

ság változásával a fedőösszlet sűrűsége mekkora lehet, s példát mutat be a biztonsági tényező számítására.

Az állékonysági vizsgálatok megerősítették azt a korábbi elképzelést, hogy a két üregrendszer összekapcsolható. A kivitelezési munkák során folyamatos mintavétel történt, annak ellenőrzésére, hogy a kőzetminőség nem rosszabb-e, mint a tervezésnél felhasznált, az összekapcsolás közvetlen környezetéből származó mintáké. Ezen vizsgálatok eredményét szintén a 2. ábra tartalmazza. Mint látható, a kivitelezéskor vett minták nyomószilárdsága nagyobb volt, mint az előtervezés mintáié, így az üreg állékonysági biztonsága valójában nagyobb, mint azt előzetesen számoltuk, s így a kivitelezéskor a terveken módosítani nem kellett.

IRODALOM

Balázs D.: A magyar barlangok idegenforgalma... = Karszt és barlang (1962–1984).

Cholnoky J.: A cseppkő és a mésztufa = Barlangvilág, 11. 1941. 1–4., 1–12.
 Hevesi A.: Forrásmész-kő-képződés a Bükkben = Földrajzi Értesítő, 21. 1972. 2–3., 187–205.
 Kadic O.: A lillafüredi barlangok idegenforgalmi jelentőségéről = Túristák Lapja, 43. 1931. 9., 252–255.
 Kessler H.: A lillafüredi Anna-barlang forrásai = Hidrológiai Közlöny, 33. 1953. 1–2., 60–65.
 Kolosváry G.: Ökológiai kutatásaim a Bükk-hegység barlangjaiban = Barlangvilág, 3. 1933. 3–4., 6–13.
 Lénárt L.: A lillafüredi Mésztufa-barlang geológiai feltárása. NME Szakvélemény, 1981., Miskolc.
 Lénárt L.: Adalékok a lillafüredi mésztufabarlangok kutatásához = Karszt és Barlang, 1981. 1–8.
 Lénárt L.: A lillafüredi Anna mésztufabarlang és a föllette húzóó pincehelyiség összekapcsolási terve. NME Szakvélemény, 1983., Miskolc.

* Scheuer Gy.—Schweitzer F.: A karsztvíz eredetű édesvízi mészkövek csoportosítása = Földrajzi Értesítő, 19. 1970. 3., 356–360.

Szabó Gy.: Angaben Zum Mikroklima der Höhlen bei Lillafüred = Acta Climatologica, 2–3. 1963. 1–4., 13–31.
 Szabó L.—és m.-társai: Összefoglaló jelentés a felső-anizszi mészköréteg Lillafüred—Jávorkút közötti szakaszának karszthidrológiai kutatásáról. MHT, 1966., Miskolc.
 Verseghy K.: Die Pflanzenwelt der Höhlen bei Lillafüred = International Journal of Speleology, 1964. 553–560.

* Rajczy M.—Padisák J.—Komáromy Zs.—Lénárt L.: A lillafüredi Anna-barlang lámpaflórája = NME Közleményei I. sor. Bányászat, 33. 1985. 1–4., 257–264.

A bükki barlangkutatás és a természetvédelem kapcsolata*

DR. LÉNÁRT LÁSZLÓ**

Bevezetés

Az 1982. évi 4. tvr. 6. § 2. bek. alapján ma *minden magyarországi barlang védett*, s ez a védetség csak jogszabályban meghatározott esetben és csak az adott barlangra vonatkoztatva oldható fel. Ugyanakkor a 10. § 1. bek. alapján tudományos, kulturális, gazdasági vagy más közérdekből a barlangok felszíni területe is védetté nyilvánítható.

E két paragrafus kitűnő szinkronban van a barlangkutató tevékenység egyik lehetséges, általánosítható megfogalmazásával, miszerint a *barlangkutatás sportalapú, emberformáló közösségben végzett, tudományos tevékenység*.

Meglepőnek tűnik talán, hogy a *sport* is helyet kap e megfogalmazásban. De nem lesz az, ha tudjuk: barlangba csak testileg, lelkileg egészséges ember mehet, s a lenti viszonyok az edzettséget nemcsak megkívánják, hanem komolyan fejlesztik is. (Ha ehhez hozzávesszük azt a szomorú tényt, hogy ma Magyarországon az emberek fizikai állóképességének csökkenését regisztrálják az illetékesek, akkor nem túlzás a barlangkutatás haszna között említeni a *sportoldalt*).

Az *emberformálás* mindig is alapvető kulturális és etikai cél volt és valószínűleg az is marad. Mi a természet szeretetén, aktív védelmén kívül a segítségnyújtás megbecsülésére próbálunk nevelni.

A *tudományos tevékenység* az, amelyet egyesek vitatnak, mások lebecsülnek, megint mások túl magas polcra kívánnak feltenni. Azt hiszem, egyiküknek sincs igazuk. A barlangkutató a földkéreg olyan pontjairól ad(hat) rendkívül olcsón tudományos értékű (alap) információkat, ahonnan másként azt nem, vagy csak igen drágán, illetve csökkent mértékben lehetne

beszerezni. Pl. a barlangi ásatások során előkerült őslénytani és régészeti leletek, a barlangok reliktum, illetve igazi barlanglakó élőlényei, a barlangkedvelő denevérek ökológiai viszonyai, a barlangok formakincsének kialakulási törvényszerűségei, a barlangi üledécsapdák mind csak és csakis a barlangokban tárolhatók fel, illetve tanulmányozhatók. Ha ezt a kutatási lehetőséget kihagynánk, sokat veszítenénk a természet megismerhetőségének lehetőségeiből.

A bükki barlangkutatás szervezeti keretei

Ma Magyarországon mintegy 40 barlangkutató csoport tevékenykedik. Bükki barlangkutatási engedélyre 11 barlangkutató csoportnak van, melyek közül 4 miskolci. A barlangkutató csoportok fenntartói 7 esetben sportegyesületek, 1–1 esetben egyetem, gimnázium, illetve természetvédelmi egyesület. A területen egy önálló barlangkutató egyesület is dolgozik.

Gyakorlatilag a fenntartó jogi személy nagyon behatárol(hat)ja a csoportok tevékenységét. Ennek ellenére az arányok jók, hiszen a sport alap egyesületi szinten is biztosítva van. A tudományos tevékenységet elsősorban az oktatási intézményekhez szervesen kapcsolódó csoportok biztosítják. Az önálló barlangkutató egyesület a barlangkutatás teljes spektrumát képes átfogni — anyagi háttér nélkül, nagyon rossz határfokl.

Külön kell szólnunk a B.-A.-Z. Megyei Természetvédelmi Egyesület barlangkutató csoportjáról. Ez is egy teljesen új forma, s még nem látható, hogy a természetvédelem érdekei mennyivel fokozottabban érvényesülnek a közvetlen kapcsolaton keresztül.

Véleményem szerint a barlangkutató csoportoknak *szervesebben kellene kapcsolódnok* a környezet- és természetvédelem hivatalos szerveihez. Még azt is el tudnám képzelni, hogy a barlangkutató csoportok elsősorban a terület nemzeti parkja, felügyelősége által meghatározott feladatokat végeznék — ha ehhez

* Elhangzott a „NME környezet- és természetvédelmi kutatása” c. anketon. 1986. május 6.

** egyetemi adjunktus, NME Földtan-Teleptani Tanszék

az illetékes szervek a megfelelő anyagi háttérrel is biztosítanak.

A karszt- és barlangkutatást kis részben *egyéni kutatók* is végezhetik. Ez igazán csak akkor lehet hatékony, ha mögötte egy jól felszerelt kutatóhely áll, melynek keretében — esetleg valamely barlangkutató csoport segítségével — végezheti kutatásait. Hatékonyabb kutatás lehetséges az *intézmények barlangos érdeklődésű kutatóinak együttműködése* során (pl. az NME—ATOMKI együttműködésében a karsztvizek és a barlangok radontartalmának vizsgálata).

Érdemi karszt- és barlangkutatás nem történhet a *hivatalos szervek* jóváhagyása, esetleg aktív támogatása nélkül. Szerintem az OKTH Bükki Nemzeti Park és az Észak-magyarországi Felügyelőség mindenütt saját tekintélyét is emeli, ha a barlangkutató csoportok és szervek támogatott munkáinak felhasználásával eredményeket ér el alapvető tevékenysége során. Egyéb szervekkel a kapcsolat esetleges, és a barlangkutatókra nézve nem mindig pozitív.

Talán itt célszerű leszögezni, hogy a barlangkutatás valahol mégis csak egyértelműen meghatározható kutatási-tudományos tevékenység is, így mindenképpen *előnyben kell(ene) részesíteni* a természetet (esetleg a barlangokat is) csak érdeklődés céljából felkeresőkkel szemben. Azt hiszem, hogy a barlangok sokirányú feltárását végző barlangkutató csoport munkájából mindenkinek lényegesen nagyobb az erkölcsi és tudományos haszna, mint egy zajos, szemetelő, egy szalonnasütés erejéig a természetbe tévedt vállalati kirándulócsoporthoz, vagy mókusos zászló alatt masírozó iskoláscsoportnak a tevékenységéből.

A barlangok *kezelői, hasznosítói* és a barlangkutató csoportok kölcsönösen segíthetik egymást. **Elég itt a vízművek és a könnyűbúvár barlangkutatók hosszú évek óta tartó együttműködését** említeni, vagy utalni a Borsodtourist és a Marcel Loubens Barlangkutató Egyesület között fennállt, jó munkakapcsolatra. A megbízásos barlangkutató tevékenység mindenképpen a barlangkutatás magas szintű elismerését jelenti — a jelenlegi rendkívül anyagiassá vált kapcsolatrendszer miatt. Az volna az *ideális*, hogy a barlangkutatással kapcsolatos konkrét célfeladatok elvégzésével (barlangfeltárások, barlangfeltérképezések, barlangkiépítések, többéves hidrogeológiai, klimatológiai, biológiai adatsorok, szakmai és esztétikai értékű fotók, film- és videofelvételek, tudományos és ismeretterjesztő publikációk stb.) a barlangkutató csoportok és személyek úgy szereznek meg a működésükhöz szükséges anyagiakat, hogy közben kedvenc hobbyjuknak is hódolhatnak. Ily módon a természetvédelem irányíthatja is a kutatásokat, illetve *a természetvédelem fejlődésének extenzív szakasza után a barlangkutatás terén is az intenzív fejlesztési szakasz következhetne*.

Nem hagyható figyelmen kívül a társadalmi szervek szerepe sem. A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak a fejezet elején említett 11 csoport kivétel nélkül tagja. A társulat a kutatási munkák koordinálásában, publikálási fórumok biztosításában, az információáramoltatásban, a barlangjárók-barlangkutatók képzésében és továbbképzésében rendkívül fontos — sokszor ki nem használta, még többször el nem ismert — szerepet játszik.

A Bükk-hegységi *barlangfeltárások* országos viszonylatban is kiemelkedő mértékűek. A barlangkutató tapasztalatok messzemenő kiaknázásával a hegységben több, a km hosszát meghaladó és/vagy a 100 m mélységet elérő barlangot tártak fel a kutatók. A kisebb barlangok feltárásával együtt ma a Bükkben 30—35 km feltárt barlangösszhosszról beszélhetünk.

A barlangok egy részét nem elég csak törvénnyel védeni. A *lezárás* oka lehet a barlang szépsége (pl. Szepessy-barlang, Diabáz-barlang stb.), a rendszeres tudományos mérés és megfigyelés (pl. Létrási-Vizes-barlang, Hajnóczy-barlang stb.), idegenforgalomhoz történő kiépítés (pl. Anna-mésztofubarlang stb.), valamint esetlegesen egészség- és életvédelmi. (A Létrási-Vizes-barlang utóbbi években végzett denevér-megfigyelései azt látszanak igazolni, hogy a barlang látogatásának mértéke és a denevérek száma között az eddig feltételezettnél lényegesen szorosabb az összefüggés. Ez a további vizsgálatok alapján időszakos látogatási tilalmat is jelenthet egyes barlangokban.)

A barlangok *komplex tudományos feldolgozása* rendkívül fontos, de lassú folyamat. Ezt általában egy-egy tartós barlangkutató kollektíva tudja elvégezni ugyanabban a barlangban. Barlangos szakkörökben jól ismert a Létrási-Vizes-barlang sokirányú kutatása és a kutatási eredmények összefoglalása, több részletének megjelentetése. Hasonlóan alaposan kutatott és publikált a Hajnóczy-barlang is.

Az igazán optimális az lenne, hogy a meglévő feldolgozások folytatása mellett még néhány (más típusú) barlang komplex kutatása is meginduljon, támogatott formában. Ez pl. adatok megvételét, publikálásra való felkérést, döntésekhez szakértői vélemények kérését jelenthetné a barlangokban végzett munkálatok alapján. (A hosszútávú mérésekre vonatkozóan példaként megemlítem, hogy a Létrási-Vizes-barlangban folyó radonméréseket egy napfoltciklusra terveztük, s eddig csak mintegy 3,5 év telt el, azaz van még mernivalónk!)

Külön kell szólni a *publikálás* fontosságáról. Sajnos, barlangkutató berkekben is szokásos az íróasztalnak dolgozni. Ennek több oka is van. Egyrészt nagyon hosszú a cikkek átfutási ideje és a szerzők is eléggé be vannak határolva a lehetőségeket illetően. Másrészt a publikálás anyagilag csak rendkívül kis számú — zömében már nem aktív — barlangkutatónak éri meg, s ezért rajtuk kívül azt a néhány publikálót csak a lelkesedés hajtja.

A barlangok valamilyen szintű *hasznosítása* sem mellékes anyagiassult világunkban. A bükki barlangok egy kis része konkrét gazdasági hasznot hoz(hat)na, más része pedig közvetett módon szolgálja érdekeinket.

A *víztermelésbe* az Olasz-kút, a Szinva-forrás és a Szalajka-forrás barlangja, valamint az Anna-barlang közvetlenül be van kapcsolva. Emellett igen sok bükki víznyelő (barlang) van szoros kapcsolatban a víztermelő helyekkel.

A *tudományos alap kutatás* szinterei a Létrási-Vizes- a Hajnóczy-, az István- és Anna-barlangok, melyekben sokirányú, hosszú idejű vizsgálatok folytak (folytak) a geológia, hidrogeológia, morfológia, klimatoló-

gia, biológia és a radonkutatás területéről, illetve a jól ismert őslénytani, régészeti szempontból fontos barlangok.

A barlangbeli gyógyítás csak periférikusan folyik a tapolcai Tavas-barlangban, pedig annak kedvező vízösszetétele miatt többre volna lehetőség. Barlangterápiás elképzelések több bükki barlang esetében felvetődtek, de az illetékesek a komolyabb meghallgatás szintjéig sem jutottak el. Ennek ellenére hiszem és vallom, hogy a magyarországi tapasztalatok alapján több bükki barlangban is lehetne sikeres légző-kúrát végezni.

A barlangok jóléti célú hasznosítása az, amely a legkézenfekvőbb. A Tavas-barlangban fürdő, a Diósgyőri-barlangban szauna utáni hidegvizes fürdő működik, a lillafüredi István- és Anna-barlangok pedig a sétálóbarlangi idegenforgalom számára kiépítettek.

A többi barlangok közül jó néhány (pl. Szeleta, Büdöspest-, Kecse-lyuk eleje, Balla-, Istállós-kői stb.) bárki számára járható, így mindenképpen turisztikai, felüdülési célt szolgál. (Kivéve azokat, akik össze-szedik a „kulturturisták” által széthajigált szemetet). Ezek egy részénél táblák tájékoztatják az arra járókat a barlang legfontosabb adatairól. Ezeket a tájékoztatókat fokozni kellene, s kiegészíteni elvihető magyar és idegen nyelvű szórólapokkal is. (Ezek összeállításában a barlangkutató csoportok szívesen részt vennének.)

A barlangok hosszú távú tudományos kutatási terveit — az eddigi eredmények figyelembevételével és felhasználásával — a barlangkutatóknak és a hivatalos szerveknek közösen kellene megfogalmazni, s annak szellemében dolgozni. Bízom abban, hogy erre hamarosan sor kerül.

Olajszenyveződés eltávolítása porózus kőzetből*

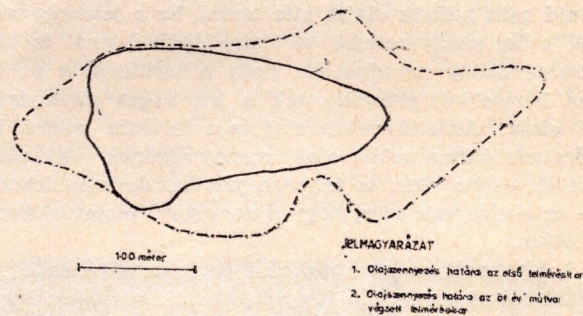
DR. JUHÁSZ JÓZSEF** — DR. SZABÓ IMRE***
SAVANYÚ KATALIN****

Az olajat használó üzemek, erőművek és a szénhidrogén elosztó egységek nagytömegű olajat tárolnak és mozgatnak üzeimük területén. Sajnos elég gyakran jelentkezik meghibásodás és a szénhidrogének kijutnak a tartályokat és vezetékeket körülvevő kőzetbe. A kijutó szénhidrogén felúszik a talajvíz színére és ott folyamatos vastagodás mellett permanensen terjed szét, miközben a talajvíz generális áramlásának irányában az egész olajfolt lassan mozog. Gyakran előfordul, hogy a talajvíz ingadozása során a talajvíz-tartó réteg finomszemű fedőjébe is feljut az olaj, benzín és ott a nagy fajlagos felületű szemcséken adszorbeálódik. Természetesen a talajvíz felszínére felúszó olaj mellett a vízben emulgálva is találunk olajat.

A felszín alatt megjelenő olajsokáig nem észlelhető, csak amikor már olyan helyre is eljut, ahol közvetlenül észlelhető — pl. ásott kút, pince — s ilyenkor nem egyszer többszáz m³ a kiszivárgott olaj. Ez az egyébként is környezetszenyező hatású ásványi nyersanyag különösen veszélyes a felszín alatti víztartókban mert nagyon nehezen távolítható el, és ha idejében nem veszik észre, termelő vízbázisok elszennyvezését is okozhatja, (pl. Zebegényben).

Az olajszenyvezés eltávolításának első lépcsője a szennyezett terület és környékének részletes földtani feltárása, a kőzetek szivárgási és adszorpciós tulajdonságának meghatározása. Meg kell vizsgálni a hidrogeológiai viszonyokat, különösen a talajvízjárást és azt, hogy a talajvízszint milyen kőzetekben mozog. Szerencsésebb a helyzet, ha a talajvízszint csak a jó vízvezetőképességű rétegekben mozog és lényegesen nehezebb, ha a fedőrétegbe is felemelkedik a talajvízszint. A feltárás során természetesen a bekerült olajszenyvezést is meg kell ismerni koncentrációjával és elterjedésével együtt. Egy konkrét feltárásból megismert olajszenyveződés elterjedését mutatjuk be az

I. ábrán. Itt öt év múlva új felmérés volt. Addig az olaj már lényegesen nagyobb területen volt megtalálható amint azt az ábra mutatja.



1. ábra:

Az olajszenyvezés elterjedésének változása az időben.

Az olajszenyvezés kimutatása nem könnyű feladat. A kutatófúrásokat célszerű végig maggal fúrni ennek érdekében. De ha erre nincsen mód az összes fúrt anyagnak legalább 80%-át kell szakaszos magvétellel kiemelni, hogy megbízható legyen az olajtartalom megállapítása. A kiemelt mintát szemmel azonnal gondosan végigvizsgáljuk és ujjaink között szomorzsolva szag alapján is osztályozzuk, majd a mintákat laboratóriumba küldjük, ahol acetone és éter próbákkal kvalitatív megállapításokat lehet tenni, azaz tartalmaz-e olajat a minta vagy sem. A kimutatott olajszenyveződés mennyiségét gáznomásos oldószeres extrahálással, desztillációs extrahálással lehet meghatározni.

Az olajmennyiség és az elszennyezett terület ismeretében lehet az eltávolítást megtervezni. Természetesen az olajeltávolítás megkezdése előtt a szennyvezést okozó meghibásodást meg kell szüntetni.

A porózus kőzetből az olajat speciálisan kiképzett kutakkal lehet eltávolítani. Kísérleteink eredményeként azt találtuk, hogy a szokásos csökutak felső részén egy olajfogót kell kiépíteni, amiből a bejutó olajat szivattyúval lehet eltávolítani. A szivattyás ebben az esetben úgy történik, hogy a kútból olyan üzemi víz-

* Elhangzott a „NME környezet- és természetvédelmi kutatásainak bemutatása” c. anketon. 1986. május 6.

** egyetemi tanár, a műszaki tudomány doktora, NME Földtan-Teleptani Tanszék

*** egyetemi adjunktus, NME Földtan-Teleptani Tanszék