

Szablyár Péter

## SZPELEOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK A BIHAR-HEGYSÉG EGYIK BARLANGJÁBAN

### ÖSSZEFOGLALÁS

*A romániai Bihar-hegységben lévő Pestera din Gruitul Pietrelor barlang leírása, morfogenetikai vázlata. Lég hőmérsékleti és vízkémiai vizsgálatok eredményei. A vízviszaduzzadási, ill. ingadozási jelenségek hatására kialakult agyagkitöltés felszínformák vizsgálata. A kitöltés szemcseszerkezete, kémiai- és agyagásvány összetétele. A felszínformák típusainak leírása és ezek összefüggése a keletkezési hely lejtőszögével.*

A romániai Bihar-hegységben levő Pestera din Gruitul Pietrelor barlang (kataszteri szám: 3439/6) kutatását 1978-ban kezdte meg a környéken dolgozó Kaiser László simándi bányamester, akinek 1978. július 23-án sikerült átbontania a Bejárati-terem ÉK-i törmelékes szűkületét, és egy újabb aknán át lejutott a Cseppköves-terembe, majd a barlang alsó — aktív — járataiba. Az év szeptemberében az aradi „Liliacul” barlangkutató csoport tagjai is bekapcsolódtak a barlang feltárásába. Halasi Gábor vezetésével feltérképezték a megismert járatokat és megkísérelték a barlang hidrológiai összefüggéseit is tisztázni.

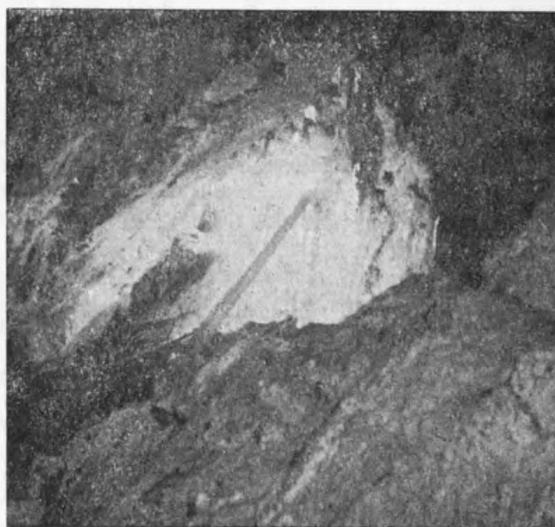
1980. augusztus 23—24-én Kaiser László feltárta a Cseppköves-terem feletti Omladék-termet.

A barlang több alkalommal felkeresve — összegyűjtött megfigyeléseinket a tragikus körülmények között 1984-ben elhunyt Halasi Gábor emlékének tisztelegve most közreadjuk.

#### A barlang leírása

A barlang bejárata a Bihar-hegység Ny-i részén, a biharfüredi platóba bevágódó Valea Haiului-völgyben, a Gruitul Pietrelor (Kőemberek orma) oldalában 990 m tszf. magasságban, egy kb. 5 m<sup>2</sup>-es kúrtóként nyílik, kb. 20 m-rel a völgytalp felett.

A felszakadt kúrtó néhány méter után a nagy méretű Bejárati-terembe vezet (1. fénykép). Ennek hosszúsága 40 m, szélessége 20 m, magassága 10—15 m között változik. A felszakadás alatti tör-



1. fénykép. Bejárati-terem

melékkúpon sok recens csontmaradvány és számtalan behullott állat (béka, sikló, egér, rovar) található.

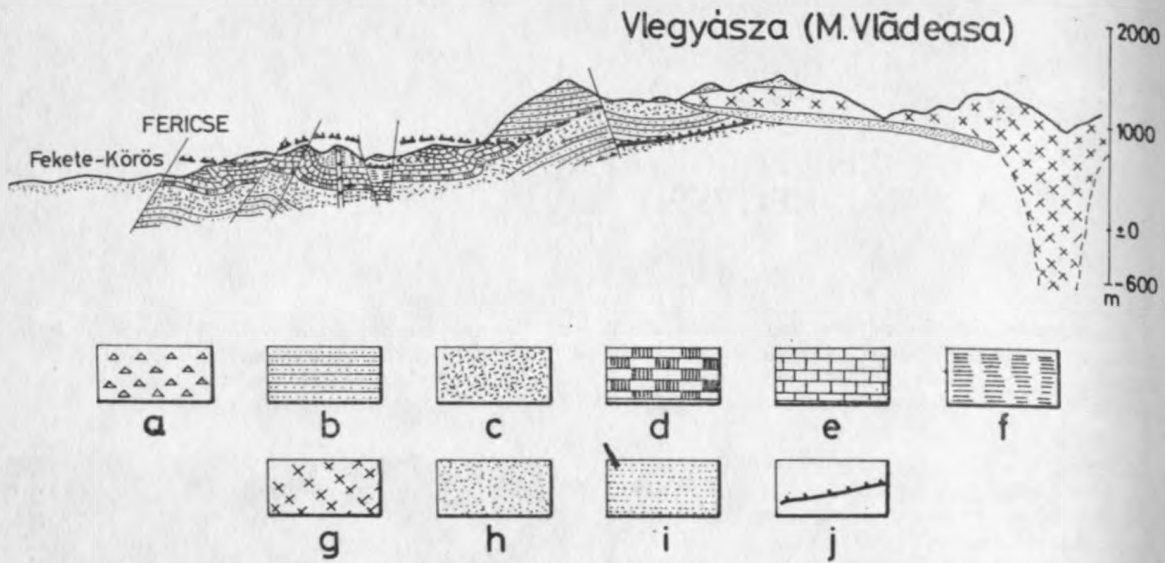
A barlang üregei világosszürke, triász mészkőben alakultak ki, a terület vázlatos földtani szelvényét a 2. ábra mutatja.

A törmelékkúp a terem 2/3-át elborítja, a DNY-i oldalfal mentén több, 1—2 m átmérőjű kúrtó vezet a magasba. A terem arculatát az ÉK-i oldalt határoló vetőszik és néhány nagyméretű cseppkőbevonat (2. fénykép) határozza meg. A terem ÉK-i végében, egy vetőszik mellett lezökkent kőzettömbök között kibontott aknán leereszkedve jutunk a barlang képződményekben leggazdagabb termébe, a Cseppköves-terembe.

A Bejárati-terem fő törésirányával megegyezően ennek a teremnek is az ÉK-i oldala 3—4 m-el lezökkent. A főte erősen repedezett, ez teszi lehetővé



1. ábra. A barlang földrajzi fekvése



2. ábra. A terület vázlatos földtani szelvénye (Rozloznyiik nyomán, 1939). — Jelmagyarázat: a = felső perm konglomerátum, b = felső perm homokkő és pala, c = anisusi sűrű dolomit és sötét mészkő, d = anisusi és ladini emelet, e = karni emelet, f = dogger és malm, g = felső kréta eruptív kőzetek, h = felső kréta „biharfüredi breccsa”, i = pannon és negyedidőszaki üledékek, j = áttolódások

az intenzív beszivárgást és a nagyfokú cseppkőképződést. A terem K-i végét egy több méter átmérőjű cseppkődomb uralja (3. fénykép). E mögött egy igen alacsony, lezökkenő lépcsőkkel tagolt, cseppkőfolyásokkal bevont járat indul meredeken felfelé az Omladék-terembe.

A Cseppkőves-terem ÉNY-i végéből alacsony járat indul, s erősen megváltozik a barlang arculata. Korróziós-eróziós formajegyek dominálnak, cseppkőképződményeket a barlang további szakaszaiban egyáltalán nem találunk.

A szűk átjáró néhány méter után egy inaktív patakmedret keresztesz, majd egy éles törés után ÉK-i irányba fordul, a szelvény fokozatosan nőni kezd.

A Tábor-terem egy nagy járatszelvényű, ÉK-DNY-i irányú folyosó egy darabja, alját nagyméretű — a főtéről levált — közettömbök alkotják, melyeket leperszerűen finom szerkezetű agyagréteg borít.

A terem ÉK-i végében két járat indul, melyek közül a K-i egy több méter mély korróziós kürtőrendszerbe vezet, amelynek alját agyag tölti ki. Az É-i irányba vezető mélyebb az előzőnél, meredek agyaglejtő vezet az alá, ahol az agyagkitöltés állaga a patakos járat közelségére utal.

A barlang további szakaszait három egymással párhuzamos, ÉK-DNY-i irányú, nagy járatszelvényű folyosó uralja, melyek mindkét végükön egymással összenyílnak. A járatok arculata egységes, legömbölyített oldalfalak, korróziós nyomokat viselő főte (4. fénykép), agyaggal bevont, a főtérből levált tömböktől felszabdalt aljzat jellemző.

A folyosórendszer DNY-i végében meredek, agyagos törmeléklejtőn leereszkedve érjük el a barlangi patakot, amely egy 1—1,5 m magas, vízszintes főtéjű, saját — korábbi — hordalékába bevágtat mederben halad (I. aktív szakasz). A kb. 70 m hosszban járható szakaszon több, kis keresztmetszetű szifonkerülő járatot találunk, majd a jelenlegi végpontnál járhatatlanná szűkül a szelvény.

2. fénykép. Cseppkőves részlet a Bejárati-teremből (az 1. és 2. fényképet Havas P. készítette)



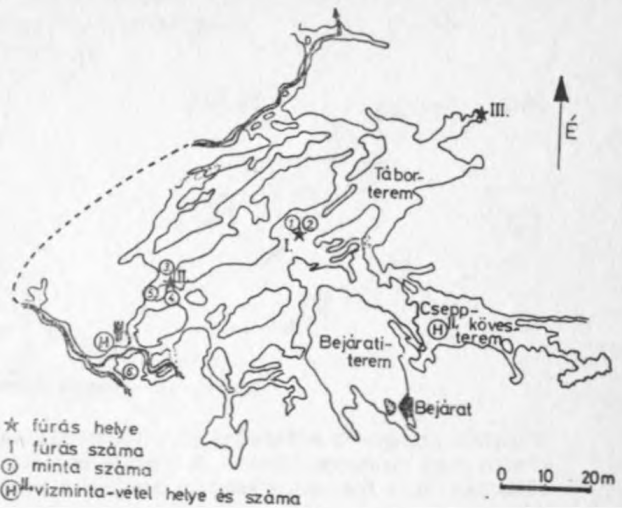


3 fénykép. A Cseppköves-terem K-i vége (Halasi G. felvétele)

A három nagyszelvényű, párhuzamos folyosó ÉK-i összekötő járatán érjük el ismét a patak folytatását (II. aktív szakasz), amely itt már felsőszakasz jellegű. Keskeny, szálkőbe vájt, kanyonszerű járatban halad nagy eséssel. Medrében karsztidegen hordalékot már nem találunk. A barlang alsó szintjeire jellemző agyagkitöltést a patak vízszintjéig követhetjük. Egy éles irányváltást követően a patak egy járhatatlan szűkületen tűnik el. Az itt induló — erősen elagyagosodott — szifonkerülő járat kibontásával valószínűleg megtalálható lesz az aktív ág folytatása.

#### Morfogenetikai megfigyelések

A barlang vizsgálata során mind az autogén, mind az allogén karsztdenudáció formajegyeit felismertük. A barlang kialakulásában az ÉNY-DK és ÉK-DNY-i főirányokkal jellemezhető tektonikus preformáltságnak döntő szerepe volt. A bejáratot rejtő völgy fokozatos bevágódása, az erózióbázis süllyedése közben a repedéshálózat aktív vízvezető járártá vált. A biharfüredi platóról szállított törmelékanyag korróziós hatása mellett eróziós és keveredési korróziós hatások nyomait is tanulmányozhatjuk.



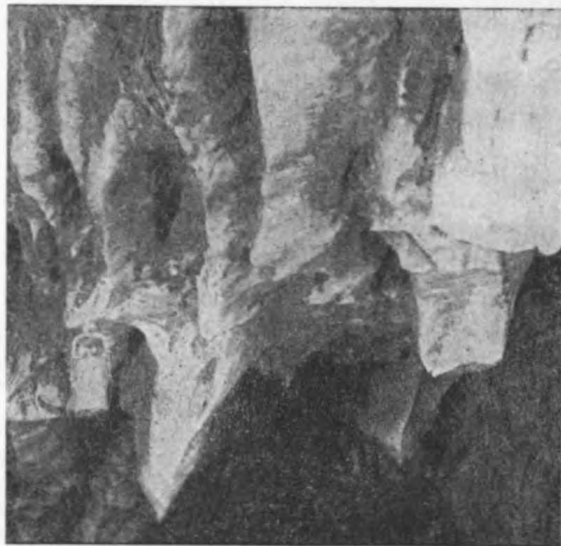
3. ábra. A barlang alaprajzi vetülete a mintavételi helyekkel (Halasi G., Ernesz R. és Kaiser L. 1978. évi felmérése alapján)

A kibillent kőzetrétegekben kialakult nagyméretű üregek fokozatos felszakadása vezetett a jelenlegi bejárat kialakulásához. Jelentősen megközelíti a felszínt az Omladék-terem is. A bejáratától néhány száz méterre É-ra lépcsőzetesen lezökkenett kőzet-tömbök között kb. 10 m mélységig vezető beszakadás található a Gruicul Pietrelor gerincén is, amely hasonló eredetű lehet.

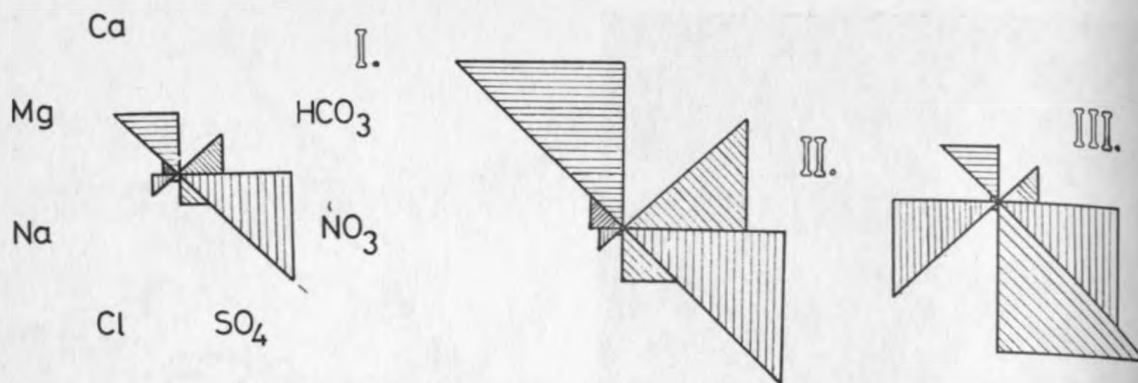
A barlang alsó szakaszának folyosósintjei a hajdani bevágódási fázisok tanúi.

A vízgyűjtő területhez képest viszonylag kis szelvényű aktív járatokon a rendszer nem képes át-

4. fénykép. Korrodált főte a Tábor-terem közelében







4. ábra. A vízminták elemzési adatai

bocsátani a nagyobb esőzéseket, ill. a hóolvadásokat követő nagy vízmennyiségeket. A rendszeres visszaduzzadás, ill. a fokozatos leürülés emlékei a járat-talpakokat és helyenként az oldalfalakat is borító különleges lerakódások, melyekkel később részletesen foglalkozunk.

#### Vizkémiai megfigyelések

Halasi Gábor vizsgálatai és helyszíni mérései alapján a barlangi patak vize a közeli Cuciu-patak vizében jelenik meg. A barlangi szifon és e patak közötti szintkülönbség kb. 40 m.

A bejárati völgy patakjából (I), a Cseppköves-terem egyik intenzív csepegési helyéről (II) és a barlangi patakából (III) gyűjtött vízminták (1979. 07. 07.) elemzési adatait az 1. táblázat, az eredmények grafikus megjelenítését a 4. ábra mutatja.

1. táblázat

Jellemző		Minta		
		I.	II.	III.
Ca	(nk°)	3,5	9,4	3,2
	(mg/l)	25,0	67,1	22,85
Mg	(nk°)	1,65	3,1	0,8
	(mg/l)	7,1	13,3	3,44
Na	(mg/l)	11,48	11,06	42,13
Cl-	(mg/l)	2,4	2,88	3,36
SO <sup>2-</sup>	(mg/l)	12,14	20,23	60,9
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	(mg/l)	45,0	65,0	50,0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	(mg/l)	19,15	50,0	16,2
NaCl	(mg/l)	84,1	21,2	73,6
pH		6,2	6,8	5,9
O <sub>2</sub> fogy	(mg/l)	1,19	0,27	1,5

#### Levegőhőmérsékleti adatok

1979. július 7-én 13—15 óra között végzett levegőhőmérséklet mérések eredményét mutatja az 5. ábra. A hazai barlangokénál alacsonyabb értékeket a bejárat tengerszint feletti magassága indokolja.

A függőleges bejárattal barlangokra jellemző „hidegzsák” (KORDOS, 1970) a Bejárati-terem nagy légtérfogata (5—6000 m<sup>3</sup>) és a felszakadt nyílás kis keresztmetszete miatt nem közvetlenül a bejárat alatt alakult ki. A barlang „hidegpontja” a Csepp-

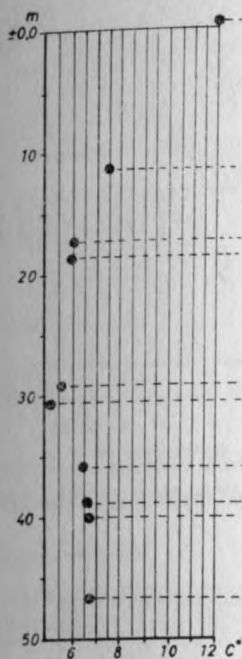
köves-teremben van, mert ezt a termet mind az alsó vízszintes járatokkal, mind a Bejárati-teremmel kis keresztmetszetű (1—2 m<sup>2</sup>) járatok kötik össze, és az intenzív csepegéssel járó párolgás hűtő hatása is itt jelentkezik.

#### Kitöltésvizsgálatok

A barlang Cseppköves-terem alatti szakaszainak agyagkitöltése és jellegzetes felszíni formajegyei már az első bejáráskor felkeltették figyelmünket (SZABLYÁR, 1978).

5. fénykép. Kitöltésvizsgálatok típusai

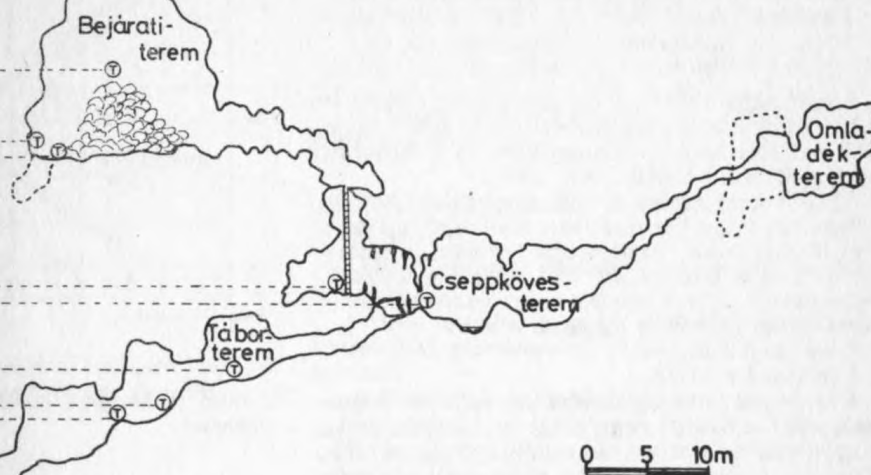




6. fénykép. Különböző lejtőszögű, csatlakozó felületek felszínformái



5. ábra. A levegőhőmérséklet változása a barlang függőleges szelvényében



#### Kutatási előzmények

Barlangok kitöltéseinek felszínén megfigyelhető vályus-barázdás szerkezeteket „Lehmfurchen” (agyagbarázdák) megnevezéssel Prof. Bögli írta le (BÖGLI, 1978), hivatkozva Bull eredményeire. Bull a 7. UIS kongresszuson tartott előadásában (BULL, 1977) összefoglalta e téma kutatási előzményeit. Ismertette az általa „surge marks” (hullám vonalak)-nak nevezett kitöltés felszínformával kapcsolatos megfigyeléseit az Ogof Ffynnon és az Agen Allwedd dél-walesi barlangokban. Ezek főbb megállapításai a következők:

1. Két fő felszínforma típus különböztethető meg:
  - elágazó, jól fejlett, dendrites szerkezetű;
  - finoman barázdált szerkezetű, közel egyenes, párhuzamos barázdákkal.
2. A két felszínforma típusa döntő mértékben függ annak a lejtőnek a dőlésszögétől, amin képződtek:
  - 40°-os dőlésszögig elágazó (dendrites) forma tömegesen nem jön létre;
  - 40—60° közötti lejtőszög tartományban az elágazós (dendrites) forma az uralkodó;
  - 60—85° közötti lejtőszög tartományban elágazásmentes, párhuzamos lefutású barázdák alakulnak ki.
3. A kitöltés szemcseméretének fontos szerepe van e felszínformák kialakulásában, de a típusra nincsenek hatással.
4. A barlangokban létező meredek, üledékkel borított lejtők, visszaduzzadt, ingadozó víznívójú áramlási rendszerek kedveznek ezen képződmények kialakulásának, de ezek nem erózió hatására képződnek.
5. E felszínformák képződésének folyamata még nem tisztázott:
  - kialakulásukban döntő szerepe lehet az üledéktest külső áramlatok általi deformációjának;

— ennek némileg ellentmond, hogy az egyes áradási ciklusokat követően a barázdákat elválasztó gerincekre a szuszpenzióból iszapszemcsék rakódnak ki, az ülepedés folyamatának szerepére figyelmeztetve.

#### Mintavételi helyek

A barlangba 1979-ben visszatérve kézi fúrásokat mélyítettünk a kitöltésbe (SZABLYÁR, 1980), majd 1980-ban folytattuk a mintagyűjtést és a helyszíni megfigyeléseket (SZABLYÁR, 1981).

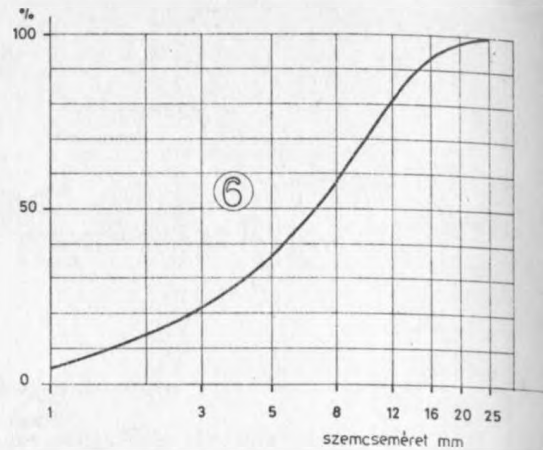
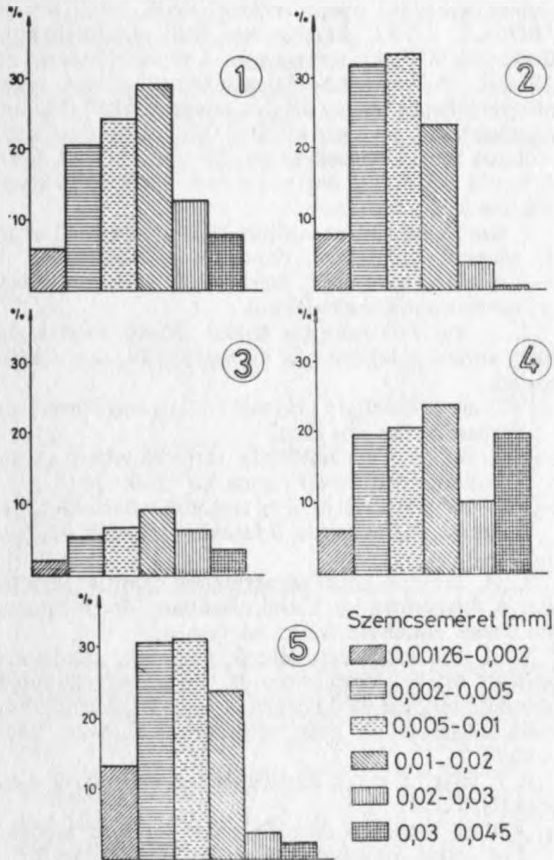
Az I. számú fúrást a Tábor-teremtől DNY-ra mélyítettük olyan környezetben, ahol a primer üreg alját főtéből levált közettömbök borítják, és ezekre rakódott rá a kitöltés. Itt 1,97 m vastag kitöltést harántoltunk. A vett minták szemre azonos, sötétbarna színű, plasztikus agyagok voltak:

1. minta: 0,0—0,3 m

2. minta: 1,6—1,97 m

A II. számú fúrás kijelölésénél olyan helyet kerestünk, ahol a főtérből nem váltak le közetdarabok, és így a kitöltés a primer üregtalpig tart. Ezzel a fúrással —3,1 m-nél értük el a szálkő talpát, amely azonos magasságban helyezkedik el a néhány méter-

#### 6. ábra. A kitöltésminták finom szemcseszerkezete



7. ábra. A barlangi patak hordalékának szemcseszerkezete

re folyó barlangi patak mederszintjével. A vett minták szemre teljesen azonosak voltak, hasonlóak az I. fúrás mintáival:

3. minta: 0,0—0,5 m

4. minta: 2,8—3,1 m

A II. fúrás felett, 1,5 m magasságban, a közel függőleges falon lerakódott agyag-tapadványból vett minta az 5. sorszámú.

A 6. számú mintát a barlangi patak folyásirány szerinti első aktív szakaszán a mederágy hordalékából vettük.

#### Szemcseösszetételi vizsgálatok

A kitöltés felszínformák kialakulásában jelentős szerepet tulajdonítunk a szemcseszerkezetnek, azon belül is a 0,00126—0,045 mm közötti tartományoknak, mert:

— az agyagokat az agyagásványok fellépése és uralkodó mennyisége jellemzi, ezek pedig 0,005 mm nagyságig terjedhetnek;

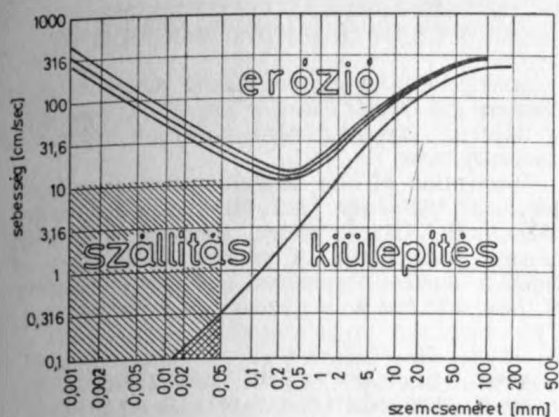
— másrészt a 0,06 mm-nél kisebb szemcséket még a nyugodt folyású folyóvizek sem görgetve, hanem lebegtetve szállítanak (ZENTAY, 1981).

A vizsgált minták (1—5.) finom szemcseszerkezetét a 6. ábra mutatja. Ezekben a 0,002—0,02 mm közötti tartományok dominálnak. Azonosságot ismerhetünk fel a 2. és az 5. minták között, de az 1. és 4. minták jellege is hasonló. A 3. minta ezen tartományokban mutató „szegénysége” szembeötlő.

A 7. ábra a 6. minta szemcseszerkezetét mutatja. A barlangi patak itt korábbi — általa lerakott — hordalékaiba vágódott be, a durva közettörmelék teljesen „kiiszapolódott”.

A szemcseszerkezet és a szállító közeg sebessége közötti összefüggés HJUSTRÖM szerinti ábrázolásában (JUHÁSZ, 1973) feltüntettük a barlangra jellemző szemcseszerkezet—vízsebesség tartományokat (8. ábra).





8. ábra. Az erózió, a szállítás és a kiülepités területei a vízsebesség és a szemcseméret függvényében

#### Vegyí összetétel

A felszíni képződmények nagy számú megjelenése miatt jellemző 1. minta és a lokális, kis területű, de képződményekkel tarkított felületű helyről származó 5. minta vegyi összetételét a jósvafői Vass Imre-barlangból származó két minta (V.I.—1 = Norma-terem, inaktív patakmeder hordalékából, állóvízzel gyakran elöntött helyről; V.I.—3 = Korall-terem alján meggyült szivárgási üledék) hasonló adataival kiegészítve (BIDLÓ-MAUCHA, 1964) a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

Mintaszám	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Izz. vesz.
1	58,3	1,0	1,5	14,5	6,0	0,3	6,7
5	52,3	1,4	2,3	15,6	6,0	0,3	9,1
V.I.—1	50,6	10,5	6,3	8,5	2,3	—	19,0
V.I.—3	51,4	3,2	0,7	28,0	1,3	—	14,0

#### Termikus vizsgálatok eredménye

A minták derivatográfiai vizsgálatát elvégezve (levegő atmoszférán; 1000 mg bemérés, TG=200 mg, DTA:1/5, DTG:1/5) a következő termikusan aktív ásványokat találtuk:

3. táblázat  
%-ban

Minta-szám	limonit	illit	montmorillonit	kalcit	szerves anyag
1	5—6	25—30	15—20	1	—
2	6	25—30	15—20	—	—
3	6	20—25	10—15	1—1,5	—
4	4	20—25	20—25	>1	—
5	6	25—30	20—25	2	0,5

A vizsgált mintákban közel azonos arányban képviselt illit/montmorillonit agyagásványok a jellemzők, ahogy ezek a szárazföldi agyagok ásványi összetételében a pleisztocénben kizárólagos képviselői az agyagásványoknak (NEMECZ, 1973).

A kitöltésfelszín képződményeinek milyenségét tekintve nem tulajdonítunk jelentőséget az agyagásványtartalomnak, de a hidrocillámos alapszerkezet kedvező feltételeket teremt a kitöltésfelszín formálódásához.

#### A kitöltésfelszínformákkal kapcsolatos megfigyelések összefoglalása

A felszínformák típusait az 5. fényképen mutatjuk be:

„A” — Az alsó, max. 15° lejtőszögű járattalpon kiszáradási repedésekkel átszött sima felületeket találunk.

„B” — A kitöltés lejtőszöge hirtelen 75—80°-os meredekségűvé változik, gerincekkel és völgyekkel szabdalva egymásba átható formák, a természetes rézsűszög egyensúlyi állapotát közelítő alakzatok a jellemzők.

„C” — A „B” típusú szelvényrész felett egy élesen elkülönülő „alámosott”, erodált sáv következik.

„D” — 50—60°-os lejtőszögű, alapvetően „B” típusú, de lényegesen szegényebb felszíni formagazdagságú szelvényrész követi.

„E” — Az átmeneti szakaszt követően tovább csökken a lejtőszög 30—35°-ra, a felszínformák ritkulnak, majd teljesen megszűnnek.

7. fénykép. Kis felületű, lokális üledékfelhalmozódás felszíne (a 4—7. fényképeket Szablyár P. készítette)



A 6. fényképen egy 30°-os lejtőszögű (bal oldalt), kiszáradási repedésekkel tarkított felülethez csatlakozó 60°-os lejtőszögű, gerincekkel és völgyekkel sűrűn átszőtt „D” típusú felszint mutatunk be. A felvétel bizonyítja, hogy azonos magasságban, adott helyen, különböző felszínformák jönnek létre a lejtőszög változásának függvényében. Ezen a felvételen is megtalálható a „C” típusú erodált sáv és a kép bal sarkában néhány „embrionális” gerinceképződmény is az egyébként sima felületen.

A 7. fénykép egy kb. 1/4 m<sup>2</sup>-nyi, lokális előfordulási helyet mutat, melynek környezete 45–60° közötti lejtésű szálkő oldalfal. A kitért felszint a „B” típusú alakzatok borítják, alsó részén a „C” típusú erodált sáv is megtalálható.

Szablyár Péter  
Budapest  
Váralja u. 15.  
1013

#### IRODALOM

- BIDLÓ G.—MAUCHA L. (1964): A Jósfa környéki karsztüledékek vizsgálata — *Az ÉKME Tudományos Közleményei*, X. Budapest, pp. 71–83.
- BÖGLI, A. (1978): Karsthydrographie und physische Speleologie — *Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York*; pp. 179–180.
- BULL, P. A. (1977): Surge marks in caves — *Proc. 7th Int. Speleol. Congr. Sheffield* pp. 89–92.
- JUHÁSZ J. (1976): Hidrogeológia — *Akadémiai Kiadó, Budapest*
- KORDOS L. (1970): Klímamegfigyelések a barlangok bejárati szakaszában — *Karszt és Barlang*, I. p. 31–34.
- NEMECZ E. (1973): Agyagásványok — *Akadémiai Kiadó, Budapest*
- ROZLOZSNIK P. (1939): A Bihar- és Béli-hegység földtani viszonyai. I. rész: Alaphegység és paleozoikum — *Geologica Hungarica* 7., Budapest
- SZABLYÁR P. (1978): Az FTSK Barlangkutató Szakosztálya „Szabó József” csoportjának 1978. évi jelentése (*Kézirat, MKBT*)
- SZABLYÁR P. (1980): Az FTSK Barlangkutató Szakosztálya „Szabó József” csoportjának 1979. évi jelentése (*Kézirat, MKBT*)
- SZABLYÁR P. (1981): SPELEOTEAM 1980. évi jelentése (*Kézirat, MKBT*)
- ZENTAY T. (1981): A törmelékes kőzetek és talajok osztályozási módjainak összehasonlítása — *Földrajzi Értesítő*, XXX., 4. pp. 393–413.

#### SPELEOLOGICAL OBSERVATIONS IN A CAVE OF BIHAR MOUNTAINS

Description and morphogenetic sketch of cave “Pestera din Gruul Pietrelor” in Bihar Mountains of Romania. Results of air-temperature and water-chemistry tests.

Observation of clay deposit surface formations generated by water back fill and/or fluctuation phenomena. Granulometry, chemical and clay-mineral composition of deposit. Description of types of surface formations and the relationship of these with the slope of place of formation.

#### SPELEOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN IN EINER HÖHLE IM BIHAR GEBIRGE

Die Schilderung und die morphogenetische Skizze der „Pestera din Gruul Pietrelor“ Höhle, die sich im Bihar Gebirge in Rumänien stattfindet. Die Ergebnisse der Untersuchungen der Lufttemperatur und der Wasserchemie. Die Prüfung der Oberflächenformen mit Lehmeinfüllung, die auf Wirkung der Wasserrückstauung bzw. Schwankungen herausstalten. Die Granulometrie, die chemische und tonmineralische Zusammensetzung der Einfüllung. Die Schilderung der Typen der Oberflächenformen und deren Zusammenhang mit dem Abdachungswinkel des Entstehungsortes.

#### СПЕЛЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ОДНОЙ ИЗ ПЕЩЕР БИХАРСКИХ ГОР

Статья занимается описанием пещеры „Pestera din Gruul Pietrelor“, находящейся в Бихарских горах Румынии и дает морфогенетический эскиз, знакомит с результатами изучения температуры воздуха и химического анализа воды. Изучает поверхностные формы глинистых заполнений, образующихся в результате периодического подпора и колебаний воды. Дает описание зерновой и глинистой структуры заполнений и химический состав минералов, описывает типы поверхностных форм и их соотношение с углом наклона места образования.