

KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG

1966.
I.



Szerkesztő :
Dr. BALÁZS DÉNES

Szerkesztő bizottság:
Dr. Bertalan Károly, Buczko Emmi, Czajlik István, Maucha László,
Neppel Ferenc, id. Schönviszky László

Felelős kiadó:
JAMRIK KÁROLY

Szerkesztőség:
Budapest, VI., Gorkij fasor 46—48.

Kiadja:
A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG
Budapest, 1966. I. félév

Készült a Globus Nyomdában 1966-ban

TARTALOM

É R T E K E Z É S E K

<i>Schönviszky László</i> : Farkas János, Sartory József és az Aggteleki-barlang	1
<i>Dr. Kirchknopf Márton</i> : Légúti betegségek klimatikus kezelése a Béke-barlangban	9
<i>Przemyslaw Burchard</i> : Orvosok a barlangban	11
<i>Martinovichné Buczko Emmi</i> : A barlangmérés módszerei és műszerei	13
<i>Rónaki László</i> : Viznyomjelző festékek és kimutatási lehetőségük. A fluoreszcein	21
<i>Vass Béla</i> : Szifonátörések műszaki problémái	27
<i>Sárváry István</i> : Egyszerű hidrológiai vizsgálatok karsztvidéken	33

S Z E M L E

<i>Külföldi hírek, lapszemle</i>	
A Szovjetunió legnagyobb barlangjai (<i>Dr. Dénes György</i>)	40
Barlangkutató tragédiák Olaszországban (B.D.)	40
Pescseri (<i>Dr. Balázs Dénes</i>)	41
Orvosi kísérletek egy csehszlovákiai barlangban (<i>Hana Pavlikova</i>)	12
<i>Hazai karszt- és barlangkutatói események</i>	
Tragédia a Baradlában	42
Karszt- és barlangkutatói ankét 1966. (B—D)	43
Barlangos sajtófigyelő 1966	43
Magyar barlangok idegenforgalma 1964—65. években (<i>Dr. Balázs Dénes</i>)	44
Innen-onnan	45
Karsztankét Miskolcon (B—D)	12
<i>Társulati élet</i>	
Köszöntjük a 70 éves Dudich Endrét!	46
Kitüntetések	46
Palik Piroska emlékezete	46
A MKBT 1966—68. évekre megválasztott tisztségviselői	47
A MTESZ MKBB tisztségviselői és tagjai	47
Képes barlangos fejtörőnk megfejtése	48

Címképünk: Ereszkedés. A MKBT 1965. évi fényképpályázatára „Denevér” jeligével beérkezett kép.

KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA :

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG

BUDAPEST, 1966. I. FÉLÉV

Schönviszky László:

Farkas János, Sartory József és az Aggteleki-barlang

„Célja ezen írásnak az, hogy iparkodásomnak szerentsés következtéséről, mellynél fogva az eddig esmért Agteleki Barlang végső pontján, s' a vízzel elborított tájékon túl, új, egész 1825-ik Esztendeig esméretlen, az előtt ember által nem látott üregekbe juthattam, hiteles tudositást adjak”. — Ezzel a pár sorral kezdi Vass Imre az Aggteleki barlang további nagyjelentőségű felfedezésének „rövid leírásával”, de „szoros gondoskodással” készült munkáját. (1)

Ebben a barlang korábbi ismertetői sorában, Korabinszky lexikonja (2) után megemlékezik „két Anglusról, kiket a londoni tudós társaság küldött Magyarországra ezen barlang' kifürkészésére, 's hogy azok háromnapi ittmulatások után sem más kijárást, sem pedig véget nem találván, visszatértek légyen”. Majd pedig szerinte a barlang „második bizonyosb leírása az, mellyet Vályi hazai nemes Farkasnak tulajdonít”. Ez azonban előtte szintén ismeretlen. A két közlést illetőleg, az első eredetéről, forrásáról ma sem tudunk többet, csak hogy Korabinszkytól vette. A másodiktól nem volt nehéz kinyomozni, hogy itt Vályi András, a pesti egyetem 1801-ben elhunyt magyar nyelv- és irodalom tanáráról van szó, kinek Magyarországról szóló lexikális munkájában (3) „Agteleki barlang” címszó alatt külön fejezet szól a barlangról. Ebben Korabinszky anglusai után Vályi szó szerint ezeket írja: „egy Hazánkbeli Nemes Farkas N. Úr ellenben, azt egészen bejárván szerentsésen felfedezte 1794”. Farkas N., csak ennyi, pontos keresztnév nélküli. Mit tehettem mást, elő tehát a „jó öreg Szinnyei”-t (4). Szinnyei József nagy gyűjteményes munkájának harmadik kötetében meg is találtam a Farkasokat és köztük egy „nemes származású” egri lakóst, Farkas Jánost, aki „1776-ban Sárospatakon tanult”. Egy kézírati munkája a „Pázmány-háznak” historiájá-

ról (5) a Magyar Nemzeti Múzeum kézírattárában található. Az egykorú kötésben levő kéziratot nagyrésztben átnéztem, de a török időkben lejátszódo történetben bizony semmi barlangi vonatkozást sem sikerült találnom. Annyit azonban megállapítottam, hogy Szinnyei elég szerény adatát, mely szerint „1776-ban Sárospatakon tanult” a kézirat bevezetőjéből vehette. Feltűnt még a szerző, címlap hátán szereplő önvallomása is, hogy:

„Kapkodjanak mások idegen Nemzetből,
Holmit, s'fordítsanak Frantzbul és Németből,
Én mivel sok írni-valóra találok,
Hazámban, Hazámtúl azért 'el sem állok”.

Aztán mivel semmi támpontom sem volt tovább, Vályi munkáját, mint a magyar barlangi irodalom egyik értékes kútfőjét felvettem a magyar barlangtani irodalom pótlásai közé (6) és ezzel a további kutatás abba maradt.

Jó harminc év telt el, míg az Aggteleki-barlanggal kapcsolatban Farkas János nevével újból találkozunk. Az Országos Széchényi Könyvtár Térképtárának vezetője, Nemes Klára 1962 elején a gyűjtemény egyik kézírati térképére hívta fel dr. Bendefy László figyelmét. A térkép pedig nem volt más, mint az Aggteleki-barlangnak egy 1794. április 28-án (vagy 25-én) felvett térkép másolata. (7) A feliratból kiderült, hogy ezt Sartory József püspöki mérnök készítette, a hozzáfűzött jegyzetből pedig, hogy Farkas János és Czékus esküdt kíséretében. (8) Dr. Bendefy László, ki a térképet később két közleményben is ismertette és értékelte, megállapította, hogy Sartory József akkor az egri püspökség mérnöke volt. (9,10) Sőt személyét illetőleg további feltevésekbe is bocsájtkozott, amik, mint a továbbiak-

ban kiderül — anélkül, hogy ez dr. Bendefy László érdemét a legkisebb mértékben is csökkentené — tévedésen alapultak.

Mindenesetre a biztos támpont — Bendefy megállapítása alapján — megvolt. Írtam azonnal az egeri Érseki Levéltárba. A válasz azonban nem volt biztató. Sem Sartory József, sem Farkas János személyéről, sem egy aggteleki barlangi térképezésről nem tudtak semmit. Ellenben felhívták a figyelmem, hogy az Érseki Levéltár gazdasági vonatkozású anyaga átkerült az egeri Állami Levéltárba, amely között tudomásuk szerint térképek is voltak. Egyik egeri ismerősöm kértem meg azután, hogy személyesen érdeklődjön az Állami Levéltárban. A válasz postafordultával megjött és ismerősöm közölte, hogy a levéltár vezetője azonnal részletes felvilágosítással szolgált és „nemcsak rögtön tudta, hogy kiről van szó, hanem sorolta a különböző munkákat, amit Sartory végzett” és „ezek jelentős része” náluk megtalálható, azonkívül pedig „van számos írásos dokumentum is Sartoryról”. Ezek után nem volt más tennem, felutaztam Egerbe. Természetesen előzőleg, már idehaza, Eger történeti és korrajzi munkáit áttanulmányoztam. Egerben először az Érseki Levéltárban tettem még egy személyes kísérletet, valamint a Liceumi Könyvtár anyagát, illetve a könyvtár vezetőjének szíves közreműködésével még a legrégebbi leltári feljegyzéseket is átkutattuk. Sajnos eredménytelenül. Az Állami Levéltárban aztán annak vezetője, dr. Soós Imre levéltáros a legmesszebbmenő szívességgel fogadott és Sartory munkásságát illető térkép-, valamint személyével kapcsolatos városi irattári anyagot is a legnagyobb készséggel bocsájtotta rendelkezésemre.¹

Az átnézett városi anyagban mindjárt az elején sikerült Sartory személyét illető igen értékes iratra bukkannom. Ez Sartory József 1813. május 28-án kelt Eger város tanácsához intézett beadványa volt (11), mely szerint Kőszeg szab. kir. városban elhunyt édesanyja javait egy Donászi nevezetű tanácsbéli úr foglalta le. Itt valószínűleg Donászy Sámuel kőszegi polgár, mercator, nagykereskedőről van szó, ki János öccsének apósa és akkor Kőszeg város tribunus plebisse, a város gazdasági ügyeinek intézője volt. A beadványban kéri a magisztrátust, hogy Kőszeg város tanácsától a hagyatékról hivatalos kimutatást kérjen. Meg volt tehát a támpontom, írtam Kőszegre. Kértem a Plébánia Hivatalát, hogy Sartory édesanyja elhalálozásával kapcsolatos anyakönyvi bejegyzést velem közölni szíveskedjenek, gondolván, hogy ezen az alapon további támpontokat nyerek. Sajnos édesanyja leánykori nevét a régi iratról csak megközelítőleg tudtam elolvasni. Tudni illik ez is egy olyan irat volt, melyről ha letörölték a porzót, levitte magával a tinta egykori színező anyagát is. Levelemre, — nagy meglepetésemre — Kőszegről, Sághegyi Ferenc volt O.S.B. tanártól

¹ Kérem, hogy lekötelőző szívességéért ezuton is fogadja hálás köszönetem.

kaptam egy két oldalas, a Sartory családot illető, mindenre kiterjedő részletes levelet. Mint kiderült, a Plébánia Hivatal levelem neki adta át megválaszolóla, mivel mint közölte, az 1630-as évekig visszamenőleg olyan munkára vállalkozott, miszerint az anyakönyvek, illetve azok adatait Családi Index formájában dolgozza fel. Habár nagyrészt még csak az adatok kiírása történt meg és a komoly rendszerezés hátra volt, mégis oly pontos és részletes választ kaptam, amely számomra szinte felbecsülhetetlen értéket jelentett.²

Sághegyi Ferenc tanár szíves közlése szerint Sartory édesapjának, Sartory (Szartory, Szártori, Sáhory, Sători, stb.)³ János Mihálynak születési adata a kőszegi anyakönyvekben még a legszorgosabb kutatással sem volt feltalálható. Ellenben a Kőszegi Polgárkönyv I. kötetének a 238. lapján a következő bejegyzést találta: „Sártory János, nagyváradai származású, rk., írástudó, 1763. XI. 15-én nyert polgárjogot”. (12) Eszerint Sartory János Mihály nagyváradai származású és ez különösen jelentős. Először a család eredeti származási helyére is van utalásunk, másodsor pedig Sartori Bernát bölcseleti és teológiai tanár, ferencrendi minorita szerzetessel — ki Sartory Józseffel részben egyidőben volt Egerben a minoriták gvárdiánja, házfőnöke, — tételezhető fel némi kapcsolat. Sartory Bernát 1735. szept. 4-én Nagyváradon született és Miskolcon 1801. ápr. 21-én halt meg, mint a rend főnöke. (13) Az első „Magyar nyelven Philosophia” c. munkája Egerben jelent meg 1772-ben, melybe különösen melegen védi a magyar nyelv ügyét. Különben Sartoryak Borovszky megyei monográfiája szerint már az 1700-as évek óta szerepelnek Biharban. (14)

Sartory József édesapja, Sartory János Mihály 1758. július havában kötött házasságot Kőszegen Stuíber (Stoiber, Stoberyn, sat.)⁴ Teréziával, Radicskovic György ötvös-mester, városi senator özvegyével. Erről a Radicskovicról — mint érdekességet — megemlíthetjük, hogy az utolsó kőszegi boszorkánypejben, Diemtal Katalin ellen hozott ítélet egyik bírójaként szerepelt. (15)

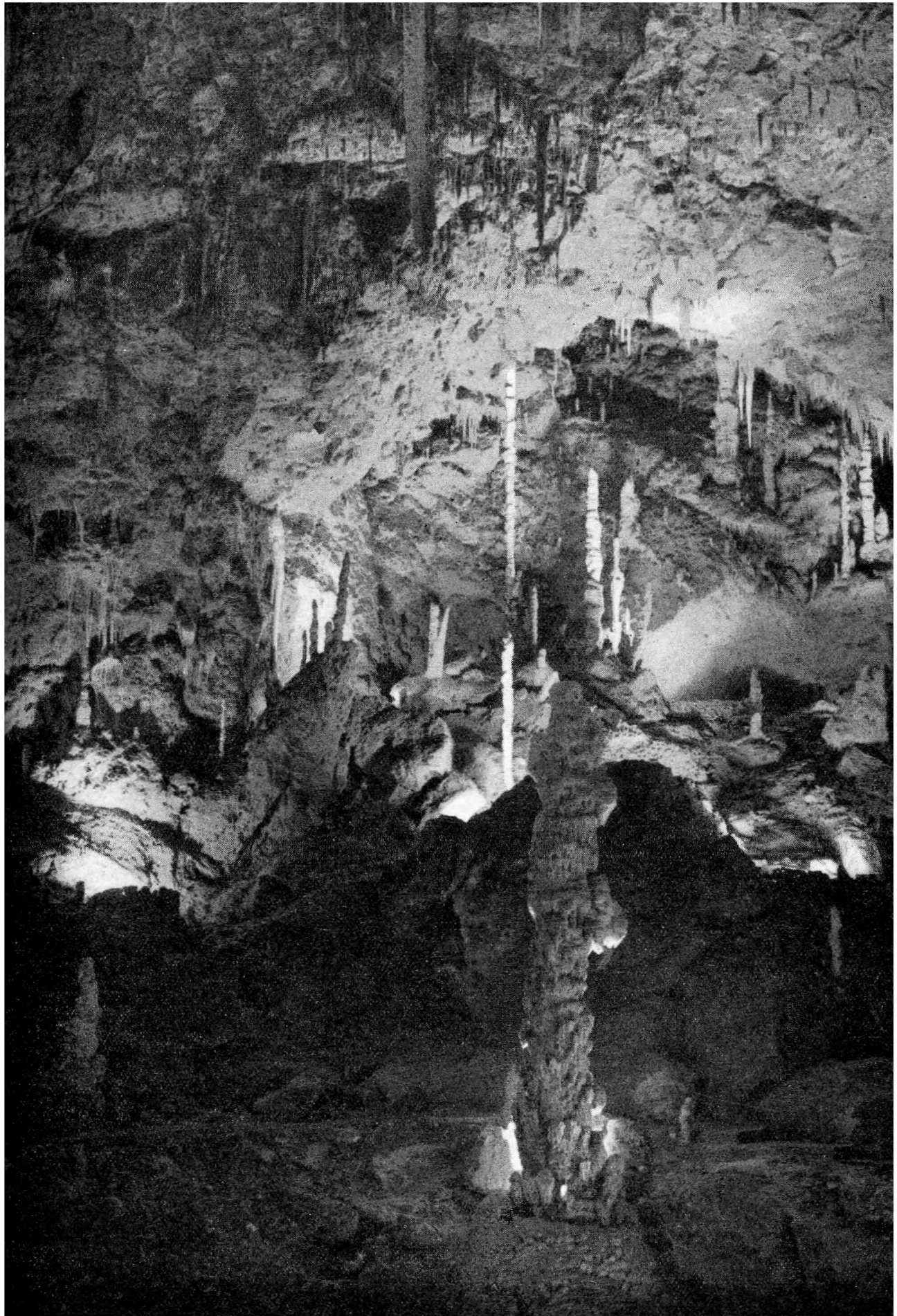
A Sartory szülők házasságából kilenc gyermek született. Első négy gyermekük születése Kőszegen nincs bejegyezve és ezek között lehetett Sartory József az első vagy a negyedik, kinek születése így 1759 vagy 1763-ra tehető. Vagy nem tartózkodtak akkor Kőszegen vagy mint az akkori időkben sokszor el is felejtették bejegyezni. Testvérei közül az 1760-ban született János Mihályt és az 1761-ben született Ignácot kiskorukban történt elhalálozásukkor jegyezték be. Úgyszintén az 1762-ben született Terézia is, csak Heim Ignáccal, Heim György Henrik jólismert orvos fiaival történt házasság-

² Áldozatkész munkájának legteljesebb elismerése mellett kérem fogadja szintén hálás köszönetem.

³ Neve különböző elírásokban fordul elő.

⁴ Neve szintén különféle elírásokkal szerepel.

Fénykép a következő oldalon; Meseország a Baradlában. (Czajlik I. felv.)



kötése alkalmával lett bejegyezve. A többi gyermek, így 1764-ben Ádám, 1767-ben Anna Erzsébet, 1770-ben Mária Erzsébet és 1771-ben az iker Ferenc és János már születésükkor bejegyeztetett Kőszegen. Az apa Sartory János Mihály 1784. jan. 25-én halt meg Kőszegen, mint a város belső tanácsosa. Elég jó módon élhettek és gyermekeiket is iskoláztathatták. Egyik testvére uradalmi tisztartó volt, másik pedig a „Princ”-nél⁵ Körmenten várnagy. Sartory József 1786-ban került Egerbe, valószínűleg húsz egynéhány éves korában. Ekkor még nem volt mérnöki képesítése, mert csak két év múlva, 1788-ban szerepel a „Selmeczi Akadémia” hallgatói között. (16) Az Akadémia hallgatóinak névsorát időrendben Faller Gusztáv állította össze, ki a jelenlegi v. utolsó hivatala rovatban Sartory József-nél megjegyezte, hogy: „† M. k. bányatanácsos, kincstári kémlész, Szomolnok”. Sartory mikor Selmecre került, már nem lehetett egész ifjú ember és valószínűleg állását is megtarthatta az Akadémia mellett, mert munkássága 1786-tól kezdve elég folyamatos. Először valószínűleg a püspöki birtokok felmérésével, feltérképezésével foglalkozott. Megmaradt térképei az egri Állami Levéltárban, az Érseki gazdasági levéltár anyagában található. Így 1786-ból kettő (17) 1787-ből hét (18). Ezek között szerepel Eger két térképe is, melyekről a város egyik krónikása, Breznay Imre egyik munkájában külön fejezetben emlékezik meg, felemlítve, hogy az 57 × 48 cm nagyságú németnyelvűt 1806-ban újra rajzolták és ki is színezték (19) 1788-ban aztán csak egy térképe van (20), 1789-ben kettő (21) és 1790. körüli jelzéssel öt térképe szerepel (22). Ezután 1794-ig nincs tőle térkép, mikor is 94-ben három térképe van (23), 1795-ben csak egy (24) 1796-ban kettő (25). Ezután csak 1800-ban egy (26), 1804-ben is egy (27) és 1805-ben három (28), 1806-ban egy (29). Azután már csak a káptalani levéltár anyagában van 1816-ból kettő (30), 1825-ből egy (31) és az utolsó 1830. körüli jelöléssel (32). Ezek szerint az érseki levéltári anyagban 26 és a káptalani levéltári anyagban 7 térképe található Sartorynak. Mindenesetre a térképek kidolgozásából és számából is láthatjuk, hogy a felmérés, a térképezési munka 1794. április végén, az Aggteleki-barlang felmérésekor Sartory számára nem jelenthetett különleges problémát. A térképen csak egy nap szerepel, mint a bejárás és felvételezés napja, de – mint a későbbiekben kiderül – öt napig voltak távol Egerből. Ha az oda és visszakocsizásra, mert abban az időben csak kocsin vagy szekeren utazhattak, egy-egy napot számítunk, akkor is a három nap nem sok idő egy ilyen munka elvégzésére. Hozzászámítva még, hogy Farkas János valószínűleg részben, a leírásához szükséges jegyzeteléssel volt elfoglalva. Hogy leírás is készült a térképhez, az még a térképen szereplő számjelölésekből is kiténik. A legnagyobb problémát azonban a világitás kérdésének megoldása jelenthette számukra. Ha Farkas János leírása meg volna, talán erre is feleletet kapnánk. A városi levéltári anyagban található iratok sem ad-

⁵ Herceg Eszterházy.

nak Sartory ilyenirányú munkásságával kapcsolatban semmi felvilágosítást. Tisztán magánjellegű iratok, melyekből megtudhatjuk, hogy ő is ugyanúgy élt, meg voltak neki is az apró-cseprő bajai, mint minden más embernek.

Hogy háza Egerben a Szalaparton (Hij-Szala) volt, egyik szomszédja ellen tiltakozó iratból derül ki. A jó szomszéd „Kelemen József a pincenyílása elé épített valami faházat. (33) A másik jó szomszéd tyúkjai pedig a Hajdu-hegyi szőlőjében tettek kárt. (34) De hogy szőlője volt Egerben, az abból is kiderül, hogy egyik másik szomszédjától (úgy látszik Egerben akkor mindenki szomszéd volt), Parthi Mátyástól az eladásra átvett bor árát kéri behajtatni. (35) Adósának, Taller József asztalos tartozásának behajtása ügyében három irat is szerepel (36). A legtöbb irat azonban sógorának, Wagner József sótisztnek elhunytával, illetve a hagyatékával kapcsolatban felesége, Wagner Terézia, női rokonságával folyó családi perlekedésből áll. (37) Van még két úriszék határozat is, mely szerint az 1800-as nagy tűzvész után Sartory magánépítési gyakorlatot is folytatott, mert 1807. márc. 23-án eltöltő rendelkezést hoznak vele szemben (38).

Hogy Sartory meddig működött Egerben, nem tudjuk. A káptalani levéltári anyagban 1825-ben, sőt 1830-ban is szerepel 1–1 térképpel, viszont az ún. Nagyszombati kalendárium szerint már 1822-ben a Szomolnoki Bányafelügyelőség szolgálatában áll. A hutánai mint consiliarius montanus és docimasta cameralis, azaz bányatanácsos és ásványvizsgáló, vagy mint Faller Gusztáv az Akadémia Emlékkönyvében írja kincstári kémlész. Szomolnok (Schmölnitz), ma Smolnik, Csehországban, akkor Szepes megyében virágzó bányaváros volt. Különösen rézbányászatáról volt híres, pénzverdije is volt és itt székelt a felvidék bányafelügyelősége. A kalendáriumban, illetve Schematizmusban 1822-től 1839-ig szerepel Sartory itt a fenti minőségben. (39) Faller szerint itt is halt meg. Ezért írtam a Smolniki Plébánia Hivatalnak. Közlésük szerint az anyakönyvek átkerültek a Kosice-i Állami Levéltárba, honnan végül azt az értesítést kaptam, hogy Sartory József elhalálása 1838-tól 1850-ig a smolniki anyakönyvekben nem található. Ellenben van egy bejegyzés 1850-ben bizonyos Szartory Imréről (Imrich) ki mint regius pensionatus, scriba montanus (nyugdíjas, bányairnok) hunyt el 79 éves korában. Lehet, hogy elírás folytán a bejegyzés a mi Sartorynkra vonatkozik, de bizonyosra nem vehetjük, mert Sartory Józseffel némileg egyidőben szerepelt egy Sartory János praefectus, előljáró is Szomolnokon, ki bizonyosan egy személy az akadémia hallgatói között 1889-ben szereplő és az Országos Levéltárban található több térkép szerzőjével. (40)

Azt hiszem meg kell még emlékeznem dr. Darvas István által Sartory József és Sartori Franz osztrák földrajzi-topográfiai író és lapszerkesztő között felvetett rokoni kapcsolat gondolatáról is. (41) A Ság-hegyi tanár által velem közölt, Sartory családra vonatkozó bőséges anyagban erre nézve semmi támpontot sem sikerült találnom. Máskülönben is

Sartori Franz, mint osztrák szülők gyermeke 1782. márc. 7-én született Unmarkt-ban (Steyr) és főleg Grazban nevelkedett, majd belépett a minorita rendbe és 1807-ben Bécsben orvosi diplomát is szerzett. Magyarországgal kapcsolatban csak annyi szerepe volt, hogy az „osztrák császárság” természeti ritkaságairól írott munkájában — több más magyarországi érdekesség mellett — az Aggteleki-barlangról is közölt egy rövidebb leírást. (42)

Az eddig elmondottakban Sartory József személyét és ténykedését illetőleg valamennyire sikerült tisztáznom. Mellette azonban az Aggteleki-barlangal kapcsolatban Farkas János személye és közreműködése szerény véleményem szerint sokkal jelentősebb. Sajnos, hogy a reá vonatkozó anyagom ebből a szempontból szintén elég szegényes, de mindenesetre elégséges ahhoz, hogy a dologban kissé tisztábban lássunk.

Először is Farkas Jánosról annyit tudunk, hogy édesapja még Wolf János vasáros volt. A család valószínűleg Eger törököktől való felszabadulása idejében telepedett le Egerben. Ő már magyarosan Farkas Jánosnak írta magát. Sőt egy 1800. aug. 1-én kelt, ügyvédje által szerkesztett beadványban már „Nemes Nemzetes és vitézlő Dörgitsei Farkas János” néven szerepel. (43) Szabó Ignác szerint az egri városháza építését 1760-tól 1770-ig fejezték be. „Az épülethez szükséges vasneműeket a város elejénte a metzenzéfi vaskereskedőktől szerezte be. Később a nyersvasat szolgáltaták Farkas János és Wolf János vasárosok”. (44) Eszerint pályafutását — mint édesapja üzlettársa — ő is vasárosként kezdte. Ha Szinnyi adatát elfogadhatjuk, hogy Farkas a Sárospataki Kollégiumot végezte, akkor ezt nem 1776-ra, hanem 1752-re tehetjük. 1776-ban ugyanis már a város főbírája volt. Dr. Újszászy Kálmán, a sárospataki Egyházkerületi Nagykönyvtár főkönyvtárosának szíves közléséből⁶ tudjuk, hogy ebben az időben két Farkas János is szerepelt a tógátus diákok között. Így 1752-ben egy Johann Farkas, minden különösebb megjelölés nélkül és egy Farkas János R (azaz rektor) megjelöléssel és Atányi-i illetőséggel. Véleményem szerint, ha Farkas János tényleg pataki diák volt, úgy személyét a Johann Farkasban kell keresnünk, mert mint német eredetű család a Johann elnevezés is ezt látszik támogatni.

A továbbiakban — mint ezt számos hivatalos iraton szereplő aláírása is bizonyítja — 1767-től 1776-ig Eger város ord. notariusa, főjegyzője volt. 1776-tól aztán pedig majdnem kilenc éven keresztül a város főbírói tisztét viselte. Ezen hivatali tisztségében viselt dolgairól Eger krónikásai több helyen is megemlékeznek. Szabó Ignác szerint „Művelt, eszes és különösen jókedélyű, tréfás úri ember volt”, miről a könyvében közölt vicces borbírói utalvány is tanúskodik. (45) Breznay szerint 1768-ban a négy városi baktért tanította be szellemes verses énekekre. (46) Szmrecsányi Miklós szerint a ferences barátok templomának homlokzatán ma is látható

koszorús vaskereszt Farkas János ajándéka. (47) Breznay egy másik munkájából Farkas házára, illetve ezzel kapcsolatos csereügyletére nézve kapunk felvilágosítást. Eszerint Farkas János háza eredetileg a mai (1934 értendő alatta) Jókai Mór utcában volt, melyet 1771-ben vett 2200 forintért. 1775-ben ezt a házat elcseréli a későbbi ún. Spetz házzal, illetve Kaszinó épületével (mai Pártház). A cserére 1000 rhénusi forintot fizetett rá. 1787-ben úgy volt hogy 5000 forintért eladja Fáy Bertalannak, de az üzletből nem lett semmi. Az 1797–98. évi adó-kivetéskor a ház már Farkas János „Successorai” utódai néven áll. (48) Valószínűleg ez Farkas zavaros pénzügyi helyzetével, illetve pörével hozható kapcsolatba. Ugyanis főbírói ténykedésével kapcsolatban, előbb 1782-ben csak névtelen levélben bizonyos szabálytalanságokkal vádolják, majd később pert is indítanak ellene. (49) Mindennek dacára Eszterházy püspök mégis bizalmi állásba fogadja. Az építési irodájának lett a vezetője. A liceum építése ekkor már befejeződött, de az egyházmegye területén folyó építkezések lebonyolításához megfelelő képességű egyénre volt szüksége. (50) Az építési anyagok beszerzéséhez, előteremtéséhez, kezeléséhez, a munkálatok irányításához Farkas nagyon jól megfelelt. Ezzel kapcsolatos jelentéseit könyvalakban vezetett naplóban terjesztette a püspök elé, ki azt ellenjegyezte, illetve megjegyzéseit, utasításait hozzáfűzte. Ezekből 11 kötet van az egri Állami Levéltárban. Az első 1784. decemberében kezdődött és az utolsó 1796-ban fejeződött be. (51) Ha valamilyen faanyagra, építőköre van szükség, Farkas a megfelelő mesterembert maga mellé veszi, neki indul a Bükknek, felkutatja és kitermelteti. Így nyitja meg a tárkányi? „márványbányát” is, melyről alkalmilag a naplóban a következőket írja: „Mikor a várat bontogattuk meg, a régi Templomban a melly sok figurákkal kirakatott Márvány Tábla találtatott, azon mindenek tsudálkoztak s azt mondták, hogy azon szép márványok külső országról kerültek és hogy az ott láttatott vereskövek nem ide közel valók, azonban valamint még akkor, megmondám, hogy nem messzéről jöttek azok, úgy már most tudom így a Tárkányi Hegyekben, mind feltaláltatnak, nevezetesen a vereskövek nem messze vannak Tárkánytól”. Ugyanígy Imolán gipszet talál, ami a megejtett vizsgálat szerint felveszi a versenyt a híres bécsi alabástrom gipsszel. De „szénkő” után is kutat és a zsérci cserépbányát is megindítja. Tehát mint látjuk, Farkas minden tekintetben igyekszik működésével püspöke megelégedését kiérdemelni. Éppen azért meglepő, hogy egy 1796. okt. 26-án püspökéhez intézett levelében azt írja, hogy a monosbéli Losonczy úrtól és nejétől hallotta, hogy „beteges a püspök éó Excellájá, de azért néhány tisztet megforgattya, nevezetesen Farkast, mivel neki sok épülettye van”. Habár Farkas püspökét még tovább szolgálja, ezzel egy új per indul ellene, mely az ellene hozott intézkedések, végrehajtások és püspökéhez intézett felfüggesztési, elhalasztási kérelmek szerint nem lehetett rá nézve kedvező.

⁶ Ez alkalommal is kérem szíves fáradozásáért fogadja ismételt köszönetemet.

Többek között „Sartory ingenieurak” juttatott, két szoba építési anyagot is felrójják neki. Ezekután Farkas az egri görög és szerb kereskedők dédestapolcsányi, illetve parádi bányavállalkozásába kapcsolódik bele, hol a vállalat igazgatóját, Keszlerffy János egri orvost — kinek a hevesmegyei felkelőseréhez kellett bevonulnia katonarvosnak — helyettesíti. Ezzel kapcsolatban azonban Soós Imre a következőket írja: „Farkast kortársai nagy természetkutatónak, de egyszersmind pénzsóvár üzletembernek is ismerték. 1801-ben nagyobb összeget vett fel a társulat pénztárából s ezt csak peres eljárással lehetett tőle visszavenni. A végrehajtási eljárás során Farkas vagyonát és bányarészvényeit lefoglalták”. (52) A társulati vállalkozás mellett Farkas azonban magánvállalkozást is folytat Nagyvisnyón, a Bükkben Fazola Henrik példája nyomán palabányát nyit. Görög Demeter Bécsben megjelenő lapjában, a Magyar Hírmondó 1801. és 1802. évfolyamaiban „Alázatos jelentés” formájában közzétett hirdetésekben ajánlja a „visnyai közsindelyeket”. (53) Az 1800-as egri nagy tűzvész után, a tűzbiztosabb fedőpala nem is lehetett rossz üzlet. Ezekután Farkas János életéről már nem sokat tudunk, még csak annyit, hogy az egriek bányavállalkozásának feloszlásakor már özvegye lép fel némi igénnyel. Az itt elmondottakból — mint láttuk —, Farkas János élete elég mozgalmas és pénzügyleteit tekintve elég bonyodalmas is volt.

Eltekintve azonban üzleti vállalkozásaitól és egyéb dolgaitól, személye bennünket más oldalról érdekel. Ez pedig az Aggteleki-barlanggal kapcsolatos tevékenysége.

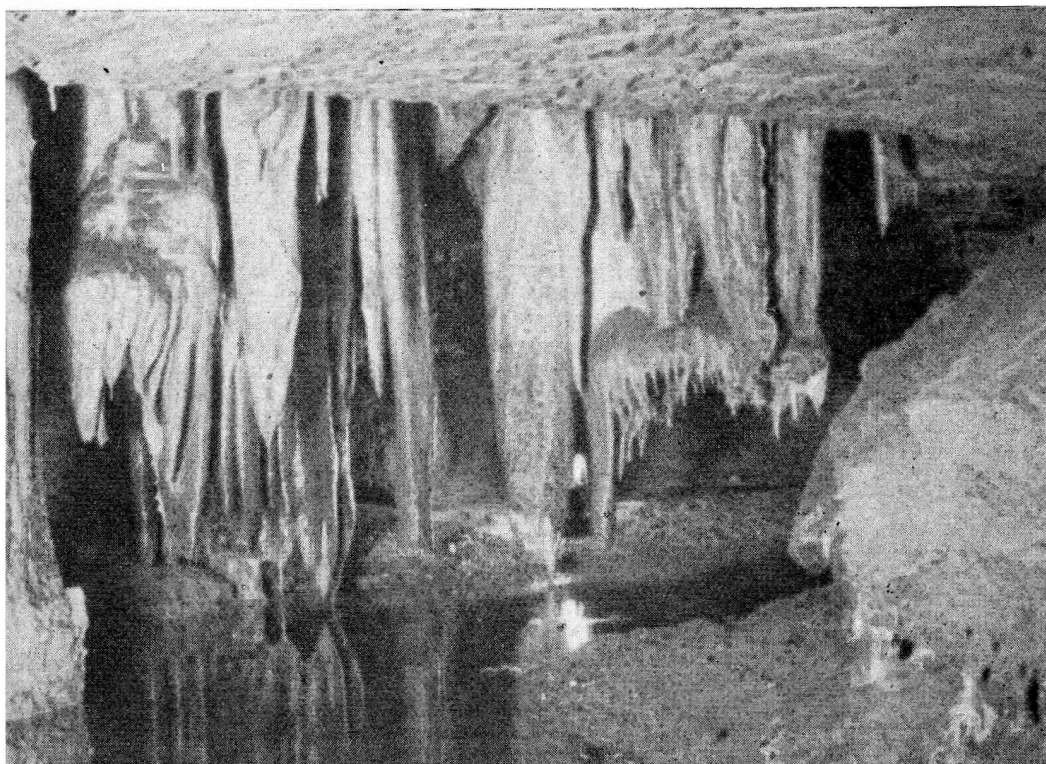
Dr. Darvas István a Kutuzov féle oroszhadserég magyarországi átvonulásával foglalkozva, megtalálta F. N. Glinka Aggteleki-barlangról szóló orosz nyelvű leírását (54). A leírásban közölt orosz szövegű térkép kapcsán komolyan kezdett foglalkozni az Aggteleki-barlang irodalmával. Mikor Bendefy közleménye megjelent a Sartory-féle térképről, Farkas János személye is felkeltette figyelmét.

Kutatásai során — melynek eredményeiről a Karszt és Barlang 1964. I. számában számolt be — eljutott Görög Demeter Magyar Hírmondójához, melynek az 1801. és 1802. évfolyamaiban szenzációs felfedezést tett (55). Az 1801. november 17-i szám híryananyagában megtalálta Farkas János Aggteleki-barlangról szóló leírásának ismertetését (56). Majd az 1802. május 7-i számban az előző cikkhez kapcsolódó másik közleményt (57). Az első cikk, — melynek szerzője véleményem szerint maga Görög Demeter — közli a barlangleírás hátán szereplő érdekes megjegyzést:

„Ha a'ki biztatott már most be nem veszi Munkámat, bús szívvel kezem tüzre teszi”.

Majd ugyancsak Farkasnak másik munkájában szereplő megjegyzését, melyet a Nemzeti Múzeum Kézirattárában levő Pázmány-házról szóló munkájából már ismerünk. A továbbiakban Görög aztán még ezeket írja: „Ezen írásokban igen nevezetes az, amit 1794-ik esztendőben nemes Gömör vármegyében, az Aggtelek mellett kezdődő Baradlában a nagy Barlangban felfedezett s feltalált F. I. Úr, az Anglusok lineáján s végső Jegyzéseiken túl, még mintegy ezer ölnyre. Ezen dologról T. Vályi András Úr könyvének 20-ik lapján emlékezik meg röviden, de a mi ott nints, ebben ki van téve valóban, mi találtatott fel . . .” Egyben felhívja a figyelmet, hogy a leírást szeretné kiadni és ezért „kérettetnek a Hazafiak” ha másnál is megvolna a kézirat jelentse jövő évi József napig a Hírmondónál. Ezzel kapcsolatban a következő év, 1802. máj. 7-i számában olvassuk, hogy „Egy érdemes Hazánkfiá” „azon jó munkát sokkal tökéletesebben” bírja és szintén ki óhajtja nyomtatni. Tehát a kézirat ezek szerint több példányban is közkézen forgott, ma pedig egy példányt sem ismerünk belőle és sajnos nyomtatásban sem jelent meg. A fent idézett első közleményből azonban két dolog különösen érdekes. Az egyik az, hogy „Angliusok” baradlai látogatásáról, mint valószínűs ténnyről beszél, akik a barlangban úglátszik bizonyos útvonalon „lineán” haladtak és ezt jegy-

Részlet a Retek-ágból (Szondi-Magyar felv.)



zésekkel látták el. A másik dolog pedig a kézíraton szereplő csalódást kifejező megjegyzés és a család részéről elhangzott keserű kifakadás, hogy „e nem kell, ez is azok közül való, melyeket az Urunk felindulásában a többivel meg-akart égetni s kimaradt”. Farkas János ezen leírása abban az időben készült, amikor Eszterházy püspök alkalmazásában állott. Ugyanakkor tudnunk kell, mint Bevilaqua-Borsody Béla írja: „Eszterházy zseniálisan sokoldalú érdeklődése egyetemének megszervezésében legelső sorban a filozófiai kar természettudományos katedráira... irányul”. (58) Tehát ezek szerint is Eszterházy nemcsak bizonyos természettudományos műveltséggel rendelkezett, hanem hazai viszonylatban ezek istápolására is törekedett. Majdnem bizonyosra tehető, hogy mivel abban az időben a természettudomány, a természet megismerésére való törekvés, nagyrészt a természettudományos kuriózitások megismertetésében merült ki, így az Aggteleki-barlang, mint hazánk egyik természeti ritkasága szintén ezek közé tartozott. És amikor Farkas János rövid, pársoros keltezés nélküli, de 1794. április 26. előtti kérelmével Eszterházyhoz fordul, a püspök nagyon jól tudta, hogy miről van szó. Az építési napló bejegyzése pedig így hangzik: „30. §. Az Ingenieurrel és az Adámi kőfaragó mesterrel az Hegyek közé akarunk menni, s arra négyöt napot szánni, hogy ebben a száraz időben, melyben mindent meglehet járni, igazán megkereshessük s ki-tanulhassuk azt, s mint van az, amit észre vetünk, ha Excellád méltóztatna megengedni”. Mellette, oldalt Eszterházy sajátkezü jóváhagyása: „megengedem”. Mi tűnik ki ebből a pár sorból? Az, hogy Eszterházy nagyon jól tudta, hogy hova akarnak menni, mire kéri a négyöt napot ebben a száraz időben és mi volt az amit észrevettek, amit kiakarnak tanulmányozni. Április végén a tavaszi olvadás vize már leszaladt a barlangban és a májusi esőzések vize még nem jelentkezik. Tehát itt csak arról lehet szó, hogy észrevették, hogy kevés víz esetében, alacsony vízállásnál a Vaskapunál tovább lehet jutni. És erről Eszterházy is tájékozott volt, csak Vass Imre nem tudott róla, mikor könyvének cikkünk elején idézett kezdő sorait leírta, hogy milyen komoly versenytársai voltak jó harminc évvel előbb a barlang további szakaszainak feltárásában. Az építési napló következő 31. §-a „Eger, 26^o Apr. 794”. keltű bejegyzése pedig a következőket mondja: „Excelládnak fellyebb ad § 30. ki-tett kegyelmes engedelmével oda jártunk az Ingenieurrel és az Adámi Olasz mesterrel öt nap. Tsekély itéletünk szerint nem jártunk híjában és szorgalmatosságunknak bizonyítására mutathatunk — be valamit Excelládnak mind az hárman, amely nap és órán fogja Excellád parancsolni s a mikor nem fogunk alkalmatlankodni”. Ehhez Eszterházy püspök a következő megjegyzést fűzte: „Akár mikor jelenthetik magukat a jó hírrel”. Mi lehetett Eszterházyra nézve a jóhír, ha nem az, hogy sikerült tovább jutni és a barlang újabb részeit felfedezni. Hogy ez nekik, akkor nem sikerült, tudjuk. Azt azonban bizonyosra vehetjük, hogy a Sartory által akkor felvett térképet bemutatták és valószínű-

leg Farkasnak a barlang leírásával kapcsolatos jegyzetét is és ekkor kaphatott biztatást Farkas a barlang részletes leírására. Sajnos aztán, mint tudjuk, Eszterházy is betegeskedni kezdett, az egyetem alapítási terveinek megghiúsulása is kedvét szegte, lassan-lassan elkedvetlenedett. Az addig Farkassal feltételezett jó viszony is (Farkas gyerekeinek keresztapja is volt) fokozatosan megromlott és 1796-ban a püspöki iroda már vizsgálatot is indít Farkas ellen.

Az építési napló bejegyzési ideje és a térképen feltüntetett időpont nem egyezik pontosan. Farkas már 26-án jelenti az eredményt, viszont a térképen 28-a szerepel, mint a fölvétel napja, ha csak nem 25-nek kell olvasnunk a nem egészen tiszta 28-at. A napló bejegyzésében szereplő ingenieur alatt Sartory Józsefet kell értenünk, az Adámi olasz kőfaragó mester pedig Eszterházy külföldről behívott mestereinek egyike. A térképen szereplő Czékus esküdt személyét nem sikerült tisztáznom. Egerben rávonatkozólag semmit sem sikerült találnom. A Gömörben igen elterjedt Czékus család, egyik nemrég Miskolcon elhunyt tagjától, Czékus Miklós barátomtól sem tudtam meg róla semmit. Feltevésem szerint talán Gömör megyei esküdt volt.

Cikkem közben már említettem Eszterházy egyetem alapítási terveit. Ennek keretében Markhót Ferenc megyei orvos már 1769. november 26-án megkezdte az orvosi fakultás előadásait és a hallgatók névsorában szerepelt egy Farkas János is. (59) Hogy ez a mi Farkas Jánosunkkal azonos-e nem tudjuk. Csak azt tudjuk, hogy Markhót előadásai között természettudományi előadások is szerepeltek és Soós Imre szerint „a szenvedélyes természetkutató orvos 1763–64-ben bejárta a Heves megye területén található melegforrásokat és savanyúvizeket, közben Parádon timsótartalmú ásványvizet fedezett fel”. Továbbiakban Soós Imre szerint Markhót sikere keltette fel például Fazola Henrikben is a geológust. (60) Nincs kizárva, hogy Farkas János természettudományos érdeklődésében szintén lehetett valami szerepe és talán az a Farkas János hallgató a mi Farkas Jánosunk volt. Mindenesetre Udvardy szerint is, ha más érdeme nem is volna Markhótnak, „ő volt Magyarországon az orvosi szakoktatás első kezdeményezője, megalapítója”.

Érdekes bejegyzést találtam még az építési napló 1793. évi kötetében, amely szintén idetartozik. Ebből kiderül, hogy mikor Towson Róbert angol utazó Magyarországon járt és Egerben Eszterházy püspök vendége volt, Egerben és környékén Farkas János kalauzolta. Erről Farkas János, egy szintén keltezés nélküli bejegyzése a következőképpen szól: „63. § Excelládnak kegyelmes engedelmével Towson Róberth anglussal megjártunk és megvizsgáltunk némely dolgokat Tárkányon és Egerben, sőt a melly fákat az ácsmester meg-vett Poroszlón azoknak általvételére s' megszámlálására le-menvén Poroszlóra, mind addig Liczner Ingenieur Úrral véle le-mentünk. Azon Anglus Utazó Protocolumában is eleget be-irt Excellád jószágában lévő dolgokrul, de elég köveket is szedett s' vitt el. Towson Robert addig még nem járt a Baradlában, ezt csak későbbi útján kereste fel. Towson látogatása a Baradlában

azonban így is majdnem egy évvel előbb volt a Sartory és Farkas térképezési útja előtt.

Végeredményben, mindezeket egybevetve van egy térképünk az Aggteleki-barlangról, a Baradláról 1794-ből, amit 1962-ig nem ismertünk és már elég rég tudunk a barlang egy 1794-beli leírásáról, amit azonban sajnos még ma sem ismerünk és talán nem is fogjuk megismerni.

FORRÁSOK

- VASS IMRE: Az aggteleki barlang leírása, fekete területével, talprajzolatjával és hosszába való átvágásával, két táblában... Pest, 1831. (4) V. (3), 82 p.
- KORABINSZKY, J. M.: Geographisch — historisches und Produkten Lexikon von Ungarn. Pressburg. 1786.
- VALYI ANDRÁS: Magyar Országnak Leírása. Buda 1796/9. 1—3. köt.
- SZINNYEI JÓZSEF: Magyar írók élete és munkái. Bp., 1891—1914. 1—14. köt.
- FARKAS JÁNOS: Amaz hajdani Pázmány-Háznak Históriaja, melyet egy valaki, a' feledékenységnek szemetén ki keresett, és már most, a régiség porából ki tisztítván, új formába vett. Első könyv. Eger. 1780. 141 p.
- SCHÖNVISZKY LÁSZLÓ: A magyar barlangtani irodalom. (Pótlások) Barlangvilág, IV. köt. 1. füz. p. 18—24. Bp., 1934.
- BENDEFY LÁSZLÓ: Új adat az aggteleki Baradla barlang első térképezéséről. — Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató 7. évf. p. 59. Bp., 1962.
- SARTORY, JOSEF: Ideal Plan von dem in Gömörer Comitay bey Agtelek befindlichen Höhle... Országos Széchenyi Könyvtár Térképtára. Kéziratok térképek 105.
- BENDEFY LÁSZLÓ: Sartory József geometra, az aggteleki Baradla-barlang legelső térképezője. — Földrajzi Értesítő 12. évf. p. 91—98. Bp., 1963.
- BENDEFY LÁSZLÓ: Sartory József bányamérnök 1794. évbéli térképe az aggteleki Baradla-barlangról. — Karszt- és Barlang 1962. I. p. 5—9. Bp., 1963.
- Egri Áll. Levéltár. Városi levéltár. b. 496/1813.
- Szombathelyi Áll. Levéltár. Köszegi Polgárkönyv I. köt. p. 238.
- L. a 4. alatt említett munka 12. köt. p. 233.
- Magyarország vármegyei és városai. Szerk. Borovszky Samu. Bihar vármegye és Nagyvárád. Bp. (1901).
- CHERNEL KÁLMÁN: Köszeg sz. kir. város jelene és múltja. Szombathely, 1877/78. 1—2. köt.
- Selmeczi M. k. Bányász- és Erdész. Akadémia évszázados fennállásának emlékkönyve. 1770—1870. Selmecz. 1871. IV+351 p. Magyar és német nyelven.
- Egri Állami Levéltár. Érseki gazd. levéltár térképei. 21. sz. Gyöngyöspüspöki, 26. sz. Kápolna.
- Ua. 22. sz. Dobi, 23. Kisbuda, 24. Pázmánd, 25. Tiszakürti Hejögátak, 28. Hidvég és Magyarád puszták, 59. Eger utca térképe és 60. Grundriss d. Stadt Erlau.
- BREZNAY IMRE: Eger múltjából. Eger 1926. I. köt. p. 24—28.
- Egri Áll. Levéltár. Érseki gazd. levélt. térképei. 27. sz. Kerecsend.
- Ua. 29. sz. Abonyér (Füzesabony, Maklár, stb.) 31. Dormánd.
- Ua. 32. sz. Egerbaktai malom, 33. Bútelek. 56. Szörfűhát és Káptalani levélt. térképei. 11. sz. Eger patak, 36. Monor.
- Ua. Érseki levélt. 34. sz. Dobi, 35. Bene és Solymos, 40. Dobi.
- Ua. 30. Füzesabony.
- Ua. 36. és 37. sz. Füzesabony.
- Ua. Káptalani levélt. 67. sz. Szent István.
- Ua. Érseki levélt. 41. sz. Solymos és Hasznos.
- Ua. 38., 39. és 43. sz. mindhárom Dobi.
- Ua. 42. sz. Bakta, Szarkás.
- Ua. Káptalani levélt. 61. sz. Sajóvárkony és 80. sz. Tiszapalkonya.
- Ua. 71. sz. Szihalom, Mezötárkony.
- Ua. 30. sz. Kecskemét.
- Egri Áll. Levéltár. Városi iratok. b. 1819/1805.
- Ua. b. 137/1802.
- Ua. a 1201/1793.
- Ua. b. 1419/1790, b. 1800/1790, b. 1887/1790.
- Ua. a 169/1796, a 765/1796, a 794/1796, a 796/1796, a 1037/1798, b 749/1800, b 1049/1801.
- Ua. a 481/1807, a 335/1807.
- Schematismus inelyti Regni Hungariae. Buda 1822—1839.

- Országos Levéltár. Kamarai térképek 151, 155/1, 155/22, 758.
- DARVAS ISTVÁN: Adalékok az Aggteleki (Baradla) barlang bejárása és feltérképezése történetéhez, irodalmához és bibliográfiájához — Karszt és Barlang 1964. I. p. 1—11.
- SARTORI FRANZ: Naturwunder des Oesterreichischen Kaisersthum 2. Aufl. Wien, 1810. Teil I—3.
- Egri Áll. Levéltár. Városi iratok 330. r. sz. Q 325. Esterházy építetője Farkas János ellen indított per 1789—1797.
- SZABÓ IGNÁC: Eger város múltjából. Eger 1898. p. 23—24. 45. Ua.
- BREZNAY IMRE: Eger a XVIII. században. Eger, 1933.
- SZMRECSÁNYI MIKLÓS: Eger művészetéről. Bpest, 1937.
- BREZNAY IMRE: Az Egri Kaszinó százéves története. 1833—1933. Eger, 1934.
- Egri Áll. Levéltár. Gazdasági levéltár. 329 r. sz. P 324. Eger 1833—1933. Eger, 1934.
- Egri Áll. Levéltár. Gazdasági levéltár. 329 r. sz. P 324. Eger város közönsége és annak bírása, Farkas János ellen a kettős földesuraság által indított úriszéki úrbéri per. 1780—1790.
- SZABÓ ERZSÉBET: Adatok gr. Esterházy Károly egri püspök építési tevékenységéhez. 1784—1795. — Művészettört. Ért. VII. évf. p. 200—204. Bp., 1958.
- Egri Áll. Levéltár. Érs. gazd. levélt. Prothocollum aedili scribatus Relationum Annorum 1784—1795. Liber 129/1—11.
- SOÓS IMRE: Vasércbányák és vashámorok a Bükk hegységben a 18. században. — Bányászati Lapok 10 (88) évf. p. 427—432. Bp., 1955.
- Magyar Hirmondó, Bécs. 1801. p. 781—784. Toldalék.
- DARVAS ISTVÁN: Egykorú orosz ismertetés az aggteleki barlangról. — Borsodi Szemle 4. évf. p. 405—410. Miskolc, 1960.
- L. 41. alatt idézett munkát.
- Magyar Hirmondó. 20. szakasz. N° 47. Béts, 1801.
- Ua. 21. szakasz. N° 37. Béts, 1802.
- BEVILAQUA-BORSODY BÉLA: Az egri egyetem csillagvizsgálójának története. — Stella, 4. évf. p. 101—143. Bp., 1929.
- UDVARDY LÁSZLÓ: Az egri érseki jogliceum története. 1740—1896. Eger, 1898.
- SOÓS IMRE: Fazola Henrik és Lénárd egri vasművesek. — Művészettört. Ért. IV. évf. p. 29—46. Bp. 1955.

János Farkas, József Sartory und die Aggteleker Höhle von L. Schönviszky

Im Jahre 1962 wurde in der Kartensammlung der Staatlichen Szécheny Bibliothek eine Höhlenkarte gefunden, die die Aggteleker Höhle darstellte. Die Karte wurde in 1794 vom Geodäten József Sartory hergestellt, so dass sie die erste detaillierte ingenieur-kartographische Arbeit über die genannte Höhle darstellt. Verfasser berichtet über seine Forschungen in Archiven bezüglich der Persönlichkeit von József Sartory und derjenigen von an der Kartierung beteiligten József Farkas. Farkas hat auch eine ausführliche Beschreibung der Höhle verfasst, deren aber jede Spur verschwunden ist.

Янош Фаркаш. Йозеф Шартори и Аггтелекская Пещера Л. Шёнвицки

В 1962 г. в картоархиве Государственной центральной библиотеки им. Иштвана Сечени была найдена карта пещеры Барадла у с. Аггтелек. Карта была составлена геодезистом Йозефом Шартори в 1794 г., таким образом, она представляет собой первую детальную инженернокартографическую работу о пещере. Автор статьи рапортует об исследованиях, проведенных им в разных архивах страны для сбора данных с лице и творчестве Йозефа Шартори и сотрудничавшего с ним при составлении карты Йозефа Фаркаша. Йозеф Фаркаш также составил подробное описание пещеры, которое однако исчезло без следа.

LÉGUTI BETEGSÉGEK KLIMATIKUS KEZELÉSE A BÉKE-BARLANGBAN

Dudich Endre akadémikus már 1955-ben sürgette a hazai barlangok gyógyhatásának tanulmányozását. Dr. Jakucs László az 1952-ben felfedezett Béke-barlangban azt tapasztalta, hogy az asthmás betegek egyre nagyobb számban keresik fel a barlangot, és ott betegségük lényeges javulását észlelik. Ez azért is feltűnt, mert a Béke-barlang bejáratának megközelítése abban az időben nagy nehézséggel járt, és a szomszédos Baradla-barlangban hasonló jelenséget nem tapasztaltak, pedig ez könnyen elérhető, és a közelben szállási lehetőség is kínálkozott.

1958-ban találkozásunk alkalmával sürgette, hogy az orvosok is foglalkozzanak a kérdéssel, ez első sorban egészségügyi probléma, és nem a geológus feladata a gyógyhatás tanulmányozása. Úgy gondoltam, hogy kötelességünk a megfelelően kiválasztott betegek részére ezt a gyógykezelést biztosítani, és nem engedhetjük meg, hogy tüdőgümőkórban, vagy szivbetegségben szenvedők a barlangot látogathassák, és ott saját és embertársaik egészségét veszélyeztessék. Emlékeztem a Klutert-barlang példájára. Ennek gyógyhatását a hivatalos orvosi körök is elismerték és a Német Fürdőszövetség a barlangot felvette a hivatalos gyógyhelyek névjegyzékébe. A Béke-barlang geológiai felépítése és klímája hasonló az előbbihez, és ezért jogosan tételeztem föl, hogy gyógyhatása is egyező. Elképzelésem megvalósítása azonban anyagi eszközöket igényelt, és ezért az Ózdi Szénbányászati Tröszt igazgatójához, Lócsei Lajos elvtárshoz és a Bányász Szakszervezethez fordultam támogatásért. A bányászok rögtön megértették a kérdés jelentőségét, hiszen a tüdőasthma és az idült hörghurut leggyakrabban a bányászok soraiban fordul elő.

Rövidesen megteremtettük a szükséges feltételeket és 1959 tavaszán megindult a gyógyüdületés. A Béke-barlang közelében egy kis házikóban 12–15 beteget helyeztünk el, szakképzett ápolónő felügyelete alatt. A betegeket az ózdi kórházban megelőzőleg részletesen kivizsgáltuk, hogy megállapítsuk, hogy alkalmasak-e a kúrára. A betegek öt órát töltöttek a barlangban a délelőtt folyamán, egyesek „éjszakai műszakra” rendezkedtek be, és 12 órát tartózkodtak a gyógyhelyen. Az első évben májustól szeptemberig 40 beteget részesítettünk barlangi klimatezésben.

Mielőtt az eredményekre rátérnék, foglalkoznom kell a Béke-barlang klímájának elemzésével. A sok fáradságot igénylő munkát dr. Bíró Zsigmond orvos-kandidátus, a Miskolci KÖJÁL főorvosa és munkatársai végezték el. A legfontosabb adatokat a mellékelt táblázat tartalmazza. A relatív nedvesség állandóan közel 100%-os, ez azt jelenti, hogy a Béke-barlang levegője nedvességgel teljesen telítve van. A száraz és nedves kataértékek megállapításával a barlangban tartózkodók klímától függő közérzetére nyerünk felvilágosítást. A száraz és nedves kataérték

kellemes közérzetre utal annak ellenére, hogy a barlang hőmérséklete alacsony. A széndioxidra vonatkozó mérések azt mutatják, hogy a széndioxid forrásrendszerből származik, ez szállítja folyamatosan és leadja a barlang levegőjébe. Minden barlangban a széndioxid mennyisége alatta van az érzékszervünkkel érzékelhető mennyiségnek. A jelenlévő széndioxidmennyiség azonban elegendő arra, hogy a tüdőn keresztül felszívódva a vérpályán keresztül mint a légzőközpont élettani ingere a légzés számát és mélységét növelje, így a légzés térfogatát 1–1,5 literrel emelje percenként. Így fokozódik a tüdő kiszellőzése a tiszta levegővel. Az igen finoman porlasztott aerosol csöppecskéik calcium ionot tartalmaznak, amelyet a betegek belelegeznek. A felvett calcium ionok csökkentik a gyulladáskészséget, oldják a simaizmok görcsét. Külföldön igen költséges porlasztó készülékek segítségével igyekeznek gyógyszer bevinni a tüdő légzőhólyagocskáiba, itt a természet végzi el a feladatot sokkal tökéletesebben. Az aerosol calcium ion mennyisége úgy Jakucs, mint Bíró adatai alapján 4–10 szeresen múlja felül a Klutert-barlangban talált mennyiséget. A barlang baktériumtartalma igen csekély, ami a barlanglevető tisztaságára utal. A barlangi klíma gyógyhatása a levegő magas calcium ion és széndioxid tartalmának tulajdonítható. A levegő csaknem allergénmentes és fronthatások nem észlelhetők.

1959–1962-ig összesen 166 beteget kezeltünk a Béke-barlangban. A kúra tartalma alatt az idült hörghurutban szenvedők 73%-a, az asthmás betegek 51%-a gyógyszert nem szedett. A kúra befejezése után a légzésfunkciós vizsgálatok az esetek kétharmadában javulást mutattak. 8 hónappal a kúra után a kezelt betegek között kérdőívet köröztettünk. A kérdőívre adott válaszok alapján az asthmás betegek 66%-a, az idült hörghurutban szenvedők 58%-a tartós, illetve pár hónapig tartó javulást észlelt.

Az elért eredmények, a betegek sürgetése miatt szükségessé vált a kúra kiszélesítése. Ennek azonban két nagy akadálya volt. A betegek 370 lépcsőn jutottak a gyógyhelyhez, a lépcsőmászás a légszomjban szenvedő betegeket igen megterhelte, és ez a helyzet tartósan nem volt fenntartható. Másrésről pedig a barlang bejárata az aggteleki műúttól 1400 m távolra feküdt, új műút létesítése több milliós befektetést igényelt volna, és ezért megoldhatatlannak bizonyult. Még egy lehetőség kínálkozott: a Béke-barlang egyik elágazása Jakucs mérései alapján megközelíti az aggteleki műutat és közel a felszín alatt halad. Így a felszínről egy tárna létesítése útján mindkét nehézség leküzdhető, sem új műút, sem lépcsőre nincs szükség.

A Szénbányászati Tröszt igen nagy erkölcsi és anyagi áldozatot vállalt, amikor elhatározta az új tárna megépítését. A feladat megvalósítása nagy,

csaknem leküzdhetetlen nehézségekbe ütközött. Kerényi Béla bányamérnök és társai életük kockázatásával találták meg az összeköttetést, ezen izgalmas küzdelem leírása nem az én feladatom. Végül is az új bejárat 1964-ben megvalósult és 1965-től ismét megindult a gyógykezelés, most már lényegesen jobb körülmények között. 1965-ben egy esztendő alatt 169 beteget kezeltünk, többet, mint megelőzőleg négy év alatt. Eredményeink a következők: A betegek a köhögést és légszomjat túrik legnehezebben, és ezért figyeltük a fenti két tünet változását a kúra folyamán. Úgy tapasztaltuk, hogy a köhögés jelentősen csökken az esetek 88%-ában, a légszomj pedig 87%-ban. A kúra folyamán gyógyszert nem szedett, illetőleg a gyógyszer szedését abbahagyta a betegek 52%-a. Ez jelentős eredmény, ha meggondoljuk, hogy különösen az asthmás betegek erősen ragaszkodnak gyógyszerikhez, és ez évben állandó kezelőorvos állt rendelkezésükre, aki igényeiket készségesen kielégítette. A kúra befejezése után a kérdőívre adott válaszok alapján a javulás tartósnak bizonyult, illetve pár hónapig tartott az esetek 66%-ában.

Fenti adatok magyarázzák a betegek törekvését, akik ismételten igyekeznek eljutni a Béke-barlangba, és lelkes propagandát folytatnak a többi betegek körében. Az illetékes tényezők ezt tartózkodással fogadják, mert még nem látják elérkezettnek az időt, hogy a Béke-barlangot nagyobb számú beteg látogassa. Az eddigi biztató eredmények mégis igazolják

*Klimatische Behandlung von Atemweg-Krankheiten
in der Béke-Höhle*

von

Dr. M. Kirchknopf

In 1952 wurde in der Nähe der Aggteleker Baradla-Höhle die zweitgrösste Bach-Höhle des Karstgebietes entdeckt. Das ist die Béke-Höhle. Die Asthmatiker, die die Höhle besichtigten, spürten eine wesentliche Besserung während ihres Aufenthaltes in der Höhle. Das Ózder Krankenhaus hat — mit Verfassers Organisation — in den Jahren 1959—62 versuchsweise 166 Kranken in der Höhle behandelt. Die nach den Kuren durchgeführten Atemfunktions-Untersuchungen wiesen im 2/3 der Fälle eine Besserung nach. Die Verwirklichung von Massenheilkuren war dadurch erschwert, dass man durch einen aus 370 Treppenstufen bestehenden Gang in die Höhle hinabsteigen musste. Da die meisten Kranken Werk tätige des Kohlenbergbau-Trustes waren, eröffnete der Trust in 1964 einen neuen Stollen, der einen bequemeren Durchgang ermöglichte. In 1965 wurden 169 Kranken behandelt. Ergebnisse: das Husten hat in 88%, der Lufthunger in 87% der Fälle abgenommen. Im Laufe der Kur hat 52% der Kranken mit der Nahme von Arzneien aufgehört. Nach 66% der auf die Fragebogen um mehrere Monate später gegebenen Antworten erwies sich die Besserung als dauerhaft, d.h. dauerte sie mehrere Monate lang. Die zuständigen Organe werden die Béke-Höhle in der nächsten Zukunft auch offiziell als Heilstätte, erklären.

törekvésünket. A Béke-barlangot éppenúgy, mint Németországban a Klutert-barlangot, hivatalos gyógyfürdőink közé akarjuk soroltatni. Reméljük, ha egy megfelelő gyógyintézet létesül, úgy Jósuvafőn a léguti betegségben szenvedők tüneteik javulását fogják tapasztalni, és ennek híre nem fog az ország határain belül maradni.

MELLÉKLET

A Béke-barlangban végzett klimatológiai vizsgálatok eredményei.

(Dr. Bíró Zsigmond és munkatársai adatai)

1. Relatív nedvesség a Béke-barlangban (átlagosan, százalékban):	99,9
2. Az átlagos hőmérséklet C°-ban	10,44
3. Száraz kataérték átlagosan (száraz katafok)	8,51
4. Nedves kataérték átlagosan (nedves katafok)	14,97
5. A levegő széndioxid tartama (átlagosan) térfogat %-ban	1,25
6. A levegő calcium-ión tartalma mg/m ³ levegőben	1,47
7. A levegő baktérium tartalma. Csíraszám átlagosan:	
agárlemezen	11,3
vérágáron	21,0
csokoládéagáron	13,0
endon	—

Климатическое лечение болезней дыхательных путей в пещере Бэке - Д-р Мартон Кирхкнопф

В 1952 г. в близи пещеры Барадла у с. Аггтелек была обнаружена пещера Бэке — вторая по крупности пещера с подземным ручьем в данной карстовой области. Посетившие пещеру астматические больные ощутили существенное улучшение своей болезни во время пребывания в пещере. В 1959—62 гг. Оздская больница устроила — с организаторской помощью автора настоящей статьи — опытное лечение 166 больных в пещере. Проведенные после окончания курса лечения опыты над функцией дыхания показали улучшение состояния 2/3 больных. Массовое лечение больных затрудняло обстоятельство, что больные могли спуститься в пещеру через ход, состоявшийся из 370 ступеней. Так как большинство больных было представлено трудящимися Трэста угледобывающей промышленности, в 1964 г. Трэстом была пройдена новая штольня, которая позволяет более удобный спуск в пещеру. В 1965 г. в пещере лечили 169 больных. Результаты лечения: 88 % больных стало меньше кашлять, 87 % больных стало меньше страдать одышкой. В процессе лечения 52 % больных бросили принимать лекарство. После курса лечения, несколько месяцев спустя были разосланы больным анкеты, ответы на которые свидетельствуют о том, что для 66 % от общего числа больных улучшение состояния здоровья оказалось прочным, то есть оно выдерживалось в течение нескольких месяцев. Компетентные органы впрочем скоро объявят пещеру Бэке курортом и официально.

Przemyslaw Burchard:

ORVOSOK A BARLANGBAN

A varsói barlangkutatók egy csoportja 1966. február elején expedíciót szervezett a Lengyel-Tátrában levő Szczelina Chocholowska-barlangba. A barlangkutatókkal orvosok is leszálltak a hírhedt labirintusba, hogy a kéthetes földalatti vállalkozás során tanulmányozzák az emberi szervezet viselkedését. Az első ilyen egészségügyi barlangexpedícióról — annak vezetője — Przemyslaw Burchard az alábbiakban számol be.

Milyen hatása van a tartós földalatti tartózkodásnak emberi szervezetre? Hogyan viseli el szervezetünk a barlangi expedíciók nehéz feltételeit? Hogy reagál az emberi szervezet a barlangi klímaviszonyokra? Ezekre a kérdésekre kerestek feleletet a varsói Katonai Egészségügyi Intézet tudományos munkatársai, dr. Józef Kubica, dr. Andrzej Rogozinski és a pszichológus: dr. Krystyna Galubinska.

Az orvosok — akik az egész időt velünk együtt a barlangban töltötték — a föld mélyén valóságos kis rendelőintézetet állítottak fel. Egy másik laboratórium a barlang bejárata közelében működött. Ide minden nap külön „futár” szállította fel a barlangból a vér, vizelet, levegő, víz, iszap stb. mintákat. Az orvosok a barlang mélyén naponta megismételték a tervezett vizsgálatokat: vérnyomás-ellenőrzés, különleges kísérletek stb. A résztvevők a barlangi expedíció megkezdése előtt igen részletes orvosi ellenőrzésen estek át és oltásokat kaptak. A barlangi klíma tényezőit öniró berendezésekkel folyamatosan rögzítették.

Ilyen nagyszabású és komplex egészségügyi tudományos expedíciót tudomásom szerint még sehol nem szerveztek. A vállalkozás azonban csak akkor mutathat fel reális eredményeket, ha a barlangkutatók az orvosi vizsgálatok mellett elvégzik azokat a nehéz kutatási feladatokat, amelyeket más alkalmakkor is ilyen földalatti utakon végrehajtanak. Szpeleológusaink nehéz, fáradtságos munka,

veszélyes sziklamászások során új barlangjáratok után kutattak. Vállalkozásunknak ez a része nagy sikert hozott: a Chocholowska-barlang eddig ismert járatait sikerült 840 m új szakasszal meghosszabbítani. Az izgalmakban bővelkedő küzdelmekről filmet is készítettünk.

Nagyon értékes munkát végeztek az orvosok és laboránsok is. Már az első napokban azt tapasztalták, hogy az emberi szervezet egészséges működését jelző mutatók javulnak, s csak egy negatívum jelentkezett: a súlyvesztés. Ez nyilván a rendkívül meg-



*Orvosi vizsgálatok a barlangban
(P. Burchard felvételei).*

erőltető fizikai munkával függött össze. Később a test súlycsökkenése megállt. A nehéz kúszások és mászások miatt kutatóink szervezete napjában négyszer annyi oxigént fogyasztott, mint például egy bányász — földalatti munkáját is beszámítva.

A 14 napos expedíció végén a barlangkutatók teljes erőben, egészségben jöttek elő a föld mélyéből. Az expedíció időtartama alatt senki nem volt beteg, senki nem fázott meg, nem kapott hurutot. Hogyan lehetséges ez? Ebben minden bizonnyal szerepe van azoknak a mikroorganizmusoknak, amelyek a barlangban élnek. A barlangi vizekben a vizsgálatok során hatszor annyi baktérium-mennyiséget találtak, mint a felszíni patakvízben. A baktériumok egy része a tudomány számára eddig ismeretlen, vizsgálatukkal most foglalkoznak Varsóban. Új baktériumfajokat fedeztek fel a falakat borító „montmilch” képződményekben is. A tátrai hegyilakók nagyon régóta gyógyszerként használják a barlangi „hegyitejet” tüdővész és gyomorbetegségek gyógyítására. Lehet, hogy ennek a népi gyógyszernek kedvező hatásait a benne levő baktériumok okozzák? Erre is rövidesen választ kapunk . . .

Élektani szempontból nagyon fontosak voltak azok az emocionális megnyilvánulások, amelyek az új barlangszakaszok felfedezésével függtek össze. A sikerek, a felfedezések okozta pszichikai feszültség kedvezően hatott az egyénekre és fokozta a résztvevők fizikai erőfeszítéseit. Nagyon fontos volt emellett a lelki konfliktusok teljes hiánya, és az expedíció tagjainak bajtársias, segítőkész összműködése, a bizalom légkörének sokoldalú kialakulása.

Különösen érdekesek voltak a sebek gyógyulásával kapcsolatos megfigyelések. Az expedíció egyik résztvevője közvetlenül a leszállás előtt égési sebet szenvedett. Kísérleti célból az egyik sebet kezelés és kötés nélkül hagyták, míg a többit a legújabb antibiotikum-készítményekkel kezelték. Az első seb gyorsan begyógyult, a többi még napokon át gennyezett. Feltételezzük, hogy az első seb gyors gyógyulása is a barlangban élő mikroorganizmusoknak köszönhető.

Az izgalmakban bővelkedő kéthetes földalatti expedícióról könyvet írok és remélem, hogy a vállalkozásunkról készített filmmel is rövidesen megismerkedhetnek a magyar barlangkutatók.

ORVOSI KISÉRLETEK EGY CSEHSZLOVÁKIAI BARLANGBAN

Az észak-morvaországi Olomouc közelében levő Javoricei-barlangba három csehszlovák kutató (Pavel Vesely, Oldrich Mrázek és Milos Binar) szállt le háromhetes, földalatti táborozással egybekötött kutatómunkára. A vállalkozás során új járatokat tártak fel, térképezési munkákat végeztek és ugyanakkor teljesítették egy tervszerűen előkészített orvosi és pszichológiai kutatás igényes feladatát. Az orvosok elsősorban azt kutatták, hogy milyen hatással van az elszigeteltség és a szokatlan környezet az ember idegrendszerére és fiziológiai tevékenységére. A kísérlet résztvevőinél nem volt óra.

A három hét leteltével az orvosok leszálltak a barlangba és megvizsgálták a kutatókat. Meglepetésként hatott, hogy a három barlangkutató lelki kondíciója a hosszú földalatti élet alatt nem romlott, sőt — javult. Viszont a napi életritmus földfelszíni rendje teljesen felbomlott, a jó és rossz időbecslések naponta változtak, s végeredményben hat napot tévedtek: amikor a 21. napon az orvosok leszálltak hozzájuk, ők még csak a tizenötödik napnál tartottak. Az adatok feldolgozását az olomouci orvosi egyetem munkatársai most végzik.

Hana Pavliková

Karsztankét Miskolcon

A Magyar Hidrológiai Társaság Borsodi Csoportjának karszt- és karsztvízkutató szakosztálya, a Borsodi Műszaki Hetek keretében 1966. május 18—20 közt jól sikerült ankétot rendezett. Az ankéton a miskolci szakemberek ismertették a Lilla-füredtől Ny-ra eső karszterületen a város vízellátási gondjainak megoldása érdekében végzett kutatásaikat. A május 18. és 19-i ülésnapok programjában a következő előadások szerepeltek:

Balogh Tamás: A bükki barlangkutatás története.

Balogh Kálmán dr.: A Nagy-fennsík ÉK-i részének földtani viszonyai.

Kuchta Gyula: A felső-anizuszi mészkő karsztjelenségei.

Gyurkó Péter: A terület barlangjai.

Láner Olivér: Barlangi megfigyelések.

Szabó László: Pleisztocén-i. orú eróziós barlangszintek.

Zámponi Vilma: Bükk-hegységi nyomjelzéses összefüggésvizsgálatok fejlődése.

Hursán László: Az összefüggésvizsgálatok kritikai értékelése.

Szabó László: A terület karszthidrológiája.

Juhász András dr.: Erózióbázis feletti víztárolás.

Tokár Ferenc: Erózióbázis alatti víztárolás.

Szabó László: A vízellátásba bevonható források.

Az előadásokat neves szakemberek hozzászólásai egészítették ki. A következő napon, 20-án az ankét résztvevői külön csoportokban a Szepesi-, a Létrási- és a Szardoka-oldali-barlangokat, valamint a felső-anizuszi mészkő felszíni karsztjelenségeit és a vízellátásba bevonható forrásokat tekintették meg.

A miskolci karszt- és barlangkutatók az elmúlt évtizedben a hazai karsztvízkutatás gyakorlati feladatainak a megoldásában mindig az élvonalban jártak, s most ez az ankét is tanubizonyoságot adott példamutatóan szép eredményeikről. B—D

A BARLANGMÉRÉS MÓDSZEREI ÉS MŰSZEREI

A *barlangméréstan*, vagy más néven *szepleometria*, a földalatti helymeghatározás tudományának — a bányaméréstannak — leszűkített, a barlangokra alkalmazott része. Ezért, ha szepleometriai módszerekről beszélünk, elsősorban a bányaméréstántól átvett módszerekről lehet csak szó, mivel a mérési körülmények és lehetőségek mindkettőnél nagyjából azonosak, és együttesen eltérőek a felszín mérési lehetőségeitől. Ugyanez a helyzet a szepleometriai műszerek esetében is.

A szepleometriai mérések végrehajtásának helye: a barlangok járatai, általában szűkek, minden esetben sötétek, helyenként igen alacsonyok és kanyargósak. Ezek a körülmények a felméréndő területet áttekinthetlenné teszik, ezért a geodéziában céltudatosan alkalmazott hosszú poligonok helyett a barlangban csak rövid poligon-oldalakkal lehet dolgozni, sőt 1—2 méter hosszú oldalak beiktatása is szükségessé válhat. Ehhez járul még a barlangjáratok esetleges erős lejtése, vagy emelkedése, amely meredek le-, illetve felfelé történő irányzást követel, s ezzel még jobban növelik a nehézségeket, s a mérések során előforduló hibalehetőségeket. Külön módszert igényel a függőleges aknák mérése is.

A mostoha, sajátos mérési lehetőségek már egymagukban is a *felszíni geodéziától jelentősen eltérő módszereket és műszereket igényelnek*. A nehézség ellenére a barlangfelmérés helyzete kedvezőnek mondható, mert problémái zömmel a bányafelméréssel azonosak. A bányafelmérés sok évtizedes múltra visszatekintő tudományág, amelynek mérési módszerei kiforrottak, mérőműszerei viszonylag könnyű és gyors technikát, kellő pontosságot tesznek lehetővé. Így néhány módosítás figyelembevételével a bányafelmérés műszerei és módszerei jól alkalmazhatók a speciális barlangi körülmények között is.

A barlangfelmérés menete és műszerei

A barlang felmérése *sokszögvonallal* (poligon) vezetéssel történik. A poligonok töréspontjait, az úgynevezett fixpontokat jelzik. Közöttük mérjük a távolságokat, valamint a pontokat összekötő egyenes vízszintes síkban fekvő irányszögét és függőleges síkban fekvő magassági szögét is. Az adatokból a poligon kicsinyített képe megszerkeszthető, a pontok közötti magasságkülönbség kiszámítható. Ez a mérés váza, amihez a kevésbé pontos részletmérések eredményei kapcsolódnak, így a barlang keresztmetszetének meghatározása, amely részben méréssel, részben becsléssel történik.

A mérés elkezdése előtt a *fixpontokat* kell elhelyezni. Megkülönböztetünk állandó, másnéven rögzített, valamint csak a mérés időtartamára elhelyezett, úgynevezett vesztett pontokat. Célszerű körülbelül száz méterenként a barlang jellegzetes szakaszain állandó fixpontokat kitűzni és ezeket később a térképen is feltüntetni.

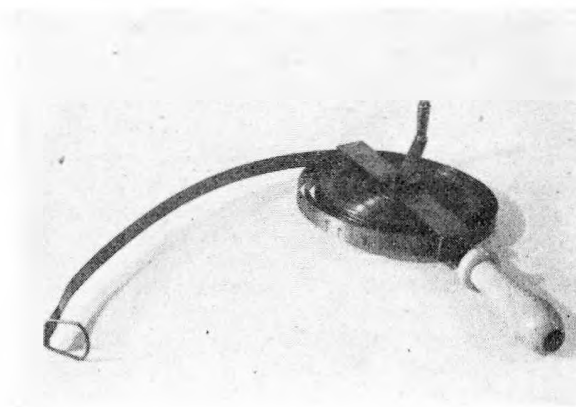
A fixpontokat — miként a bányászatban is — legjobb szögek beverésével kijelölni. Végszükség esetén cövekek, esetleg kövek is alkalmazhatók. Távcöves műszerek használatakor a pontkitűzésnek más lehetőségei is vannak. Delejtűs, távcöves műszerek esetében vesztett pontként a pont helyére tett karbidlámpa lángja is megfelelő jelölés lehet. Teodolitos méréskor ez a megoldás nem alkalmazható, mert pontossága nem kielégítő. Ilyenkor szabványos jelzőtárcsáról kell gondoskodni. Ha a mérés függőkompasszal történik, bizonyos körülmények között elfogadható a barlang falára festett pontjelölés is. Ez a módszer lényegesen megrövidíti a jelölés idejét, de állandó jellegűnek is tekinthető.

A pontok kitűzésére legalkalmasabb hely a járat oldalfala, ritkábban a mennyezet. A barlang aljzatán nem célszerű a pontjelölés, mivel akár a természeti erők, akár a közlekedés hatására, itt következhet be legkönnyebben elmozdulás, s a műszerrel történő megirányzás is nehezebb.

A fixpontok közötti távolság meghatározása *acél mérőszalaggal* történik (1. ábra), s ezek hossza általában több, mint a geodéziában használatosaké. Leggyakrabban 30—50 méteresek, de zsombolyok méréseire ennél hosszabbat is alkalmaznak. A szalagok szélessége 10—12 mm, vastagságuk 0,2—0,4 mm. Súlyuk méterenként 0,02—0,04 kg.

A barlangi távolságmérést nagy körültekintéssel kell végezni, de a pontossági követelményt jelentősen befolyásolja az egyéb méréseknél alkalmazott műszerek milyensége is. Ha a szögek mérése kisebb pontosságú műszerrel (Bézárd tájoló, geológus kompasz) történik, akkor a távolsági érték leolvasása deciméteres pontossággal is megfelelő. Ilyen esetekben ellenőrző mérés elvégzése nem szükséges. Ha a szögmérés nagy pontosságú műszerrel történik, akkor a hosszmerést is sokkal pontosabban kell végrehajtani. A pontatlan távolságmérés sok hiba forrásává válhat.

1. ábra. Ötven méteres nyeles acél mérőszalag.



A bányamérésnél a hossz mérés megengedett közép-
hibája méterenként $\pm 0,5$ mm. Igényesebb barlang-
mérésnél is ennyi a megengedhető hiba, s ez a pontos-
ság csak többszöri hossz méréssel érhető el, de szük-
ségessé teszi a dinamóméter használatát is a szalag
kifeszítésekor.

Használat előtt az acélmérőszalagot — mint minden
műszert — szintén komparálni kell. A szalag
mérési pontosságát a feszítőerő és a hőmérséklet
befolyásolja legjelentősebben. Ezért a komparálás
eredménye mindig egy meghatározott feszítőerőre
(rendszerint 10 kg) és hőmérsékletre (20°C) vonatkozik.
Változó feszítőerő és jelentősen eltérő hőmérséklet
esetén a mérőszalag hossza is megváltozik, ilyenkor
nyúlási és hajlási korrekció alkalmazása válik szük-
ségessé. Rövidebb oldalak mérésénél — ha a távolság
nem haladja meg a 10 métert — a korrekció értéke
az 1 millimétert sem éri el, s így a korrekció elhanya-
golható.

Az acél mérőszalagon kívül a *mérőzsinór* is alkalmas
távolságmérésre, s barlangi viszonylatban jól használ-
ható. Kenderből font, 5—7 mm átmérőjű, kellő
szilárdságú, egyenletes fonású zsinór. Hossza a 100,
sőt 200 métert is elérheti. Használatkor erősen ki kell
feszíteni. Ennek elősegítésére úgynevezett mérőcsava-
rokat alkalmaznak, de a bányászásban egyéb segéd-
eszközök is ismeretesek e célra, így a feszítő villa, a
mérőzsámoly, a mérőbak, a kecskeláb stb.

A mérőzsinór hajlásszögének meghatározása

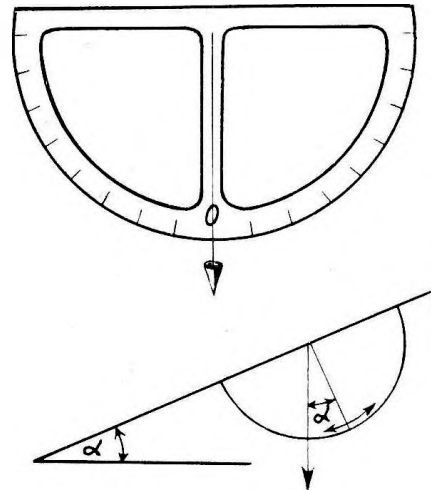
A ferdén mért barlangi távolságokat vízszinre kell
redukálni. E célból szükséges a mérőzsinórok víz-
szintessel bezárt hajlásszögét meghatározni. Teodolít-
tal történő poligon-mérésnél a magassági kört hasz-
nálhatjuk legjobban e célra. Nem teodolitos mérésnél
(pl. kompaszos mérés), vagy 30 méternél hosszabb
poligonoldalak esetében már külön műszer szükséges
a hajlásszög mérésére, s ez a műszer a *fokív* (2. ábra).

A fokív sárgarézből, ritkábban alumíniumból ké-
szített 0,5 mm vastag, 15—20 cm sugarú, fokbeosz-
tással ellátott félkör, amely két kampó segítségével a
mérőzsinórra akasztható. A beosztás a középtől
jobbra és balra 90° -ig, illetve 100° -ig tart. Leolvasó
berendezése egy vékony szál, melyet függő feszít ki.
A fokíven a mérőzsinór hajlásszöge közvetlenül leol-
vasható. A fő beosztás legkisebb egysége a $\frac{1}{2}$ fok, de
ennek tizedrésze is becsülhető.

A leolvasási hiba jelentős, s ezért a műszer alkalmazása
korlátozott. Alkalmazásának a mérendő szög
nagysága is határt szab, s legfeljebb csak 30° maximális
szögnagyság mérésére használható. Nagy pontosságot
kívánó mérésnél csak 20° -ig ajánlatos használata.

A mérőzsinór hajlásszögének mérése összeköthető a
járat lejtőszögének mérésével is. Ilyenkor egyszerűen
és gyorsan — bár nagyobb hibalehetőséggel is — egy-
szerre mérhető a zsinór, s egyúttal a járat lejtésszöge
is. (Jól alkalmazta ezt a módszert Horváth János a
Szemlőhegyi-barlang felmérésénél).

A fokívvél való mérésnél előforduló hibák a követ-
kezők lehetnek:



2. ábra. Fokív és a fokívvél történő mérés elve.

1. *A fokív lapja nem sík.* Ha ez a hiba fennáll, akkor a leolvasószál egyes helyeken megáll, másutt hozzátapad a fokív beosztásához. A hiba megállapítása sima tükörlapon történik.

2. *A fokív ferdeségi hibája.* A ferdeségi hiba paralaxist és súrlódást okoz. Akkor lép fel, ha a kampók felfüggesztési vonala és a fokív súlypontján átfektet-
hető sík nem esik egybe a fokív síkjával.

3. *A fokív indexhibája.* Ez akkor fordul elő, ha a fokbeosztás két szélső 90° -os beosztását összekötő egyenes nem párhuzamos a kampók tengelyével. Ilyen hibával terhelt fokívvél, pl. a hajlásszögnél nem a helyes értéket olvassuk le, hanem egy hibás a' -t, mely ε -val megjavítva adja a helyes értéket.

$$a = a' + \varepsilon$$

Ez az szögérték a fokív *indexhibája*. Úgy olvashatjuk le, hogy megfordítjuk a fokívet, ekkor az alsó kampó felülre kerül s egy másik hibás a'' szöget olvasunk így le, melyből a hibamentes hajlásszög:

$$a = a'' - \varepsilon$$

A két érték számtani közepe:

$$a = \frac{a' + a''}{2}$$

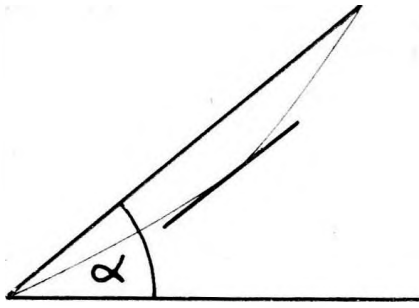
az indexhibától mentes.

4. *A fokív külpontossági hibája.* A fokív leolvasására szolgáló függőnek egybe kell esni a beosztott kör középpontjával. Ellenkező esetben a fokívnak külpontossági hibája van.

Külpontosság állhat fenn, ha a függő felfüggesztésére szolgáló nyílás túl nagy s így a hajsál a nyílás különböző pontjain fekdühet.

Előadódhat külpontosság akkor is, ha a furat nem esik egybe a kör középpontjával, hanem ε értékkel eltér.

A fokívvél való mérésnél legcélszerűbben úgy kapjuk a legpontosabb eredményt, ha a zsinór közepe felett mérünk. Túl hosszú zsinórt ne használjunk a méréshez, mert nagy a hibalehetőség (3. ábra.).



3. ábra. A kifeszített zsinór egyetlen pontban párhuzamos az érintő a húrral.

Ismertebb hajlásszögmérő műszerek:

a Cséti-féle fokív (negyedkörös fokbeosztással),
a Schneider-féle fokív (teljeskörű fokbeosztással),
a Borchers-féle fokív.

Ezeket a hajlásszögmérő műszereket inkább nagy pontosságot igénylő bányaméréseknél alkalmazzák.

A barlangméréseknél használatos szögmérő műszerek

A magyarországi barlangok mérésénél a leggyakrabban használt szögmérő műszerek a kis pontosságú tájolók, vagy a geológus kompaszok. Ennek oka az, hogy e műszerek könnyen beszerezhetők, számottevő hozzáértést nem igényelnek és végül gyors mérést biztosítanak.

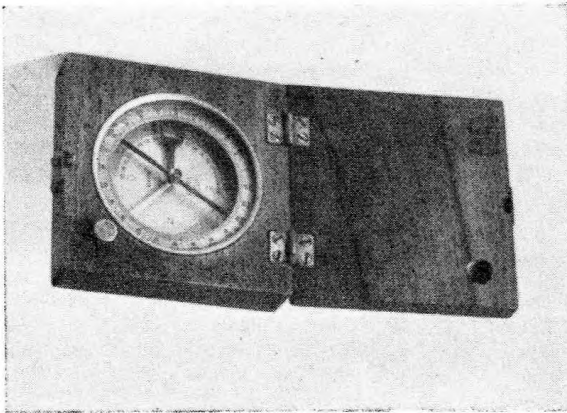
A kisebb barlangüregek, fülkék, hasadékok mérésére pontatlanságuk és nagyobb hibalehetőségük ellenére is megfelelnek. Hosszabb barlang felmérése — az említett műszereknél — pontosabb műszereket igényel, mert a pontatlan adatokkal készült térkép műszaki felhasználásra teljesen alkalmatlan (pl. új bejárat létesítése, műszaki berendezés elhelyezése stb.)

Nagyobb barlangjainknál feltétlenül szükséges a pontosabb — legalább függőkompassz, vagy buszszola — műszerek alkalmazása.

A barlangmérésnél ma használatos szögmérőműszerek két nagy csoportba oszthatók:

1. delejtűs műszerek,
2. teodolitrendszerű műszerek.

4. ábra. MOM gyártmányú geológus kompassz.



1. A delejtűs műszerek

A delejtűs műszerek közül a legegyszerűbb szögmérő műszer a kézi vagy geológus kompassz (4. ábra).

A kompassos műszerek az 1500-as években a bányamérések során tűntek fel. Általános elterjedésük 1600-tól számítható, és egészen a múlt század közepéig a legfőbb szögmérő műszerek voltak a bánya- és barlangméréseknél. A teodolit feltalálásával (1835. körül) fokozatosan háttérbe szorultak, s ma már csak egyszerűbb tájékozó irányméréseknél, vagy kisebb üregek felmérésénél használják, bár gyakorlati szerepük a geológusok és geográfusok körében még ma is igen jelentős.

A kompassz és vizsgálata

A kompassz két legfontosabb alkatrésze: az órákör és a mágnesű.

A két főrész vasmentes kompasszperselybe van elhelyezve és egy üveggel lezárva. A persely fenéklapja egyúttal a műszer óráköre is. A persely fenéklapjának középpontjában — tehát az órákör középpontjában — finom hegyben végződő rudacska van elhelyezve, mely a mágnesű forgástengelyét képezi.

A barlang- és bányamérésnél alkalmazott kompasszt használat előtt ellenőrizni kell.

Az ellenőrzés a műszer következő részeire terjedjen ki:

1. A mágnesű a vízszintes órákör mellett, annak síkjában fekszen és hossza megfelelő legyen. Ellenkező esetben parallaktikus hibát idézhet elő.

2. A mágnesű kellően érzékeny legyen (pl. ha öt lengés után nyugszik meg, akkor 56' hibával áll be a mágneses É-i irányba. Ha 30 lengés után nyugszik meg, akkor a beállási hiba 5'-re tehető.)

3. A csapágy ne legyen túl bő, mert az szabálytalan külpontossághoz vezet.

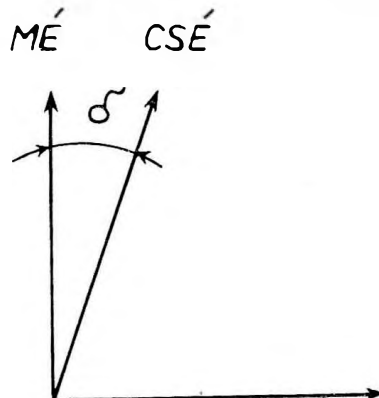
4. A persely anyaga vasmentes legyen.

5. Az órákör beosztása megfelelő pontosságú legyen. Az újabb műszereknél ennek ellenőrzése felesleges, csak régi műszereknél ajánlatos. A vizsgálat mérőasztalon, ismert szögek megmérése és összehasonlítása által történhet.

A szögmérő műszerekkel kapcsolatban elengedhetetlenül szükséges a deklináció és változásainak ismeretése.

A szabadon lengő mágnesű a földmágnesség következtében a mágneses É-kal esik egybe, mely a csillagászati É-től eltér, vele hegyes szöget zár be. Ez a hegyesség a mágneses deklináció szöge (5. ábra).

5. ábra. A mágneses deklináció szöge.



A deklináció értéke idővel és hely-
lyel változik.

$$\delta = \omega - a \text{ Ny-i helyzetben}$$

$$\delta = a - \omega \text{ K-i helyzetben}$$

Magyarországon a deklináció értéke hosszabb idő
óta Ny-i, de erősen közeledik a nullához, hogy azon
áthaladva majd egy hosszabb időszakra K-i legyen.
Változó mivolta miatt a deklináció mérési tengelynek
nem használható, helyette a csillagászati \tilde{E} -ot hasz-
nálják. Ehhez azonban a mérés helyére és idejére
vonatkozó deklináció ismerete szükséges, amely a
fenti képletből, vagy a következő képletből kapható
meg:

$$\delta = \delta_0 + a \Delta \lambda + b \Delta \varphi,$$

ahol:

δ_0 = a kiinduló mágneses obszervatórium,

δ = a kérdéses hely deklinációja,

$\Delta \lambda$ és $\Delta \varphi$ = a két hely közötti hosszúság és
szélesség különbség $^\circ$ -ban.

a és b = a megadott koeficienssek, értékük helyen-
ként változik, megközelítőleg $a = 0,5$
és $b = \text{közel } 0$.

Ebből kitűnik, hogy a deklináció Közép-Európá-
ban Ny-felé haladva fokenként kerekén $0,5^\circ = 30'$ -cel
növekszik.

Delejes műszerek közé tartozik az *irányzó kompasz*,
amely nálunk még a bányaméréseknél sem terjedt el.
Létjogosultsága csak mágneses zavart területen van,
ahol a kompasz, mint szögmérő műszer használható,
s ezért kényszerközpontosításra szorul. Dioptriával
esetleg távcsővel látható el. Két fajtája ismeretes:

1. Fuhrmann-féle
2. Brathuhn-féle

Általában barlangi méréseknél sem használatos.

A kompaszok családjába tartozó mágneses műsze-
rek közül a barlangok felmérésénél egyik legjobban
bevált mérőeszköz a *függő kompasz* (6. ábra).

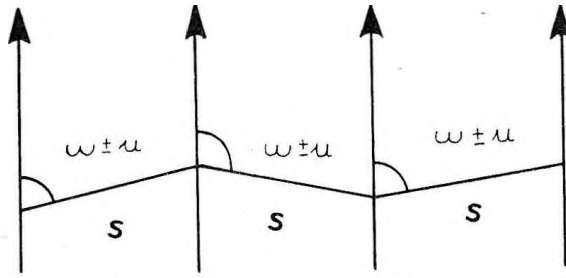
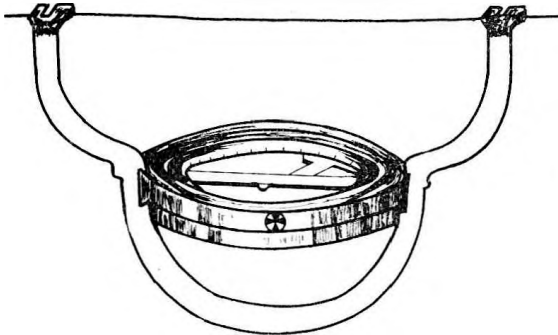
A függő kompasz mérőszinorra felfüggesztve mág-
neses azimut mérésére használható. 1633. óta igen
elterjedt a kompaszműszer a bánya-és barlangmérések
területén.

A függő kompasz legismertebb típusai a követ-
kezők:

1. dél-német függő kompasz
2. észak-német függő kompasz
3. freibergeri függő kompasz
4. aknász függő kompasz.

Az első három típus kis alakú változásban tér csak
el egymástól. A mérés és vizsgálat menete azonos
mindháromnál. Az aknász függőkompasz kicsiny
teljesítőképessége miatt pontos vizsgálatra nem alkal-
mas.

6. ábra. Függő kompasz.



7. ábra. Függő kompaszsal történő poligonmérés.

Mérés előtti vizsgálatok:

a) Egyértelmű-e a kampótengely a különböző vas-
tagságú zsinóroknál?

b) A kompasz tengelye merőleges-e a függő síkra?
Ha nem, akkor ez kihat a szögmérésre.

c) A kompasz 0° – 180° -os beosztása merőleges-e
a kompasz tengelyére? Ha nem, akkor hibás leolva-
sást kapunk. Ez a mágneses azimut mérésében elő-
állott hiba az ún. *irányhiba*, amely — mivel az órá-
kör mérés közben mindig vízszintes — állandó érték-
ben jelentkezik és a 0° – 180° -os beosztásnak helyes
helyzetéből adódó eltéréssel egyenlő.

d) A felfüggesztett függő kompasz órákora víz-
szintesen helyezkedik-e el? Ha nem, akkor a kör
ferdesége miatt egy hibás φ' értéket olvasunk le,
amely mindig nagyobb, mint annak a keresett φ víz-
szintes vetülete. Ebből származó hiba legtöbbször
kisebbségben a kompasz leolvasási pontosságánál, mert
 $a = 3^\circ$ -os eltérés esetén csak $2,5'$. Vizsgálata akár
szabad szemmel is történhet, de célszerű külön libel-
lát használni.

Kompasz típusú műszerek felhasználása a barlangi méréseknél

A kompaszok használatában először azt kell meg-
határozni, hogy mágneses zavar nélküli, vagy zavart
területen történik -e a mérés.

Az első esetben a kompasz, mint *iránymérő*, az
utóbbi esetben, mint *szögmérő* műszer szerepelhet.

a) *Iránymérés esetén* a pontos méréshez mágneses
zavartól mentes terület szükséges. Legalább 10 mé-
teres körzetben zavaró vasanyag, elektromos áram,
magnetikus közet ne legyen. A magyarországi bar-
langokban mint „zavaró közeget” főleg, a karbid-
lámpák jöhetnek számításba, de ez egyéb fényforrás
helyettesítésével könnyen kiküszöbölhető. Ennek
ellenére a kompasz használata barlangban kedvezőbb,
mert könnyen kezelhető és olcsóbb, mint a teodolit.
Ezenkívül a hibahalmozódás kedvező volta miatt,
mint precíziós mérőeszköz is megállja a helyét.

Függőkompasszal bemért poligonnál az iránymérés
a következőképpen történik (7. ábra):

$\pm \mu$ = a mágneses azimut középhibája

ω = mágneses szimut

s = az oldalak átlagos hossza

$\pm \mu \cdot s$ = oldal elcsavarodás.

A kompaszmérésnél minden oldal azimutját az
előzőtől függetlenül határozzuk meg, ezért az egyes
oldalak $\pm \mu \cdot s$ irányhibája az előző oldalakétól füg-
getlen. Így az elcsavarodási részhibák a hiba tovább-
terjedés szabályai szerint összeadhatók.

Pl.: n oldalú poligon esetén az elcsavarodási középhiba:

$$\mu_{cs} = \pm \mu.s \pm \mu.s \pm \mu.s \dots$$

Áttérve a középhibák négyzeteinek összegére:

$$\mu_{cs} = \pm \sqrt{n \cdot \mu^2 \cdot s^2}$$

Ha $n \cdot s = L$ a poligon hossza, akkor

$$\mu_{cs} = \pm \frac{\mu^2}{g^2} \cdot L \cdot \sqrt{\frac{1}{n}}$$

Ebből a képletből az következik, hogy ugyanazon hosszúság mellett a poligon végpontjának elcsavarodási középhibája annál kisebb, minél nagyobb az oldalak száma, illetve minél rövidebb az oldalak hosszúsága.

Összehasonlításképpen itt mutatom be a teodolittal történő poligon mérést.

A teodolittal mért poligonnál a műszerrel nem közvetlen azimutokat, hanem az egymást követő oldalak által bezárt törésszögeket mérjük és ezekből számítjuk ki az azimutokat (8. ábra).

Mint az ábra mutatja, az egymásután következő oldalak azimutjai nem függetlenek egymástól, hanem az első törésszögben elkövetett $\pm \mu$ szögmérési középhiba a következő oldalak azimutjaiban jelentkezik.

A két példából jól kitűnik, hogy kompasszal való iránymérésnél a hibák halmozódása oly kedvező, hogy pontatlansága ellenére a teodolittal felveszi a versenyt. Ezért sikerült a régi geodétáknak kompasszal egész pontos felméréseket végezni.

Összefoglalva, a kompasszal történő poligonmérés menete a következő:

1. a fixpontok elhelyezése,
2. a mérőzsinór kifeszítése,
3. az oldalhosszak mérése,
4. a hajlásszögek mérése fokívvel,
5. iránymérés függőkompasszal.

Megjegyzendő, hogy az iránymérést a kompasz két fekvésében kell elvégezni és az órákört a mágnesű mindkét végén leolvasni.

A két fekvés között a távolság legalább 0,5 m legyen, hogy az egyéb befolyásoló zavar kitűnjék. A két fekvésben mért iránykülönbsége legfeljebb 15° lehet.

b) Azokon a helyeken, ahol a deklinációt zavaró jelenségek miatt a kompasz iránymérésre alkalmatlan, még *szögmérő* műszerként is használható. Az a lényeg, hogy a mérés során a zavaró hatás ne változzon. Így a tű iránya — bár nem felel meg a mágneses északnak — mégis állandónak tekinthető.

Ennek ellenére a kompasznak, mint szögmérő-műszernek nincs létjogosultsága, a hibák roppant kedvezőtlen — a teodolithoz hasonló — tovaterjedése miatt.

A kompasszal mért poligonok kiértékelése

A mérések után a legfontosabb feladat következik, a mért poligonok kiértékelése. Ez kétféle módon történhet: *számítással és grafikusán*.

A bányamérés során is csak a kompasszal mért elsőrendű poligonoknál számítják ki a poligonpontok koordinátáit ott tehát, ahol pontosabb eredmény szükséges. Ilyenkor valamennyi oldal mágneses azimutjának mérése után a speciális deklinációk levonásával megkaphatók az egyes oldalaknak a koordináta rendszerre vonatkoztatott irányszögei. Ezek és a hossz mérés során nyert vízszintes vetületi hosszak segítségével a poligon kezdőpontjának adott X és Y koordinátájából a többi pont koordinátája is kiszámítható.

Ha a kompaszt szögmérésre használjuk, akkor a numerikus kiértékeléstől eltekinthetünk és a mérési eredményeket csak grafikusán rakjuk fel a térképre. Ha a poligon kezdő és végpontja adott, akkor a poligon grafikusán kiegyenlíthető.

2. Teodolitrendszerű műszerek

A bányamérések során a teodolit a múlt század első felében jelent meg és lassan, de biztosan háttérbe szorította a kompaszt. Ma már a legáltalánosabban használt műszer vízszintes és magasságszögek mérésére (9., 10. ábra).

A bánya- és barlangméréseknél használatos teodolitrendszerű műszerek hasonlóak, de nem azonosak a geodéziában használatos teodolitokkal, mivel a speciális körülményeknek megfelelően épültek és kiegészítő berendezésekkel rendelkeznek (11. ábra)

A) Ilyen kiegészítők többek között a különböző *kényszerközpontosító berendezések*, amelyek a külön pontosság hiáb káros hatását a vízszintes vetületi szögmérésre küszöbölik ki. Lényegük: kényszer útján gondoskodnak arról, hogy a megírányzott pont és a teodolit a vízszintes vetület ugyanazon pontjára kerüljön.

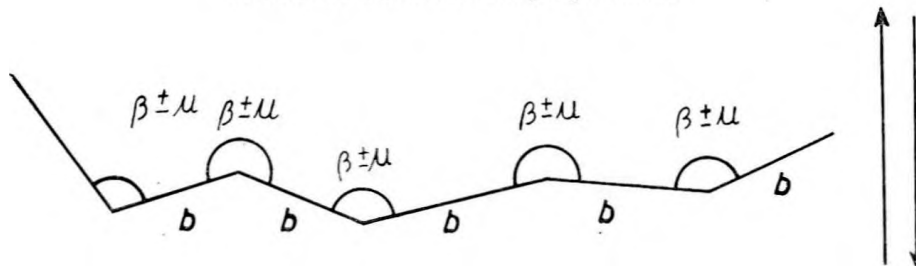
B) *Egyéb segédberendezéseket a teodolit távcsövén alkalmaznak*, amelyek a földalatti mérések különleges viszonyaihoz szükségesek.

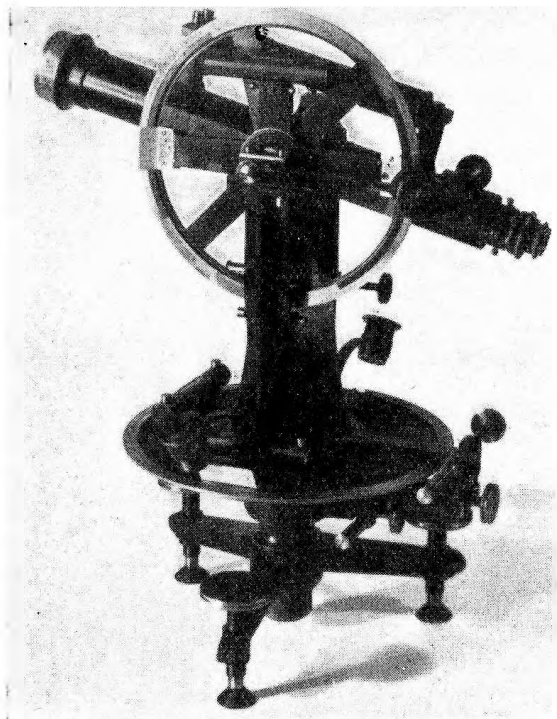
Ilyenek lehetnek pl. *különböző szálkereszt típusok*. Ezek legtöbbször kettős szálkereszt, mert rendszerint a függő zsinórját kell megírányozni, és így kettős szállal könnyen közrefogható. Ez nem alkalmas a kitűzőrudak megírányzására.

Mindkettőre alkalmas ún. Ziegelheim-féle kombinált szálkereszt (12. 13. ábra) vagy a Bimler-féle szálkereszt (14. ábra). A MOM teodolitjain általában a 15. ábrán bemutatott szálkereszt látható.

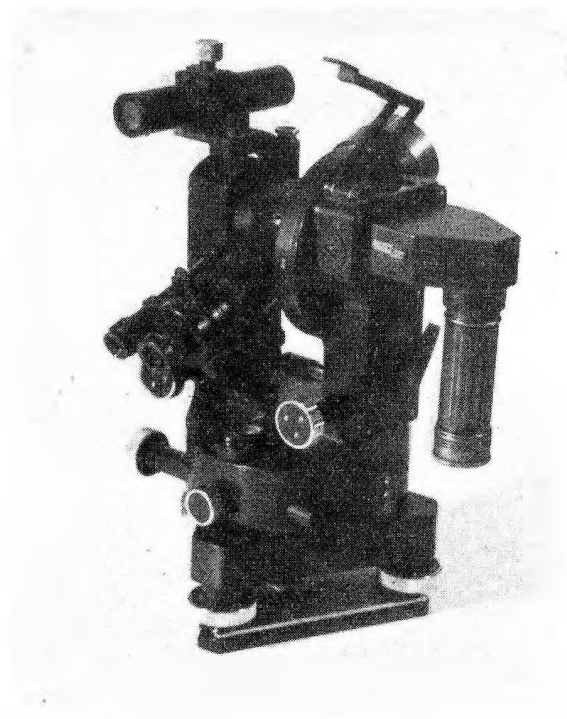
A *szálkereszt megvilágítására* a régebbi teodolitoknál ún. *illuminátort* használnak. Ez egy elliptikus nyílással ellátott, a távcső tengelyéhez 45° alatt hajló

8. ábra. Teodolittal történő poligonmérés.





9. ábra. Régebbi típusú teodolit.



10. ábra. Zeiss 01 típusú teodolit.

fémlemez, melynek az objektív felé eső felülete ezüstözve van. Néha csak egy kis tükröt helyeznek el a távcső végére.

A korszerű teodolitoknál nemcsak a szákereszt, hanem a limbusz kör és magassági kör megvilágítása is a teodolitba beépített villanylámpa segítségével történik (Zeiss és Wild teodolitok, MOM műszereken). A megoldás nagyon kényelmes, azonban komplikált volta miatt sok hibalehetőséget rejt magában).

C) *Fényforrások.*

D) *A teodolit felállítására szolgáló eszközök.* A teodolit felállításának 3 módja használatos:

- állvány,
- oldalkar és
- fesztők alkalmazása.

a) A geodéziában alkalmazott *állványok* a földalatti méréseknél csak korlátozottan használhatók, ezért a földalatti mérésekhez speciális állványok készülnek. Például: Cséti-féle állvány, Breithaupt-féle állvány, Hildebrand-féle állvány.

(Részletes ismertetés: Tárczy—Hornoch: Bányaméréstan I.)

b) *Oldalkarok* típusai: Borchers-féle oldalkar, Freibergi-oldalkar.

c) *Feszték-típusok*: Gretzmacher-féle feszték, Tirscher-féle feszték, Cséti-féle feszték, Rost-féle vas-feszték, Szentistványi-féle feszték.

A b) és c) pont alatti eszközöket a barlangi mérések-nél ritkán alkalmazzák.

A teodolit rendszerű műszer ismertetése

A teodolit — mint már említettem — vízszintes és magassági szögek mérésére szolgál.

Szerkezete két főrészből áll:

- Műszertalp
- Alhidádé

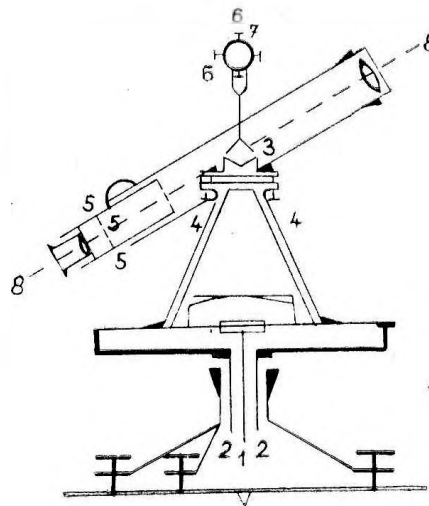
A teodolitot — mint minden műszert — használat előtt ellenőrizni kell.

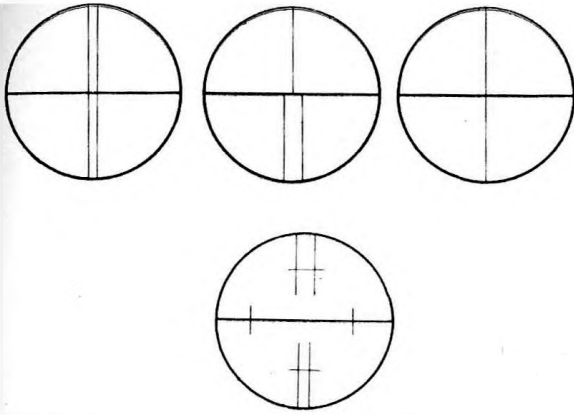
Az ellenőrzés és a hibaigazítás menete a következő:

- A libellák vizsgálata és igazítása,
- A távcső vizsgálata és igazítása,
- A fekvőtengely vizsgálata és igazítása:
 - igazítás tengelylibellával és
 - igazítás kitűzött függőlegessel.

11. ábra. A teodolit részei.

1. az alhidádé forgástengelye, 2. a limbusz forgástengelye, 3. a fekvő (vízszintes) tengely, 4. a fekvő tengely igazító csavarja, 5. a távcsőben levő vízszintes és függőleges szál, 6. a szákereszt igazító csavarja, 7. az alhidádé libella tengelye. 8. optikai tengely





Fent balról jobbra: 12., 13. és 14. ábra, alul 15. ábra. Szálkereszt típusok.

A teodolitrendszerű műszereknél a vízszintes szög-mérésnél fellépő szabályos hibaforrások ismertek és ezeket a pontos mérés érdekében figyelembe kell venni.

1. *A függőleges irányzék merőlegességi hibája.*

Ez a hiba általában jelentéktelen, és az igazítást kielégítő módon lehet végrehajtani.

2. *A fekvőtengely merőlegességi hibája.*

Ez adódhat az igazítás tökéletlenségéből, vagy szerkezeti okokból. A hiba fennállásakor a fekvőtengely nem lesz vízszintes, hanem egy δ szöget zár be, így a forgatással leírt sík nem lesz függőleges. Kiküszöbölhető két távcsőállásban történő méréssel.

3. *A távcső külpontossága.*

Akkor lép fel, ha a távcső függőleges irányiskja nem megy át a teodolit állótengelyén. A külpontosság miatt a leolvasott szögeérték nem azonos a szög helyes értékével.

Hasonlóan az előző hibákhoz, két távcsőállásból mérve, kiküszöbölhető.

4. *Az alhidádé és a limbusz tengely nem párhuzamos volta.*

Egyszerű módon kiküszöbölhető, ha a távcső átforgatását a limbusz tengelye körül végezzük.

5. *Az alhidádétengely külpontosságának hatása.*

Ez abban az esetben fordul elő, ha az alhidádétengely nem a limbuszkör középpontján halad keresztül.

Ez a vízszintes szögmérés legveszélyesebb hibaforrása, mert igen csekély külpontosság is jelentős hibát okoz. Két távcsőállásból mérve a szöget, 4 index leolvasásból a hiba kiesik.

6. *A felállítás hibája:*

Két tényezőtől tevődhet össze:

- a) pontraállítás hibájából,
- b) az alhidádé forgástengelyének függőlegestől való eltéréséből.

A pontraállítás hibáját módszerrel kiküszöbölni nem lehet, hasonlóképpen az alhidádé forgástengelyének hibáját sem. Egyedül a nagy gonddal, pontossággal végrehajtott pontraállítás segíthet.

7. *A limbuszosítás hibái.*

- a) szabályos jellegűek,
- b) véletlen jellegűek.

Kiküszöbölhetők ismétlődő mérésekkel és a mérések előtti limbuszkör elforgatásával.

8. *A leolvasó berendezések hibái.*

A két távcsőállásból történő leolvasás számtani közepéből kiesnek.

9. *Az állvány elcsavarodásából származó hiba.*

Adódhat változó felmelegedésből. Kiküszöbölhető, ha az irányzások és leolvasások sorrendje bal-jobb, majd a második távcsőállásban jobb-bal lesz.

A teodolittal történő poligonmérés menete

Az első eltérés a kompaszméréstől a fixpontok elhelyezésében van. A teodolit mérésnél arra kell törekedni — ellentétben a kompaszméréssel, — hogy a poligonoldalak minél hosszabbak legyenek. A fixpontok megválasztásánál ügyelni kell a műszer felállításának lehetőségére, valamint gondoskodni kell a fixpontok elhelyezésénél arról, hogy az oldaljáratoknál csatlakozás céljából feltétlenül legyen rögzített pont.

A szögek mérésénél el kell dönteni, hogy nagypontosságú mérésre van-e szükség, vagy nem. Nagypontosságú mérés esetén a törésszög mellett még a kiegészítő szöget is kell mérni.

A mérés során — ellenőrzésképpen — kb. 1 km-es szakaszonként a sokszögmenetet visszamérjük, ez az ún. *biztosító poligon*. A bányamérésnél 3 km-ként a biztosító poligont is még egyszer visszamérik, ez az ún. *főbiztosító poligon*. Ez a mérés azért fontos, mert így a kezdeti értékeket annál többször mérjük vissza, mennél hosszabb a sokszögvonala, így kisebb az elcsavarodási hiba.

Nagyon hosszú sokszögmeneteknél (ezt lehetőleg kerüljük) ajánlatos a mérés pontosságának érdekében több közbülső pontban mágneses azimutot is mérni (16. ábra).

Ezenkívül ellenőrzést és a pontosság fokozását jelentik a sokszögvonala kiegészítései. Ez az ún. feltételi egyenletek használatával történik.

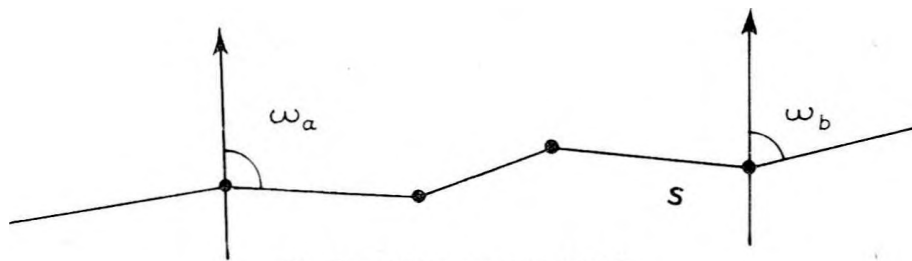
Különösen nagy fontossága van a kiegyenlítésnek pl. a kétszeresen kapcsolt és tájékozott sokszögvonalaknál, a zárt poligonoknál stb. Ezek hosszadalmas levezetéseit nem részletezem. Erre vonatkozó képletek a különböző geodéziai kézikönyvekben fellelhetők.

A teodolittal történő iránymérés hátrányait a kompaszos mérésnél már ismerttem.

A teodolit alkalmazása — kedvezőtlen hibahalmozódása ellenére — hosszú, egyenes barlangjáratokban igen kedvező a mérés nagy pontossága miatt.

Például az aggteleki Baradla-barlang felmérése, vagy a Szemlőhegyi-barlang legújabb 1 : 100 méretarányú felmérése (1961—1962.) is teodolit rendszerű műszerrel történt a kedvező részeken. Így a főjáratokat (Szemlőhegyi-barlang) az Eötvös Loránd Tudományegyetem Térképtudományi Tanszékétől kölcsönkapott Zeiss-féle világított üvegkörös, busszolás teodolittal mérték, melynél a mágneses azimut meghatározásának középhibája $\pm 2'$ volt.

A főjárat mérése ún. ugróállásos mérőmódszerrel 38 teodolitállásból történt. Itt a műszerállítások, mérési pontok tartós jelölése nem történt meg, a későbbi ellenőrző mérésnél a gondosan bemért 15 m-ként telhelyezett fixpontokat használták.



16. ábra. Mágneses azimutmérés.

Ahol a teodolit használata körülményes volt, ott függőkompasszal és fokívvel mértek. Egy-két igen szűk, omladékos helyen pedig a kevésbé pontos tájolót használták.

Ebből a rövid példából látható, hogy a barlang adottságai határozzák meg a használható műszer-fajtákat. Persze minden esetben a legnagyobb pontosság szem előtt tartásával.

IRODALOM

1. HORVÁTH JÁNOS: A Szemlőhegyi-barlang felmérése. Karszt- és Barlang, 1965.
2. KONRÁD ÖDÖN: Az aggtelek-jósvafői „Baradla” cseppkőbarlang felmérése. 1936. Geodéziai Közöny. XII. évfolyam.
3. OLTAY KÁROLY: Geodézia, 1951. Egyetemi tankönyv.
4. TÁRCZY—HORNOCH ANTAL: Bányamérés tan I—II. 1956. kézirat.
5. TÓTH JÓZSEF: A barlangok felméréséről. 1957. július—december. Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató.

Methoden und Geräte der Speläometrie von M. E. Buckó

Die Speläometrie ist der für die Höhlen angewandte Fachzweig des Markscheiderwesens, so dass die bei der markscheiderischen Aufnahme von Gruben gebräuchlichen Geräte und Methoden — mit geringer Veränderung — auch unter den speziellen Höhlenverhältnissen gut angewendet werden können.

Verfasser beschreibt in kurzem den Verlauf der markscheiderischen Aufnahme der Höhle (polygonometrische Linienführung, Festsetzung der Basispunkte usw.), die bei den Messungen angewandten Hilfsgeräte und Anlagen, sowie die im Laufe der Messungen auftretenden Fehlermöglichkeiten und die Art und Weise ihrer Beiseitigung.

Er befasst sich ausführlich mit dem Gebrauch der Geräte von Kompass-Typus und von Theodolit-System und hebt die Fälle hervor, wo das eine und wo das andere Gerät zu bevorzugen ist.

Методика и приборы спелеометрии.

М. Э. Буцко

Спелеометрия, то есть учение съёмках в пещерных условиях, представляет собой примененную для пещер часть маркшейдерского дела. Таким образом применяющиеся при маркшейдерских съёмках и замерах приборы и методы с некоторыми изменениями могут быть хорошо применены и в специальных пещерных условиях.

В статье дается краткая характеристика хода съёмки пещеры (прокладка полигональных ходов, установление опорных точек и т.п.) и применяемых при съёмке приспособлений и приборов, а также возможных погрешностей замеров и способов их устранения.

Автор подробно останавливается на характеристике использования приборов типа компаса и системы теодолита, подчеркивая, когда применение того или другого прибора считается желательным.



17. ábra. Függőkompass használata a barlangban. (Csekő Á. felv.)

VÍZNYOMJELZŐ FESTÉKEK ÉS KIMUTATÁSI LEHETŐSÉGÜK A FLUORESZCEIN

Eddig a szakirodalom nem tért ki olyan gyakorlati fogásokra, melyek ismeretében a vízfestést végző, gyakorlatlaltal nem rendelkező kutató idejekorán felvértezhetné volna magát. Ezért próbáljuk részleteiben ismertetni a szükségessé tudnivalókat.

Az alábbiakban főleg a kolorimetriás analízissel foglalkozunk. Ennek lényege az, hogy egy színes oldat színezőanyag tartalmát meg lehet állapítani oly módon, hogy ismert festékkoncentrációjú (etalon) oldattal (vagy oldatokkal) hasonlítjuk össze a vizsgálandó folyadékot. A színerősség összehasonlítása révén ún. félmennyiségi analízist végzünk. A harlangutatás gyakorlatában ez talán szokatlan, mert a festőanyagokkal történő víznyomjelzéseknel eddig úgyszólván csak minőségi ún. kvalitatív elemzést végeztek. A festéseknél megelégedtek azzal, hogy a beadott festék valamely forrásban vizuálisan észlelhető mennyiségben jelentkezett. A hidrológiai kutatómódszerek fejlődésével azonban egyre több következtetésre adódik alkalom, ha a nyomjelzés eredményét részletesebb vizsgálat alá vesszük. Ennek kezdeti formája, amikor a koncentráció változás észleléséből (pl. konyhasóval történő víznyomjelzés esetén) a megjelenésen kívül pontosan megállapítható a jelzőanyag maximumának megérkezési ideje is. Vagyis már ilyen szinten jelentkezett a kvantitatív (mennyiségi) elemzés igénye, de ezt nem a festékanyagok vizsgálatával oldották meg, hanem más nyomjelző anyagokat használtak ilyen kísérletek lebonyolításához. A víznyomjelző anyag idő függvényében vizsgált koncentrációváltozása bizonyos körülmények mellett mindig jellemző a földalatti vízfolyásra, így annak vizsgálata még akkor is indokolt, ha pillanatnyilag a kiértékelés lehetőségei tisztázatlanok. Egyébként a kiértékeléshez szükséges vizsgálatok elvégzéséhez is csak a gyors félmennyiségi analízis módszerei adhatnak lehetőséget, melyek közül a jó vizuális észlelést biztosító festékanyagok alkalmazása a legcélszerűbb.

A *fluoreszcein* vagy más néven *rezorcinfalein* ($C_{20}H_{12}O_5$) pro anal. minőségben kerül kereskedelmi forgalomba sötét porüvegben (P-2) 100, 500, 1000 grammos csomagolásban 2940,— Ft/kg-os áron (1). Ennek nátrium sója a *fluoreszcein-nátrium indikátor* ($C_{20}H_{10}O_5Na_2$) vagy — használatos, de helytelenített (4) elnevezéssel — az *uranin*, ami 100 g-os csomagolásban 2570,— Ft/kg-os áron kapható. Vízben a festékek közvetlenül nem, vagy csak nehezen oldódnak. Alkoholban, híg nátriumhidroxidban, vagy szalmiákszeszben jól feloldhatók, és csak így célszerű a víznyomjelzéshez való beadásuk. (A vízfestés kivételéhez szalmiákszeszben való oldás a legajánlatosabb.) Festőképességük csaknem

azonos. A házilag történő előállítás során (6, 7, 8, 9) jelentős költségmegtakarítás érhető el, ugyanis a szükséges reagensek költsége nem haladja meg a 250,— Ft/kg-ot a kitermelt fluoreszceinre vonatkoztatva.

Észlelhetőségének érzékenysége minden egyéb színezőanyagot túlszárnyal. A kimutathatóság határát természetesen bizonyos kritériumokhoz kell kötni. Így savanyú közeg esetén kis koncentrációban nem vizsgálható, ugyanis a pH 4-nél szintelen, csak 4,5 fölött fluoreszkál (8). A víz lebegő szennyezettsége vagy egyéb elszíneződés is nagymértékben rontja a kimutathatóságot. Így aztán érthető, hogy különböző szerzők más-más értéket adnak meg a hígíthatóságra. Az 5×10^{-9} -tól (3) 1×10^{-12} -ig (10) sok közbülső értékkel találkozhatunk. Nem mindegy az sem, hogy a szabad szemmel történő megfigyelésnél világos, vagy sötét háttérrel milyen mélységű és tömegű vízoszlopot vizsgálunk.

A hígíthatóság a kimutathatóság függvénye. Amíg a kimutathatóság koncentrációt jelent (pl. 0,01 g/l = 10^{-2} g/l), addig a hígíthatóság egy dimenzió nélküli viszonyszám. Ha egy bizonyos analitikai módszer érzékenysége valamely festékanyag kimutathatóságát megszabja, úgy a festék hígíthatóság ebből adódik. Vagyis az 1×10^{-2} g/l kimutathatósága esetében 0,01 g festékanyag 1 liter = 1000 g oldószerben van, ami

$$\frac{0,01 \text{ [g]}}{1000 \text{ [g]}} = 0,00001, \text{ vagyis:}$$

1×10^{-5} hígíthatóságot jelent.

Látható tehát, hogy a hígíthatóság és a kimutathatóság között három nagyságrend különbség van, amire fel kell hívni a figyelmet a tévedési lehetőség elkerülése miatt.

A színező hatásra vonatkozóan megemlíthetjük, hogy egy 5 m mély, 2×1 km felületű, szintelen, átlátszó vízű tóban 1 kg fluoreszcein a tökéletes oldás-elkeveredés révén 0,00001 mg/l = 0,01 gamma/l, vagyis 10^{-8} g/l koncentrációt eredményez, ami teljesen tiszta víz esetén ilyen vízmélység mellett napfény hatására szabad szemmel is megfigyelhető jellegzetes zöldes fluoreszcenciát mutat. Itt a hígítás mértéke 10^{-11} . Ez természetesen nem fogadható el kimutathatósághoz alkalmas hígítási határnak.

A festék beadagoláshoz feloldva (tehát töményen) vörösesbarna sötétszínű, hígítva sárgászölden fluoreszkál. A víztömeg jellegzetesen üde zöld színt mutat. *Sekély forrásokban, vagy patakban, különösen világos mederalj esetén 10–100 gamma/liter koncentráció alatt szemmel nem észlelhető, jóllehet 60–80 cm-es vízmélységnél sötét háttérrel már 5*

gamma/liter is határozottan erős színeződéssel jelentkezik, ha a víz átlátszósága is megfelelő. Viszont 20–40 cm vízmélységnél sötét mederben 10–20 gamma/liter koncentráció napsütés nélkül is észlelhető, de nem feltűnő mértékben (enyhe piszkoszöld, vagy faközöld árnyalat). Ugyanilyen körülmények között 35–40 gamma/liter koncentráció esetében már rendkívül feltűnő élénkzöld színhatás figyelhető meg. A vizuális helyszíni forrás-ellenőrzésnél sok esetben megtévesztő hatást vált ki az algásodás, vagy az erdei környezet reflexiós színhatása, nem beszélve arról, hogy a nagy tisztaságú karsztvíz 2–3 m-es mélységek fölött már amúgy is zöldeskék színt mutat. Mindez helyi ismeretet és gyakorlatot kíván, amivel bizonyos mértékig ellensúlyozható a téves értékelés.

Ezek figyelembevételével arra kell törekedni, hogy a várható víz megjelenési helyeken a festés eredményeként a koncentráció a 20 gamma/liter határ fölé emelkedjen. Megjegyzendő, hogy 100 gamma/liter koncentráció felett nagyobb víztömeg esetén szemre már nem igen különböztethetők meg a színeltérések.

Talán nem érdektelen részletesen ismertetni a különböző mennyiségű fluoreszcenit tartalmazó vízminták vizuális hatását a tárolóedény térfogatának tükrében. Minden esetben tiszta vízvezetéki vízből (pH-7–8) állítottunk elő próbamintákat. A vizsgálat természetes fény mellett fekete papírra helyezett üvegedényekkel történt.

1. 100 ml-es, hecsiszolt dugós folyadéküvegbe helyezett minták a tiszta vízzel összehasonlítva:

50 gamma/l koncentrációnál enyhe zöldes árnyalattal gyengén, de határozottan észlelhető eltérés.

100 gamma/l-es oldat zöldes elszíneződése kétségtelenül megállapítható.

250 gamma/l-es oldat jóval erősebben észlelhető. Ez már fehér lapra helyezve is zöldes árnyalatot ad, s a tiszta víztől határozott eltéréssel a festék jelenlétét illetően kétség nem merülhet fel.

500 gamma/l-es koncentráció zöldessárga színnel erősen fluoreszkál még fehér alapon is. Nagyon feltűnő még összehasonlító null-minta nélkül is a rendkívüli elszíneződés.

2. Egyliteres fehér üvegben levő minta:

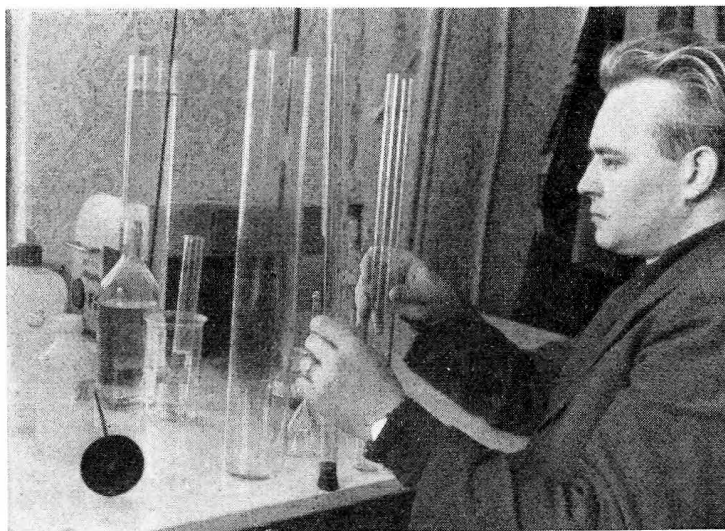
5 gamma/l-es fluoreszcenit tartalom esetén enyhe, alig észlelhető elszíneződés a null-mintával összehasonlítva bizonytalanul, de felismerhető. Az igen gyenge zöldes árnyalat napsütésben még sötét háttér nélkül is észlelhető.

10 gamma/l-nél felülről rátekintve egész határozott a zöldes színezetű fluoreszcencia, míg oldalról a fény felől, vagy a fény felé átnézve csak fekete háttérrel észlelhető a zöldes árnyalat.

20 gamma/l-nél még fehér háttér mellett is enyhén de határozottan felismerhető a zöldes fluoreszcencia. A festék jelenlétét összehasonlító null-minta hiánya sem teszi kétségesé.

Gyakran találkozunk az irodalomban olyan kitételekkel, hogy a fluoreszcencia műszerekkel nagyon jól kimutatható. A fluorszcenit mérésére szolgáló spektrofotométer még 10^{-11} -es hígítást is (10) kimutat (vagyis 10^{-8} g/l = 0,01 gamma/liter koncentrációt). Saját kísérleteink igazolták, hogy Pulfrich fotométerrel 5 gamma/liter alatti koncentráció (5×10^{-6} g/l, azaz 5×10^{-9} hígítás) nem, vagy csak bizonytalanul határozható meg.

Ez az érzékenység viszont terepen is könnyen biztosítható lényegesen olcsóbb felszereléssel. Így kiváló eredményt lehet elérni a 2 literes mérőhengerek alkalmazásával, ha üvegjük és falvastagságuk azonos. Méginkább ajánlható külön e célra üvegtechnikussal készített 75 mm átmérőjű, 500 mm hosszú hengeres üvegedényeket, melyeken a 2 és 1 literes jel állandósított. A kolorimétráláshoz a hengerek (lehetőleg 4 db) olyan tároló dobozban helyezendők el, melyben 3 oldalról minden henger választófallal van védve. A láda egyik oldala kihúzható lemezből legyen, hogy a fény felé fordított nyitott oldallal a kihúzott lemez árnyékában fényrekesztő lepel alatt lehessen felülről a hengerekbe tekinteni.



A kimutatási lehetőségek vizsgálatához használt laboratóriumi eszközök egy része.

A láda belső felének alját feketére kell festeni és az összehasonlítás pontosabbá tétele érdekében feketére festett, pálcához erősített fémkorongokat célszerű a vizsgálat alatt az edényekbe meríteni. A korongok egyidejű emelésével a színhatások változása pontosabb összehasonlítást biztosít.

A koncentráció megállapítása úgy történik, hogy például 10 000 gamma/l-es etalon oldatból a 2 literes edényben lévő tiszta vízhez pipettával mindaddig adagolunk, míg a minta és az általunk beállított oldat azonos színhatást nem mutat. Az összehasonlító korongokkal gyors és tökéletes keverést is biztosíthatunk az etalon beadás közben, a le- és fel-törtető mozgás révén. Az etalonból így felhasználunk minden egy ml mennyiség 5 gamma/l-es koncentrációt jelent a 2 literhez számítva. Vagyis, ha például 50 ml az etalon-fogyasztás az azonos színbeállításig, akkor a vizsgált mintánk koncentrációja 250 gamma/liter. Az ilyen, vagy ennél tömegebb mintát célszerűbb úgy vizsgálni, hogy a fele mennyiség kiöntésével (1 liter) a hiányt tiszta vízzel pótoljuk, és ezt a műveletet mindaddig ismételjük, míg a célszerű hígítást el nem értük. A hígított minta kolorimetrlálásához felhasznált festék mennyiségét természetesen a hígítás mértékének megfelelően számításba kell venni, hogy helyes értéket kapjunk. Az előbbi példa szerinti víz négyszeri felhígítása 16-szoros hígítást eredményez, aminél 3 ml etalonoldat felhasználás adódik. Így $3 \times 16 = 48$ ml, vagyis a koncentráció $48 \times 5 = 240$ gamma/liter. Tehát ebből látható, hogy a hígítás mértékével arányosan növelni kell a kimutatás pontosságát, mert csak így kerülhető el a hiba növekedése. Itt ugyanis 3,13 ml fogyasztás érzékelésével kaptunk volna a hibamentes 250 gamma/literes eredményt.

Az etalont úgy készíthetjük el, hogy analitikai mérleggel kimért 10 mg anyagot (fluoreszcein p.a., vagy nátr. fluoreszcein-ind.) kevés alkoholban (kb. 10–100 ml) történő teljes feloldódása után desztillált vízzel pontosan 1 literre kiegészítjük. (Konc. = 10000 gamma/l.)

Az összehasonlító mintát — amihez az etalont adjuk a kívánt érték eléréséig — a vizsgálandó forrásból eredő (még festés előtti) vízből célszerű készíteni, a víz azonos vegyi jellegének, színezetének és pH-jának biztosítása miatt.

Mivel a fluoreszcencia csak 4,5 pH felett jelentkezik, az ilyen savanyú vizek festése fluoreszceinnel általában kudarcra van ítélve. A pH 5–7 között a minta és az összehasonlító oldat egyenlő mértékű lúgosítása ajánlható néhány csepp szalmiákszesz hozzáadásával. Ezzel a gyenge színhatás élníthető.

A fent ismertetett 2 literes üveghengerekkel történt gyakorlati méréseinket célszerűnek tartjuk részleteiben is ismertetni. A pH 7,5 vízvezeteki vizminta árnyékos helyen fény felé fordulva történt vizsgálata során (helyiség nyitott ajtajában, barlang szájában sötétítő lepel alatt, napsütés nélküli helyen) az alábbi eredményeket kaptuk:

0,1 gamma/liter koncentráció az összehasonlító null-minta mellett már árnyalati eltéréssel észlelhető.

Ez viszont csak laboratóriumi körülményekre érvényes, egyéb színező szennyezettségtől mentes víz esetén.

0,5 gamma/literes koncentráció már határozott eltérést mutat a tiszta festékmentes víztől.

1 gamma/literes koncentrációnál észlelhető a fluoreszkálás, és a tiszta vízzel való összehasonlításakor nem merülhet fel kétség a festék jelenléte felől.

2,5 gamma/literes koncentráció jól látható fluoreszcenciát mutat. Szakember összehasonlító minta hiányában is kétségtelenül felismeri a fluoreszcein jelenlétét.

Ugyanczok a koncentrációk megvilágított szobában vagy szabadban, ahol felülről is kapnak fényt (fényrekesztő lepel használata nélkül) lényegesen rosszabb megfigyelési eredményt adnak. Például a 2,5 gamma/liter csak igen gyengén észlelhető. Gyenge lúgosítással (pH 8) sem kaptunk jobb eredményt. A lesavanyított mintában viszont már pH 6,5 esetében az 1 gamma/liter koncentráció nem volt észlelhető. Ezen értékek még intenzívebb fluoreszcenciával vizsgálhatók a napsütés hatására. Az UV lámpával (kvarclámpa) történő megvilágítás mellett (UV-szűrő nélkül) lényegesen rosszabb eredményt kaptunk, mint természetes fénynél borús időben.

Külföldi irodalomban (4) találunk ajánlást 2 cm átmérőjű, 0,5–0,6 m hosszú kolorimetrláló üvegcsövek kivitelezésére, ahol a feketére festett és hasítékkal (festékmentes csik) ellátott 3 cső a vizsgálandó minta, az etalon és a null-minta befogadását szolgálja. Ennek előnye a szükséges mintamennyiség csekély térfogat-igény, viszont hátránya

Laboratórium a terepen.





*Terepen történő kolorimetralás
kélliteres üveghengerekkel.*

a tisztíthatóságon kívül a folyamatos bepipettázással történő meghatározási módszer nehéz kivitelezhetősége. Minőségi vizsgálathoz természetesen jól alkalmazható, ahol bizonyos korlátok között félmennyiségi kiértékelésre is van mód, ha megfelelő fix etalon sorozatot állítunk elő az összehasonlítás-hoz. A tisztíthatóságon úgy segíthetünk, hogy az üvegcső alsó végét nem forrasztjuk be, mint a kémcsőnél szokásos, hanem gumidugóval zárjuk. A feketére festést illetően ugyanolyan jó eredményre számíthatunk, ha a csövek befestése helyett a kémcső-állványon minden cső 3 oldalról fekete lemezzel van védve. Az irodalomban ajánlott méretet megduplázva próbáltunk nagyobb érzékenységet elérni, ami sajnos nem sikerült, mert ugyan a vízmélység növekedett, de ezt keresztmetszet-növekedésnek is kellett volna követni ahhoz, hogy a kimutatási érzékenység is növekedjen.

Az így kipróbált 1 m hosszú üvegcsövekbe helyezett kb. 200 ml vízmintában felülről nézve a fluoreszcencia 5 gamma/liter koncentráció esetén már kétségtelenül felismerhető. Ez a felszerelés tehát alkalmas nagyszámú kvalitatív mintavizsgálat lebonyolítására. Nem közömbös ugyanis, hogy a megfigyelt víz megjelenési helyekről a kereskedelemben kapható 0,5 literes csavaros fedelű műanyag palackokban könnyen beszállítható egy központi helyre a minták tömege. Itt megfelelő számú kémlelő csőbe töltve biztos döntésre nyílik mód a festék megjelenését illetően, ha a koncentráció teljesen tiszta víz esetén legalább 5 gamma/liter értéket elér.

A karsztvíz többnyire egészen tiszta, lebegő szennyeződéstől mentes, átlátszó, viszont nem ritkán a csapadék hatására többé-kevésbé zavarosodik. A zavarosság mértéke szerint rohamosan csökken a kimutatási érzékenység. Ugyancsak nagymértékben zavar a víz egyéb elszíneződése is (pl. a vastartalom). Az erdei patakokba hulló őszi falevelek is sárgásbarnás színre festik a vizet, ami 20–40 cm mélységnél még kristálytisztának tűnik. Az ilyen elszí-

neződés a hosszú kémcsőben szabadszemmel nagyon jól látható. Az UV. lámpa fényére viszont már olyan zöldes színt mutat, mintha fluoreszcenin festené. Természetesen az ilyen csekély színeződés is lényeges eltérést eredményez a vizsgált mintában kimutatott koncentráció meghatározásánál, ha az összehasonlító oldatot nem ugyanabból a vízből, hanem pl. egy teljesen tiszta forrás, vagy a vízvezeték vízből készítjük. Amíg a tiszta víz esetén az 5–10 gamma/liter koncentráció a vizsgáló üvegekben üdezőld csillogást mutat, ugyanez a koncentráció vasas, vagy egyéb vegyi, illetőleg lebegő szennyezettség (zavarosság) esetén tompa piszkoszöld színnel jelentkezik. Így aztán érthető az összehasonlítás kivihetlensége a különböző eredetű vizek esetében.

Tömeges mintavizsgálataknál a félmennyiségi meghatározáshoz ajánlatos egy összehasonlító sorozat összeállítása. Külön mérőhenger segítségével, vagy a vizsgáló edényeken rögzített űrtartalom megjelölések alapján a vizsgálat során elvégezhető a hígítások, melyek az összehasonlító sorozat két szélső értéke közé állítják be az egyébként összehasonlításra alkalmatlan nagy koncentrációjú mintákat is. Az összehasonlító sorozathoz az alábbi értékeket javasoljuk:

0—2—5—10—15—20—30—40 gamma/liter.

Ezek közül az utolsó három főleg kényelmi szempontból a hígítás mértékének csökkentése miatt ajánlott. Ezeket a meglévő 10000 gamma/literes etalonból közvetlenül a vizsgálat megkezdésekor célszerű elkészíteni, a színváltozás bekövetkezésének elkerülése miatt.

A félmennyiségi meghatározás igen kevés időt igényel, ha az etalonsorozat és a minta alkalmas módon megfelelő szerkezetű állványon bármely pillanatban egymás mellé helyezhető. Ehhez olyan elrendezést javasolhatunk, hogy egy forgatható korongon elhelyezkedő 8 db etalon mellett a korong kerületén kívül legalább 2 db vizsgáló edény legyen

a minták számára. Az etalon és a minta befogadására szolgáló edények azonos térfogatúak legyenek. Méretük a fent leírt 2 literes mérőhengerig változhat.

A legjobb megoldásként 32–35 mm átmérőjű, 500 mm hosszú kémcsövek befogadására készített forgó kolorimétert javasoljuk. Itt a 12 db 4 dl mennyiségű minta egy 260 mm átmérőjű körön helyezhető el oly módon, hogy a kémcsövek felhasított és belül feketére festett fémcsövekbe állíthatók (kb. 2 cm-es hasítékon jut be a fény a kémcső palástján a mintához). A körön belül excentrikusan elhelyezett kb. 100 mm-es átmérőjű körön foglalnak helyet az összehasonlító oldatot tartalmazó kémcsövek (8 db) ugyanolyan tartócsövekben, mint a külső körön. A koszorúkat alkotó tartócsövek hasítékai radiálisan a külső kerületen vannak. A két forgatható koszorú közötti excentricitás folytán bármelyik két minta közötti részhez közelíthető akár melyik összehasonlító kémcső.

A kolorimetralás a fejünkre borított fekete lepel alatt felülről történő megfigyeléssel akár ülve laboratóriumi körülmények között, vagy állva terepi körülmények között történhet, ha a kb. 60 cm magas szerkezet három lábbal 90 cm-re van magasztva. A kívül fehérre festett tartócsövek számozhatók. Az összehasonlító sorozatot alkotó koszorú egészen könnyen cserélhető, mert a súlypont felett csúcsos tengelyen nyugszik. Így lehetőség van két koszorú alkalmazásával az összehasonlító sorozat kibővítésére is.

A kísérleteink alapján bebizonyosodott, hogy kedvező körülmények között a tiszta vízzel való összehasonlítás során már 0,25 gamma/lit. koncentráció is észlelhető, de 0,5 gamma/liter határozottan kimutatható. Ez 5×10^{-10} hígításnak felel meg, ahol a kimutatási érzékenység 5×10^{-7} g/l.

A konstrukció terepi munkára is kiválóan alkalmas. A kimutatási érzékenysége folytán, valamint a laboratóriumi fotométerek beruházási árához viszonyított olcsó kivitelezése az egyéb műszeres vizsgálatokkal szemben előnyben részesíthető.

A forgó elhelyezésű etalonos csöveken lehetőleg mérőlombik segítségével a 400 ml irtartalmat jellel állandósítjuk. Így a terepen történő etalon összeállítás könnyen lebonyolítható a következőképpen: A 10 000 gamma/literes etalonból 10 ml-t bepipetázunk egy 100 ml-es mérőhengerbe, melyet tiszta vízzel a 100-as jelig feltöltünk. Így 1000 gamma/literes koncentrációjú etalonoldatot kapunk, ami az etalon sorozat elkészítéséhez már alkalmas. Az összehasonlító sorozat kémcsöveit a vizsgálati hely festékmentes vízből a 400 ml-es jelig töltjük, majd az 1000 gamma/l-es oldatból egy 25 ml-es büretta segítségével mérjük be a szükséges mennyiséget. Így a 0,4 ml oldat 1 gamma/liter koncentrációt eredményez. Vagyis 1 ml beméréssel 2,5 gamma/liter koncentrációt kapunk. Ennek tudatában a célnak legmegfelelőbb összehasonlítható koncentrációk állíthatók elő. A magasabb koncentráció sorozathoz természetesen a 10 000 gamma/literes etalonból



Kolorimetraló kémcsövek használata terepen.

célszerű a bemérés, ahol a 400 ml-es tiszta vízhez 1 ml hozzáadás 25 gamma/liter koncentrációt eredményez.

Minden igény kielégíthető két sorozat összeállításával, ahol pl.

1. 0–0,5–1–2–4–6–8–10 gamma/liter és a
2. 0–5–10–15–20–25–30–40 gamma/liter koncentrációk szolgálnak összehasonlítási lehetőségként.

Előfordul, hogy a megfigyelés alatt tartott vízmegjelenés időközben zavarossá válik. Ilyenkor a vizsgálatot minden esetben a minta megsűrűsével kezdjük. Természetesen a zavarosodásban résztvevő agyagos alkotórészek a festékből adszorbeálhatnak valamennyit, ami a szűrésnél veszteséget jelent, viszont csak így válik meghatározhatóvá a minta fluoreszein tartalma.

Ismeretes, hogy a festék hátrányos tulajdonsága éppen az, hogy savanyú anyagokon erősen adszorbeálódik (11). Dr. Kessler Hubert is azt tapasztalta, hogy a festéket az agyagos talaj nagymértékben lekötöti. Ez a hátrányos tulajdonság éppen a vízjelzési kísérletek eredményeinek kiértékelése során hasznos információkat eredményez, ha kombinált vízjelzést alkalmaznak.

Az adszorbcio jelensege felhasználható még a festett víz megjelenéséről nyerhető utólagos értesülés megszerzésére is. Erre nézve dr. Bertalan Károly útmutatásával és közreműködésével sikerült forrásmunkákhoz jutni (2, 5). Az amerikai cikk alapján jelent meg — csaknem változatlanul — egy francia lapban az *aktív szénnel történő kimutatási eljárás* ismertetése.

Ennek lényege, hogy 10/12 kaliberű granulált aktív szén szitaszövevel lezárt plasztikcsöbe helyezve a megfigyelésre kijelölt vízmegjelenési helyen kontaktusba kerül a fluoreszcinnel festett vízzel, melyből kimoshatatlanul adszorbeál egy bizonyos mennyiségű festéket. Később ez a festék láthatóvá tehető hamuszír (K_2CO_3) 5%-os alkoholos oldatával oly módon, hogy ebben rázás nélkül áztatva a szén felületén hosszabb-rövidebb idő múlva zöldes szín rögzítődik. Az irreverzibilitásra közölt példa szerint 15 másodperces aktivitást követő 1,5 hónapos kimosás után is megmaradt a színeződés.

Ennek hazai alkalmazásával szerzett tapasztalatokról remélhetőleg rövidesen részletesen beszámolhatunk.

Nem tudjuk, hogy a módszer mennyire alkalmas mennyiségi meghatározásra, de a zágrábi Hidrometeoroloski Zavod SRH igazgatójának (Ing. Radovinovic) személyes közlése alapján (1964. IX. 4.) náluk kvarclámpa segítségével 10^{-7} – 10^{-8} a szokványos kimutatási érzékenység, amit aktív szén alkalmazásával 10^{-12} -ig fokoztak. Az eljárást nem ismertette, így annak érzékenysége ellenőrizhetlensége miatt fenntartással fogadható. Ennek ellenére célszerűnek tartunk olyan kísérleteket lefolytatni, melyek az aktív szénnel történő kvalitatív megoldást esetleg továbbfejlesztetik a kvantitatív meghatározás irányába.

IRODALOMJEGYZÉK

1. *Árjegyzék*. Finomvegyszer I. kötet. Az Orsz. Árhiv. Kiadv. Budapest, 1962. I. 1. (p. 340.)
2. I. ROBERT DUNN: Stream tracing. Speleo Digest 1957. NSS (USA) (p. 3—9.)
3. KIRLE GEORG: Kombinierte Chlorierung von Höhlengewässern. Wien 1928.
4. MAURICE LUGEON: L'emploi de la fluoresceine. Stalactite Aut. 1952 N°—7 (p. 8—11)
5. Nouveau procédé de detection de la fluoresceine. Spelunca Bulletin 1. re Année N° 1 janv.—mars 1961. (p. 26.)
6. PÁLYI GYULA: Fluoreszcinn előállítása karsztvizek földalatti útjának jelzésére. Karszt és Barlangkutatási Tájékoztató. 1959. okt. (p. 6—7.)
7. N. D. PRAJANYISNYIKOV: Szerves kémia praktikum. Tankönyvkiadó Budapest, 1952 (p. 189—190.)
8. RÖMPP: Vegyészeti Lexikon I. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1960. (p. 698—699.)
9. ZEMPLÉN GÉZA: Szerves kémia. Akadémia Kiadó. Budapest, 1952. (p. 469.)
10. JOSEF ZÖTL: Kombinált nyomjelzési kísérletek földalatti karsztvizutak meghatározására. Előadás az V. Bányavízvédelmi Konferencián Bp. 1965. aug. 20—22.
11. WILLEMS T.—DALLOS I.: A vízmozgás vizsgálata a dorogi kőszénmedence alaphegységében kémiai nyomjelzéssel. Bányászati Kutató Intézet Közleményei. VII. évf. 1. sz. 1962. (p. 68.)

Wassertrassierfarben und Möglichkeiten zu ihrem Nachweis. Das Fluorescein

von L. Rönaki

Nach Besprechung der Frage der Anschaffbarkeit des Fluorescein- und Natriumfluorescein-Indikators (Uranin) und der Frage der ökonomischen Herstellungsmöglichkeit dieses Stoffes prüft Verfasser die Verdünnbarkeit und die damit verbundene Nachweisbarkeit aus praktischem Gesichtspunkt, unter besonderer Berücksichtigung der Labor- und Gelände-Verhältnisse.

Verfasser schlägt zwei kolorimetrischen Methoden für quantitative Bestimmung vor. Beim Gebrauch von Glasgefäßen von 2 Liter Rauminhalt (75 mm Durchmesser) kann ein Farbengehalt von 5×10^{-7} g/l mit Sicherheit nachgewiesen werden. Unter idealen Verhältnissen kann die Nachweisbarkeit bis zu 10^{-7} g/l erhöht werden. Bei Anwendung eines mit Prüfgläsern von 4 dl (35 mm Durchmesser) versehenen, drehbaren Kolorimeters, das zur Aufnahme von 12 Proben und 8 Eichmustern fähig ist, können wir eine rasche, halbquantitative Bestimmung von 2×10^{-6} g/l Empfindlichkeit erreichen, was durch Erweiterung der Eichmusterserie unter Laborverhältnissen bis auf 5×10^{-7} g/l, ja nach Zeugnis der Versuche sogar bis auf 3×10^{-7} gesteigert werden kann.

Трассировочные краски и возможности их выявления.

Флуоресцеин.

Л. Ронаки

После характеристики возможности при обретення или изготовления в домашних условиях индикатора из флуоресцеина и натриевого флуоресцеина (уранин) автор рассматривает с практической точки зрения разбавляемость и связанный с ней возможность выявления данного индикатора, применительно к лабораторным и полевым условиям, соответственно.

Он предлагает применять для количественного определения два разных колориметрических метода. Для стеклянных сосудов емкости 2 л (75 мм в диаметре) содержание краски в 5×10^{-7} г/л может быть установлено надежно. В идеальных условиях это может быть повышено до чувствительности в 10^{-7} г/л. Колориметр вращаемой системы, оснащенный с пробирками емкостью 4 децилитров (35 мм мм) и предназначенный для 8 эталонов, позволяет производить скоростные полуколичественные определения с чувствительностью 3×10^{-7} г/л, что путем расширения серии эталонов в лабораторных условиях может быть повышено до чувствительности 5×10^{-7} г/л, а в весьма благоприятных условиях даже до 3×10^{-7} г/л.

A SZIFONÁTTÖRÉSEK MŰSZAKI PROBLÉMÁI

A barlangkutatók között kialakult általános vélemény szerint a szifonok áttörése, legyőzése a legnehezebb feladatok közé tartozik. A vélemény helytálló, azonban nem szabad emiatt a szifonokat legyőzhetetleneknek tartanunk, és adott esetben visszariadnunk attól, hogy megkíséreljük a kutatási munkánk útjában álló szifon legyőzését. Tapasztalatom szerint a kutatók többsége azért torpan meg a szifonok előtt, mivel ezen a téren kevés a tapasztalata. Ennek valószínű oka az, hogy a szifonáttörési kísérletek aránylag sok esetben kudarccal végződnek és általában a sikertelenségeket nem szeretik publikálni.

Ez a felfogás nem helyes, mivel éppen ennél a munkánál van szükség sok tapasztalat szerzésre, ezért ez úton is kérek minden tapasztalattal rendelkező kutatót, hogy tegye meg észrevételét a témával kapcsolatosan, bővítve ezzel az annyira hiányos tapasztalati kört.

A szifonáttörések módszerei.

A szifonon való átjutáshoz nem lehet szabályokat felállítani, nem lehet előre elhatározott módszereket mereven alkalmazni. Minden egyes esetben mérlegelés tárgyává kell tenni, melyik a legmegfelelőbb módszer, mellyel — a rendelkezésre álló eszközök felhasználásával — megkísérelhetjük szifonunk áttörését. Az áttöréssel kapcsolatos munkák három szakaszát különböztetjük meg: a felderítés, az átjutás és az áttörés.

A felderítés alapján kell eldöntenünk, hogy milyen módszert célszerű alkalmazni a szifonátjutási kísérletek során. A felderítés először arra irányuljon, hogy bűvármunka, illetve vízszintsüllyesztés nélkül van-e átjutási lehetőség. Mindent el kell követnünk a felderítés során arra nézve, hogy ha vízszint feletti kerülőjárat létezik, azt megtaláljuk, mert ezen keresztül jutni, illetve, ha szűk, áttörni esetleg robbantással a legegyszerűbb. Ha a legtüzetesebb felderítés során sem találtunk a nyugalmi vízszint feletti megkerülésre semmi lehetőséget, akkor nem marad más hátra, mint vagy könnyűbűvár felszereléssel, vagy vízszintsüllyesztéssel megkísérelni az átjutást. Bármelyik megoldást választjuk, mindig célszerű további felderítést végezni a vízben. Ennek során — ameddig lehet, — függélyező zsinórral vegyük fel a szifon előterének szelvényét több irányban és tapogató rudakkal (szondázással) keressük meg a szifon nyílását is. A felderítés ezen részeredményei útmutatással szolgálnak szivattyús vízszintsüllyesztésnél a motorállás megépítésére, a szívócső elhelyezésére és hosszára, valamint a merülés helyének és irányának meghatározására. Célszerű, ha a felderítés során tapasztalt bűvár szabadtüdős, vagy készülékes merüléssel a szifonnyílás nagyságáról, mélységéről, a látási viszonyokról stb. adatokat gyűjt. A szabadtüdős merülőt 5–10 méternél beljebb a szifonba felderítés során

sohasem engedjük. Ez elsősorban biztonsági szempontból szükséges, másodsorban fegyelmi kérdés. Ha a bűvár felderítési feladatot kapott, ne menjen át a szifonon még akkor sem, ha az csak pár méteres. Inkább merüljön a bűvár akár többször is hiába, minthogy egyszeri fegyelmetlenségből baj származhat.

Célszerű a felderítés során a víz sodorvonalának megállapítása, ami azonban csak bűvárkészülékkel lehetséges. A bűvár leszáll a szifonnyílás fenekére és ott vagy felkeveri az iszapot, vagy egy kis festékkel telt üveget visz magával, melyet széttörve a víz színezi. Utána 5–10 percig mozdulatlan marad, nehogy a mozgása által megindított vízmozgás a gyenge sodorvonalat befolyásolja. Célszerű, ha a bűvár, amennyiben a mélység megengedi, ennél a merülésnél oxigénes készüléket használ, mert a sűrített levegős készülék felszálló buborékjai is eltérítik a sodorvonalat, illetőleg zavarják az észlelést. Ha a festést végző bűvár nincsen túl messze a felszíntől, lámpájával világítson a merülési támpont felé, hisz a festék útjának nagyobb részét a fentiek értékelik. Mély szifonnál ez a módszer csak akkor válik be, ha a látási viszonyoktól függően több bűvárt alkalmazunk figyelés céljaira.

Az átjutásnál alkalmazható módszert is a felderítés dönti el. Ha a felderítés megállapította, hogy a nyugalmi vízszint és a szifon legmélyebb vizalatti menynyezete között kisebb magasságkülönbség van, mint amennyivel a mederszint süllyeszthető, úgy a mederszintsüllyesztéses módszert kell alkalmaznunk. A mederszintsüllyesztés aránylag egyszerű munka, ezért ezt nem részletezem. A szifon megnyílása után az első átmenő lehetőleg nyakig zárt gumiruhában közlekedjen, és viseljen úszómellényt. Vigyen magával köteleket és azt kösse ki a túlsó oldalon, amivel főként mély víz esetében nagyon megkönnyíti a második átkelést. Amennyiben a mederszintsüllyesztés során nagyobb légrést sikerülne elérnünk, úgy célszerű a gumicsónak használata. A feltárt szifonba a további közlekedés megkönnyítésére építsünk be az átlagos vízszint fölé pallóhidat és úgy biztosítsuk esetleg oldalkihorgonyzással, hogy az árvizek el ne vihessék. Nincsen bosszantóbb dolog, mint árvizek után az elsodort hidrészeket összeszedni, és újra építeni a hidakat. Gyakorlatból ismerjük ezt: többször is végeztünk ilyen munkát, elmélkedve előrelátásunk hiányosságai felett.

A szifonkerülő járat hajtása tulajdonképpen összefügg a felderítéssel, szintén eléggé ismert munka, ezért nem térek ki rá részletesebben. Inkább pár szót a szifon előtti és a szifon utáni rendszerint mélyvízes szakaszoknál szükségessé váló hidépítésről. Tartó-cölöpöket, cölöpjármokat alkalmazni itt legtöbb esetben az alattunk lévő kőzet és labilis hordalék miatt nem lehet. A barlangok meredek falai legtöbbször nem teszik lehetővé keresztartók alkalmazását a pal-

lók alatt. Szép sikereket értünk el függőhidakkal. A terhelést megfelelő magasságban elhelyezett és a két végén nagyobb kövekhez kihorgonyzott alumínium sodrony viseli, a függőleges terhelésátadó szerkezet (függesztőkábel) is alumíniumsodronyból készült. Hosszabb hidaknál a pallókat az egymásra lapolásként két keresztartóval láttuk el, és erre erősítettük fel a függesztőkábel. Alumíniumsodrony a korrozívesztély miatt alkalmaztunk.

A legbiztosabb módszer: a szivattyús vízszintsüllyesztés

Ez a módszer a szivattyú teljesítőképességeinek határán belül jobb és célravezetőbb a bűvárátjutásnál. Ennél a módszernél még szűk szifonjárat esetében is mód van, a robbantásos tágitásra, továbbá az esetleges megelőző robbantások törmelékétől eltömődött szifon kitisztására, a szifon legpontosabb felmérésére, ezen felül itt a kockázat is kevesebb. A szivattyú-típusok közül legcélszerűbb a centrifugálszivattyú használata. Legtöbb esetben elégséges az átemelő szivattyú, mert a vizet nem kell 4–5 méternél magasabbra nyomni és ennél a magasságnál a szivattyú teljesítőképessége nem romlik lényegesen. Mind a nyomó, mind a szívócső részére legcélszerűbb az

Szifonban levő törmelék kitermelése szivattyúk védelme mellett



acélrótbetétes gumicső (flexibilis cső) használata, azonban szükség esetén idomdarabok és forgóperemek alkalmazásával acélcső is megfelel. Az acélcső beépítése hosszadalmas, és szűk helyen nehéz munkát igényel, azonban jól tömítve üzembiztosabb, mint a sérülésveszélyes gumi. A nyomószárra tolózárat kell felszerelni, mert ennek megfelelő szabályozásával tudjuk csak teljes leszívás esetén a vízszintet kívánt mélységben tartani. A nyomószár első 2–3 méterét felfelé kell vezetni, még akkor is, ha erre egyébként nincsen szükség, mert így a tolózár lezárása után itt bentmaradó vízzel újra indulásnál megtakarítjuk a szívócső-feltöltés nem kellemes munkáját. Adott esetben pedig még hibás vagy ferde állású lábszelep mellett is indulhatunk. A meghajtásra legcélszerűbb benzínmotort használni, azonban a mérgező kipufogó gázok határt szabnak a használatnak, mivel túl mélyen a barlangból kivezetett kipufogócső nagyon lerontja a motor teljesítményét. A motor által termelt gázok mérgesek, abban sohasem szabad bízni, hogy a barlang nagy méretei, vagy az erős huzat mellett nem válnak veszélyessé.

A villanymotoros meghajtás a szükséges vezeték keresztmetszet, valamint a megfelelő energia biztosítása miatt nehéz probléma. Tekintettel arra, hogy a barlang bejáratánál rendszerint nincsen transzformátor, és a szekundér áram vezetése nagyobb távolságra komoly veszteséggel jár, ha arra mód van, a szükséges energiát a barlang bejáratához állított megfelelő teljesítményű agregáttal biztosítsuk. A vezeték a barlang nedves levegőjében és a vizes talpán különös gonddal kell szerelni, mert hibás vezetéknél a lépésfeszültség is okozhat halálos balesetet. Akár benzinmotoros, akár villamosmeghajtású szivattyút használunk, sok előre nem látható probléma adódik, melyeket megoldani csak szakember tud. Legcélszerűbb tehát, ha a szifonhoz szivattyúkhöz és motorokhoz egyaránt értő embert viszünk magunkkal.

A kutatók a szivattyúzásnál a nyugalmi vízszint alatt dolgoznak, és a visszajövetel nem mindig egyszerű, viszont a szifon rendszerint, de főleg nagyobb vízhozam esetén hamar feltelik, a szivattyút ezért mindig megbízható szakember kezelje, mert működésétől függhet a kutatók élete.

A szifon elé arra alkalmas helyre szereljük fel pontos vízmérőt, aminek segítségével a szivítás előtt barlangunk vízhozamát, szivítás alatt pedig a szivattyú teljesítményét pontosan mérhetjük. A szivítás megkezdése után a szifonba állított milliméter beosztású mérőléccel mérhetjük 5 vagy 10 percenként a vízszint süllyedését. A mért adatból mindig kiszámítható a szifon túlsó oldalának szabad vízfelülete (vízszintes értelmű keresztmetszetek) az alábbi képlet segítségével:

$$F = \frac{Q_1 - Q_2}{m}$$

Ahol: F = a szifon le- és felszálló ágának szabad vízfelülete m^2 -ben, Q_1 = a szivattyú teljesítménye, m^3 /perc; Q_2 = utánfolyás, vagy barlangunk vízhozama, m^3 /perc; m = a mércéről leolvasott leszívási magasság, m /perc. Ha a méréskor megállapítjuk a szifonelőtér vízfelületét, és ezt kivonjuk az F -ből,

megkapjuk a szifonon túli rész, vagyis a felszálló ág szabad vízszintes értelmű keresztmetszetét az adott mélységben. Ha mérősorozatot végzünk, akkor a felszálló ág folyamatos keresztmetszeti értékei a közlekedésre nézve komoly adatokat szolgáltatnak.

Ha szifonunk nem egy, hanem több fel- és leszálló ágból álló, ún. lépcsős szifon, melynél a közbeni szifonok egymás után következnek és a vízszint-süllyesztés során nem nyílnak meg a normál légnyomás számára, úgy a helyzet nem ilyen egyszerű. A légnyomáskiegyenlítődéstől elzárt felmenő ágakban vákuum keletkezik, mely szívóhatást gyakorol a szifonon túl tárolt vízre, és így a felület számításánál nem számolhatunk a vízmércén mért barlangi vízhozammal, mivel ez a leszívott mélységnek megfelelően egyenes arányban növekvő szívóhatás miatt szintén egyenes arányban nőni fog.

A szívóhatás mindaddig érvényesül, amíg a felszálló ágak akár a szívott, akár a túlsó oldalon levegőt nem kapnak. Szerencsére ezt jelzi a barlang, éspedig, ha a szívott oldalról kap levegőt, jellegzetes erős dörmögő hanggal, és az utánfolyás leállításával, ha a túlsó oldalról történik a nyomás kiegyenlítése, akkor hangot nem hallunk, csak az utánfolyás szűnik meg. Ilyenkor meg kell mérni, hány másodperc múlva indul meg az utánfolyás, és a kapott értéket megszorozva az egy másodpercre eső barlangi vízhozammal, kapjuk a vákuum okozta többlet-utánfolyás mennyiségét.

Mivel a mélységgel egyenes arányban növekszik a vákuum okozta túlszívás, illetve túlfolyás, a kapott adatot az egyes mélységeknek megfelelő felületek számításánál lineárisan növekedően figyelembe vehetjük.

A leszívásoknál, különösen, ha villanymotorral dolgozunk, mindig készüljünk fel arra, hogy egy esetleges árvíz a villamos berendezéseket ne árasztassa el. Fontos és nagyon célszerű, ha a külvilágnál elhelyezett áramforrással vagy kapcsoló berendezéssel állandó telefon összeköttetésben vagyunk. A leszívítás utolsó szakaszaiban, amikor a szívókosár felett már nem sok víz van, fokozatosan ügyelnünk kell arra, hogy a szívószár levegőt ne kapjon, mivel ez az üzem leállítását jelenti. Célszerű gyakorlati fogás ilyenkor egy vagy több deszkadarabot úsztatni a szívókosár felett, melyek elejét veszik a szívóhatás okozta víztölcsérek kialakulásának, ugyanis ezeken keresztül szokott a szívócső legtöbbször levegőt kapni.

Amikor a szifon már megnyílt, a leszívást folytatjuk tovább mindaddig, amíg lehetséges, mivel erre úgy biztonsági szempontból, mint a kényelmesebb bejutás szempontjából szükség van. Amikor a leszívítási lehetőség alsó határát elértük, a nyomószárra szerelt tolózár megfelelő nyitásával, illetve zárásával úgy szabályozzuk be a szivattyú teljesítményét, hogy a vízszintet tartani lehessen, és csak ezután mehetnek be a kutatók megfelelő biztosítással és felszereléssel a szifonba. Az elől menőknél lehetőleg legyen vízmentes telefon, melynek kábelje egyúttal biztosítókötélként is használható.

A szivattyú vízszinttartásra való beállítása nagy gyakorlatot és nyugodtságot kíván, úgy hogy ezt mindig szakember végezze. A szifon első legyőzői, az átjutás részesei sohase menjenek messze a túlsó oldalra, ez nem célja az átjutásnak. Az ő feladatuk a szifon pontos feltérképezése a túlsó oldal nyugalmi vízszintje fölé emelkedő szakaszig, hogy ennek alap-

Szivattyúcsoport kapcsolótáblája



jan a robbantásos áttöréshez a megfelelő irányokat megkapjuk. A további kutatás az áttörés utáni feladat, amikor a kutatónak nem kell már a veszélyt jelentő szifonban közlekednie, és nem kell a nagy költséget jelentő leszívással biztosítani a továbbjutás lehetőségét.

A szifon feuke rendszerint mély iszappal borított, így itt is célszerű a könnyebb közlekedés biztosítására kapaszkodó kötelek felszerelése. Ilyen természetű munkáknál, de általában minden barlangkutatósi munkánál legcélszerűbb a perlon kötelek használata. Mi már öt éve használunk különböző átmérőjű perlonköteleket, melyeket sokszor szakítószilárdságuk határáig igénybe vettünk csigásoros emeléseknél, de még mindig jó állapotban vannak, igaz, hogy tárolásuknál és kezelésüknél a szélső hőmérsékleti határokat mindig betartottuk (0 és ± 40 C°).

A szifon felmérése után le kell szerelni a szivattyúkat, költségkímélés céljából a lehető leghamarabb, hisz célunkat elértük: a felmérés adataiból az áttörés iránya megállapítható.

Barlangi szifon legyőzése bűvarkészülék használatával

Amennyiben a felderítés eldöntötte, hogy a szivattyús vízszintsüllyesztésre nincsen mód, vagy az nem járt sikerrel, úgy nem marad más hátra, mint könnyűbűvár felszereléssel megkísérelni az átjutást.

A könnyűbűvár átjutásánál, illetve annak megkísérelésénél is célravezetőbb és kevésbé balesetveszélyes, ha a fokozatosság elvét betartjuk és érvényesítjük. A bűvárnak először lehetőleg ne azt a feladatot adjuk, hogy egy merüléssel törjön át, hanem az első merüléseknél csak ismerkedjen a szifonnal. Az ilyen természetű munkák rendszerint komoly idegfeszültséggel járnak, melyet erősen csökkent a bűvárban az a tudat, hogy fokozatos előretörésével a terepet már ismeri, és így kevesebb meglepetés érheti.

A bűvarkészülékes szifonátjutásnak külföldön, de nálunk is meglehetősen nagy irodalma van, és mivel nekünk csak két ilyen kísérletünk volt, nem általánosságban írok, hanem ismertetem az általunk alkalmazott módszereket. Az orfűi barlang III. számú szifonjának átjutási kísérletei során a szifont külső támpontunkkal telefontal kötöttük össze. A külső telefon mellett ülő mérte az idöket, és ennek alapján kalkulálta a merülés előtti manométerállásnak megfelelően azt az időt, ameddig a merülés vezetője a bűvár számára minden veszély nélkül megengedhette a víz alatti tartózkodást. Ezen felül, ha arra szükség lett volna, kötelessége volt az esetleges mentési munkák megindítása olyan formában, hogy a balesetést kint megfelelő segítség várja. Ő jelezte a külső időjárás esetleges kedvezőtlen változásait is. A merülési csoport első lépcsője a szállítási munkákat végezte. Az első lépcső tagjai vitték a merülési támpontra a bűvár teljes felszerelését, száraz ruhát stb. és ők is szállítottak ki mindent. A szállítók előbb indultak, mint a merülők, mivel a teherrel lassabban lehet közlekedni és nem tartottuk célszerűnek azt, hogy a bűvár bent várjon,

és ezzel is fáraszza magát. A bűvár tehát nem vitt semmit, és annyi idővel később indult, hogy a beérkezésekor a szállító lépcső már készen várja.

A bűvárt vagy bűvárokat (két merülésnél többet egy nap ritkán hajtottunk végre) a merülésvezető kísérte be és az ő feladata volt ügyelni a készülékekre, az öltözködésre és a felszerelésre. A merülésvezetőnek mindenki engedelmességre tartozott, még a bűvár is. Öltöztetés után a merülésvezető szerelte fel a készüléket a bűvárra, gondoskodott annak kipróbálásáról, felszerelte a biztosító kötelet, mindig jobb oldalra a készülék hevederkapcsára, ellenőrizte a bűvár lámpáját, és jelt adott a merülésre. A merülésnél a telefonos a támpont felé tájékoztatást adott, és egész merülés alatt közvetített, nehogy valami is lekösse a merülésvezető figyelmét, mert a biztosító kötélen kezelése, mely szintén az ő kötelessége volt, minden figyelmét le kellett, hogy kösse, hiszen a bűvár élete most azon keresztül rá volt bízva. A merülésvezető három jelzéssel érintkezett a bűvárral: egy rántás a kapcsolat felvétele, két rántás a visszahúzás, három rántás a veszély jelzése volt. A jelzéseket mindkét oldalról leadhatták. A merülésvezetőnek, amennyiben nem volt biztos a jelzésben, mindig a szifonból jelentő jelzést kellett figyelembe venni, és a szifonra kellett eszelekednie. Több esetben megtörtént, hogy a merülésvezető visszahúzta a bűvárt csak azért, mert félreértette a jelzést, de alapelvünk az volt: inkább százszor húzzuk vissza a bűvárt félreértésből, mint egyszer hagyjuk bent, amikor bajban van. A jelzéseken felül a merülésvezetőnek a kötélen minden rezdülését figyelnie kellett, mert elképzelhető volt olyan helyzet, amikor a bűvár bajban van, de már nem tud jelzéseket adni, vagy a leadott jelzés a nagy távolság miatt nem jön ki. Történt ilyen eset legeredményesebb bűvárunkkal, Rónaki Lászlóval, mikor biztosító kötele szikla köré csavarodott. Szerencsére annyi kötele maradt még, hogy a szifon nyílását meg tudta közelíteni, és így egy rövid merüléssel ki lehetett szabadítani.

Tény az, hogy én szívesebben merültem, mint vezettem a merülést. Az orfűi szifon nagy méreteire való tekintettel, továbbá azért, hogy az amúgyis rossz látási viszonyokat a felkavart iszap lehetőleg tovább ne zavarja, az volt a módszerünk, hogy a bűvár az egyik oldallal és a mennyezet találkozásánál alkotott szögletet követte. Célszerű volt tehát az olyan terhelés melnyél a bűvár felhajtó erővel rendelkezett. Mint említettem, fokozatosan mentünk be a szifonba egyre messzebb és egyre mélyebben, és amikor már bizonyos távolságot elértünk, erős húzalt feszítettünk ki, mely nagyon megkönnyítette a bűvár közlekedését.

Merüléseink során használt habgumiruha nagyon bevált, és csak jól mondhatunk róla. Nagy előnye a jó mozgáslehetőség, és az aránylag sok testméretre való használhatóságon felül a jó hőszigetelés. Állandó térfogatú gumiruhát nem volt alkalmunk kipróbálni, mivel nem jutottunk hozzá.

A kisebb mélységig használt oxigénes RKK 2-es készülékek jól beváltak, amennyiben mindig ugyanaz a bűvár használta és tartotta karban. Előnye a Dreger készülékkel szemben a jóval kisebb térfogat, kisebb

súly, nagyobb oxigéntároló képesség és így nagyobb merüléstartam. A nagyobb mélységben általunk használt AGA típusú svájci sűrített levegős készülék bátran felveheti a versenyt a hasonló francia készülékekkel, sőt több tekintetben jobb is azoknál. Az érzékenyebb adagoló, a maskba beépített csutora, valamint a nagyon jó és pontos tartalék-kapcsoló nemcsak a biztonságot növeli, hanem lehetővé teszi azt, hogy a búvárnak merülés közben a készülékkel egyszerűen nem lehet gondja.

A hidegvizes merülés következtében fellépő nátha sok bajt és gondot okozott az arcüreg és a füljárat kiegyenlítődés elégtelensége miatt, és meg kell mondanom, hogy az ilyen esetekben használt Naphasolin nem igen segített. A nyomáskiegyenlítődés hiánya miatt több alkalommal kellett a búvárnak 3–5 m-es mélységből visszajönnie, vagy nagyon sok időt veszített és ezzel együtt sok levegőt fogyasztott a kritikus mélységekben.

A német gyártmányú, műanyagból készült dugós, légesőves mélységmérők nem váltak be, mivel a dugó könnyen kijött, és ilyenkor a nyílás iszappal zárult el, másrészt, ha működött is, a zavaros vízben a leolvadás bizonytalanná vált. A mélyebb merüléseknél használt AGA típusú szelencés mélységmérő jól működött, megbízható volt és még zavaros vízben is le lehetett olvasni a mutató állását. A csoport tagjai által készített vízalatti lámpák beváltak.

Az orfűi barlangnál elért 20 méteres legnagyobb mélység és 42 méteres vízszintes távolság után a szifon annyira ellaposodott, hogy abba a háton levő készülékkel tovább jutni nem lehetett. A nagy mélység és nagy távolság, valamint a már megtett úton mélyen benyúló korrodált sziklák okozta útvesztők miatt nem tartottuk biztonságosnak a készülék levételét, vagy esetleg vezetékes készülék használatát, így a további kísérletezéssel felhagytunk.

Másik búvárkészülékes szifonátjutási kísérletünket az abaligeti Kisaplika-barlang szifonjában hajtottuk végre szivattyús vízszintsüllyesztéssel kombinálva.

A barlang szifonnal kezdődik, melynek vízszintjét sikerült szivattyúval annyira lesüllyeszteni, hogy az megnyílt, és ha pár centis légréven is, de sikerült víz-alatti úszás nélkül az átjutás. A további járat emelkedett, azonban nem sokáig, mert az elsőnél mélyebb szifonlépcső elzárta a további utat. A második szifonlépcső kis tóval kezdődött, melynek fenekét mély és rendkívül finom iszap borította.

Négy kísérletet tettünk az átjutásra a második szifonlépcsőnél, miközben a kívül működő szivattyú 5 m-es depressziót biztosított. A második lépcső előtti kis tó iszapja azonban annyira felkavarta a vizet, hogy a szemüveghez szorított lámpa sem világított a víz alatt. Ebben az átláthatatlan vízben csak egy alkalommal sikerült megtalálnunk a szifonjáratot, mely teljesen csöszzerű keresztmetszetével alkalmas

A merülésvezető felszereli a készülékeket.



volt arra, hogy benne minden világítási lehetőség nélkül mozoghassunk. Sajnos a bűvár 3 méteres mélységben nem tudott kiegyenlíteni, pedig pont ennél a mélységnél előrenyújtott lábával sikerült kitapogatnia a vízszintesbe, majd felfelé hajló mennyezetet. Ezt az eredményt kutatótáborunk utolsó napján értük el, és így további merülésre nem került sor. Újabb merüléshez újabb leszívásra lenne szükség, mivel az első szifonlépcső nagyon szűk, és merülés szempontjából távol van a másiktól.

Az átjutásnak ez a módja a legveszélyesebbek közé tartozik és éppen ezért — megfigyeléseink szerint — az idegekre is hatással van. Egy hosszabb merüléssorozat után valóságos undort kaptunk. Ilyenkor csak az segített, hogy hetekig tájékkára sem mentünk a szifonnak és jól kipihentük magunkat. Utána újra ment.

Ha sikerrel jártak volna bűvárátjutási kísérleteink, és az első átjutó bűvárnak sikerült volna kikötni a

túlsó oldalon a biztosító kötelet, majd abban kapaszkodva visszajönni, akkor a második munkafázis a kötel mentén elhelyezett vízhatlan égőkkel ellátott gumikábel felerősítése lett volna, hogy a bűvár további munkájához a szükséges fényt biztosítsuk. A bűvár vizalatti kompasszal bemérte volna a biztosító kötel törési irányait, függőleges irányviszonyait és töréstől törésig a hosszakat. Ezekből az adatokból meghatározható lett volna az áttörés iránya és távolsága. Ezzel a bűvárátörés minden feladatát teljesítette.

Az átjutás célja tehát bármilyen megoldással megszerezni a szifon nyugalmi vízszintje feletti erőszakos áttöréshez szükséges irányokat. Ennek birtokában a már ismert bányászti módszerekkel megkezdhetjük a szükséges táró hajtását, mellyel biztosítjuk a szifon feletti biztonságos, egyszerű közlekedést és ezzel a szifonon túli barlangrészek továbbkutatását, illetőleg feltárását.

Technische Probleme von Siphon-Durchbrüchen

von B. Vass

Verfasser, als Ingenieur und als Leiter der Pécsér (Fünfkirchner) Höhlenforschergruppe befasst sich seit mehreren Jahren mit der Überwindung der in den Höhlen des Mecsek-Gebirges vorkommenden Siphons. In seinem Artikel fasst er seine Erfahrungen zusammen. Er unterscheidet drei Etappen der Überwindung von Siphons: die Erkundung den ersten Durchgang und den endgültigen Durchbruch.

Im Laufe der Erkundung muss man sich entscheiden, ob die Möglichkeit besteht, den Siphon zu umgehen oder ob man das Wasser durchdringen soll. In diesem letzteren Falle, in Abhängigkeit der jeweiligen Gegebenheiten, muss man zunächst versuchen das Wasserniveau durch Pumpen zu senken und erst wenn dieser Versuch zu keinem Ergebnis führt, darf man den Taucherdurchbruch organisieren. Verfasser charakterisiert ausführlich die zur Lösung der beiden Aufgaben anwendbaren Methoden.

Технические проблемы прорыва через сифоны

Б. Ваши

Будучи инженером и начальником Печской группы спелеологов, автор настоящей статьи занимается уже несколько лет проблематикой преодоления трудностей, связанных с проходом через сифоны, находящиеся в пещерах гор Мечек. В статье подводятся итоги полученного им опыта. При этом он выделяет три этапа преодоления сифонов: разведку, первую попытку пробиться через сифон и окончательный прорыв.

В этапе разведки необходимо решить вопрос о том, что имеется ли возможность для обхода сифона или же нужно ли обязательно пробиться через воду. В последнем случае нужно прежде всего попробовать снизить уровень воды путем откачки — поскольку существуют предпосылки для этого — и лишь при неудачи этих мероприятий можно приступать к организации водолазной переправы. Автор дает детальную характеристику методики обоих мероприятий.

Die Baradla verschönert sich

Die ungarischen Fremdenverkehrs-Organe machen die Aggteleker Baradla-Höhle netter und staten sie den Anforderungen des Fremdenverkehrs gemäss aus. Auf einer Strecke von mehreren Kilometern wird die elektrische Beleuchtung umgebaut, bzw. eine vollkommen neue Beleuchtung angewandt. Das Wasser des durch die Höhle hindurchfließenden Styx-Baches wird angestaut, demzufolge wird ein zur Kahnfahrt geeigneter, 300 bis 400 m langer See zustandegebracht. In der Wand eines der grössten Höhlensäle gestaltet man eine Bühne aus, die vom Zuschauerraum durch einen Lichtvorhang versperrt wird. Im Saal, der sich durch einwandfreie akustische Eigenschaften auszeichnet, werden grosszügige Orchesterkonzerte veranstaltet werden.

Хорошеет пещера Барадла

Венгерские органы по обслуживанию туристов за счет крупных капиталовложений стараются благоустроить пещеру Барадла в с. Аггтелек, добиваясь удовлетворить современным требованиям туризма. На участке нескольких километров перестроится система освещения или применяется совершенно новое освещение. Запруживается вода ручья Стикс, протекающего через пещеру. Таким образом создается озеро с протяженностью 300—400 м, подходящее для катания на лодках. В стене одного из огромных пещерных залов будет устроена театральная сцена, экранируемая световой занавесью от зрительного зала. В зале, обладающей отличной акустикой, будут организованы грандиозные концерты.

EGYSZERŰ HIDROLÓGIAI VIZSGÁLATOK KARSZTVIDÉKEN

Barlangkutató csoportjaink fokozódó technikai felkészültsége, az egyes csoportokon belüli nagyarányú szakosodás, és az a tény, hogy ma már egy-egy csoport éveken keresztül ugyanazzal a területtel foglalkozik, lehetővé teszi, hogy a speleológiának a hidrológiához közeleső területeivel is behatóbban foglalkozunk. A nyári kutatótábor alkalmával vagy terepbejárásokon naponta alig néhányperces munkával — tehát mellékesen, mintegy pihenésképpen — olyan értékes adatok birtokába juthatunk, amiből messzemenő következtetéseket vonhatunk le területünk karszthidrológiai viszonyaira vonatkozólag. A hidrológiai viszonyok ismerete rendkívül fontos a feltáró kutatások szempontjából is, hiszen a források adataiból, hozamuk ingadozásából a mögöttük levő forrásjáratok — barlangok — méreteire következtethetünk.

Beccsléssel beszerezhető adatok

Még a mérés nélküli megfigyelések is sokszor használhatónak bizonyulnak. Durva beccsléssel is megállapítható, ha egy forrás hozama egy-két napon belül hirtelen sokszorosára növekszik. Ha a megfigyelt vízhozam-növekedés előtt komolyabb esőzés volt a területen, vagy megindult a hóolvadás, a csapadék és az általa megnövelt forráshozam közti idő-különbségből következtethetünk a víznyelő (vagy víznyelők) és a forrás távolságára. Az összefüggésvizsgálatokkal észlelt földalatti áramlási sebességek (légvonalban a forrás és a víznyelő között) ugyanis 30—120 m/óra között mozognak. Bö csapadéku időszakban általában a kisebb értékek fordulnak elő. E sebesség szélső értékeinek a forrástól, mint középpontból meghúzható távolság-körével közrefoghatjuk azt a területet, amelyen belül víznyelőink vannak.

A helybeli lakosok, erdészek kikérdezése is sok hasznos adat birtokába juttathat. Meg tudják mondani, hogy a forrás vízhozama hirtelen ugrás-szerűen ingadozik-e, vagy csak lassan változik. (Az utóbbi esetben a forrás mögött csak szűk repedés-hálózatra számíthatunk.) Nagyobb vízhozamok után néhány nappal természetes sziklaszükületekben, út alatti átéreszekben, hidaknál megfigyelhető a víz által hordott üszadék lerakódása, a hidak ellenfalain a vízfelszín rajza — ezekből is következtetni lehet az árhullám magasságára és víztömegére. Az árhullám magasságának kirajzolódását barlangok belsejében is megfigyelhetjük.

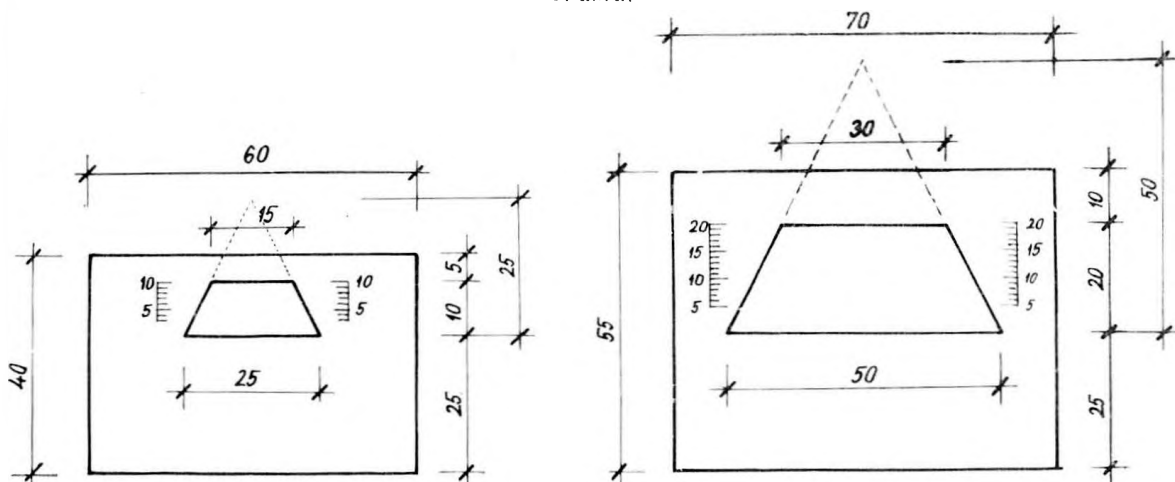
Egyszerű vízhozammérő eszközök

Számos más beccslési módszert találhatunk, azonban a számszerű adatok minden esetben többet mondanak, és — ami a legfontosabb — nem függenek annyira a vízhozam-adatot szolgáltató személy gyakorlottságától. Nem kívánjuk itt ismertetni az úsztatással, illetve köbözéssel történő vízhozam-meghatározást sem, mert ez többé-kevésbé jól ismert kutatóink körében. Az alábbiakban néhány (a VITUKI forrásmérő csoportja által kidolgozott és használt) olyan eszközt ismertetünk, ami házilag könnyen előállítható, táborozások, terepbejárások alkalmával könnyen szállítható, kevés munkával beépíthető, és mindezek mellett pontos adatokat szolgáltat.

a) Trapézalakú mérőbukó

Ez a bukótípus készíthető el a legkönnyebben. Különösen árvízi hozamok meghatározására alkalmas. Nem annyira pontos, mint az alább ismertetett másik két mérőszelvény, de egyes karsztforrások árvízi hozamai annyival magasabbak az átlagosnál,

1. ábra.



hogy ezt a hozamot a megkívánt pontosságú, átlagos értékeket mérő berendezésekkel mérni nem lehet. Sokszor azonban az is kívánatos lenne, ha a megfigyelt források vízhozamát legalább 5–10% pontossággal ismernénk. Erre pedig ez az eszköz is kitűnően alkalmazható.

A felfelé keskenyedő trapézalakú bukó szárai a bukóéllal 63,5 fokos szöget zárnak be, amely egyszerűen előállítható, mert $\operatorname{tg} 63,5^\circ = 2$, tehát a háromszög magassága azonos a bukóél szélességével. Rajzban egy kisebb és egy nagyobb változatát mutatjuk be (1. ábra).

A vízhozam és a magasság összefüggése ennél a bukónál közel lineáris. Az M. V. Butürin által megállapított empirikus képlet szerint

$$Q = a \cdot H - b$$

ahol Q a vízhozam liter-másodpercben, H a bukóél feletti átbukási magasság cm-ben értendő. Ha a bukóél szélességét s_0 -val jelöljük, akkor a $H = 0,1 \cdot s_0$ és $H = 0,4 \cdot s_0$ mérési határok között a és b értékeit és a vízhozamokat az 1. táblázat tünteti fel.

A mérőbukó éleit célszerű deszkára erősített 4 mm-es keményalumíniumból készíteni, vagy pedig az alább ismertetett körszelvényű bukó mintájára, a bukónyílást nagyobb méretű fémlemezről kivágni. Tekintve, hogy a bukó leszívó-hatása gyakorlatilag elhanyagolható, az átbukási magasság leolvasása a lemez szélén alkalmazott mércén történhet. Az esetleg előforduló ferde beépítés miatt célszerű a bukónyílás mindkét oldalára mércét készíteni, és a számításnál a két mércé leolvasásának átlagát venni.

A beépítésnél arra kell vigyázni, hogy a bukóél vízszintes legyen, és hogy az elfolyó víz szintje alacsonyabban legyen, mint a bukóél. Ha a víz annyira duzzad, hogy eléri a felső vízszintes élt, akkor a bukót nagyobb méretűre kell kicserélni.

b) Hordozható körszelvényű mérőbukó

Ez az eszköz a nyomás alatti átfolyás elvén alapszik, könnyen kezelhető, a vízhozamokat mégis kb. 1%-os pontossággal méri.

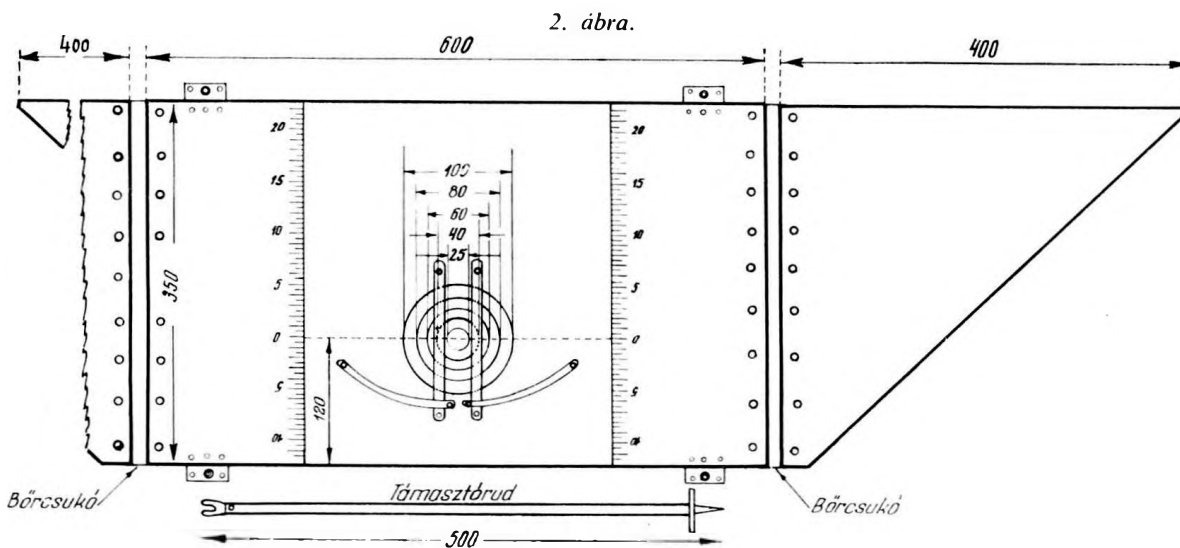
A berendezés méretezett rajzát a 2. ábra tünteti fel. A 4 mm-es keményalumíniumból készült három

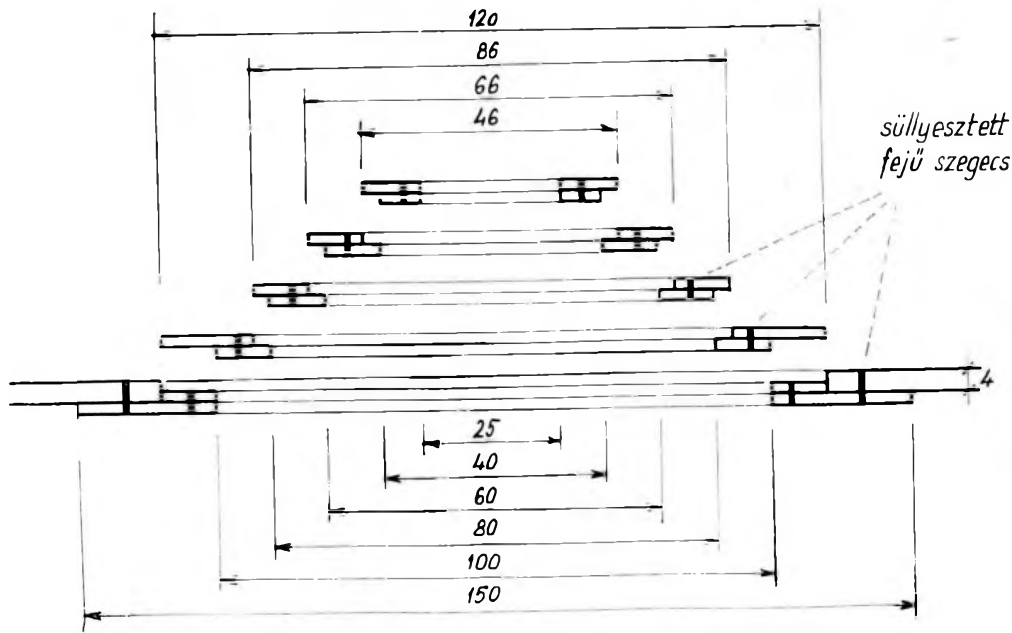
1. táblázat

BUTÜRIN-FÉLE TRAPÉZALAKÚ BUKÓ ADATAI

Bukóél szélessége (cm)	25	50
a	1,5	4,4
b	2,0	1,50
H (cm)	vízhozam liter/perc	
3	150	—
4	240	—
5	330	420
6	420	690
7	510	950
8	600	1210
9	690	1480
10	780	1740
11	—	2000
12	—	2270
13	—	2540
14	—	2800
15	—	3060
16	—	3330
17	—	3590
18	—	3850
19	—	4110
20	—	4380

lemez egymáshoz börcsuklóval csatlakozik. A középső lemezen egymáshoz peremesen illeszkedő karikákkal (hasonlóan a takaréktűzhely lapjának karikáihoz) 25, 40, 60, 80 és 100 mm belsőátmérőjű nyílásokat állíthatunk elő. Az egymásba illeszkedő karikákat célszerűen két-két darab 2 mm vastag kemény alumínium lemezből szegecselhetjük össze. (3. ábra.) A víz felőli oldalon két alumíniumkar szorítja le őket. A mérőlapot a meder szélességének





3. ábra.

megfelelően, behajtott vagy kinyitott oldalszárnyakkal nyomjuk a vízfolyásba, és agyaggal, vagy fűpárnákkal körülötmítjük. Erre a célra a berendezés vázsontokjában kis kéziásó szolgál. A víznyomás ellensúlyozása végett a mérőlap felső széléhez kapcsolható két, kis tányérokka ellátott támasztókarral kitámasztjuk a berendezést.

A beépítés után a víz csak a környíláson át folyhat. Figyeljünk arra, hogy a vízszár átbukása szabad legyen, tehát a nyílás ne érjen le az alsó vízszintig.

A vízszint a felváz felőli oldalon a vízhozamtól és a nyílás átmérőjétől függően bizonyos magasságig fel fog duzzadni. Ha túl kis nyílást választottunk, akkor a víz a berendezés tetején át fog csapni, túl nagy nyílás esetében pedig nem fogja a nyílást kitölteni. Kis gyakorlattal már első kísérletre megtaláljuk a helyes átmérőjű nyílást. Ha a vízszint végül tíz percen át egy bizonyos magasságban megállapodott, akkor a magasságot a középső lapon bevésített két mércén leolvassuk, és a két leolvasás középértéke, valamint az alkalmazott nyílás átmérője alapján a 2. táblázatból megállapítjuk a mért vízhozamot liter/perc-ben.

A táblázat a Műszaki Egyetemen végzett hitelesítés alapján készült. A vízhozamot egyébként a

$$Q = \frac{\varphi \pi d^2}{4} \sqrt{2g} \sqrt{H}$$

képlet alapján számíthatjuk ki, amelyben a H magasság négyzetgyök alatti érték, tehát a leolvasásnál elkövetett hiba csak kismértékben jelentkezik. A φ kifolyási tényező a Q függvényeként változik, és a táblázatban közölt hozamoknál 0,65–0,73 értékű.

2. táblázat

A KÖRSZELVÉNYŰ MÉRŐBUKÓ VÍZHOZAMADATAI

H (cm)	25 Ø	40 Ø	60 Ø	80 Ø	100 Ø
	Vízhozam liter/perc				
3	17	40	—	—	—
4	19	48	99	—	—
5	21	54	114	185	—
6	23	60	127	207	318
7	25	64	138	225	348
8	27	68	150	242	375
9	28	72	159	258	402
10	29	77	168	274	425
11	31	81	177	289	446
12	32	84	186	304	466
13	34	87	194	318	483
14	35	90	202	332	500
15	36	94	209	344	517
16	37	97	216	355	534
17	38	100	223	366	549
18	40	102	229	377	563
19	41	103	235	387	576
20	42	105	241	396	589
21	43	107	247	404	602
22	44	108	252	412	615

c) Hiperbólikus szelvényű bukó

Ha több éven keresztül módunkban van megfigyelés alatt tartani forrásokat, akkor érdemes betonszelvénybe hiperbólikus bukó beépíteni. A szabályszerűen kiképzett betonszelvény méreteit a 4. ábra tünteti fel. Vigyázzunk arra, hogy a műtárgy a fagyhatár alá (legalább 1 m mélyre, vagy a szál-

közetre) legyen alapozva, különben utólag könnyen meghiúsodik. Az alapozás alá nyúló, vízfolyás-irányra merőleges „fogak” megnehezítik a műtárgy alatt átszivárgó víz útját. A csatorna belső falai legyenek párhuzamosak és simára eldolgozottak. A bukólemez acélból készített horonyba csúsztatható.

A hiperbolikus bukó lényegesen pontosabban mér, mint a trapézszelvényű, és a vele mérhető vízhozam-szélsőértékek lényegesen tágabbak, mint a kör-szelvényű bukónál.

A hiperbolikus (vagy lineáris) bukó széleit az

$$x(\text{cm}) = \frac{a}{z(\text{cm})}$$

képlet határozza meg, ahol „ x ” a bukó tengelyvonalától jobbra-balra „ z ” magasságban mért távolság.

A vízhozamot megadó

$$Q = a \cdot \mu \cdot \sqrt{2g} \cdot H$$

képlet szerint a H átbukási magasság és a Q vízhozam lineáris kapcsolatú. Az állandókat összevonva

$$Q(\text{liter/perc}) = 4,31 \cdot a \cdot H(\text{cm})$$

A bukónyílást jellemző hiperbola a paraméterének értékét a legnagyobb várható Q_{max} vízhozam és a megengedhető H_{max} átbukási magasság alapján

$$a = \frac{Q_{max}}{4,31 \cdot H_{max}} (\text{cm})$$

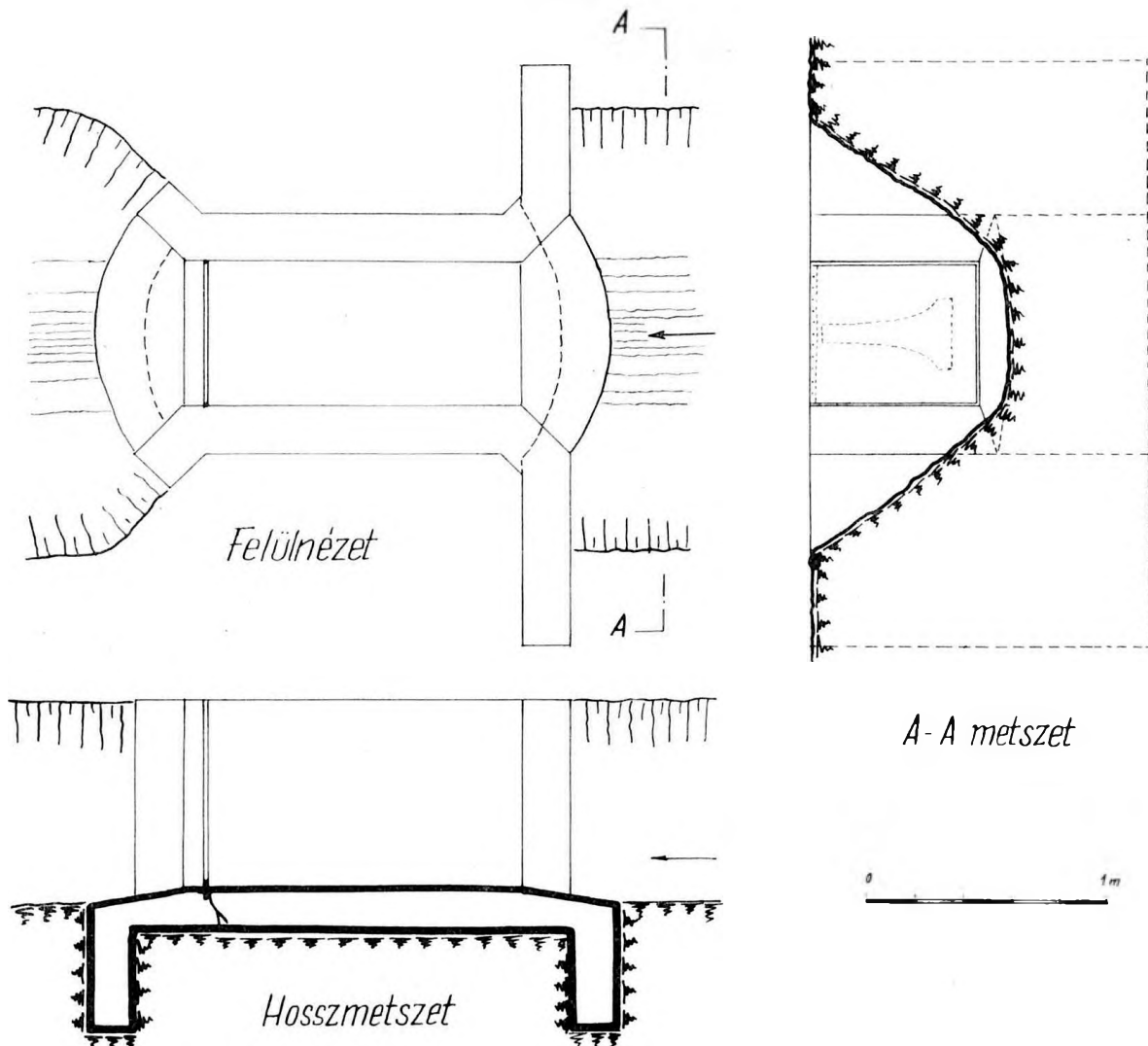
képlettel számolhatjuk.

A bukóélnak elméletileg a végtelenben kellene a hiperbola száraihoz simulnia. Ehelyett a bukóél szélen függőleges elhatárolást kell alkalmazni. A bukóél célzerű az elhatárolás fél magasságával lejjebb helyezni. Emiatt a vízhozam nem lesz teljesen lineáris függvénye az átbukási magasságnak.

A VITUKI a gyakorlati követelményeknek megfelelően két lineáris bukótípust dolgozott ki és hitelesített. A kis (I.) típus 2370, a nagy (III.) típus 10 000 liter/perc felső méréshatárig alkalmazható.

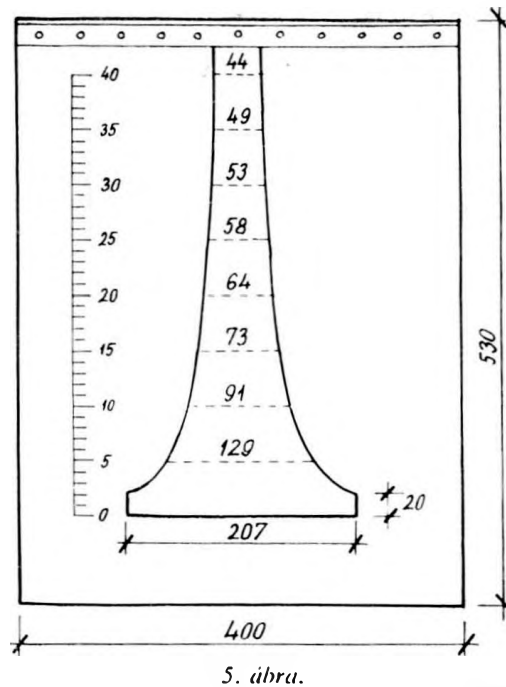
Az I. típus rajzát az 5. ábrán, a III. típus rajzát pedig a 6. ábrán mellékeljük. A vízhozamokat a bukóél feletti duzzasztási magasság függvényében a 3., ill. a 4. táblázatok tartalmazzák.

4. ábra.



3. táblázat
KIS TÍPUSU (I) LINEÁRIS BUKÓ
VÍZHOZAMTÁBLÁZATA

Átbukási magasság <i>H</i> (cm)	<i>Q</i> liter/perc	Átbukási magasság <i>H</i> (cm)	<i>Q</i> liter/perc
2	42	22	1290
3	102	23	1350
4	168	24	1410
5	234	25	1470
6	294	26	1530
7	354	27	1590
8	420	28	1650
9	483	29	1710
10	546	30	1770
11	606	31	1830
12	671	32	1890
13	732	33	1950
14	797	34	2010
15	857	35	2070
16	921	36	2130
17	984	37	2190
18	1050	38	2250
19	1110	39	2310
20	1170	40	2370
21	1230		

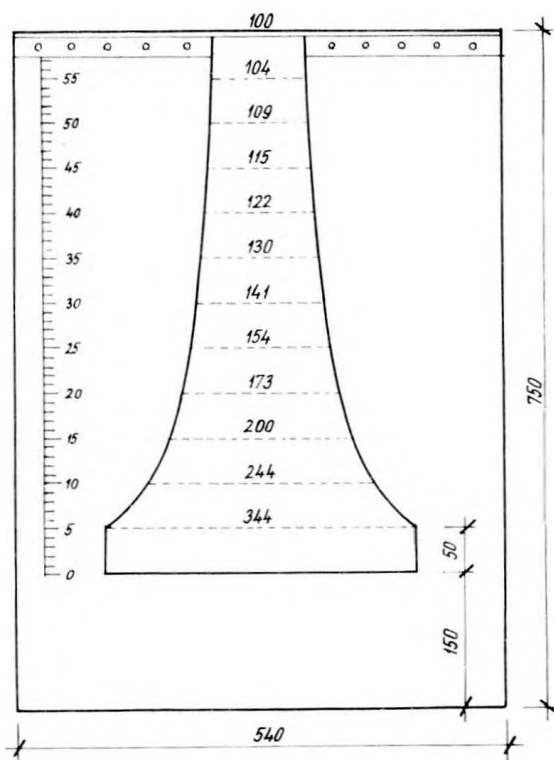


5. ábra.

4. táblázat
NAGY TÍPUSÚ (III) LINEÁRIS BUKÓ
VÍZHOZAMTÁBLÁZATA

Átbukási magasság (cm)	<i>Q</i> liter/perc	Átbukási magasság (cm)	<i>Q</i> liter/perc
1	30	31	4848
2	90	32	5024
3	175	33	5200
4	278	34	5376
5	408	35	5560
6	569	36	5736
7	727	37	5912
8	884	38	6090
9	1067	39	6264
10	1200	40	6439
11	1350	41	6612
12	1506	42	6792
13	1656	43	6972
14	1830	44	7132
15	2006	45	7332
16	2178	46	7512
17	2360	47	7692
18	2533	48	7866
19	2709	49	8046
20	2884	50	8120
21	3066	51	8400
22	3245	52	8574
23	3421	53	8754
24	3600	54	8928
25	3786	55	9108
26	3960	56	9288
27	4134	57	9462
28	4314	58	9642
29	4491	59	9816
30	4669	60	9996

6. ábra.



Hőmérsékletmérések

A források hőmérséklete is ingadozik, ezért a hozammérésekkel egyidőben célszerű minden esetben hőmérsékletmérést is végezni. Ha van rá mód használjunk 0—30 °C értékhatárok között működő, tizedfokos beosztású hőmérőt, hogy a finomabb hőmérséklet-ingadozásokat is figyelemmel kísérhessük. Lehetőleg a leolvasás idejében is tartsuk a hőmérő higanyfejét a víz alatt. A levegő eltérő hőmérsékletének és a párolgás hatására ugyanis 1—2 másodperc alatt több tized fokos eltérés jöhet létre. Ne felejtjük el azt sem, hogy a pontosabb hőmérők beállási ideje 2—3 perc.

A vízhőmérséklettel egyidőben mért levegőhőmérséklet értékes támpontot nyújt arra vonatkozólag, hogy mennyire függvénye a földalatti vizek hőmérséklete a felszíni hőmérsékletnek. Hőmérsékletmérésekkel állapíthatjuk meg azt is, hogy pl. hóolvadás idején a forrás közvetlen környezetében olvadó hó a humusztakarón keresztül a forrás medencéjébe szivárogva milyen arányban keveredik az eredeti forrásvízzel, vagyis mennyivel növeli meg a forrás vízhozamát a közvetlen környékről beszivárgó felszíni víz.

A források megbízhatósági osztályozása

Hosszabb időszakból származó mérési adatok birtokában megállapíthatjuk, hogy milyen mértékben ingadozik megfigyelt forrásaink vízhozama és hőmérséklete. A változás mértékének kifejezésére jól használható a VITUKI-ban kidolgozott megbízhatósági osztályozás. Ez az osztályozás eredetileg a forrás vizellátási célokra való hasznosíthatóságának jellemzésére készült, azonban belőle a gyakorlati szpelleológia számára is értékes következtetéseket vonhatunk le.

Nyilvánvaló, hogy minél nagyobbak a forrásjáratok, azaz minél kisebb a keresztmetszet fékező hatása, annál gyorsabban folyhat a vízgyűjtőterületen beszivárgott csapadék a forrásig, és annál közvetlenebbül érvényesül a csapadék hatása a forráshozamánál. Ilyen esetben a hozamingadozás tehát nagyobb, mint szűk keresztmetszetű járatokkal bíró forrásoknál.

Hasonlóan magyarázhatók a hozamingadozásokkal egyidejűleg észlelhető hőmérsékletingadozások is. A forrásjáratokban gyorsan végigfolyó víznek nincs ideje a közet hőmérsékletét felvenni, a viszonylagos érintkezési felület is kisebb, mint a szűk forrásjáratoknál. A hőmérsékletingadozásokkal kapcsolatban azonban figyelembe kell venni, hogy a közet hőmérséklete nagyjából azonos az átlagos évi középhőmérséklettel. Olyan időszakban tehát, amikor a csapadék hőmérséklete ezt megközelíti, az egyébként nagy ingadozású forrásoknál sem jelentkeznek nagy hőmérsékleti ingadozások.

A VITUKI mérési eredményei alapján kitűnt, hogy a források vegyi összetétele, illetve a vízellenállás ezzel kapcsolatos ingadozása szintén együttjár a vízhozam és a hőmérséklet ingadozásával. Ennek alapján is jellemezhető a forrás, de a fenti két adat is elég ahhoz, hogy hidrológiai szempontból az osztályozást elkészítsük.

A megbízhatósági index a vízhozam és a hőmérséklet (illetve az elektromos ellenállás) szélsőértékeiből képezett ingadozási arányok függvénye. A gyakorlat által kialakított értékeket az 5. táblázat tünteti fel.

A feltáró-kutatás szempontjából bennünket természetesen az alacsony osztályzatú, „megbízhatatlan” források érdekelnek.

A megbízhatósági index megállapításához minél több és hosszabb időn át végzett mérés szükséges. Mit csináljunk azonban, ha olyan forrásokról akarjuk megtudni: remélhető-e mögöttük tágasabb járat vagy sem, melyeknél hosszabb mérési idősorok nem állnak rendelkezésre?

Ez esetben a megbízhatóságot más módon is megállapíthatjuk, de persze nem annyira megnyugtatóan, mint a hosszú mérési idősorokkal.

A tapasztalatok alapján általános elvként megállapítható, hogy az erózióbázis felett magasabban fakadó források általában megbízhatatlanabbak, mint az alacsonyan fakadók. Utóbbiaknak nagyobb az érhálózatuk és a kiegyenlítődést biztosító tartalék-terük, jobbak a szűrési lehetőségek. (Gondoljunk itt arra, hogy többszintes barlangoknál az alsóbarlanghoz tartozó forrás általában folyamatosan működik, míg a főjárathoz tartozó árvízi forrás-

5. táblázat

A FORRÁSOK MEGBÍZHATÓSÁGI INDEXE

Vízhozam	Hőmérséklet	Elektr. ellr. állás	Megbízhatósági index
ingadozási arány			
Q/Q max/min	t/t max/min	R/R max/min	Q, t, R
1,0 — 3,0	1,00—1,15	1,00—1,05	6 (kitünő)
3,1 — 5,0	1,16—1,25	1,06—1,10	5 (igen jó)
5,1 — 10,0	1,26—1,35	1,11—1,15	4 (jó)
10,1 — 20,1	1,36—1,45	1,16—1,25	3 (mérsékelt)
20,1 — 100,0	1,46—1,55	1,26—1,35	2 (rossz)
> 100	> 1,55	> 1,35	1 (igen rossz)

száj csak időnként ad vizet, tehát ingadozási aránya végtelen, megbízhatósága pedig: 1.)

Jól megállapítható több forrás relatív megbízhatósága — hosszabb mérési idősor híján — a kémiai elemzési adatokból. A források megbízhatóságát ugyanis erősen befolyásolják a geológiai adottságok, vagyis a forrásjáratokat magukban foglaló kőzetek. Mészköben könnyebben alakul ki tág, barlangszerű járat, mint dolomitban. Dolomitban is található bőséges karsztforrásokat, de a kőzet finom-repedéses szerkezete miatt ezeknél sohasem tapasztalhatunk olyan ingadozást, mint a mészkőből származó forrásoknál. Itt nem az a kőzet számít, amiből a forrás kilép, hanem az, amelyben a hegy belsejében a járatok képződtek. A felszínen általában nem állapítható meg, hogy a járatok mészkőben, dolomitban, vagy a kettőnek valamilyen átmeneti kőzetében alakultak-e ki. Ez esetben jó támpontot nyújt a víz elemzésével kimutatható kalcium és magnéziumtartalom aránya.

Az ilyen összehasonlításoknál azonban vigyáznunk kell arra, hogy a vízmintákat lehetőleg azonos napon vegyük, hogy a hozamviszonyok változása ne befolyásolja a kémiai adatok összehasonlíthatóságát.

Példaként közöljük az öt legnagyobb jósvafői forrás szélső mért adatait, az azokból képzett megbízhatósági indexeket, valamint a kalcium-magnézium arányt. E forrásoknál több éven át végzett vizsgálatokkal nagyszerűen beigazolódott a források hidrológiai tényezőinek párhuzamossága (6. táblázat).

Az első három forrás mögött tudvalevően nagyméretű feltárt barlangok vannak, viszont a Szabókút és a Babotkút nincsenek járható barlangokkal kapcsolatban és ilyenek létezése speleológiai megfontolások alapján sem valószínűsíthető.

Mielőtt egy nagyobb terület karsztkutatásához hozzákezdene, célszerű tehát egy kis figyelmet a forrásokra fordítani. Sok időt és felesleges fáradságot takaríthatunk meg vele.

6. táblázat

Jósvafői források megbízhatósági indexe és Ca—Mg aránya

Forrás neve	IQ	iQ	Ii	iI	IR	iR	Összesített index	Ca—Mg arány
Komlós	400	1	2,0	1	3,36	1	1	50,51
Jósva	250	1	2,29	1	3,10	1	1	6,35
Tohonya	33,4	2	1,24	5	1,48	1	2,67	2,95
Szabókút	11,3	3	1,18	5	1,08	5	4,33	2,72
Babotkút	4,0	5	1,10	6	1,15	4	5,0	1,95

I = ingadozási arány (maximum és minimum hányadosa).
 i = megbízhatósági index.

Einfache Hydrologische Untersuchungen in Karstgebieten

von I. Sárváry

Der Artikel beschreibt die im Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft erarbeiteten tragbaren, bzw. stationären, einfachen Wasserschüttungsmessgeräte und ihren Gebrauch. Verfasser betont die Wichtigkeit der Schüttungs- und Temperaturmessungen für die Ermittlung der hydrologischen Verhältnisse der Karstgebiete. Die Klassifikation der Quellen nach ihrer Zuverlässigkeit wird ebenfalls erörtert. Mit ihrer Hilfe lassen sich Schlüsse auf die jeweilige Existenz der den Karstquellen zugehörigen Höhlen ziehen. Es wird darauf hingewiesen, dass auch aus dem Verhältnis des im Wasser der Quellen nachweisbaren Kalziumgehaltes zum Magnesiumgehalt ähnliche Schlüsse gezogen werden können.

Простые гидрологические измерения в карстовых районах

И. Шарвару

В статье описываются переносные или стационарные, простые приборы, разработанные в Научно-Исследовательском институте водного хозяйства, для измерения дебита и даются инструкции по пользованию ими. Подчеркивается значение измерения дебита и температуры с точки зрения познания гидрологического режима карстового района. Кроме этого, автор статьи останавливается на характеристике классификации родников по их надежности. Благодаря такой, классификации можно судить о наличии пещер-принадлежащих к карстовым родникам. Он указывает на то, что аналогичные выводы можно делать на основании соотношения выявляемого в воде родников содержания кальция к содержанию магния, а также и по другим данным.

Külföldi hírek,

Értesítő

A SZOVJETUNIO LEGNAGYOBB BARLANGJAI

Az alábbi összeállítást az 1965. évi IV. Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszusra dr. Hubert Trimmel (Ausztria) által készített jegyzékből vettük. Az összeállításához az adatokat a Szovjetunio részéről Gvozdetszkij (Brno, 1964.), Georgijev (Spelunca, 1964.) és Makszimovics professzorok (Ljubljana, 1965.) szolgáltatták.

1. Ozernaja pescsera (Podólia)	21 600 m
2. Krisztalnaja pescsera (Krivcsen, Podólia)	18 780 m
3. Krasznaja pescsera (Kiszil-Koba, Krim)	12 520 m
4. Mlinki (Podólia)	9 750 m
5. Verteba pescsera (Podólia)	7 800 m
6. Kungurszkaja ledjanaja pescsera (Kunguri-jégbarlang, Ural)	5 000 m

7. Bolsaja Voroncovszkaja pescsera (Kaukázus)	5 000 m
8. Karlukszkaja pescsera (Tadzsisikisztán)	3 200 m
9. Divja pescsera (Ural)	3 190 m
10. Hudugunszkaja pescsera (Angaravidék)	3 000 m
11. Abrszkilaja pescsera (Ablaszkira, Kaukázus)	3 000 m
12. Kapova pescsera (Bjelaja, Dél-Ural)	2 556 m
13. Anakopijszkaja pescsera (Kaukázus)	2 250 m
14. Tkibula-Dzevrula pescsera (Kaukázus)	2 000 m

A Szovjetunio barlangjaiban nagyarányú feltárási és térképezési munkák folynak, így a barlangok hosszára vonatkozó adatok gyakran változnak.

Dr. Dénes György

BARLANGKUTATÓ TRAGÉDIÁK OLASZORSZÁGBAN

Két gyakorlott milánói barlangkutató ereszkedett le 1965. augusztus 10-én az észak-olaszországi Guglielmo-barlangba. Danilo Mazza és Giovanni Piatti szerencsésen elérték a 452 mély barlang fenekét, majd visszafelé indultak. Mazza volt a gyakorlottabb, ő mászott elől és kötéllal biztosította a hágcsón utána kapaszkodó fiatalabb társát.

Piatti kb. 20 m magasan lehetett a fenék szintje felett, amikor fáradtságról panaszkodott és közölte társával, hogy nem bír feljebb lépni a hágcsón, mert görcs állt a lábába. Mazza feszesre fogta a biztosító kötelet, de ebben a pillanatban Piatti kiáltását hallotta, majd felengedett a kötéllal feszültsége. Tompa zuhanás hangja jelezte, hogy Piatti a mélységbe zuhant. Mazza felhúzza a biztosítókötelet, amelyen semmi szakadás nem volt, majd egyedül elindult a felszínre segítségért.

A baleset 15.45-kor történt. Mazza éjfél után 3.30-kor ért a felszínre és pár órán belül három gyakorlott bolognai barlangkutató indult le a mélybe. Este fél hétkor bukkantak rá a barlang mélyén iszapba fúródott holttestre. A halál közvetlenül a zuhanás után bekövetkezhetett. A szerencsétlenül járt kutató holttestét a milánói és bolognai barlangkutatók háromnapos megfeszített munka után tudták csak a mély barlangból kiemelni.

A vizsgálatok szerint a tragédia valószínűleg úgy következett be, hogy a kutató derékhevederére szerelt karabiner csapja nyomás következtében felnyílt, kiugrott belőle a biztosító kötéllal beléakasztott vége és az egyébként is kimerült kutató egyensúlyát veszítve lezuhant.

Az eset tanulságul szolgál számunkra is, mert — a hágcsószakadásokon kívül — a legtöbb baleset a vertikális barlangjainkban a biztosítókötéllal nem megfelelő felerősítéséből származott. (Ez okozta pl. Winkler Mária lezuhanását is a Meteor-barlangban). Minden le- és felszállás előtt gondosan ellenőrizni kell a biztosító kötéllal minőségét és szabályszerű felszerelését.

Unita, 1965. aug. 11.

Áldozatot követelt az észak-olaszországi Roncobelloi-barlang is. Négy fiatal barlangkutató szállt le az üregrendszer mélyére kétnapos túrára. Időközben zivatar keletkezett, és kb. 250 m-re a lejárattól egy aknában az egyébként csak gyengén permetező patak dübörgő vizesessé változott. Ez megakadályozta a barlangjárók kijövetelét, akik kénytelenek voltak egy kisebb oldalfülkében menedéket keresni.

Két nap telt el, de az esőzések miatt az áradat nem csökkent. A harmadik napon a dráma tragédiába torkollott. A felszínen időközben megszervezett mentőcsapat két önkéntes tagja, Carlo Pelagalli és Luigi Donini felderítés céljából megkísérelte a leereszkedést a zuhatag fölött. Egy váratlan vízszög a kötéllal biztosított Doninit telibetalálta, lesodorta a hágcsóról, de mintegy öt métert zuhanva fennakadt. Pelagalli minden biztosítás nélkül azonnal társa segítségére sietett, de megcsúszott és a 18 m mély akna fenekére zuhant. A bennrekedt barlangkutatók a mentésükre indult Pelagallit már haldokolva találták meg. Még napokba telt, amíg a mentőcsapat tagjai a felszínre tudták szállítani a súlyosan sérült Doninit, és a négy bennrekedt fiatal ember is napfényre juthatott.

Paese Sera, 1966. ápr. 30.

Пещеры

„A Szovjetunió permi körzetében 30 000 km² nagyságú karsztvidék alakult ki, s ebben rengeteg a barlang”. — Ezzel a bevezetővel kezdődik az új szovjet speleológiai kiadványsorozat, a „Pescseri” (Barlangok) első száma. Tulajdonképpen nem teljesen új alapítás, hanem a Permi Egyetem Természet-tudományi Intézete által 1947-ben megindított „Speleológiai közlemények” folytatása.

Az új permi speleológiai kiadványsorozatot az Össz-Oroszországi Természetvédelmi Egyesület speleológiai csoportja és a Szovjetunió Földrajzi Társasága permi osztályának geomorfológiai és hidrológiai csoportja adja ki. Az első kötet 1961-ben jelent meg, azóta további három új szám került el hozzánk.

A kiadványsorozat elsősorban a permi és az urali barlangokkal foglalkozik, de teret biztosít a Szovjetunió más karsztos területeivel foglalkozó cikkeknek, módszertani leírásoknak és külföldi irodalmi ismertetéseknek. Néhány címet ragadunk ki az eddig megjelent dolgozatok közül, amelyek hazai speleológusaink körében különösen érdeklődésre tarthatnak számot.

I. kötet (1961).

A permi körzet barlangjainak kutatástörténete (Gorbunova, K. A.) A cikkből kiderül, hogy a híres Kunguri-jégbarlangot már az 1700-as évek elején sokan tanulmányozták, és erről számos irodalmi emlék is maradt fenn.

A világ száz legnagyobb barlangja (Makszimovics, G. A.) A felsorolt 100 barlang összhossza 850 km. A magyar barlangoknak a cikkben közölt adatai sajnos hibásak.

Barlangi foszforit (Makszimovics, G. A.) A cikk értékes összefoglalást ad a világ különböző részein barlangokban talált foszforitról, azok fizikai és kémiai sajátosságairól.

Dolinák a Kunguri-gipszfennsíkon. (Balázs D. felv.)



II. kötet (1962).

Barlangi tavak (Makszimovics, G. A.) A szerző a barlangok mélyén található állóvizeket keletkezésük és megjelenésük szerint különböző típusokba sorolja és ismerteti a szovjet barlangi tavak vizének fizikai-kémiai vizsgálatai eredményeit.

Emeletes vízszintes barlangok fejlődése mészkőben és gipszben (Makszimovics, G. A.)

Karsztos sziklahidak ismertetésére külön fejezetet szentelt a szerkesztőség, ennek keretében öt szerző számol be a Szovjetunióban található sziklahidakról.

III. kötet (1963).

Karsztvidékek természetes alagútjai, sziklahidjai és szakadécai. (Makszimovics, G. A.) A szerző összefoglalja a karsztjelenségek eddigi genetikai kutatásait.

A kötetben sok cikk foglalkozik a különböző szovjet barlangok leírásával, továbbá a szovjet tudományos és turisztikai barlangkutató szervezetek munkájával.

A „Kritika és Bibliográfia” rovatban egész részletes ismertetés jelent meg a Karszt- és barlangkutatás c. évkönyvünk 1960. évi első kötetéről. A cikk írója elismerően méltatja a magyar speleológusok munkásságát. Az évkönyvben megjelent cikkek közül különösen Maucha L. Barlangrendszerek kimutatása c. írására hívja fel a figyelmet, mivel a Szovjetunióban ezen érdekes kutatási módszerekről még nem jelent meg közlemény.

IV. kötet (1964).

A kötet szovjet írói több urali barlangot ismeretnek. *Prokofjev Sz. Sz.* a víz kondenzációjának a barlangok keletkezésében játszó szerepéről ír. A kötet több külföldi speleológus írását is tartalmazza, így a csehszlovák *Panos V.* tanulmányát a Morva-karszt barlangszintjeinek fejlődéséről. *Vujcik Z.* cikkét Lengyelország barlangkörzeteiről, három román író ismertetését a romániai karsztvidékekről, a bolgár *Csolakov N. T.* írását a barlangi gyöngyökről, és *Droppa A.* cikkét Csehszlovákia jégbarlangjairól.

A tartalmas jubileumi kötetből ki kell emelnünk még *Simanovszki L. A.* és *Simanovszkaja I. A.* rendkívül érdekes és szép fényképekkel kiegészített írását a felsőkámai sóbányákban található 10–20 cm-es só-sztalaktitokról és -sztalagmitokról. *Sesztor I. N.* ismerteti a felső-berezovi barlang üledékének kémiai vizsgálati eredményeit, *Makszimovics G. A.* professzor pedig a barlangoknak gyógyászati célra történő felhasználásáról közöl összefoglaló tájékoztatót.

Összefoglalva: elismeréssel adózunk a szovjet speleológusok sokoldalú karszt- és barlangkutatói tudományos munkásságának és külön a permi kutatóknak, akiknek lelkes munkája a Pescseri kiadványsorozat megindítása révén biztosítja a sok értékes tapasztalat széleskörű elterjesztését.

Dr. Balázs Dénes

HAZAI *Karszt-és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

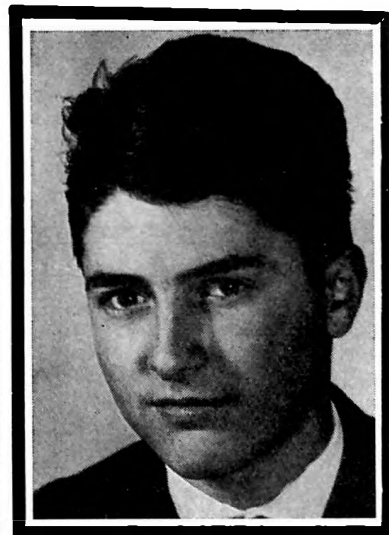
TRAGÉDIA A BARADLÁBAN



Haader Pál



Wettstein Antal



Brückner Emőd

1965. év utolsó napján súlyos szerencsétlenség történt a Baradla-barlangban. A Pannonhalmi Gimnázium barlangkutató csoportja tizenegy fő részvételével tábort állított fel az aggteleki barlangszakaszban, és innen kiindulva a barlang különböző részein túráztak. Szilveszter este a táborozók nyolcfőnyi csoportja a Styx-patak föld alatti útjainak bejárására indult. A tura során a csoport fiatalabb tagjai rosszul lettek, majd nem sokkal később három fiú,

a 17 éves Brückner Emőd, a 18 éves Haader Pál és a szintén 17 éves Wettstein Antal tragikus körülmények között életét veszítette.

A szörnyű tragédia mélyen megdöbbentette az egész ország lakosságát, és gyászba borította a magyar barlangkutatók népes családját.

Az elhunyt fiatal társaink, barátaink emléke örökké élni fog a magyar karszt- és barlangkutatók körében.

Tragischer Unglücksfall in der Baradla-Höhle

In der letzten Woche 1965 bezog die aus 11 Mitgliedern bestandene Speläologen-Gruppe des Pannonhalmaer Gymnasiums bei der Baradla-Höhle in Aggtelek ihr Lager. Am 31. Dezember besuchten sie diejenige Strecke der Höhle, die längs des Styx-Baches aufs Territorium der Tschechoslowakei hinübergeht. Der Übergang durch die Siphons, das kalte Wasser und die schwere physische Inanspruchnahme erschöpften die Jungen so weit, dass vier von ihnen das Bewusstsein verloren, und bis die Rettungsmannschaft sie aus der Höhle herausholte, waren drei Jungen (zwei 17- und ein 18-jähriger) schon tot.

Der tragische Unglücksfall versetzte die ganze Speläologengesellschaft Ungarns in tiefe Trauer, umso mehr, weil es in Ungarn noch keinen Höhlen-Unfall mit tödlichem Ausgang gegeben hatte.

Трагическая катастрофа в пещере Барадла

На последней неделе 1965 г. состоявшая из 11 членов спелеологическая группа Паннонгальмской гимназии устроила свой лагерь в пещере Барадла у с. Аггтелек. 31 декабря они посетили переходящий вдоль ручья Стикс в Чехословакию участок пещеры. Проход через сифоны, холодная вода и другие тяжелые физические условия утомили юношей до такой степени, что четыре из них потеряли сознание и к моменту вывода их спасительной командой на дневную поверхность трое юношей (один 17-летний, один 18-летний и один с возрастом в 21 год) были уже мертвыми.

Трагическая катастрофа свергнула всю спелеологическую общественность в глубокий траур, тем более как в Венгрии до этого еще не было несчастного случая со смертельным исходом в пещерах.

Karszt- és barlangkutatósi ankét 1966.

A szokásos évenkénti barlangnapot ebben az évben karszt- és barlangkutatósi ankétal összekötve Budapesten rendezték meg 1966. június 18–19-én.

A *Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat*, a *Magyar Természetbarát Szövetség* és a *MTESZ Karszt- és Barlangkutató Bizottsága* közös szervezésű ankétját június 18-án délután *dr. Bogsch László* egyetemi tanár, a Bizottság elnöke nyitotta meg „A terminológia jelentősége a tudományművelésben” c. előadásával. Ezt követte az ankét vitaindító előadása, melyet *Neppel Ferenc* tartott meg „Nominológiai és terminológiai problémák szaknyelvünkben” címmel.

Az előadást közel háromórás vita követte, majd sor került a barlangkutató csoportok szokásos éves beszámolóira.

Június 19-én vasárnap reggel az esős időjárás ellenére a budapesti és vidéki barlangkutatók nagy számmal keresték fel a Mátyáshegyi-barlangot, ahol ünnepélyesen megnyitották az első hazai *barlangi mentőállomást*. A résztvevők ezután külön csoportokba rendeződve, szakszerű vezetés mellett, megtekintették a budai hévvizes barlangokat, a Gellért-hegyi karszthidrológiai észlelőállomást és a dunaparti hévforrásokat.

B—D

BARLANGOS SAJTÓFIGYELŐ 1966

Az *angliai Cheddar-ban* David Lafferty elhatározta, hogy megdönti a barlangban tartózkodás eddigi világrekordját, melyet a francia Antaine Senni állított fel 126 nappal. Lafferty nagymennyiségű konzerv, kétszáz könyv és másfélezer gyertya társaságában elfoglalta helyét a Cheddar-barlang mélyén. A barlang tulajdonosa eddig 100 napig bírta ki a magányos föld alatti életet, s kijelentette, hogy minden napért, amennyivel Lafferty túlesz rajta, öt fontot fizet. (*Észak-Magyarország, 1966. ápr. 10.*)

A *Baradla-barlangban* járdaépítési és villanyvezetékcsatlakozási munkák közben a megbolygatott barlangi kitöltésben újabb újkori és vaskori cseréptöredékekre, valamint emberi csontokra bukkantak. (*Esti Hírlap, 1966. ápr. 20.*)

Kormánykitüntetést kapott *dr. Kovács György* orvos a solymári Ördöglyuk-barlangban szerencsétlenül járt diáklány elsősegélyben részesítéséért. Az „Életmentő Emlékérem”-mel kitüntetett orvos, akinek barlangjárásban semminemű gyakorlata nem volt, testi épségének kockáztatásával, kötelességet meghaladó módon a barlang mélyén részesítette orvosi segítségben a balesetet szenvedőt. (*Esti Hírlap, 1966. máj. 7.*)

Érdekes következtetésre jutottak a *jósvafői Lófejforrás* megfigyelése során az ÉKME Kutatóállomásának munkatársai. Régóta ismert, hogy ez a forrás szabályos időközönként (a mostani vizsgálatok szerint 6 óránként) lökésszerűen bőséges vízmennyiséget bocsát ki. Eddig ezt a jelenséget egyszerű szivornya-rendszerrel magyarázták. *Maucha László* geológus, az állomás vezetője, kimutatta, hogy a forrás működése szoros összefüggést mutat a Hold által okozott árapály-dagály jelenséggel. A karsztban jelentkező árapály-dagály jelenség egy hármas szivornya-rendszeren keresztül észlelhető a forrás lüktetészerű működésében. Az állomáson elkészítették a szivornya-rendszer makettjét.

(*Észak-Magyarország, 1966. máj. 4.*)

A *Pálvölgyi-cseppkőbarlang* bejáratánál a III. öt-éves terv keretében 200 személyes modern turista-házat építenek. (*Esti Hírlap, 1966. jún. 6.*)

Jean-Pierre Mairetet 25 éves francia fiatalember fél éves föld alatti életre rendezkedett be a Francia Alpok egyik barlangjában. Sátrat, takarót, élelmiszert, világító berendezést, 200 könyvet és festőpalettát vitt le magával. Mairetet ugyanis képresta-urátor és a „hathónapos éjszaka” unalmát főleg olvasással, festéssel akarja elűzni. A föld felszínével csak telefonon érintkezik. A kísérlet célja az, hogy megállapítsa, milyen hatással van az ember szervezetre, kedélyállapotára a hosszú egyedüllet és a világtól való elszigeteltség.

(*Esti Hírlap, 1966. jún. 2.*)

Hatvan éve, 1906. június 11-én halt meg *Kovács János*, a debreceni református kollégium tanára. 1847-ben a Bihar megyei község vizsgálatára kapott megbízást. Újtát egybekapcsolta a bihari barlangok tanulmányozásával és ily módon az első hazai barlangkutatók egyike lett.

(*Vas Népe, 1966. jún. 11.*)

Negyven fokos gyógyvíz tört fel a VITUKI kutatófúrása nyomán a Gellért-rakpartnak Erzsébet- és Szabadság-híd közötti szakaszán. A víz éppen olyan minőségű, mint a Gellért és Rudas termálvize.

(*Magyar Nemzet, 1966. jún. 8.*)

Új cseppkőves barlangot fedezett fel *Balatonederics* közelében a Keszthelyi-hegység mélyén három tapolcai diák. A hasadékjellegű, lépcsősen ereszkedő barlang 50 m-es szakaszát járták be az első alkalommal.

(*Idegenforgalom, 1966. jún.*)

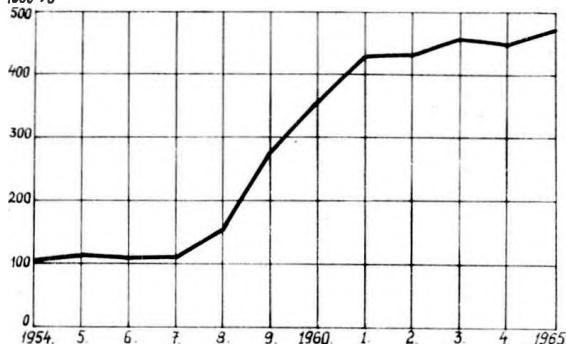
Horvátországban idegenforgalmi látványossággá változtatták a Krapinai-barlangot. A barlangban elhelyezték egy egész ősember-család megszólalásig hű műanyagmakettjeit, a barlang környékén pedig az ősemberrel egyidőben élt állatok másait mutatják be a látogatóknak.

(*Komárom Megyei Dolgozók Lapja, 1966. máj. 24.*)

Az UNESCO Végrehajtó Tanácsának tagjai a két-napos budapesti ülésük befejezése után megtekintették a VITUKI *Gellérthegyi karszthidrológiai észlelőállomását*. A vendégeket Stelczer Károly, a kutatóintézet igazgatója és Kessler Hubert fogadta.

(*Népszabadság, 1966. jún. 2.*)

LÁTOGATÓK SZÁMA
1000 FŐ



MAGYAR BARLANGOK IDEGENFORGALMA AZ 1964—65. ÉVEKBEN

*Három millió
látogató tíz év alatt*

Az elmúlt évtizedben az idegenforgalmi célokra kiépített barlangok látogatottsága örvendetesen emelkedett és már megközelítette az évi félmillió főt (lásd a mellékelt ábrát). A számok azt bizonyítják, hogy a 10 év alatt több mint 3 millió ember gyönyörködött földalatti természeti kincseinkben. Biztosra vehető, hogy ha a most folyó nagyszabású barlangi beruházások megfelelő idegenforgalmi propagandával is párosulnak, a következő években a barlangok forgalma tartósan eléri és meghaladja az évi félmillió látogatót.

	Látogatók száma					
	1964-ben			1965-ben		
	belföldi	külföldi	összesen	belföldi	külföldi	összesen
Aggteleki Baradla-barlang	95 581	6 100	101 681	84 602	12 800	97 402
Lillafüredi István-barlang	48 374	1 000	49 374	46 886	1 200	48 086
Lillafüredi Forrás-barlang	47 820	700	48 520	44 203	900	45 103
Miskolc-Tapolcai-barlangfürdő	119 974	9 030	129 004	128 266	9 650	137 916
Tapolcai Tavas-barlang	75 337	4 887	80 224	82 454	10 121	92 575
Abaliget-barlang	28 517	628	29 145	32 746	962	33 708
Pálvölgyi-barlang	—	—	—	14 230	2 233	16 463
Budai-Várbarlang	12 431	4 820	17 251	315	80	395
	428 034	27 165	455 199	433 702	37 946	471 648

A fenti számadatokkal kapcsolatban a következőket kell megjegyeznünk:

Borsod-Abaúj-Zemplén megye Idegenforgalmi Hivatala (Miskolc) a kezelésében levő aggteleki és lillafüredi barlangok külföldi látogatóiról nem vezet nyilvántartást, így ezeket az adatokat százalékos számítás útján kaptuk meg. Annyi azonban ismert, hogy a Domica-Baradla cserelátogatások során 1965-ben 8 159 vendég érkezett Csehszlovákiából. Ugyancsak százalékos úton állapítottuk meg a miskolc-tapolcai barlangfürdő külföldi vendégeinek számát is.

A Pálvölgyi-cseppkőbarlang 1965. május 1-én nyílt meg a nagyközönség részére, ezért az adatok csak 8 hónapra (májustól decemberig) vonatkoznak. A Budai-Várbarlangban a világítás megrongálódása és egyéb okok miatt a látogatások 1965-ben szüneteltek, csak két vasárnap vezettek le néhány érdeklődő csoportot.

Dr. Balázs Dénes

SIKERES KISÉRLET

A Múzeumi Bizottság 1966. január 2-ára, 9-től 13 óráig barlanglátogatást hirdetett meg a budai Vár-barlangba, amely a múzeum bezárása miatt a nagyközönség számára hosszabb ideje hozzáférhetetlen volt. A rendkívüli barlanglátogatásról szóló hír előzetesen megjelent a napi sajtóban, és a rádió is közölte.

A hír hallatára már 9 óra előtt hosszú sorba gyülekeztek az érdeklődők a múzeum kapuja előtt. Délután 3 óráig Barátosi József irányítása mellett 66 csoportot, kerekén 2000 főt engedtek be a barlangba. A vezetésben 25-en vettek részt, közülük

heten felnőttek, a többiek diákok, nagyobb részét a Geológiai Technikum tanulói.

Érdemes elgondolkozni az eseten. Kis propagandával 6 óra leforgása alatt annyi érdeklődő jelentkezett, mint amennyi a milliós beruházással újra kivilágított Pálvölgyi-cseppkőbarlangot egy hónap alatt látogatta. Ha a fővárosi idegenforgalmi szervezetek csak egy kicsit is törődnének pl. a Pálvölgyi-barlang propagálásával, az évi 100 000-es látogatószám elérése egészen reálisnak tűnik. A százezer látogató pedig legkevesebb negyedmillió forint bevételt jelent. Megérné, ha az IBUSZ pár tízezer forintot a propagandára is fordítana!

INNEN — ONNAN

MODERN BARLANGSZÁLLODA AGGTELEKEN

Megnyílt Aggteleken a barlangvidék legnagyobb létesítménye, a 200 személyes új barlangszálló. A szálló mellett 500 személyes camping is létesült. Az eddigi turistaszállót múzeummá és kutatóházzá alakítják át, ahol gyűjtemények és szakkönyvtár kap elhelyezést.

ÚJ KARSZTKUTATÓ ÁLLOMÁS AZ AGGTELEKI-KARSZTON

Évek óta gazdátlanul, üresen állt a Béke-barlang bejárata mellett épült felvonulási épület. Egy időben az Ózdi Kórház asztmás betegeket helyezett el az épületben, a betegek innen jártak le a barlangi gyógykezelésre. Amióta elkészült a Béke-barlang jósfafői új bejárata, a betegeket Jósfafőn helyezték el és azok onnan kedvezőbb körülmények között kereshették fel a gyógyító levegőjű barlangot.

Neues Hotel bei der Aggteleker Höhle

Beim Eingang der Aggteleker Baradla-Höhle werden die Bauarbeiten am neuen mehrgeschossigen Hotel im Frühjahr 1966 beendet werden. Der Kostenaufwand zur Errichtung des Hotels, das zur Beherbergung von 200 Gästen geeignet ist, beträgt 14 Millionen Ft. Im alten Höhlen-Gasthof wird ein Höhlenmuseum errichtet werden.

Eine neue Karstforschungsstation

In Nord-Ungarn, auf dem Karstgebiet der Umgebung von Aggtelek und Jósfafő, in der Nachbarschaft der berühmten Aggteleker Baradla-Höhle wird in der nächsten Zukunft der Lehrstuhl für Physikalische Geographie der Budapester Eötvös Loránd-Universität eine neue Karstforschungsstation errichten.

Auf diesem Karstgebiet wurden bekanntlich schon auch zwei andere Forschungsstationen aufgebaut. Die erste ist die Höhlenbiologische Forschungsstation des Institutes für Zoologische Systematik der Eötvös Loránd-Universität in der Baradla-Höhle, die zweite befindet sich in Jósfafő, beim Eingang der Vass Imre-Höhle und gehört dem Lehrstuhl für Mineralogie und Petrographie der Budapester Technischen Universität an.

Sanatorium für Asthmatiker im Bau

Zur Ausnutzung der heilkraftigen Luft der in Nord-Ungarn befindlichen Béke-Höhle errichten die Bergbau-Gewerkschaften und drei Trusts des Kohlenbergbaues aus gemeinsamen Kräften ein modernes Sanatorium in der Nähe des neuen Jósfafőer Einganges der Höhle. Im hundertbettigen Asthma-Sanatorium werden die mit Erkrankungen der Atmungsorgane leidenden Bergmänner bei sorgfältiger ärztlicher Aufsicht einer Atmungskur in der Höhle unterzogen werden.

A közelmúltban a Béke-barlang melletti épületet az Eötvös Loránd Tudományegyetem természeti földrajzi tanszéke vette át. Minden remény megvan arra, hogy a tanszék segítségével e helyen kifejlődik az aggteleki karsztvidék harmadik kutató állomása, mely méltó társa lesz az ELTE állattrendszertani intézete baradlai barlangbiológiai állomásának, valamint az ÉKME jósfafői kutatóállomásának.

SZANATÓRIUM JÓSVAFŐN

A Béke-barlang gyógyhatású levegőjének kihasználására a Nehézipari Minisztérium, a Bányász Szakszervezet, valamint a Borsodi, a Nógrádi, az Ózd vidéki és a Mátra vidéki Szénbányászati Tröszt elhatározta, hogy a nyereségrészesedés egy részének felhasználásával Jósfafőn, a Béke-barlang mellett 13 millió forintos beruházással 100 személyes hegyvidéki bányászüdülőt létesítenek, amelyben a légzőszervi betegek orvosi felügyelet mellett tölthetik szabadságukat. (MTI).

Новая гостиница при пещере Барадла

Около входа в пещеру Барадла в с. Аггтелек к весне 1966 г. будет закончена стройка многоэтажной новой гостиницы, расхода на строительство которой достигают 14 миллионов форинтов. Гостиница может вместить 200 гостей.

О новой исследовательской станции

В северной Венгрии, в районе сс. Аггтелек и Йошвафё, в соседстве знаменитой Аггтелекской пещеры Барадла в ближайшем будущем будет сооружена новая станция по исследованию карста, принадлежащая кафедре физической географии Будапештского Университета им. Лоранда Этвеша.

Как известно, в этом карстовом районе были уже созданы и другие две исследовательские станции. Первая — пещерно-биологическая станция Института зоологической систематики Будапештского университета им. Лоранда Этвеша, сооруженная в пещере Барадла, вторая — научно-исследовательская станция кафедры минералогии и петрографии Будапештского политехнического института, сооруженная у входа в пещеру им. Имре Вашша в с. Йошвафё.

Строится санаторий для астматиков

Для использования лечебного эффекта воздуха пещеры Бэке с Северной Венгрии профсоюзы горнодобывающей промышленности и три треста угледобывающей промышленности общими усилиями построют оснащенный по-современному санаторий в близи Йошвафёского входа пещеры. Санаторий на сто коек, предназначенный для больных дыхательными органами горняков, будет устроен так, что больные под тщательным медицинским надзором будут проходить курсы дыхания в пещере.

Társulati élet



Köszöntjük a 70 éves Dudich Endrét!

Dr. Dudich Endre professor, akadémikus, a Kossuth-díj és a Munka Érdemrend bronz és arany fokozatának tulajdonosa, 1965. március 20-án töltötte be életének 70. évét.

Dr. Dudich Endre 1934. óta vezeti az Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani Tanszékét, ő a magyar barlangbiológiai és zoológiai kutatások megalapítója. 1958-ban valósult meg két nagy álma: a Magyar Dunakutató Állomás és az Aggteleki Barlangbiológiai Laboratórium.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat megalakulásakor elvállalta az egyesület elnöki tisztét és azt két éven át viselte. 1965-ig elnöke volt a MTE SZ Karszt- és Barlangkutató Bizottságának is.

Dr. Dudich Endrét 70. születésnapja alkalmából szeretettel köszöntik a magyar karszt- és barlangkutatók, és kívánják, hogy a szívéhez nőtt tudományágban, a barlangbiológiában még hosszú éveken át munkálkodhasson jó egészségben.

KITÜNTETÉSEK

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1966. február 27-én megtartott közgyűlése kitüntetésben részesítette a hazai karszt- és barlangkutatásban a közelmúltban kimagasló eredményeket elért tagtársainkat és kutató csoportokat.

Dr. Papp Ferenc egyetemi tanár, az érembizottság elnökének előterjesztésére a közgyűlés a *Kadic Ottokár* érmet adományozta

DR. JÁNOSSY DÉNES

részére, aki a bükki Tarkői-köfűlkében végzett sikeres faunisztikai ásatásaival a pleisztocén időszak egyik ismeretlen szakasza állatvilágának megismertetésével ért el európai viszonylatban is figyelemreméltó tudományos eredményt.

A közgyűlés *Herman Ottó* érmmel tüntette ki

HORVÁTH JÁNOS

tagtársat, aki többéves igen gondos és lelkiismeretes munkával — több munkatársa segítségével — elkészítette a Szemlőhegyi-barlang részletes térképét, továbbá értékes tervdokumentációt dolgozott ki a barlang kiépítésére vonatkozóan több megoldási lehetőséggel.

A barlangkutató csoportok közül a közgyűlés Herman Ottó emléklapot adományozott a *Fővárosi Tanács Sportkör Természetbarát Szakosztálya barlangkutató csoportjának* a Báthory-barlang feltárásával kapcsolatos eredményes és sokoldalú munkásságáért. A *Diósgyőri Vasas Torna Club Természetjáró Szakosztályának barlangkutató csoportja* több éves kitartó munkával feltárta a Bükk-hegység jelenleg ismert legmélyebb barlangját; a csoportot e kiváló eredményekért a közgyűlés Vass Imre emléklappal tüntette ki.

Dr. PALIK PIROSKA

1966. augusztus 24-én, 71 éves korában meghalt dr. Palik Piroška adjunktusnő, algológus, aki munkásságának utolsó éveiben sokat foglalkozott a hazánkban kissé mostohán kezelt szpeleobotanikával.

Egyetemi tanulmányainak befejezése után 1920-ban bölcsészdoktori diplomát nyert növényrendszertan és geológia-földrajz szaktárgyakból. 1939-ben az algák ismerete c. tárgyból magántanúrrá habilitáltak. Tagja volt a MTA Hidrobiológiai Főbizottságának, az USA-ban működő algológiai társaságnak, a „Phycological Society of America”-nak, stb. Tevékenyen részt vett a nemzetközi tu-

dományos életben, számos nemzetközi tanácskozáson, kongresszuson tartott előadást.

1960 óta intenzíven foglalkozott a barlangok algaflórájával. Több, eddig ismeretlen, kifejezetten barlangi alga fajt és nemzetséget fedezett fel (pl. *Baradlaia speluncaecola*, *Aulakochloris clausiana*), feldolgozta a Baradla, az Abaligeti-, a Mátyáshegyi- és a Meteor-barlang algaflóráját.

Tudományos életünket nagy veszteség érte halálával, munkássága azonban ércnél maradandóbb emléket állít számára.

H. L.

**A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT
1966 — 68.**

ÉVEKRE MEGVÁLASZTOTT TISZTSÉGVISELŐI

VEZETŐSÉG		BIZOTTSÁGOK VEZETŐI	
Elnök	<i>Dr. Láng Sándor</i>	Ifjúsági Bizottság vezetője	<i>Szabó László</i>
Társelnökök	<i>Jamrik Károly</i>	Múzeumi Bizottság vezetője	<i>Barátosi Kálmán</i>
	<i>Dr. Kessler Hubert</i>	Oktatási és Propaganda Bizottság vezetője	<i>Józsa László</i>
	<i>Dr. Papp Ferenc</i>	Nemzetközi Kapcsolatok Bizottság vezetője	<i>Heinrich József</i>
Főtitkár	<i>Dr. Dénes György</i>	Ásvány-közetani Szakbizottság vezetője	<i>Buda György</i>
Szaktitkár	<i>Dr. Balázs Dénes</i>	Kémiai Szakbizottság vezetője	<i>Dr. Markó László</i>
Szervezőtitkár	<i>Pályi Gyula</i>	Bibliográfiai Szakbizottság vezetője	<i>Schönviszky László</i>
Gazdasági titkár	<i>Szilvássy Gyula</i>	Fotográfiai Szakbizottság vezetője	<i>Markó István</i>
	Szakosztályelnökök	Kartográfiai Szakbizottság vezetője	<i>Horváth János</i>
Ásvány-Közetani Szakosztály elnöke	<i>Mándy Tamás</i>	Kataszteri Szakbizottság vezetője	<i>Maucha László</i>
Dokumentációs Szakosztály elnöke	<i>Dr. Bertalan Károly</i>	Karszthotanikai Szakbizottság vezetője	<i>Dr. Jakucs Pál</i>
Élettani Szakosztály elnöke	<i>Dr. Jánossy Dénes</i>	Őslénytani Szakbizottság vezetője	<i>Dr. Jánossy Dénes</i>
Földrajzi Szakosztály elnöke	<i>Dr. Leél-Össy Sándor*</i>	Zoológiai Szakbizottság vezetője	<i>Dr. Loksa Imre</i>
Földtani Szakosztály elnöke	<i>Dr. Juhász András</i>	Barlangklimatológiai Szakbizottság vezetője	<i>Csomor Mihály</i>
Műszaki Szakosztály elnöke	<i>Dr. Révész Lajos</i>	Karszthidrológiai Szakbizottság vezetője	<i>Dr. Darányi Ferenc</i>
Történeti Szakosztály elnöke	<i>Dr. Vértes László</i>	Karsztmorfológiai Szakbizottság vezetője	<i>Dr. Leél-Össy Sándor</i>
	VÁLASZTMÁNY	Geofizikai Szakbizottság vezetője	<i>Barta Lajos</i>
Választmányi tagok	<i>Borbély Sándor</i>	Geológiai Szakbizottság vezetője	<i>Szentes György</i>
	<i>Csekő Árpád</i>	Ósrégészeti Szakbizottság vezetője	<i>Gábori Miklós</i>
	<i>Cser Ferenc</i>	Aggteleki Munkabizottság vezetője	<i>Magyari Gábor</i>
	<i>Gádoros Miklós</i>	Tapolcai Munkabizottság vezetője	<i>Hortolányi Gyula</i>
	<i>Dr. Gráf Andrásné</i>		
	<i>Hazslinszky Tamás</i>		
	<i>Dr. Hegedüs Gyula</i>		
	<i>Dr. Jaskó Sándor</i>		
	<i>Lustig Valéria</i>		
	<i>Stefanik György</i>		
Pótagok:	<i>Estók Bertalan</i>		
	<i>Frojimovics Péter</i>		
	<i>Kárpáti Radó Denise</i>		
	<i>Kincses Júlia</i>		
	<i>Müller Ernő</i>		
	<i>Marek István</i>		
	FEGYELMI BIZOTTSÁG		
	<i>Benedek Endre</i>		
	<i>Dr. Szathmáry Sándor</i>		
	<i>Vajna György</i>		
		SZÁMVIZSGÁLÓ BIZOTTSÁG	
		Elnök	<i>Dr. Szathmáry Sándor</i>
		Tagok	<i>Molnár János (NIM)</i> <i>Sotymár Judit</i>

* Dr. Leél-Össy Sándor lemondása miatt a vezetőség a földrajzi szakosztály elnöki tisztére Dr. Jakucs Lászlót kooptálta.

A MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE

keretében működő

MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG TISZTSÉGVISELŐI ÉS TAGJAI

Elnök: Dr. Bogsch László

Ügyvezető: Dr. Kessler Hubert

Titkár: Dr. Balázs Dénes. Pénztáros: Szilvássy Gyula

Tagok: Dr. Bertalan Károly, Dr. Dénes György, Dr. Dudich Endre, Dr. Jakucs László, Dr. Jánossy Dénes, Dr. Láng Sándor, Mándy Tamás, Dr. Papp Ferenc és Dr. Vértes László.

INHALT STUDIEN

<i>László Schönviszky</i> : János Farkas, József Sartory und die Aggteleker-Höhle	1
<i>Dr. Márton Kirchknopf</i> : Klimatische Behandlung von Atemweg-Krankheiten in der Béke-Höhle	9
<i>Przemyslaw Burchard</i> : Ärzte in der Höhle	11
<i>M. Emmi Buczko</i> : Methoden und Geräte der Speleometrie	13
<i>László Rónaki</i> : Wassertrassierfarben und Möglichkeiten zu ihrem Nachweis. Der Fluoreszein	21
<i>Béla Vass</i> : Technische Probleme von Siphon-Durchbrüchen	27
<i>István Sárváry</i> : Einfache hydrologische Untersuchungen in Karstgebieten	33

RUNDSCHAU

<i>Ausländische Nachrichten, Rundschau</i>	
Die grössten Höhlen in Sowjetunion (<i>Dr. Gy. Dénes</i>)	40
Höhlenforscher-Tragedien in Italien	40
Peschtscheri (Eine Zeitschrift der sowjetischen Höhlenforscher)	41
<i>Inländische Ereignisse in der Karst- und Höhlenforschung</i>	
Tragischer Unglücksfall in der Baradla-Höhle Der Fremdenverkehr der ungarischen Höhlen in den Jahren 1964—65. (<i>Dr. D. Balázs</i>)	42 44
<i>Das Leben der Gesellschaft</i>	
Wir begrüßen den 70jährigen Prof. Dr. E. Dudich	46
Piroska Palik zum Gedächtnis	46
Funktionäre der Ungarischen Gesellschaft für Karst- und Höhlenforschung in Jahren 1966—68	47

СОДЕРЖАНИЕ ДОКЛАДЫ

<i>Ласло Шёнвиски</i> : Янош Фаркаш, Йожеф Шартори и Аггтелекская пещера	1
<i>Д-р Мартон Кирхкнопф</i> : Климатическое лечение болезней дыхательных путей в пещере Беке	9
<i>Прземислав Бурхард</i> : Врачи в пещере	11
<i>М. Эмми Буцко</i> : Методика и приборы спелеометрии	13
<i>Ласло Ронаки</i> : Трассировочные краски и возможности их выявления. Флуорэсцейн	21
<i>Бела Ваши</i> : Технические проблемы прорыва через сифоны	27
<i>Иштван Шарвари</i> : Простые гидрологические измерения в карстовых районах	33

ОБЗОР

<i>Иностранные известия, обзор журналов</i>	
Самые большие пещеры в СССР (<i>Д-р Дь. Денеш</i>)	40
Нечастные случаи в пещерах Италии	40
Пещеры (журнал пермских спелеологов)	41
<i>Происшествия в отечественных карстовых и пещерных исследованиях</i>	
<i>Трагическая катастрофа в пещере Барадла</i>	42
Посещаемость венгерских пещер туристами в 1964—65. гг. (<i>Д-р Д. Балаж</i>)	44
<i>Общественная жизнь</i>	
Мы приветствуем Проф-а Э. Дудича в день его семидесятилетия	46
Память д-ра Пирошка Палик	46
Функционеры Венгерского Общества по Исследованию Карста и Пещеры с в 1966—68. гг.	47

Képes barlangos fejtörők megfejtései

A Karszt- és Barlang 1965. I. és II. számában tíz-tíz fényképet mutattunk be. Olvasóink, rejtvényfejtőink három-három válaszból válogathatták ki a helyes megfejtéseket.

A közölt képek a következőket ábrázolják:

1965. I. számban:

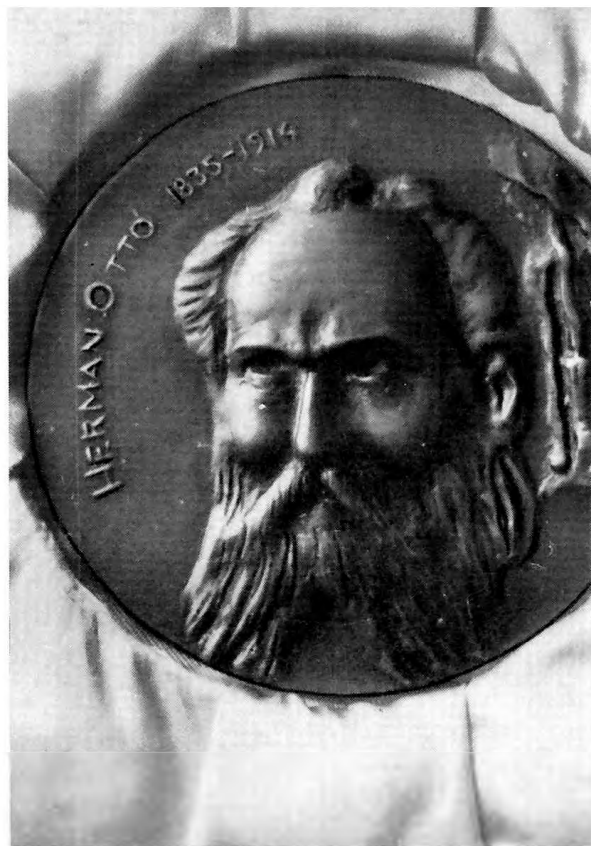
1/b. Csillagvizsgáló a Baradlában, 2/a. Harcsaszáj-barlang bejárata, 3. A Szalajka-patak mésztufalerakódásai(!), 4/a. Részlet a Baradla Óriások-terméből. 5/a. Borsóköves folyosó (Ferenchgyi-barlang) 6/b. Vass Imre oszlopa a Baradlában. 7/c. A Béke-barlang főjárata. 8/a. Részlet a jugoszláviai Skocjanska Jama-ból (fordított kép!). 9/a. Baldachin a Szabadság-barlangban, 10/c. Az Eisriesenwelt (Auszt-ria) jégoszlopai.

1965. II. számban:

11/2. Rokoko-kapu a Vass Imre-barlangban. 12/1. Színlős járat a Szabadság-barlangban. 13/1. Punkva-barlang (Morva-karszt). 14/2. Folyosó-szakasz a Baradlában. 15/1. Színes cseppkőképződmények a Vass Imre-barlangban. 16/2. Elefántfej nevű képződmény a Pálvölgyi-barlangban. 17/3. Részlet a Pálvölgyi-barlangból. 18/3. Részlet a Meteor-barlangból. 19/1. Kristálypalota a tornaszent-andrási Rákóczi-barlangban. 20/2. Pálvölgyi-barlang: Hefti-kürtő.



Vass Imre (1794 – 1863)



▲ *Herman Ottó (1835 – 1914)*

▼ *Kadic Ottokár (1876 – 1957)*

Emlékérmeink

*Fényképünk a hátsó borítólapon: Baradlában jártunk
(Fényképpályázatra beküldött kép).*

