

A BÜKKI KARSZTVÍZKUTATÁS TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

Dr. Lénárt László

Bevezetés

Jelen anyagunkban néhány dátumon, néven, eseményen keresztül szeretnénk rendkívül vázlatos áttekintést adni a bükki karsztvíz kutatásáról, felhasználásáról, védelméről. Természetesen a teljesség igénye nélkül, kissé – kényszerűségből, ill. a helyszínnel kissé visszaélve – szubjektíven. A bükki karsztvíz kutatásáról szóló rendkívül bő szakmai irodalmat sincs módunkban felsorolni, mindössze azt a néhány irodalmat adjuk meg, ahol áttekintő képet szerezhethünk a történések egy-egy nagyobb részletéről.

Karsztvízkutatás, az eredmények dokumentálása, publikálása

Az egri és kácsi bővizű forrásokról már **Bél Mátyás** is megemlékezett 1735-ben.

A magyarországi gyógyforrások vizének vizsgálatára, kutatására s a fürdők orvosi felhasználására a Helytartótanács rendeletet jelentetett meg 1762-ben, mely előírta a megyei főorvosok részére a megyéjük területén található ásvány-és gyógyvizek felkutatását és leírását.

Heves megye tiszti főorvosának, **Markhót Ferencnek** 1764-ből származó munkáját – amelyben a megye gyógyfürdőinek részletes leírását adja – nem adták ki, de az egri levéltárban a mai napig fennmaradt. Megállapította a forrásvizek terápiás jelentőségét és orvosi felhasználhatóságát; a Helytartótanácsnak 1764-ben felterjesztett jelentése tudományos értekezés minőségű.

Az első, nyomtatásban is megjelent, közismertté vált ismertetés 1766-ból származik. Ekkor **Dombi Sámuel** Borsod megyei tiszti főorvos az egri, kácsi, tapolcai források hőmérsékletét, vízkémiai összetételét közli s részletesen foglalkozik a víz gyógyászati vonatkozásaival is.

Bár **Szerdahelyi Gábornak** már 1770-ben feltűnt a hévforrásokból sűrűn feltörő gázbuborékok mennyisége, az egri gyógyforrások tudományos igényű vizsgálata a XIX. sz. első harmadában indul meg. Az első pontos hőmérsékletmérés **Szovits** gyógyszerész érdeme volt, akinek az eredményeit **Kitaibel Pál** 1829-ben közölte. A források vízhozamáról **Fejes Mihály** (1839) közöl elég pontos adatokat, egyben ő adja meg a gyógyfürdő első részletes magyar nyelvű leírását is. **Cserey A.** 1897-ben megállapítja a forrásvizekkel feltörő gázok igen jelentős rádiumemanáció-tartalmát, melynek értékét azóta sokan mérték és pontosították (pl. **Weszelszky Gyula** 1914-ben). Előbb a VITUKI-ban, később 1973-ban a Bányászati Kutató Intézetben több forrásra kiterjedően vizsgálták a vizek mikro-és ultramikroelem eloszlását, a deutérium koncentrációját, oxigén- és szénizotóp összetételét.

A Miskolci Vízművek kialakításának előmunkálatai 1884-ben indultak, amikor a város vezetői a budapesti **Fodor József** egyetemi tanárhoz fordultak tanácsért. Ő 1885-ben megadta szakvéleményét a város vízellátását illetően, de javaslatait nem fogadták meg. Rövidesen hasonló sorsra jutott **Wein János**, a Fővárosi Vízművek igazgatója – miskolci felkérésre adott – javaslata is.

Miskolc vízellátásának további előmunkálatait 1891-ben **Telegdy-Róth Lajos** vezetésével geológiai vizsgálatok vezették be. Ő vízbeszerző helyül elsősorban a Színva-völgy lerakódásait jelölte meg. Véleménye alapján 1901-ben a város Alsó-Hámor és Diósgyőr község határában vizet szolgáltató szivattyútelep megépítésére kért engedélyt. (Az energiát a Hámori-tóból lecsapolt víz biztosította volna.) Az engedélykérelmet Borsod vármegye alispánja azért utasította el, mert a város nem a saját területén és nem a saját tulajdonában lévő vizet kívánta felhasználni. Az elutasítás miatt a város 1893-ban adott megbízást **Riedl Frigyes** mérnöknek a Sajó-parti vízmű tervezési munkálatainak elvégzésére. A próbakutak vizében tapasztalt vízminőségi problémák miatt a város elállt a tervezett vízmű létrehozásától, elsősorban a várható víztisztítási költségek miatt.

Ezek után az egyetlen kivitelezhető megoldásként a tapolcai hidegforrások felhasználása jött szóba, melynek felhasználására a város 1890-es években megkezdte a tárgyalásait a források tulajdonosaival, a munkácsi görögkatolikus püspöki hivatal vezetőivel. (Mivel a város által finanszírozott kutatás a tulajdonos beleegyezése előtt megkezdődött, az egyház a város kérelmét 1902-ben elutasította.) A megoldást az jelentette, hogy a város 1908-ban megvásárolta a tapolcai forrásokkal kapcsolatos 48 katasztrális hold kiterjedésű ingatlant.

(Külön ki kell emelni, hogy Miskolctapolcán egymástól néhány tíz méteres távolságra fakadnak a meleg és hideg források, melyek külön-külön fürdési célú felhasználást és vezetékes ivóvízellátást tesznek lehetővé.)

A város a vízmű terveinek elkészítését 1904-ben megrendelte, a kivitelezésre szóló engedély 1906-ban érkezett meg. A hidegforrás vízminőségi állapotáról 1905-ben **Gyulai Sándor** adott szakvéleményt, ill. 1907-ből **Papp Károly** vízkémiai kutatásait illik megemlíteni.

Eger város képviselőtestülete 1902-ben javasolta, hogy az érsekségtől szerezze meg a város a fürdőket, és a fürdőkre alapozott idegenforgalmat fejlessze. A fürdőügyi bizottság viszont inkább új fürdő gondolatát vetette fel. Felkérésükre **Pazár István** 1906 augusztusában helyszíni vizsgálatokat végzett és megállapította, hogy az új városi fürdő létesítésére javasolt terület hidrogeológiai szempontból alkalmas a beruházásra. (A javasolt mélyfúrású kút kb. ott lett volna, ahová később **Schréter Zoltán** lefúratta.) Ezt az elképzelést 1907-ben elvetették s ismét a meglévő, ismert és elismert egyházi fürdők megszerzését tűzték ki célul.

Az egri források és gyógyforrások (Tükör-források, Nagymedencei-források, Versenyuszodai-források, József-és Erzsébet-forrás) hőmérsékletének és vízhozamának a rendszeres mérését 1951-ben az Országos Balneológiai Kutató Intézet megbízásából a Budapesti Műszaki Egyetem kezdte meg, melyek 1970 óta váltak rendszeressé. A pontosabb földtani-vízföldtani információk megszerzésére 1955-től mélyítették a területen kutatófúrásokat. A 60-as években az andornaktályai At-8 és At-10 meddő szénhidrogénkutató fúrások vizét bevezették Egerbe, így a gyógyászati lehetőségek bővültek a városban. A város kutatási (pl. a forrásvizek radioaktivitásának újabb - 1968-as – vizsgálati adatai) és beruházási tevékenységének eredményeként az egészségügyi miniszter 630/Gyf./1975.Eü.Min. sz. rendeletével Eger belvárosának egy részét országos jelentőségű gyógy-és üdülőhellyé minősítette, egyben meghatározta a védőöveget képező üdülőhely területét. Az 1980-as évek elején az egri források átfogó vizsgálata kezdődött meg, mivel a források hozama jelentősen lecsökkent, ill. a fürdők gravitációs vízellátása veszélybe került.

1927-29-ben **Pávai Vajna Ferenc** vezetésével Lillafüreden 735 m mély hévízkutató fúrás mélyült, eredmény nélkül. Mára sajnos a kút szeméttel és törmelékkel lett feltöltve.

A bükki források rendszeres vízhozam- és víz hőmérséklet-mérésére 1950-től került sor hosszú ideig a VITUKI, később az ÉVIZIG szervezésében, de ebbe a munkába társadalmi szervezetek, más társhatóságok is időnként bekapcsolódtak.

A karsztos beszivárgás kimérésére **Kessler Hubert** (VITUKI) 1955-ben megindította a Szt. István-barlangban a barlangi csepegésméréseket, melyek eredményeit **Böcker Tivadar** az 1970-es évek elején dolgozta fel és állapított meg összefüggéseket.

Az FTV az 1960-as, 1970-es években igen kiterjedt vízföldtani kutatásokat folytatott a területen, melynek eredményeképpen több karsztforrás foglalására, ill. karsztkút kialakítására is sor került.

1970-71-ben a felsőtárkányi Szikla-forrás foglalása és a vízföldtani viszonyok tisztázása érdekében előzetes, később a Barát-réten részletes földtani-vízföldtani vizsgálatokat végeztek.

A létrási Vizes-barlangban az NME barlangkutatói 1970-ben kezdtek csepegésméréseket, melyeket csaknem két évtizedig végeztek, rövid ideig a VITUKI megbízásából.

A Bükki Nemzeti Park 1975-ben történt megalakítása óta a természetvédelem az addigiaknál lényegesen erőteljesebben hallatja szavát a ma ökológiai vízigényeknek nevezett, a természet érdekében elkülönítendő vízigények kielégítése érdekében.

A Miskolci Vízművek vízműveinek egyesített védőidomát **Böcker T.** (VITUKI) 1977-ben határozta meg három évi munka alapján, azt 1989-ben az ÉVIZIG ki is jelölte, ma is érvényben van. (Ennek a Garadna-völgyre vonatkozó kiegészítésére többször, több helyen tettünk javaslatot.) A kutatások eredményeit – korukat megelőzően – víz- és környezetvédelmi atlasz formájában 1983-ban nyomtatásban is megjelentették.

A noszvaji Forró-kút védőterületét az NME határozta meg 1979-ben, annak kijelölése meg is történt.

A Kács-Sály-i források védőidomát először az NME adta meg 1982-ben, de a VITUKI 1988-as javaslatában azt jelentősen megnövelte, s végül az ÉVIZIG 1989-ben azt fogadta el.

A debreceni ATOMKI és a NME közös kutatása keretében 1983-ban megindult a bükki karsztvíz radontartalmának vizsgálata, mely több mint egy évtizedig tartott, mintegy háromtucatnyi barlangban és karsztforrásban.

A nagy bükki vízművek közül az 1980-as évek elejétől az ÉRV volt az, aki leginkább súlyt fektetett a saját hidrogeológiai kutatásainak a kialakítására, folyamatos, máig ható erősítésére.

A három legnagyobb bükki víztermelő vállalat – az ÉVIZIG hatékony támogatásával – 1987-ben felkérte NME-t, hogy vizsgálja meg a tervezett tapolcai új kútból történő vízkivétel lehetőségét és a Bükk többi víztermelő helyeire gyakorolt hatását. Az egyetem 1989-ben befejezett munkájában elemezte az összes bükki víztermelő létesítmény vízhozamát, vízminőségét (a víztermelők adatai alapján), korát (a VITUKI méréseire alapozva), felállította a Bükk vízmérlegét, megállapította a bükki karszt volumetrikus készletét, a vízkivételek intenzifikálásának lehetőségét és megtervezte a hidrogeológiai figyelő rendszer alapjait.

Az ÉVIZIG (személy szerint **Stéfán Márton** főmérnök) igen hathatós támogatásával a Miskolci Egyetemen 1992 nyarán megindultak a bükki karsztvízszint figyelő rendszer első mérései. A mérőrendszer létrehozásának és működtetésének anyagi alapjait a Miskolci Vízművek, a Heves Megyei Vízművek, a B.A.Z. Megyei Vízművek, az Északmagyarországi Regionális Vízművek folyamatos és **dr. Gyurkó Péter** városi képviselő egyszeri támogatása teremtette meg. Az első év után a B.A.Z. Megyei Vízművek a további finanszírozástól – nem lévén számot tévő érdekeltsége a bükki víztermelésben – elállt, de később több intézmény – Zsóry-fürdő, Smaragd GSH Kft, Miskolci Egyetem – is csatlakozott a mérőrendszer működtetéséhez. Jelenleg folynak a tárgyalások a mérőrendszer kibővítéséről, melyek elsősorban a termálvíz termelő létesítmények vizsgálatát jelentik. (Jelenleg 18 helyen mérünk folyamatosan, DATAQUA mérőegységekkel, a részletekről önálló előadás fog szólni.)

A VITUKI 1992-ben közérthető formában tájékoztató füzet sorozatot adott ki a karsztos termálvizek állapotáról. Ebből az egri, ill. miskolctapolcai-mezőkövesdi érinti a területünket.

Az ATOMKI, a MÁFI és a Miskolci Egyetem 1993-94-ben kiterjedt izotóphidrogeológiai vizsgálatokat végzett a Bükkben a COST-65 project keretén belül.

A miskolci védőidomon lévő szennyezőforrások felmérésére 1996-ban, első átfogó vizsgálatára a Miskolci Vízművek felkérésére 1997-ben került sor, melyet a barlangoknak, mint lehetséges szennyezőforrásoknak a felmérése (1998), majd évenkénti a rendszeres vizsgálata követett.

A veszélyeztetett, működő vízbázisok védelmére kiírt kutatási program keretében 1999-ben az Eger-Almári vízbázis (bennük a két karsztkút), 2001-ben a bélapátfalvai-mónosbéli, 2002-ben az Eger Központi Vízmű, 2003-ban a bükkzsérci, ill. noszvaji karsztvízművek vizsgálatát kezdte meg a Smaragd-GSH Kft.

A Bükk előterében feltárt hévízkészlet védelme érdekében 2003-ban Bogács esetében hidrogeológiai védőidom kijelölésére került sor, valamint beadásra került ugyanezen évben az egerszalóki védőidom kijelölésére vonatkozó kérelem, ill. műszaki dokumentáció.

Karsztvízfelhasználás

Azt nem tudjuk, hogy az első egri melegvízű fürdőt Egerben mikor létesítették, de azt feltételezzük, hogy a város népe a természetes, meleg vízű tavakat ősidők óta használhatta. Egerben a bencés rend azzal indította el a fürdőzési szokásokat, hogy kolostorába fürdőszobákat építtetett. A Barát-réten az első melegvízes közfürdőt, melyhez már fürdőépület is tartozott, 1448-ban nyitották meg. **Bakócz Tamás** egri püspök 1495-ös számadáskönyvében „a meleg víz épületére és tetőzetére” kifizetett összegről, azaz fürdő karbantartásról ír. Vélhető, hogy a fürdők ekkor már a gyógyítás szolgálatában is álltak, ugyanis **Estei Hippolit** egri püspök 1508-ban fürdőt kért készíteni és a fürdőmesternek pénzt is fizetett.

Az egri fürdőkultúra igen jelentős kibontakozására 1596-tól került sor, hiszen a 91 évig jelen volt oszmánok a sajátos török fürdőkultúrát honosították meg. **Evlíja Cselebi** 1664. évi közléseiben 3 fürdőről ír... „az egyik a férfiak, a másik az asszonyok, a harmadik az állatok számára”. A hódoltság után a kamarai biztos már 1687 decemberében, 12 nappal a török elvonulása után azt javasolta, hogy a fürdő – mely jelentős pénzt hoz – üzembeállításához a mellette lévő kutat, amiből a vizet felhúzzák, javíttassák meg. 1695-től szerződés szabályozta a hévizek használatát. A városi polgárok és a várost felkereső idegenek a szabad fürdőt

látogathatták, a hódoltság idejéről megmaradt fürdő pedig a püspöké lett. 1856-ban megépült az egri szabadtéri uszoda, melynek helyén 1925-ben versenyuszoda létesült. 1925-ben **Schréter Zoltán** javaslatára mélyítették le a Petőfi téren az I. sz. vízműkutat, mely 1926-tól több évtizeden keresztül biztosította a város vezetékes vízellátását. (Igaz, az Erzsébet-fürdő artézi kútjában ez drasztikus nyomáscsökkenést okozott.) Ugyanő ismét sürgette a vízműkút védőterületének kijelölését is (amit már 1921-ben is javasolt), mely egyben a gyógyforrások védőterületét is jelentette volna. Jelentős levelezés után az eredeti javaslatnak megfelelően 1931-ben kerül sor a védőterület kijelölésére, mely ma már nem hatályos, így ma nincs védőterület az egri gyógyforrásokra. (Az utóbbi évtizedekben több alkalommal történt kísérlet egységes védőidom kijelölésére, de egyelőre sikertelenül.) 1979-ben befejeződött a Török-fürdő rekonstrukciója, mely lehetőséget nyújtott a Reumakórház betegeinek az ellátására.

A kácsi fürdő már a középkorban is ismert volt a kácsiak és a környékbeliek részére. Legrégebben a bencés kolostor épületében lévő Tükör-forrás medencéjét, ill. az itt feltörő langyos vizeket használták. A felmelegített vízbe gyógyfüveket főztek s a kádakat azzal töltötték meg. Az 1900-as évek legelején már szabadtéri strandja is volt, melyet a hozzá legközelebb fakadó langyosvízű források tápláltak. (Ezek egyikét 1984-ben kapcsolták be a vezetékes vízellátásba.) A források közül a legnagyobb hozamú, hideg forrásokat 1972-ben egy forrásmezővel foglalták az ÉRV részére, vizüket a környező 11 település vízellátására fordítják.

A miskolctapolcai források vizét már a középkorban is használták, a Termálfürdő (ma Termálbarlangfürdő) helyén már a XVIII. században is építmény állott. Első írásos ismertetésére 1859-ben került sor, mely szerint „a tisztesebbek használatára belső fürdő épült, a köznép számára pedig a szabad ég alatt létesítettek fürdőt.” 1940-ben építették meg a főbejárati részt, melynek jelentős kibővítésére napjainkban kerül sor. A ma is rendkívül kedvelt Barlangfürdő kialakítására 1958-59-ben került sor a Tavas-barlangban, a barlangban fakadó források vizére alapozva, többek között a miskolci barlangkutatók javaslatára, akik sok száz munkaórát töltöttek a barlang tisztításával, társadalmi munkában. (Ma a területen egy rendkívül impozáns barlangfürdő rész, egy termálfürdő rész és a külszíni fürdőzésre alkalmas rész együtt található meg. Ez utóbbit az egykori Tavi-fürdő helyén létesítették 1967-69 között.) A vízellátás a barlanghoz kapcsolódó tárórendszerben, a víz alatti barlangrendszerhez kapcsolódó Termál-forrásból történik. Ennek kialakítása több lépcsőben történt, a barlangi

források megszüntetése után. (A tárórendszerben több helyen találtak különböző hőmérsékletű vizeket.)

A Hámori-tó gátja 1812-1813 között készült el, egyik fő célja a diósgyőri Vas-és Acélgyár vízellátásának biztosítása a Garadna-völgy karsztforrásainak vizével. 1908-ig ez a víz elegendő is volt, de a magasabb vízigények miatt szükségessé vált a Felső-forrás foglalására és vizének gravitációs módon a gyárba való vezetésére. A forrásfoglalás 1910-ben elkészült, attól kezdve Diósgyőr község vezeték ivóvízrendszerrel rendelkezett. (Diósgyőrben ekkor 436 lakóház volt, ebből mindössze 7 rendelkezett a hálózatra való rákötéssel, és egy db közkifolyó létesült a községháza előtt. A Diósgyőri Papírgyár vízigényét részben erről a vezetékről, részben a Királykútról (karsztforrásról) elégítették ki.) Ez a helyi vízellátási rendszer 1951-ben került a Miskolci Vízművek kezelésébe.

A diósgyőri Vas-és Acélgyár vízellátásának biztosítása további források foglalását kívánta meg. Elsőként a Gallya-forrást foglalták 1910-ben, mely 1958-ig gravitációs úton látta el Pereces bányatelepet. A Tavi-forrási vízművet (ami egy karsztvízből kialakult tó feltöltését, két aknából álló víznyerő létesítményt és cölöpökre alapozott szivattyúházat jelentett) 1938-ban hozták létre. A gyár 1940-ben kisebb mértékű beruházással bővítette a Tavi-forrásból történő vízkivételt, s ekkor történt a diósgyőri strand építése is. A Miskolci Vízművek a létesítményeket 1951-ben vette át, a vízművet többször felújították, az egyik legszebben és legmodernebben kiépített városi vízmű. Ma télen a Szt. György forrás vizét is fogadja.

A miskolctapolcai karsztvízmű kivitelezése Lenarduzzi János vezetésével történt és 1913-ban megépült a ma Olasz-kútnak nevezett karsztvízmű, melyből centrifugálszivattyúkkal történt a vízkiemelés. (A városi vízmű alapítását Miskolc városa a 742/1913. sz. határozatában mondta ki, meghatározva a vízmű munkarendjét, szervezeti felépítését. Az első igazgató **Pazár István** volt. 1913. februárjától a 4843 miskolci épület közül 840 épületet rákötöttek a kiépített hálózatra, mely az országos átlag alatt volt. A 39 480 fm vízvezeték mellett 34 400 fm szennyvízcsatorna is megépült, bár a tervezett hossz 72 229 fm volt. A szennyvíztisztító a Sajóparton került kialakításra.) 1953-54 között a kút környezetében, a törmelékes összletbe 3 aknakutat mélyítettek, melyek vizét szivornyával vezették az Olasz-kútba. 1969-ben a Termál-forrásból vezették át oda a víz egy részét. Geofizikai, földtani és hidrogeológiai kutatások alapján az Olasz-kúttól néhány m távolságban 1990-ben elkészült a jobb beáramlási viszonyokkal rendelkező, valamint mélyebb leszívást is lehetővé tevő Új kút, s azóta ebből

történik a bűvárszivattyús vízkiemelés, de az Olasz-kút megmaradt tartalék vízkivételi lehetőségnek.

A Szinva-patak mésztufakúpjából kilépő vizeket először 1823-ban próbálták megfogni, ennek érdekében egy 93 m-es tárot hajtottak a mésztufába. 1927-ben ezt a régi vízkutató tárot felújították, vizét betoncsöbe vezették. Az Anna-barlangi Vízmű számára a már feltárt Anna-mésztufabarlangban, dolomitban 2 további forrást foglaltak 1951-1955 között, újabb tárok kihajtásával. A források gravitációs úton juttatják a karsztvizet a hálózatba, 1965-től a Szinva-forrás vizével együtt. (Volt egy olyan időszak is, amikor a barlangban elhelyezett centrifugálszivattyúk a barlang szökevényforrásainak összefogott vizét is benyomták a hálózatba.)

A miskolci Erzsébet-fürdő 1892-93-ban épült, a szükséges fürdővizet a hálózatban lévő karsztvíz felmelegítésével állították elő. A felmelegítés kiváltására 1969-ben hévízkutat mélyítették, mely a fürdő létesítményeit maradéktalanul el tudták látni. (A fürdő évek óta átépítés alatt áll, emiatt a víztermelés is szünetel a sok technikai problémával terhelt kútból.)

A Szinva-forrás térségében az 1920-as évek óta történik vízkivétel. Az Országos Vízügyi Főigazgatóság megbízásából a Vízügyi Tervező Iroda 1961-ben tanulmánytervet készített a Miskolc környéki karsztvizek és felszíni vizek ivóvíz céljára történő felhasználására, s még ugyanebben az évben megkezdődnek a Szinva-fő-forrásnál az érdemi feltérési, ill. forrásfoglalási munkálatok, melyek 1963-ban fejeződtek be. (Kutatási céllal a későbbiekben történtek még a területen beavatkozások, de annak gyakorlati hasznáról nemigen lehet beszélni az ismeretesség mai szintjén. A '74-es árvízi aknát 1989-ben átépítették, össze akarták egy táron keresztül kötni a mai forrásfoglalással, de ez szerencsére nem valósult meg.) A Felső-Szinvánál 1971-ben befejezett karszttároló (Kis-Szinva) messze nem teljesítette a hozzá fűzött reményeket, hozama jelentéktelen.

Az egri városi vízellátás céljára fúrt kutak közül az I. 1926-ban, a II. 1955-56-ban, (a II/a. 1968-ban), a III. 1961-62-ben, a IV. 1964-ben készült.

A miskolci Augusztus 20 (ma Selyemréti) Strandfürdő az 1920-as évek végén épült, hulladék-hő felhasználásával melegítették fel a fürdővizet a szükséges mértékig. 1951-54 közötti újjáépítése azért is történhetett meg, mert 1954-ben egy kőolajkutató fúrásból hévíz tört fel. 1964-ben a területen újabb mélyfúrású hévízkutat készítettek. (Szakmai érdekesség, hogy a

második fúrás készítésekor sikerült a miskolctapolcai Barlangfürdő forrásaival való közvetlen kapcsolatát is kimutatni.)

A miskolctapolcai strandfürdő 1928-ban készült el, többször bővítették, vízellátásának segítésére a strand mellett több időszakosan működő karsztkutat készítettek. (Itt meg kell még említenünk a jelentős vízfelületű csónakázó tavat, melyet helyi vizek táplálnak.)

A Diósgyőri strand első medencéje 1929-ben épült, vizét a Szt. György-forrás szolgáltatta. Később bővítették, átalakították, a Szent György-forrás vizét – ami addig csak a diósgyőri strand vizét szolgáltatta – 1961-ben bevezették a Tavi-forrás gépházának vízgyűjtő medencéjébe. Később a víz felhasználása megosztva történt. 1974-ben épített szaunájának hidegvizes medencéjét egy kis barlang felhasználásával alakították ki.

Mezőkövesden 1938-ban kőolaj után kutatva meleg víz tört fel. Ezt a hévizet felhasználva a Zsóry-fürdőben 1939-ben létesítették az első úszómedencét. Két kútja gyógyvizet ad, a többi hévizet, ill. hidegvizet, ez utóbbit 1940-ben készítették. A 2. kutat 1964-en, az 1. kút közelében fúrták le. A vízkövesedés komoly problémákat okoz, ennek eltávolítását 1968-tól rendszeres savazással végezték, később különböző vegyszerek adagolásával próbálták a kiválást megakadályozni. (A kérdés ma sincs megnyugtatóan megoldva.) A 4. kutat 1969-ben mélyítették.

Az ózdi ipari centrum vízigénye miatt 1951-ben kutatások indultak a Szalajka-völgy forrásainak foglalása céljából. 1954-re elkészült a Szikla-forrás, 1962-ben a Felső-Szalajka-forrás foglalása. Ma az ÉRV ebből a vízműből a környékbeli településeket látja el.

A Garadna-forrás foglalási munkálatai 1952-ben befejeződtek, de a városi ivóvízhálózatba nem lett bekötve. Ómassát hosszú ideig úgy látták el vízzel, hogy a patakmederbe helyezett vezetékről közkifolyókat működtettek, azaz a forrás vize gyakorlatilag csaknem teljes mennyiségben a Hámori-tóba jutott. 1999-ben a Miskolci Vízművek a forrásfoglalást kiegészítette egy, a forrástérre hajtott vízszintes fúrás bekapcsolásával, a fúrás indító pontjára épített gépházzal és ebből megoldották Ómassa vezetékes vízellátását.

A Bélapátfalvai Cementgyár részére 1956-1959 között készítették a mónosbéli tárós aknakutat a legfelső források helyén. Ma az ÉRV ebből a vízműből a környékbeli településeket látja el.

Egerszalókon 1964-ben a De-42 kútból kőolaj helyett termálvíz tört fel. A vízének felhasználására telepített fürdő kezdetleges kiépítése a mai napig megmaradt, bár rendezett környezetben várja a környékbeliakat. A kút megépítése óta nyitva van, vize a domboldalon végigfolyva fantasztikusan szép mésztufadombot hozott létre, melynek természetvédelmi oltalom alá helyezése folyamatban van. A kutat 1987-ben melléfúrásos technikával felújították De-42/a néven, vízének kisebb része kerül a mésztufadombra, mivel a kútfej bevízkövesedett, gyakorlatilag mozdíthatatlanná vált. 2002-ben mindkét kúton teljes kútfejcsere került sor. Ma a mésztufadombot a De-42 kút vize hizlalja, a De-42/a kút üzembiztosan le van zárva. A CD megjelenésének idején az új gyógyfürdő építési terveinek az engedélyezése van folyamatban.

Bogácson az 1959-ben feltárt termálvízre alapozva épült fürdő.

A felsőtárkányi Finomszerelvénygyár a vízellátását hosszú ideig a foglalt Berva-forrásból nyerte, de vízellátási gondok miatt 1968-ban és 1973-ban 2 új karsztkút és 3 karsztvízszint figyelő fúrást készítettek. 1982-ben a karsztvízszint helyi és regionális csökkenése miatt a Berva-forrásra telepített karsztakna elapadt.

A Lázberci Tározó a Bükk északi forrásainak egy részéből táplálkozva közvetlen karsztvizet szolgáltató létesítmény. Építése után 1967-ben kezdődött és 1969-től biztosít tisztítandó nyers vizet a borsodi terület fogyasztói számára; működtetését az ÉRV végzi.

A miskolci vízellátás céljára a város 1971-ben vett át először a csúcsvízműben termelt vizet az ÉRV-től. Ennek legnagyobb mértéke 1991-ben volt, ma mennyisége – a vízfogyasztás drasztikus csökkenése, ill. a kedvező időjárási viszonyok miatt – nem számottevő.

Az Eger-Almári Vízbázison 1972-ben két langyosvízű karsztkutat létesítettek, melyek ugyanezen vízbázis talajvízkútjaiból nyert vízzel együtt a HMV regionális rendszerébe kerülnek.

A Sályi Vízmű forrásfoglalásos kiépítése 1974-ben történt, a gravitációsan termelt karsztvizet 11 környékbeli település vízellátására fordítja az ÉRV.

Jávor-kúton 1975-ben készítették a legelső bükki, helyi szennyvíztisztítót.

A noszvaji Forró-kútra telepített mélyfúrású kút 1978 óta látja el a környéket vízzel az HMV regionális rendszerén keresztül.

A Király-kúti vízmű kialakítására az 1980-as évek elején került sor, a Miskolci Vízművek utolsó – nem túl sikeres – forrásfoglalásaként. A víztermelés egy aknából történik, oda a víz egy tárón, ill. barlangjáraton keresztül áramlik. Vizét a Felső-forrás vizével együtt vezetik be a városi vízellátó rendszerbe.

A felsőtárkányi Barát-réten mélyült 3 karsztkút 1984 elejétől szolgáltat vizet Felsőtárkány és Eger részére, a HMV regionális rendszerén keresztül.

A répáshutai szennyvíztisztító a 90-es évek legelején épült, de mivel a leterheltsége a tervezettnél lényegesen kisebb, működtetésével a kezdetektől kezdve komoly problémák voltak, ill. vannak.

A karszthidrogeológia az oktatásban

A MTA támogatásával 1953.12.01-1954.11.12 között a Nehézipari Műszaki Egyetemen hidrogeológus-technikusi szaktanfolyamot szervezett az MHT Nagymiskolci Csoportja. Ezen a tanfolyamon a 20 jelentkezőből 18 tett eredményes vizsgát, köztük a később rendkívül elismert karszt-és barlangkutató szakember, **Borbély Sándor** is, akit az MHT – Miskolcra elsőként – Vásárhelyi emléklappal tüntetett ki 1955-ben, elsősorban a Zsombolykutató Munkabizottságban végzett kiemelkedő munkája miatt.

Az NME-n 1973-ban megindult a hidrogeológus szakmérnöki képzés és 4 év alatt (1977-ig) összesen 37 fő szerzett hidrogeológus szakmérnöki diplomát. Ezzel párhuzamosan a nappali képzésben is változás történt. Az addig az igen erős „vizes” képzést kapó geológusmérnökök (akik közül 1969-től összesen 81-en szereztek diplomát és ma is igen sokan a szűkebb

szakmájukban dolgoznak) 1978-tól hidrogeológus mérnökként (hidrogeológus-mérnökgeológusként, ill. hidrogeológiai modult abszolvált geológus mérnökként) végeztek, ill. végeznek napjainkban is. Létszámuk összesen 208 fő volt. A nappali és levelező diplomatervezők közül többen készítettek karsztos területről szóló záródolgozatot. Ezen kívül megemlíthetők még a karszt-és barlangkutatással kapcsolatos TDK dolgozatok, ill. karsztos doktori, ill. PhD disszertációk. A Miskolci Egyetemre változtatott nevű intézményben 1990-1992 között 15 fő környezetvédelmi szakmérnök végzett „vizes” ágazaton. Ezt követően az országban elsőként itt indult be a környezetmérnöki képzés és a „vizes” munkákra is (részben) felkészített hallgatóink közül eddig 59-en végeztek 1992 óta.

Társadalmi szervezetek karsztkutató tevékenysége

Az MHT Nagymiskolci Csoportjának megalakulása 1952. június 6-án történt. Elnöke **Pojják Tibor**, titkára **Tregele Kálmán** lett. A szervezet célja „a vízzel kapcsolatos tudományok területén működő tudományos és gyakorlati szakemberek tömörítése a tudomány továbbfejlesztésére, szakmai fejlődésük elősegítése társadalmi úton, a vízgazdálkodási, valamint a vízzel kapcsolatos egyéb tudományágak ismereteinek terjesztése, gyakorlati alkalmazásuk előmozdítása.” Két szakosztállyal és a június 30-án megalakult „Zsombolykutató munkabizottsággal” (= barlangkutatók) kezdte meg tevékenységét, mely az évek során egyre szerteágazóbb lett. (A Nagymiskolci Csoport 1959-ben a Borsodi Csoport, majd 1974-ben a Borsodi Területi Szervezet nevet vette fel.) a legelsők közül a „zsombolyosokon” kívül még ki kell emelnünk a Zsóry-fürdő fejlesztésével, ill. a tapolcai források védőterületével foglalkozó munkabizottságokat, melyeket rövidesen a forrásvizekkel, a gyógyfürdőkkel, a selyemréti melegvízfúrásokkal és Miskolc vízellátásával foglalkozó munkabizottságok követtek.

A Zsombolykutató Munkabizottság 1952-1953 során több jelentős barlangot tárt fel a Bükkben, köztük a Bolhási-és a Jávorkúti-víznyelőbarlangokat. Emellett kezelésbe vette, rendbe hozta és a nagyközönség számára ismét megnyitotta a háborúban és utána megrongálódott lillafüredi Szt. István- és Anna-barlangokat. Ezen kívül megkezdtek a bükki víznyomjelzések segítségét (zömmel a vízmintavételek lebonyolításával), melyeket ma is folytatnak. (A Bükkben eddig 108 bükki víznyomjelzésről van tudomásunk.)

A csoport gyakorlati tevékenysége 1955-ben tovább erősödött, amikor a bükki források tudományos vizsgálatának segítését is megkezdték, elsősorban a hozamméréseket, melyek ma is rendkívül fontos kiinduló alapadatai a bükki hidrogeológiai kutatásoknak.

A miskolci barlangkutatók javaslatára 1958. december 12-én megalakult a Magyar Karszt-és Barlangkutató Társulat (MKBT), ahová 85 miskolci barlangkutató kérte a felvételét. (A társulat első társelnöke hosszú ideig **Borbély S.** volt, de utána rajta kívül is sokan vettek részt a társulat különböző szintű vezetőjeként annak vezetésében.

A miskolci barlangkutatók a Miskolci Vízművek, a Környezetvédelmi Intézet, az ALUTERV, a Bükki Nemzeti Park Igazgatósága, a VITUKI, a Borsodi Idegenforgalmi Hivatal, a MÁFI, a Miskolci Egyetem megbízásából végeztek megbízásos munkákat. Ezek víznyomjelzések kivitelezését, forráshozam méréseket, források szennyeződésének (szennyeződése lehetőségének) vizsgálatát, karsztvíz összefüggések elemzését, barlangok felmérését, barlangi csepegésméréseket, barlangi kőzetmintavételeket, a vizibiotóp helyreállítását, kiépített barlangok kopogózását, iszaptalanítását, növénytelenítését, barlangok szennyezettségének felmérését, ill. barlangtisztításokat jelentettek 1952-től napjainkig.

Az MHT Borsodi Területi Szervezetének 1974-től van ifjúsági csoportja, melynek alapvető feladata az egyetemisták, ill. középiskolások szakmai segítése pályázatok, előadások, ifjúsági rendezvényeken keresztül.

Miskolcon mindig is jellemző volt, hogy a szakmai tudományos szervezetek (MHT, MFT, MKBT, MGE területi szervei) ill. a tudományos intézmények, ill. a hatóságok (NME, BNPI, ÉKF, ÉVIZIG) együtt szerveztek kisebb-nagyobb szakmai találkozót, tudományos rendezvényeket. Ezek elsősorban a hosszú ideig sikeres Borsodi Műszaki Hetek rendezvényeihez kapcsolódtak, pl. 1973-ban „Miskolc vízellátása” c., 1974-ben „Fiatal hidrogeológusok II. találkozója c., 1975-ben a „Beszivárgás karsztos területen” c., 1978-ban az „Észak-magyarországi melegvíz előfordulások földtani jellege c. ankétok, 1978-ban a „Karszt-és barlangkutatók I. országos TDK találkozója, 1984-ben az „Oktatási intézmények karszt-és barlangkutató tevékenységének tudományos eredményei, stb. (Ezek egy részéről kiadványok is készültek, melyek ma is sok esetben forrásmunka értékűek.)

1998-ban Miskolc mj Város létrehozta a Bükk-térség Fenntartható Vízkészletgazdálkodásáért Közalapítványt, mely a szakmai kérdések megoldásához kíván segítséget nyújtani, tájékoztatni kívánja a szakmai és nem szakmai közvéleményt.

Irodalom

- A Bükk karsztja, vizei, barlangjai.. - *Konferenciakiadvány. I-II. kötet. Miskolc, 1992*
- A bükki barlangok kutatásának, védelmének és hasznosításának legújabb eredményei. - *Konferenciakiadvány. I. kötet. Miskolc, 1992*
- A Bükk-vidék vízkészletvédelméért.-*Konferenciakiadvány. I-II. kötet Miskolc, 1992*
- Aujeszky Géza – Scheuer Gyula (1979):
A Ny-bükki karsztforrások foglálásainak vízföldtani tapasztalatai - *Hidrológiai Közlöny, 59. 2. pp. 63-77.*
- Borbély Sándor (1955): Barlang- és zsombolykutatás a Bükkben - *Hidrológiai Közlöny 35. 9-10. pp 357-362.*
- Borbély S. et al. (1984):
A miskolci egyetemi karszt-és barlangkutatás résztvevői, eseményei, eredményei 1964-1984. - *Miskolc, NME*
- Borbély S. (1987):
A Magyar Hidrológiai Társaság (MHT) Borsodi Területi Szervezetének történeti összefoglalója a megalakulástól 1978-ig. - *Az MTESZ Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Szervezete Tevékenysége 1949-1985. Miskolc*
- Borbély S.- Lénárt L.(1987):
Magyar Karszt-és Barlangkutató Társulat (MKBT) Észak-magyarországi Területi Csoportja története 1952-1985. - *Az MTESZ Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Szervezete Tevékenysége 1949-1985. Miskolc*
- Böcker Tivadar et al (1975):
:A felszín alatti vízforgalom elemzése a Bükk hegység déli előterében - *Vízügyi Közlemények. 2. pp 183-209.*
- Böcker T.- Dénes Gy. (1977):
A Szinva, Anna, diósgyőri és tapolcai forráscsoportok védőidoma. - *VITUKI, (Kézirat) Budapest*
- Böcker T.- Vecsernyés Gy. (1983):
Miskolc Város vízellátására foglalt karsztforrások védőidomának víz- és környezetvédelmi atlasza. - *ALUTERV, Budapest*
- Cseke L. (1982):
Észak-Magyarország gyógyfürdői és fürdői. - *Panoráma, Budapest*
Eger minőségi vízgazdálkodása ankét előadása.

- Erdey Gy.- Hubai J.- Vigyázó J. (1932):
Bükk útikalauz.
- Hertelendi, E.- Lénárt, L.- Svingor, É. (1994):
Participation in CEC program: COST-65. - *Hydrogeological aspects of groundwater protection in karstic areas. ISOKARST '94. University of Miskolc*
- Hevesi A. [szerk] (1977):
Bükk útikalauz, Sport
- Izápy G.- Sárváry I. (1982):
Tájékoztató a karsztos termálvizek állapotáról. - (*Füzetsorozat*) VITUKI, Budapest
- Juhász J. (szerk) (1984):
Műszaki földtani és vízföldtani tanulmányutak. - *Tankönyvkiadó, Budapest*
- Juhász J. [témavez.] (1989): Kutatási zárójelentés a Bükk hegység kitermelhető vízkészletéről. - *NME, (Kézirat) Miskolc,*
- Juhász J.- Lénárt L. (1993):
Kutatási zárójelentés a Bükk hegység területének egységes észlelőhálózat kialakítása és folyamatos vízkészletmeghatározása előkészítő munkáiról. - *NME, (Kézirat) Miskolc,*
- Karszt- és barlangkutatók I. Országos Tudományos Diákköri Találkozójának előadásai. - *A NME Közleményei, I. sor. Bányászat, 28. köt. 3-4. füzet. 1980.*
- Kessler H. (1959):
Az országos forrásnyilvántartás. - *Tanulmányok és kutatási eredmények. VITUKI, Budapest*
- Lénárt L. (1977):
Hidrogeológiai kirándulások a Bükkben. - *Tankönyvkiadó, Budapest*
- Lénárt L. (1977):
A „Zsombolyosok”-tól a „Marcel Loubens” csoportig. - *NME, Miskolc*
- Lénárt L. (1982):
A miskolci barlangkutató és a bükki barlangok összefoglaló ismertetése - *Borsodi Műszaki Élet, 3. 11-15. l. pp 15-19.*
- Lénárt L. (2000):
A kácsi Tükör-fürdő forrásának és környezetének hidrogeológiai vizsgálata.
-.(*Kézirat*) *Karsztvízgazda Bt, Miskolc,*
- Mező Gy.- Havas L.- Szilágyi G. (1995):
Távlati vízbázisok biztonságba helyezésének programja. A bükki karsztrendszer földtani-vízföldtani és szimulációs modellje. - *BKMI, (Kézirat) Budapest*
- Oktatási intézmények karszt- és barlangkutató tevékenységének tudományos eredményei c. konferencia előadásai. - *A NME Közleményei, I. sor. Bányászat, 33. köt. 1-4. füzet. 1986.*

Osztoics A.- Szlabóczky P. (1990):

Miskolci Vízművek kezelésében lévő hideg-és meleg karsztforrások hidrogeológiai albuma. Mélyépterv, - *(Kézirat) Budapest*

Sásdi L. (2000):

Bükk hegységi víznyomjelzések. Bükki Víz Közalapítvány megbízás. -,
- *(Kézirat) Budapest*

Schréter Z. (1954):

A Bükk hegység régi tömegének földtani és vízföldtani viszonyai I-II. *Hidrologiai Közöny, 34. 7-8, pp 287-294., 9-10. pp 369-381.*

Szlabóczky P. (1974):

Karsztvíz tározó rendszer termohidraulikai vizsgálata Miskolc környéki adatok alapján. *Hidrologiai Közöny, 54. 11. pp 516-523.*

Sugár I. [szerk] (1983):

Eger gyógyvizei és fürdői. - *Eger*

Szabó L. és tsai (1966):

Összefoglaló jelentés a felsőanizuszi mészkőréteg Lillafüred-Jávorkút közötti szakaszának karszthidrologiai kutatásáról. - *MHT, (Kézirat), Miskolc,*

Teslér J.- Piukovics J. (1963):

A Miskolci Vízművek és Fürdők 50 éves története 1913-1963.- *Miskolc*

Varga Pné.- Lénárt L. (1997):

Miskolc város vízellátásába bekapcsolt források védőidomának vizsgálata *(Kézirat) - Miskolc,*

Várszegi S. (1974):

A miskolci barlangkutatás múltja és jelene *Karszt-és Barlang, 1. pp 1-6.*