—63.  
 JAKUCS L. 1968. Szempontok a karsztos tájak denudációs folyamatainak és morfogenetikájának értékeléséhez. — Földr. Ért. 17. p. 17—46.  
 KEVI L. 1955. Dunántúli Barlangok. — Kézirat. Pécs.  
 LOVÁSZ, Gy. 1969. Surface of Planation in the Mecsek Mountains. — Studies in Geography in Hungary, 8. p. 45—49.

- MYSKOWSKY F. 1905. Barlangokról, különös tekintettel a pécsvidéki Mecsekhegység triász-mészakö komplexusában levő cseppkőbarlangokra. — A Mecsek Egyesület Évk. p. 1—30. Pécs.
- SZABÓ P. Z. 1961. A Mecsek és Villányi hegység barlangjai. — Karszt- és Barlangkutató. p. 3—20.
- VADÁSZ E. 1935. A Mecsekhegység. — Magyar Tájak Földtani Leírása. Bp.
- VASS B. 1960. Legújabb kutatások az Abaliget-barlangban. — Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató. Bp.
- VENKOVITS I. 1951. Abaliget-környéki barlangok. — Földt. Int. Évi Jel. 1945—47-ről. II. köt. p. 311—315.

## QUELQUES LOIS GÉOMORPHOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES DU KARST D'ABALIGET

Par dr. Gy. Lovász

### Résumé

L'auteur résume certaines lois de morphologie karstique et d'hydrologie karstique du karst d'Abaliget situé dans la Hongrie méridionale à l'ouest de la montagne Mecsek, comme suit:

Ces formations se trouvent dans trois zones d'altitude et le caractère morphologique de tous les trois est différent (*fig. 3*). Dans la zone supérieure étroite les dolines se forment éparses et sont de petite étendue. Dans la zone moyenne de grande étendue il y a de grandes dolines et elles sont établies de manière dense l'une à côté de l'autre. Dans la zone inférieure de bordure de vallée les zones sont de nouveau petites et s'alignent le long des lignes nettes. Cette disposition particulière a des raisons géologiques et morphologiques. Sur le territoire situé le plus haut le calcaire est peu épais et n'a pas le caractère d'un plateau (*fig. 3*). Le caractère du terrain situé le plus bas est en rapport avec des processus du relief et de l'évolution karstique en tant que la pente forte donne peu de possibilité à l'infiltration karstique. Ces formations sont les plus jeunes. Leur genèse peut être fixée à une date postérieure d'une phase à celle du terrain à grandes dolines. Ces petites formes se sont écroulées lors du recoupement du système de cavernes presque horizontales au-dessous des grandes dolines avec la surface.

Les séries de dolines se disposent en surface d'après les points cardinaux prononcés (*fig. 4*). La longueur des séries et l'évolution des formes s'atténuent vers l'Est. Cette disposition montre que l'évolution karstique a pris sa naissance toujours plus tard dans le temps vers l'Ouest.

La cavernelongue de 474 m du karst s'est formée incontestablement au-dessous de la série de dolines ou en succession de celle-ci.

Parmi les phénomènes d'hydrologie karstique on peut faire les remarques suivantes:

Dans le cas d'alimentation d'intensité égale le karst se remplit à intervalles réguliers et se vide à intervalles réguliers (*figs 5 et 7*). Ce fait s'explique par la présence des siphons dans le karst. Le limon entrant dans le karst par la voie d'infiltration provoque souvent des obstructions et ainsi certaines parties du réseau de cavités se suppriment à fonctionner dans le processus d'infiltration continue aussi bien pendant la remblaiement que l'évacuation. Il arrive que des bouchons si grands se produisent que les quantités d'eau faisant défaut dans le système de cavités provoquent une diminution du débit jusqu'à ce que la pression hydrostatique ne pousse pas le bouchon (*fig. 8*).

La caverne est divisée par quelques feuilles transversales (*fig. 9*) jouant un rôle hydrologique de fonction variable. Une fois il y a du suintement, une autre fois de l'infiltration. Le changement de fonction s'observe après la crue. Tout le phénomène résulte de l'obstruction ou du curage intermittent des conduits karstiques.

Quant à la date concernant la formation de la caverne, l'auteur prouve que la formation primitive avait lieu au cours de l'interglacial Riss-Würm, mais son évolution la plus intense s'effectuait au cours de la glaciation du Würm.