

Sásdi László

VÍZNYOMJELZÉSES VIZSGÁLATOK A BÜKK HEGYSÉGI LÉTRÁS- ÉS NYAVALYÁS-TETŐ TÉRSÉGÉNEK FOKOZOTTAN VÉDETT BARLANGJAIBAN

ÖSSZEFOGLALÁS

A területen a Magyar Állami Földtani Intézet, illetve a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Barlangtani Osztályának támogatásával 3 víznyomjelzéses vizsgálat elvégzésére került sor. Ezek alapján a Létrási-vizes-barlang kapcsolata a Soltészkeri-forrással közvetlen, az Anna I-es forrással másodrendű, az Anna II–III-as forrásokkal harmadrendű. A Balekina-barlang kapcsolatát az újmassai, eddig ismeretlen Vekerle-forrással sikerült kimutatni, a Fekete-barlang időszakos vízfolyása a nyomjelzéses kísérlet szerint a Garadna-völgyi Margit-forrásba jut. A vizsgálatok igazolták, hogy az Anna II–III-as forrás vízének nagy része közvetlenül a Hámori-tóból származik.

Bevezetés

A Bükk Nagy-fennsíkjának K-i részén található Létrás és környéke az 50-es években került a barlangászok figyelmének középpontjába. Az ottani barlangok (Létrási-vizes-, Szepesi-, István-lápai-) feltárása idején számos víznyomjelzéses vizsgálatot végeztek, ezek azonban sok esetben ellentmondásos eredményeket hoztak (LÉNÁRT L. 1986). Ezek tükrében a barlangokhoz tartozó felszíni víznyelőkben elbúvó áradmányvizek számos olyan karsztforrásban jelennek meg, melyekben ezt a földtani felépítés nem teszi lehetővé.

A Nyavalyás-tető térsége a dolomit jelentős területű előfordulása, annak bányászati lehetősége miatt vált vizsgálati területté. A kezdeti kutatás során a készletek meghatározása mellett a víz-földtani vizsgálatok elvégzésére azért került sor, hogy kiderüljön, veszélyezteti-e a karsztvíz a bányászatot, illetve a bányászat veszélyezteti-e és milyen mértékben a természetes vízkilépési helyeket, vízfolyásokat. Néhány éve a privatizáció során a bányatelek magánkézbe került, s tervbe vették a Nyavalyás-tető teljes területén a Garadna-völgy talpszintjéig terjedő dolomitbányászatot. Ez elvileg veszélyeztette a területen időközben feltárt fokozottan védett barlangok (Balekina-, Jáspis-barlang) további létét, valamint a dolomitban tározódó teljes vízkészletet. A kérdés eldöntése érdekében ismételt vizsgálatokkal tisztázni kellett a térség hidrogeológiai viszonyait az újabb földtani és hidrológiai adatok alapján.

Geológiai felépítés

Földtani képződmények

A terület legidősebb kőzete a Garadna-völgy É-i oldalában ismert felső-karbon korú agyagpala összlet (Mályinkai Formáció), melyben mészkő-lencsék helyezkednek el. Erre alsó–középső-perm agyagpala és evaporitos összlet (Szentléleki F.) majd felső-perm mizsiás mészkő (Nagyvisnyói F.) települ. A legújabb vizsgálatok alapján 5 részre tagolható alsó-triász képződményeket ooidos mészkő (Gerennavári F.) vezet be, melyen márga, mészkő, homokkő és mészkő rétegek (Ablakos-kövölgyi F.) helyezkednek el. Az alsó-triász rétegekből folyamatosan középső-triász dolomit (Hámori F.) fejlődik ki, melynek felső részében agyaggal cementált mészkő- és dolomitkavicsos konglomerátum (Sebesvízi Tagozat), valamint mészkőrétegek (Nyavalyási T.) települnek. A dolomit felett egykori szigetív vulkanizmusra utaló metaandezit (Szent-istvánhegyi Porfirit F.) található. A vizsgált terület D-i részén középső-triász mészkő (Fehérköi F.) települ a porfiritra, míg a mészkősávtól délre felső-triász tűzköves mészkő, majd mészkőréteges és vulkanit lencsés agyagpala összlet található (Vesszősi F.)

Szerkezeti felépítés

A Létrás- és Nyavalyás-tető és környéke tektonikailag igen erősen igénybe vett terület. Az általában meredeken É felé dőlő átbuktatott kőzetrétegekre gyenge-közepes metamorfózis jellemző. A területen kb. NyDNy–KÉK csapású

feltoldódási zóna húzódik, melynek mentén az alsó- és középső-triász üledékek nagy része kivékonyodik, helyenként eltűnik. Kisebb méretű – néhány méteres – gyűrődések elsősorban a dolomitban észlelhetők, de nagy gyűrődések – több 10, esetleg 100 méteresek – általában is kimutathatók a rétegdőlések alapján. A barlangjáratokban tett megfigyelések alkalmával helyenként néhány méteres függőleges elmozdulások is tapasztalhatók.

Hidrológiai viszonyok

Felszíni vizek

A terület legjelentősebb vízfolyása az É-i határon levő Garadna-patak, amelynek fő forrása az Ómassán fakadó Garadna-forrás. A Nyavalyás- és Létrás-tető térségében csak kis jelentőségű patakok találhatók, jelentős részük időszakos. E patakokat metaandezitből és perm mészkőből, valamint a felső-karbon időszi palán belüli mészkölcscséből fakadó rétegforrások táplálják, hozamuk néhány l/p és 200 l/p közötti. Legjelentősebb a Tekenős-völgy felső szakaszán ismert időszakos patak, melynek vízhozama intenzív hóolvadáskor az 500 l/p-et is eléri. A patakok egy része a terület víznyelői felé tart, ezekben eltűnve jut a karsztvízszint felszínére, majd a karsztvízforrásokhoz. Más részük az alluviális üledékekbe szivárog tovább, a Sebes-víz kis vízhozamkor a völgyi porózus szerkezetű édesvízi mészkőben halad tovább.

A területen számos jelentős forrás található. A Garadna-völgyben a nagyobbik a két forrásból összetevődő Margit-forrás csoport, amelynek sokéves átlagos vízhozama a VITUKI mérései alapján 1332 l/p. A másik forrást 1995 tavaszán sikerült fellelni Újmassán, a legalsó dolomitfejtés K-i sarkánál. Ennek hozama akkor kb. 1500 l/p volt, alaphozama 50–100 l/p lehet. A Hámori-tó felett a D-i oldalon az Eszperantó-forrás fakad, melynek vize meredeken, vizesekkel tagolva ömlik a tóba. A Szinva-völgyben a Bükk egyik legnagyobb forrásaként ismert Szinva-, lejjebb az időszakos Soltészkeri-forrás, majd az Anna-barlangi tárókkal foglalt Anna I–II–III-as források jelentősek.

Felszín alatti vizek

A vizsgált terület karsztvizét 1966-ban a Margit-forrástól D-re, 470,88 m tszf. magasságban telepített L–12-es fúrás mélyítésekor ér-

ték el (JUHÁSZ A.–PÁLFY J. 1972.) -121,6 men (349 m tszf.).

A térség karsztos kőzeteinek réseiben és barlangjárataiban áramló-folyó vizek áramlási viszonyait számos esetben vizsgálták, de a számos ellentmondó eredmény miatt a kép inkább bonyolulttá vált. Az 50-es években a Létrási-vizesbarlangban eltűnő patakot jelezték, mely a leírás szerint a Margit-forrásban jelentkezett 9 nap elteltével (JAKUCS L. 1959.). Ez a tény azt jelentette volna, hogy a felszín alatti víz a vízzáró kőzetnek számító porfirít (metaandezit) sávon át áramlik É felé, a Garadna-völgy irányába. A későbbi itt végzett nyomjelzések ezt a kapcsolatot nem igazolták, viszont a publikációk szerint a jelzőanyag (só, fluoreszcen, festett spóra) az Eszperantó-, Anna-tárói-, Soltészkeri- és Szinva-forrásokban egyaránt megjelent (LÉNÁRT L. 1986.), tekintet nélkül a karsztos kőzetekben az áramlás irányára merőleges vízzáró kőzetsávokra.

1967 szeptemberében a Fenyves-réti-víznyelőben eltűnő patakvizet jelezték sóval, mely a Margit-forrásban jelentkezett (JUHÁSZ A.–PÁLFY J. 1972.). Más, ugyanitt végrehajtott kísérletek alapján az eltűnő víz a Szövetség- és Huba-forrásban is megjelent. 1991–1992-ben végzett kísérletek (SÁSDI L.–SZILÁGYI F. 1992.) a víznyelő kapcsolatát a Szövetség-forrással kizárták, a Huba-forrással egyértelműsítették, a Margit-forrással kimutatott (nem minden vízhozam esetén fennálló) összefüggés még további vizsgálatokat igényel.

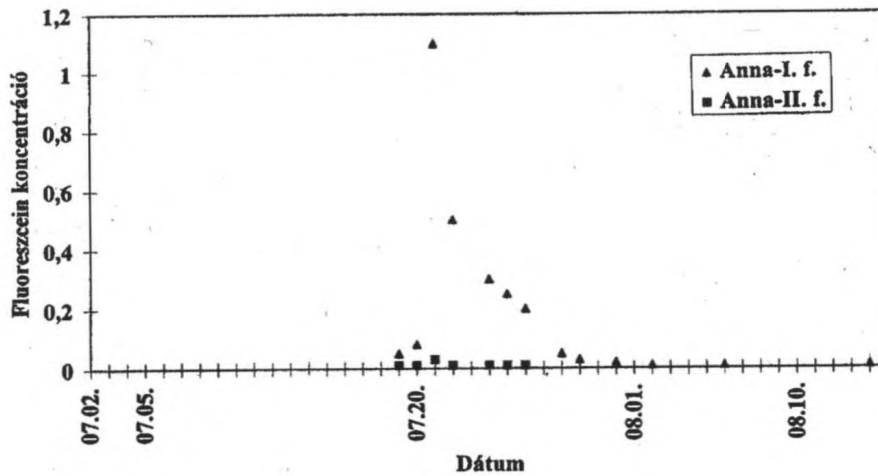
A Nyavalyás-tetői dolomitkutatás során két fúrás (L–1, L–2) esetén 3 alkalommal vizsgálták az összefüggést. A betáplált sóoldat minden esetben a Margit-forrás vizében jelentkezett (JUHÁSZ A.–PÁLFY J. 1972.).

A fentiek alapján tehát a terület kőzeteinek rés- és járatrendszerében áramló, illetve folyó karsztvízről egyértelmű képet nem lehetett alkotni az ellentmondó adatok, a földtani felépítés okozta kétséges nyomjelzési eredmények és a nem kellően publikált adatok miatt.

További kutatás iránya

A Létrási-vizes-barlangban végzett kísérlet

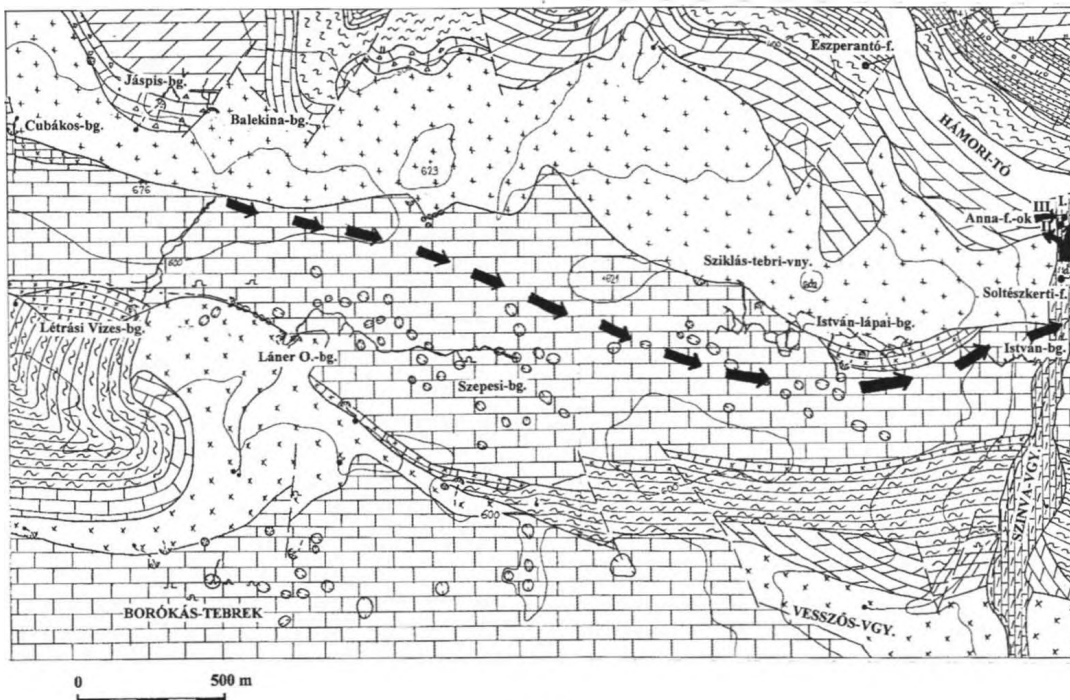
A problémák tisztázása érdekében először a Létrási-vizesbarlangban eltűnő patakviz nyomjelzéses vizsgálatát végeztük el. A barlang végpontját jelentő szifontóba 5 kg fluoreszcen ammónium-hidroxidos oldatát adagoltuk 1992. július 2-án a Marcell Loubens csoport tagjainak se-



1. ábra

gítségével, 20 l/p befolyó vízhozam mellett. Forrásfigyelést a Margit-, Eszperantó-, Anna-tárói-összes, valamint Szinva-főforrásnál végeztünk, kezdetben napi két, majd napi 1 alkalommal. Sajnálatos módon a kísérlet tervezett időpontja előtt 2 héttel a Soltészkeri-forrás kiszáradt. A jelzett víz 1992. július 19-én az Anna-tárói I.-es for-

rásban nagy töménységben jelentkezett, ugyanakkor 19-én a II.-es és III.-as forrásban is, itt azonban igen jelentős hígulás mellett (1. ábra). A fluoreszcint 1992. augusztus közepéig lehetett észlelni. A források pozitív mintáival egyidőben mintát vettünk a Hámori-tó és az István-barlang szifonjának vizéből is több alkalommal, de a jel-



2. ábra

zőanyag ezekben nem volt kimutatható, a Margit, Eszperantó- és Szinva-forrás vizében szintén nem jelentkezett. A festés tanúsága szerint a jelzett víz – a korábbi eredményeket is mérlegelve – a Létrási-vizesbarlang szifonja felől egyértelműen kelet felé áramlik (2. ábra). Úgy tűnik, hogy a járat – az akkori vízhozamok mellett – nincs kapcsolatban a Szepesi- és az István-lápai-barlang vízvezető járataival, valamint az István-barlang szifonjával. Nagyobb vízhozamok esetében a víz egy része a Soltészkeri-forrásba juthat, míg a kísérlet időpontjában észlelhető hasonló hidrológiai viszonyok időszakában a Szinva-völgy porózus szerkezetű édesvízi mészkövébe. Itt egyrészt a benne feltárt Anna I.-es forrásba áramlik, másrészt az édesvízi mészkövel érintkező hámosi dolomit részrendszerébe. Ez utóbbi vízmennyiség a jelzés időszakában az édesvízi mészkőben áramló vízhozam igen kis hányada lehetett, a jelzőanyag hígulásából következően. Ez a vízhányad a dolomit részrendszerében áramló vízzel jutott az Anna II–III.-as forrásba. Ez alapján a jelzéssel sikerült kimutatni, hogy az ún. fehérkői mészkősáv részrendszerében áramló karsztvíz az Anna I.-es forrással másodrendű, az Anna II–III.-as forrással harmadrendű kapcsolatban van.

A vízmintavételek során végzett hőmérsékletmérések további következtetésekre adnak alkalmat. Egyértelmű volt, hogy az Anna II–III.-as források vize az Anna I.-eshez képest melegebb, s a nyári időszakban végzet kísérlet idején hőmérséklete a külső léghőmérséklethez hasonlóan emelkedő volt, a Hámosi-tó vize hasonlóan. Emellett a víznek a mintavétel időszakában enyhe csatorna szaga volt. A hőmérsékletmérések igazolni látszanak az algavizsgálatokkal már kimutatott, az Anna II–III.-as forrás és a Hámosi-tó közötti közvetlen kapcsolatot. Az Anna II–III.-as forrás vizének így 3 összetevője van:

1. A dolomit részrendszerében tározódó víz
2. A Szinva-völgy édesvízi mészkövből a dolomitba átáramló víz
3. Hámosi-tó vize

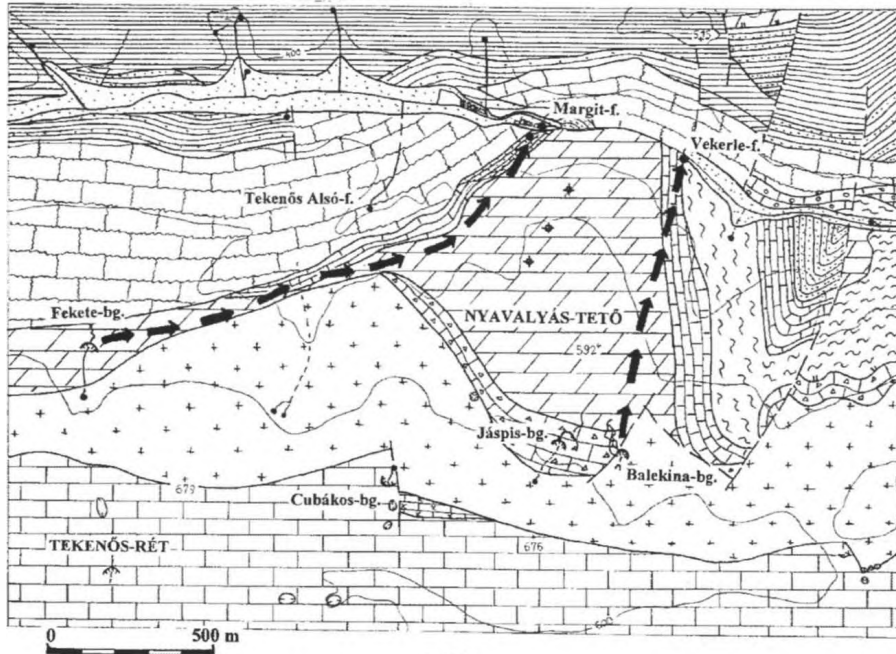
A különböző összetevők aránya nem ismert, így az akkori ismeretek alapján még nem lehetett kizárni, hogy a dolomitból felépített vízgyűjtő terület esetleg a Nyavalyás-tetői dolomitterület egy részére is kiterjed.

A Balekina-barlang nyomjelzéses vizsgálata

A privatizáció miatt magánkézbe került a Nyavalyás-tetői dolomitbánya. A termelés terve-

zett határa, illetve mélysége veszélyeztette az időközben feltárt, dolomitban kialakult, 185 m mélységű Jáspis-barlang járatait, valamint a terület karsztvízbázisát. A veszélyeztetés bizonyítása érdekében igazolni kellett a Jáspis-barlang hidrológiai kapcsolatát valamelyik karsztforrással, melyet az akkori földtani-hidrológiai ismeretek alapján a Margit-, vagy az Anna II–III.-as forrással lehetett valószínűsíteni. Mivel a vizsgálat tervezett időpontjában a Jáspis-barlang víznyelőjébe nem volt befolyó víz, a közeli Balekina-barlangban eltűnő víz útját kellett nyomon követni. Amennyiben az ott jelzett víz a Margit-forrásba jut, úgy a Jáspis-barlang járatrendszere is csak ide tartozhat. Ha a Balekina-barlang vize az Anna II–III.-as forrás vizét táplálja, a két barlang közelsége és a hasonló földtani viszonyok miatt joggal feltételezhetjük a két barlang egy rendszerhez történő tartozását. A megelőző nyomjelzések és a földtani adatok ismeretének birtokában a Margit-forrással való kapcsolat látszott valószínűbbnek.

A víznyomjelzéses kísérletet 1995. április 21-én hajtottuk végre a Balekina-barlang 85 m mélységben levő szifonjánál. Az itt eltűnő 30 l/p hozamú vízfolyáshoz 2 kg fluoreszcein ammoniumhidroxidos oldatát adagoltuk. Forrásfigyelést, illetve vízmintavételt a Margit-I–II.-es forrásnál naponta 6, az Eszperantó-, és az Anna tárói forrásnál naponta 2 alkalommal végeztünk. Július 25-én a Garadna-patak zöld elszíneződése tűnt fel, melynek kezdő pontja Újmassán, a patakmeder szélén volt, a kisvasút töltése alatt, a régi, legelső dolomitbánya K-i szélénél. Mint kiderült, azt a vízfakadási helyet csak a helybéliek ismerték, s Vekerle-forrásnak nevezték. Elmondásuk szerint a víz már 24-én délután 5-kor erősen zöld színűre változott. A forrás az elmúlt napok csapadékainak hatására kb. 1500 l/p vízhozamot produkált, a jelzett víz sebessége az adatok alapján 12 m/h volt. A kísérlet szerint egy önálló vízvezető barlangrendszer létét sikerült igazolni a Vekerle-forrás és a Balekina-barlang között (3. ábra). A Jáspis-barlang – közelsége és a forrás-szintet jelentősen megközelítő mélysége, valamint azonos felépítésű földtani környéke alapján – minden valószínűség szerint a kimutatott rendszer része. A kimutatott barlangrendszer térbeli helyzete alapján a tervezett dolomitbányászat áldozatául esne, s a bányászat a karsztvízbázist is megszüntetné (4. ábra). A jelzés alapján a Nyavalyás-tetői dolomittömbje nem lehet az Anna II.-es és III.-as forrás vízgyűjtője, a források vízhozamának je-



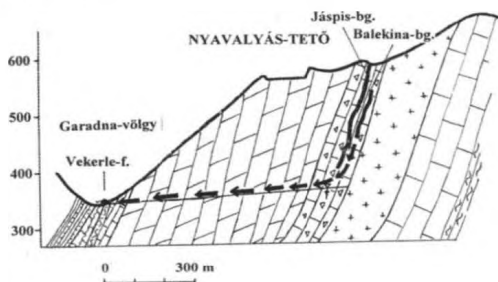
3. ábra

lentős hányadát tehát a Hámori-tóból a dolomitba beszivárgó víz adja.

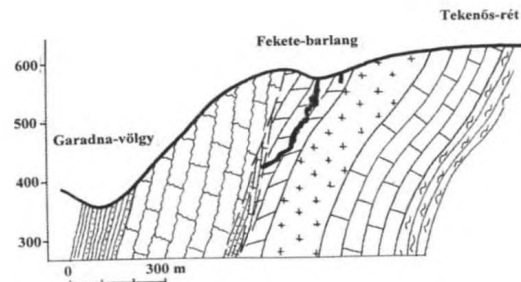
Megválaszolendő kérdést jelentett még, hogy a közeli Tekenős-völgy felső részén szintén dolomitban feltárt Fekete-barlang a Margit- és Vekerle-forrással milyen kapcsolatban van.

Fekete-barlang nyomjelzéses vizsgálata

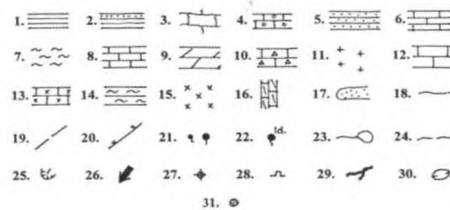
Az 1973-ban feltárt Fekete-barlang bejárata 568 m tszf. magasságban nyílik a Tekenős-völgyben. Dolomitban és alsó-triász mészkőben kialakult 2 km-es járatrendszere 174 m mély, állandó vízfolyás csak az alsó szinteken ismert. A felső, nyelőközeli szakaszokon csak hóolvadások alkalmával tapasztaltak vízfolyást, hozama 50 l/p körüli volt. Ilyen esetben a barlangba lemenni nem tanácsos.



4. ábra



5. ábra



6. ábra. Az ábrák jelkulcsa

Az 1996. április 2-án végrehajtott kísérletkor a víznyelőhöz vezető patakmederben a barlangbejárat előtt 50 m-el kb. 10 l/p hozamú vízfolyás nyelődött el. ehhez 2 kg fluoreszcein ammonium-

hidroxidos oldatát öntöttük. Forrásvíz mintavétel a Margit I–II-es, a Vekerle-, valamint a perm mészkőből fakadó Tekenős-alsó-forrásból történt.

A nyomjelzett víz április 4-én reggel 6 órakor jelentkezett a Margit-forrás vizében, 35 m/h sebesség mellett. A gyors jelzőanyag átfutást elősegítette az emelkedő léghőmérséklet miatt gyorsuló hóolvadás, így a beszivárgó és befolyó vizek hozamának növekedése. A többi figyelt forrásban a jelzőanyag nem jelent meg, a Margit-forrásban viszont még 8-án is lehetett észlelni.

A kísérlet alapján a Fekete-barlangban eltűnő víz egyértelműen a Margit-forrással áll kapcsolatban (3. ábra). A járat kezdetben dolomitban, majd alsó-triász rétegekben halad észak felé. Az alsó-triász rétegek egy NyDny–KÉK csapású feltolódási zóna mentén helyezkednek el, így a barlangjárat iránya is ilyen irányú lehet. A járatban a jelzőanyag gyors átfutása alapján jelentős tároló medencék nincsenek, a víz akadálytalanul jut a forrásig.

Az ismertetett kísérletek alapján 3 önálló barlangrendszer (Létrási-Vizes-barlang—Anna I. forrás, Balekina-barlang—Vekerle-forrás, Fekete barlang—Margit-forrás) sikerült kimutatni, s az adatok alapján jelentősen módosultak a vizsgált terület hidrológiai viszonyaira vonatkozó elképzelések. A továbbiakban a Fenyves-réti-víznyelő és a Margit-forrás között nem minden esetben kimutatható hidrológiai kapcsolat jellegét kell tisztázni elsősorban. Érdemes a Cubákos-barlang vizsgálatával is foglalkozni, az aktív víznyelő kapcsolata a Soltészkeri-forrással, vagy Huba-forrással egyaránt elképzelhető. Ugyancsak tisztázandó, hogy a Margit-forrás vize mely tápterületről érkezik, illetve ezek mekkora vízhányadot jelentenek a forrás vízhozamában.

IRODALOM

- IZÁPI G.–MAUCHA L., (1992): A Bükk hegység vízháztartási viszonyai. — *A Bükk karsztja, vizei, barlangjai konferencia alkalmi kiadványa. Miskolc, 1992.*
- JAKUCS L. (1959): felfedező utakon a föld alatt. — *Budapest, 1959. p. 129.*
- JUHÁSZ A.–PÁLFY J. (1972): A nyavalyáshegyi dolomit-előfordulás (Bükk hegység) vízföldtani viszonyai. — *Hidrológiai Tájékoztató 1972. p. 61.*
- KORDOS L. (1984): Magyarország barlangjai. — *Budapest, 1984.*

KOVÁCS ZS. (1994): A Balekina-barlang kutatásának eredményei. — *kézirat.*

LÉNÁRT L. (1986): A Létrási-vizes-barlang komplex barlangtani vizsgálatának eredményei. — *Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei. Miskolc. I. sor. Bányászat 33. kötet. 1–4. füz. p. 33–45.*

OLASZ J. ET AL. (1979): A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem TDK Barlangkutató Csoportjának 1978. évi jelentése. — *Karszt és Barlangkutatói Tájékoztató 1978. p. 180.*

SÁRVÁRI I. (1970): A Létrás–Istvánlápai-barlangrendszer. — *Karszt és Barlang 1969/II. p. 53–56.*

SÁSDI L. (1995): A Balekina-barlang víznyomjelzéses vizsgálata. — *Kézirat. KTM Barlangtani Intézet.*

SÁSDI L. (1996): A Bükk hegységi Fekete-barlang víznyomjelzéses vizsgálata. — *Kézirat, KTM Barlangtani Intézet.*

SÁSDI L.–SZILÁGYI F. (1993): A Magyar Állami Földtani Intézet által Bükk hegységben végzett víznyomjelzéses vizsgálatok értékelése. — *A bükki barlangok kutatásának legújabb eredményei konferencia lakalmi kiadvány. Miskolc, 1993.*

SIMON E. (1980): A Tekenői Fekete-barlang genetikája és felépítése. — *A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei. I. sor. 28. kötet. 3–4. füzet. p. 139–146.*

WATER TRACE MARKING INVESTIGATIONS IN THE HIGHLY PROTECTED CAVES OF LÉTRÁS- AND NYAVALYÁS-TETŐ REGIONS OF THE BÜKK MOUNTAINS

Summary

At the area three water trace marking tests were carried out sponsored by the Hungarian National Geological Institute and the Cave department of the Ministry of Environmental Protection and Area Conservation Ministry. According to these tests the connection between the Létrási-vizes cave and the Soltészkeri spring is direct, the relation to Anna I spring is second rate and to the Anna II–III springs is third rate. The presently unknown connection between the Balekina cave and Vekerle spring of újmassa could be shown. The seasonal water flow of Fekete Cave, according to the trace marking experiment, flows into the Margit spring of the Garadna valley. The experiments showed that most of the water of Anna II–III spring directly comes from Hámori lake.