

ADALÉKOK A HAZAI HÉVÍZKUTATÁS TÖRTÉNETÉHEZ

Dr. Lorberer Árpád¹

A Kárpát-medence természetes hévíz-előfordulásait, termális karsztforrás-csoportjait ősidők óta hasznosítják, a velük kapcsolatos tudósítások és természettudományos megfigyelések is több száz éves múlttal rendelkeznek. *Hévízkutatásról* viszont csak a hidrogeológia, mint alkalmazott földtudomány hazai művelésének kezdete óta beszélhetünk. **Kitaibel Pál** (1804) és **Linczbauer X. Ferenc** (1837) Buda hévforrásaira vonatkozó közleményei részben már ide sorolhatók, de inkább 1856-tól, **Molnár János** Lukács-fürdői és **Szabó József** Fürdő-szigeti publikációinak megjelenésétől számíthatjuk a hévízföldtani kutatások kezdetét. A budapesti hévizekre vonatkozó tanulmányok a későbbiekben is meghatározó szerepet játszottak a hévízföldtani ismeretek fejlődésében és mindmáig a hazai vízföldtani szakirodalom zömét alkotják. A Hévízi-tó medrének első tervszerű felmérését **Hencz A.** (1864-69) készítette.

A „hévíz” fogalma az idők folyamán többször változott. Földrajzi neveinkben – a Hő-, Tapolca, Toplica, Teplice, stb. változatokkal együtt – gyakran csak „télen is túlfolyó langyos forrás”-t jelent (pl. Tapolca, Galgahévíz vagy Hőlak esetében). A termálvíz hőmérsékleti határértéke - az egyes országok adottságainak megfelelően – nemzetközi szinten még jelenleg sem egységes. Hazai szabványos definíció csak a hévízkutak számának megnövekedése után alakult ki. 1953-tól 1984-ig a testhőmérséklethez közel álló 35°C-nál magasabb felszíni kifolyóvíz-hőmérsékletű felszínalatti vizek minősültek hévíznek, azóta – az európai államok többségének előírásaihoz alkalmazkodva – 30°C az alsó határérték.

Hévízeink feltáró-kutatása [Zsigmondy Vilmos](#) (1821-1888) 1866. évi 37,83 m-es harkányi és 118,53 m-es Margitszigeti, források mellé telepített kisebb kútjaival kezdődött. Az ország első „főfoglalkozású” hidrogeológusaként fúrásait minden esetben gondos előtanulmányok alapján tűzte ki, eredményeit és tapasztalatait pedig ma is világosan érthető formában közölte. Alapvető minőségi ugrást jelentett az 1868-77. között lemélyített, 970,48 m-es Városliget-I. jelű hévízkútja, amelyet a kortársak (köztük **Szabó J.**) ellenkezése mellett, saját kockázatára létesített és fényesen igazolta vele a Budai-hegység és a pesti oldali medencealjzat egységes

¹VITUKI Rt. Hidrológiai Intézete, 1095 Budapest, Kvassay Jenő út 1.

lorberer@vituki.hu

kifejlődését, a budai hévforrások melegvíz-utánpótlására vonatkozó elképzeléseit. Azon kívül, hogy megteremtette a hazai kútfúró ipar alapjait; megfigyeléseinek és méréseinek megbízható dokumentálásával, következtetéseinek logikájával publikációiban is olyan mércét szolgáltatott a későbbi kutatók számára, amelynek színvonalát csak nagyon kevesen tudták megközelíteni. Unokaöccse, **Zsigmondy Béla** (1848-1916) sikeresen tovább fejlesztette a mélyfúró vállalkozást, több mint 1500 kutat létesítve a történelmi Magyarország területén. Harkányban már ő fúrta 1887-ben a 48,0 m-es ún. „Felsőkutat” és több nevezetes fürdő kútját (Félicsfürdő: 1883., Herkulesfürdő: 1888., Esztergom:1908., Hévízszentandrás:1909, 1911).

A XIX. század végén a Földtani Intézet egyes kutatói (Szontágh Tamás, Halaváts Gyula és mások) kisebb szakvéleményekben foglalkoztak egyes hévíz-előfordulásokkal. A Lukács-, Császárs- és Király fürdői források első védőterületét telegdi Róth Lajos jelölte ki 1897-ben. A Hévízi-tó-forrás vízhozamát elsőként **Cholnoky Jenő** mérte meg 1896-ban, a tó- ató- tó-meder részletesebb felmérését pedig (id. Lóczy Lajos Balaton-monográfiája keretében) **Jordán Károly** végezte 1907-ben. Ebben az időszakban létesültek az első rétegvíz-bázisú, ivóvíz-ellátási célú hévízkutak: Csorváson (1898) a felső-pliocén, Mezőhegyesen (1903) az alsó-pleisztocén, Nagykőrösön (1914) pedig a felső-pannóniai képződmények megcsapolásával.

A korszak legkiemelkedőbb kutatója [Schafarzik Ferenc](#) műegyetemi professzor. Hévízföldtani munkássága (1898-1928) a budapesti hévíz-előfordulások egészének objektív megfigyelésére épült. Pontosan dokumentálta jellemzőiket, összefüggéseiket és ennek alapján készítette el az *egységes védőterületi tervüket*, amely egészen 1964-ig érvényben maradt. Felfedezte a róla elnevezett szökevényforrás csoportokat és ő telepítette a Lukács fürdő első hévízkútját is 1919-ben.. Tőle származik a hévízrendszer működési mechanizmusának első leírása, amely a későbbiekben a különféle alááramlási modellek mintájául szolgált. Kortársa, **Weszelszky Gyula** foglalkozott először a hévforrások radioaktivitásával (1912), illetve a geotermikus gradiens kapcsán a felszín alatti vízmozgás hőkonvekciós jelenségeivel (1928).

A hévízkutatás egészen az 1950-es évekig szorosan kötődött az ásvány- és gyógyvizek balneológiai jellegű hasznosításához, illetve sokkal inkább egyes személyekhez, mint intézményekhez. Művelői között sok olyan geológust és vegyészt találunk, akiknek munkássága zömében más szakterületekhez kötődött. A bányászattal összefüggő karszt-hidrológiai és az építési tevékenységekhez kapcsolódó talajvíz-hidrológiai vizsgálatoknál kezdettől fogva uralkodó objektív mérnöki szemlélet a vízföldtan más ágazataiban csak igen

nagy késéssel érvényesülhetett. A mesterséges feltárások és reprezentatív mérési adatsorok hiánya sokáig csak a leíró jellegű, minőségi szemléletű vizsgálatokat tette lehetővé (Hévíztó-forrás második vízhozam-mérésére csak 1946-ban került sor, **Pantó Gábor** végezte). Az ismerethiányokat sokan spekulatív jellegű következtetésekkel, ma már nevetséges elméleti fejtegetésekkel pótolták. Ezek legismertebb példái a budapesti hévizek juvenilis, magmás vagy „profundus” eredete mikroelem-koncentrációik alapján, illetve a Hévízi tó-forrás „utóvulkáni jelenség” minősítése. (Ez utóbbi még egy 1973. évi geológiai kirándulásvezetőben is olvasható, bizonyítva a tekintélyelv szívósságát.) Több évtizedig úttörő jellegűnek számított **Sümeghy József** (1927-28) „Az Alföld geotermikus gradiense” c. tanulmánya, - holott kizárólag az artézi kutak kifolyóvíz-hőmérsékleteinek feldolgozásán alapult.

A medencebeli felsőpannon hévíztároló képződmények intenzívebb kutatása és balneológiai hasznosítása a 20-as évek ún. „kincstári” szénhidrogén-kutató fúrásaival kezdődött. [Pávai Vajna Ferenc](#) az 1925 évi, 70°C-os kifolyó vizű, 1091 m-es Hajdúszoboszló-I. fúrás révén vonult be a hazai hévízkutatás panteonjába (sőt újabban egy ásványvizes palack címkéjére is).

Sok más nevezetes alföldi fúrás (Szeged, Anna-kút:1927, Karcag-Berekfürdő:1928-30., Debrecen:1928) mellett szinte az összes klasszikus hévíz-előfordulásunkkal foglalkozott, Hévízen ő telepítette a Postás üdülő (a mai AQUAMARIN szálló) hévízkútját. Látványos sikerei és kudarcai (sikertelen CH-kutatásai, lillafüredi fúrása), sajtószerelplései, egyéni stílusa és szemléletmódja, geofizika-ellenessége és tudatos szembenállása a szakmai közvéleménnyel („*Szakirodalmat nem szoktam olvasni, mert csak befolyásolná a gondolataimat*”) életében nem tették népszerűvé; sőt azt is meg kellett érnie, hogy több „ex-katedra” kijelentését egyértelműen megcáfolták. Viszont ő szorgalmazta elsőként a talphőmérséklet-méréseket, hévizeink hőtartalmának energetikai hasznosítását és Budapest korszerű „fürdővárossá” fejlesztését, feltárásait pedig (köztük a pesterzsébeti, Rudas-fürdői és tabáni kutatófúrásait vagy a beremendi hévíz-előfordulást) mintaszerűen dokumentálta és értékelte. A vele folytatott szakmai viták egyik értékes terméke **Kühn István – Scherf Emil** (1928): „*Lehet-e a Budai-hegységben mélyfúrás útján hévvizet feltárni és kitermelni?*” c. cikke, amelyben már a termális karsztvizek termodinamikai jellemzőinek számos ma ismert elemét megtaláljuk. **Szádeczky Kardoss Elemér** (1943) is **Pávai Vajna F.** ellenében igazolta a Hévízi-tó fedett karsztforrás jellegét, - viszont a forrás túlfolyószintjéről egy olyan hibás adatot közölt, amelyre később mások (pl. **Leél-Őssy Sándor**:1954.) az „Őshévíz”-re vonatkozó kártyavár-

elméleteket alapoztak; sőt ez a hibás adat még 1986-ban is kísértett különféle MTA--anyagokban (csakis azért, mert szerzője *geokémikusként* akadémikussá vált).

Napjainkban Szolnok 1928 évi első, 53°C-os vizű, 949 m-es hévízkútját is **Pávai Vajának** tulajdonítják, - holott annak idején a fúrásra csak **Horusitzky Henrik** volt hajlandó támogató szakvéleményt készíteni, mert a „hévízfeltárás atyja” szerint ott „nincs megfelelő tároló-szerkezet”. A tatai források monográfusaként és Budapest építésföldtani hidrogeológusaként jobban ismert **Horusitzky H.** telepítette 1938-ban a Várkert 261 m-es hévízkútját. A Földtani Intézet többi neves kutatója is növelte az ismereteinket. **Schréter Zoltán** nevéhez fűződik Eger első hévízkútja (1932), foglalkozott a debreceni kincstári fúrásokkal (1933-35), később Csízfürdő (1943) és Miskolc-Tapolca (1954) jellemzőivel. Részletes összefüggés-vizsgálatokat először **Vigh Gyula** végzett a Rudas- és Ráczi fürdők új fúrásaival kapcsolatban (1935), 1942-ben ő telepítette és dolgozta fel a Margitsziget-III. jelű 502 m-es hévízkutató fúrás adatait. Az 1938-ban létesített, 1257,1 m-es, 76,6°C-os vizet szolgáltató Városliget-II. hévízkút eredményeit **Majzon László - Teleky Géza** (1940) közölték. **Vitális Sándor** szénkutató fúrásokkal tárt fel termál-karsztvizet Komló-Sikonda mellett (1933), pünkösdfürdői fúrása (1935) pedig langyos vizű lett. A Hévízi-tó és a környékbeli hévízkutak első összefoglaló jellegű vízföldtani feldolgozása **Szentes Ferenc** (1949): „*A kénkovand előfordulások földtani viszonyai a Keszthelyi-hegység környékén*” c. munkájában található meg.

Schafarzik Ferenc. munkásságát a műegyetemen a 30-as évektől kezdve **Papp Ferenc** professzor folytatta, beleértve a védőterület 1964 évi korszerűsítését is. Legnagyobb jelentőségűnek az 1938-ban megjelent „*Die warmen Heilquellen von Budapest*” c., tanulmánya tekinthető, amelyben a budapesti fürdők vízbázisainak részletes felmérését, vízhozam- és hőmérséklet-méréseit és vízminőség-vizsgálatait ismertette. A Reuma- és Fürdőkutató Intézetnek az Ásvány- és Földtani Tanszéken működő Forráskutató Osztálya vezetőjeként ő rendszeresítette a fővárosban a források és hévízkutak ellenőrző méréseit, a későbbiekben a vidéki fürdők vízbázisaira is kiterjesztve. A **Schulhof Ödön** orvos-professzorral közösen szerkesztett, 1957. évi „*Magyarország ásvány és gyógyvizei*” c. könyvben, illetve a „*Budapest természeti képe*” c., 1958 évi MTA-kiadványban megjelent, összefoglaló jellegű tanulmányai jelenleg is széles körben használatosak. Személyében az utolsó hagyományos szemléletű ásvány-gyógyvíz kutató geológust tisztelhetjük, akinek tanítványai (**Juhász József, Horváth Lajos, Cziráky József, Csörnyei Sándor, Almássy Endre, Szalontai Gergely** és mások) révén is kimagasló érdemei voltak a szélesebb körű

(intézményes) hévízkutatások kialakulásában, az MHT elnökeként pedig a különböző szemléletű kutatók eredményeinek integrálására törekedett.

Az 1935-től megélénkült hazai szénhidrogén kutatás meddő fúrásai közül néhányat már a kezdeti időszakban hévízkúttá képeztek ki, amelyek ma Meződövesd, Cserkeszölő, Bükkszék, Nagyszénás, Csokonyavisonta, Tótkomlós, Túrkeve, Biharnagybajom, Hajdúböszörmény, Kiskőrös, Kecskemét, később Igal és más települések gyógyfürdőinek vízbázisait képezik. A mélyfúrás-bányamérnöki szemléletű vízföldtani és geotermikus kutatás markáns képviselője már 1932-től **Schmidt Eligius Róbert**, aki a debreceni I. kincstári gázos kútban elsőként végzett hidrodinamikai jellegű vizsgálatokat (1934), az Órszentmiklós-I. jelű fúrása (1936) pedig geotermikus szempontból csak **Zsigmondy V.** városligeti kútjához hasonlítható eredményeket szolgáltatott, mintául szolgált a Széchenyi-II.sz. kút vizsgálataihoz. A Magyar Állami Földtani Intézet Vízföldtani Osztályának vezetőjeként 1953-tól mintegy másfél évtizeden keresztül a nagymélységű hévízkutakat az ő szakvéleményei alapján létesítették (elsőként Orosháza-Gyopárosfürdő 520 m-es kútját, majd a hódmezővásárhelyi 1096 m-es, a szarvasi 800 m-es és a makói 993 m-es kutakat 1954-ben). 1953-ig Magyarországon összesen 80 db 35°C-nál melegebb vizű hévízkút létesült, ezután viszont 1965-ig további 110 kutat fúrtak újonnan, a meddő CH-fúrásokból kiképzett hévízkutak száma pedig 52-re növekedett. A fürdő célú fúrások mellett ipari célú hévízkutakat fúrtak lengyárak részére, majd 1959 után megkezdődött a mezőgazdasági fűtésre szolgáló és a többcélú felsőpannon hévízkutak létesítése is. Elsőként a szegedi MgTsz-ek, majd a szentesi kórház és a szegedi textilgyár részére létesítettek geotermikus kutakat. **Schmidt E. R.** munkásságából ma leginkább az 1962-ben megjelent „*Magyarország Vízföldtani Atlasza*” és annak kiegészítő tanulmánykötete ismert. Röviddel az atlasz megjelenése után a MÁFI-ban több évtizedre háttérbe szorultak a hidrogeológiai jellegű kutatások. Csak a Síkvidéki Osztály vezetőjének, **Rónai Andrásnak** volt lehetősége termálvizes észlelőkutak telepítésére is az Alföldön. A 60-as évek közepétől - 200.000-es térképmagyarázók vízföldtani fejezeteit is általában **Schmidt E. R.** írta.

A Vízrajzi Intézetben, majd az 1952-ben alapított VITUKI-ban **Kessler Hubert** nevéhez fűződik a korszerű geohidrologiai kutatási módszerek meghonosítása és kifejlesztése. Gazdag életművéből hévízföldtani vonatkozásban kiemelkedő jelentőségű az 1956 évi „*A karsztos hévíforrások utánpótlódásának kérdése*” c. vitacikke, amellyel véget vetett a budai források csapadék-, vagy juvenilis-profundus eredete körül folyt, több évtizedes terméketlen vitáknak. Ő telepített először karsztvízszint-észlelő fúrásokat a Gellért fürdő, Siklós-Harkány, Hévíz és

a tatai források térségébe, a Szt. Iván-barlangban (a sziklakápolna helyén) pedig mérőállomást létesített (1958-1961). Kiepítette a fővárosi fürdők hévíz-bázisainak észlelőhálózatát, 1964-ben **Papp Ferenc**cel együtt ő dolgozta ki a budapesti hévízrendszer új védőterületi rendszerét. A Páva-kerti és Gellért-rakparti észlelőfúrások (1967-69) adatainak felhasználásával az ő javaslata és irányítása mellett létesült 1972-78. között a Gellérthegyi hévízmű, a Gellért-táró.

Kessler H. karszthidrológiai kutatási eredményei és Budapest környéki adatai kulcsszerepet játszottak a széles körben elfogadottá vált „alááramlási modell” kidolgozásában, amelyet [Vendel Miklós – Kisházi Péter \(1963-64\)](#): *„Összefüggések melegforrások és karsztvizek között a Dunántúli-középhegységben megfigyelt viszonyok alapján”* c. tanulmányukban ismertették. A VITUKI III/2. Karszt- és forráskutatási Osztályának munkatársa, **Sárváry István** a budapesti hévizekkel foglalkozó doktori disszertációjában és publikációiban (1965-1967), valamint az osztály vezetésében **Kessler**t követő **Böcker Tivadarral** közösen végzett – a zuglói (Paskál-malmi) hévízkúttal kapcsolatos – összefüggés-vizsgálatok kiértékelésénél már ezt az alááramlási elméletet vette figyelembe.

A korszerű hévízkutatás feltételeinek megteremtése a gépészmérnök **Bélteky Lajos** érdeme. Az államosított kút-fúróipar felügyelőjeként az Országos Földtani Főigazgatóságon (1952-1964), majd a VITUKI III/3. Mélységi Vízkutatási Osztálya vezetőjeként (1964-1975) elért eredményei igen sokoldalúak. Kidolgozta a hévízkutak korszerű beléscsovezésének, az „ipari jellegű” pannon vízadók többszintes szűrőzésének ma használatos rendszerét (1959-1964). Kezdeményezésére vezették be a vízkutató fúrásoknál az elektromos lyukszelvényezést (1953), majd a kőolaj-fúrásoknál alkalmazott jet-perforálást (1957). Meggyőzően bizonyította a talphőmérséklet-mérések reprezentatív, illetve a kifolyóvíz-hőmérsékletek megtévesztő jellegét. Elsőként foglalkozott részletesebben a sókiválásos hévízkutak technológiai problémáival és adott évtizedekig használt megoldást pl. a Bük-1. hévízkút fúvókás termeltetéséhez (1967). **Bélteky L.** az OFF-nél kezdte meg a vízügyi másod-hasznosításra alkalmas meddő CH-fúrások számbavételét és a 35°C-nál melegebb vizű kutak alapadatbázisának összeállítását, amely a későbbiekben a hévízkút-kataszterek alapját képezte. Összegyűjtött talphőmérséklet-adatainak felhasználásával revideálta **Stegena Lajos** a Nagyalföld geotermikus viszonyaira vonatkozó Sümeghy-féle elképzeléseket (1958) és készítette el az ország első geotermikus térképeit (1965).

Az 50-es évtizedben alapított tervező intézetek közül elsősorban az ÉM. Földmérő és Talajvizsgáló Iroda (FTI) foglalkozott a gyógyfürdők termálvíz-bázisainak rekonstrukciójával és fejlesztésével. Máig meghatározó jelentőségűnek tekinthetők a Lukács fürdő 1955-56 évi, a Római-fürdő 1963-64 évi új feltárási eredményei, a Fővárosi Fürdőigazgatóság létesítményeinek vízjogi engedélyezési célú részletes felmérései, valamint az Eger városi fürdők és vízművek 1955-ben kezdődött és még a 80-as években is folytatódó kisebb-nagyobb fejlesztési munkálatai. Felelős tervezőik közül publikációs tevékenységük révén **Horváth Lajos** és **Scheuer Gyula** váltak ismertebbek, de több évig az FTI-ben, majd a VIZITERV-ben dolgozott **Juhász József** is, akit ma a Miskolci (korábban Nehézipari Műszaki) Egyetem professzoraként a diplomás hidrogeológusok és szakmérnökök több generációjának nevelőjeként ismerünk és tisztelhetünk.

A Vízkutató- és Fúró Vállalat műszaki fejlesztéseivel összefüggésben került sor a hévizes kutakban is a kőolajipari gyakorlatban kialakult hidrodinamikai tesztek bevezetésére 1962-től **Szpiriev Bozsidár** révén. A kezdeti, Szeged és Szentés térségi, biztató eredmények után a medence-területek hévízkészletének nagyüzemi energetikai hasznosítását 1963-ban kezdeményezte az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) **Boldizsár Tibornak**, a miskolci NME professzorának javaslata alapján. Ő a hazai hévízkutatásnak **Pávai Vajna Ferenc**hez hasonlítható, kortársai által időnként igen élesen támadott alakja. Még a 30-as évek végén, a komlói szénbányák mérnökeként kezdett a geotermikus viszonyokkal foglalkozni és a kőolaj-felhasználás korlátozása érdekében szorgalmazta a hévizek energetikai célú hasznosításának intenzív fejlesztését. Kevésbé látványos, de a lillafüredi fúráshoz hasonló kudarcot jelentettek számára a sikertelen Lakitelek - Töserdői 1965-1971 évi Geotermikus I-II. 830 és 2048 m-es fúrások negatív eredményei (a felszín-közeli jellemzők alapján 120°C-os gőz feltárását prognosztizálta 1964-ben). **Boldizsár T.** erőszakossága nélkül Magyarország sohasem kerülhetett volna a mezőgazdasági célú geotermikus energia hasznosítás élvonalába (ebben a vonatkozásban másodikkok, a hasznosítás teljes volumenét tekintve hetedik vagyunk a világon).

A VITUKI III/3. Mélységi Vízkutató Osztálya 1963-ban alakult, első vezetője **Juhász József** volt. A földtani és a vízügyi ágazat 1964 évi nagyarányú átszervezése következtében távozott a VIZITERV-be és került helyére a megszűnt OFF-től **Bélteky Lajos**. Az osztály keretében akkor már működött egy felszíni geofizikai (geoelektromos) mérőcsoport **Gálfi János** vezetésével, **Erdélyi Mihály** pedig önálló kutatóként sekély rétegvíz-kutatással

foglalkozott. Így a hévízkutatás igen szerény létszámmal indult, az osztályvezetőn kívül kutatóként először csak **Alföldi László**, majd később **Korim Kálmán** tudományos főmunkatársak feladata volt, a geológus-technikusokat és ügyintézőket a geofizikai csoport is foglalkoztatta. A kutatási témák művelésén kívül feladatuk volt a meddő CH-fúrások hasznosításával kapcsolatos szakvélemények és átadás-átvételi ügyek intézése, valamint a központi beruházásokként (KFH vagy OVH finanszírozással) létesülő hévízkutak műszaki ellenőri feladatainak ellátása. Az osztályvezetőnek ezen kívül a fúrások országos felügyelete, eredményeik éves gyakoriságú kiértékelése, valamint a kútszabványokkal és a meddővé nyilvánításokkal kapcsolatos egyszemélyi felelőssége is megmaradt.

Alföldi L. lett műszaki ellenőre a Tápéi MgTsz kőolajtermelővé vált hévízkút-fúrásának 1964-ben, majd az előzetesen sokat vitatott és 1888 m-ig lefúrt meddő Népliget-1. fúrásnak, s közben elsőként értékelte a Kisalföld vízföldtani jellemzőit és hévízfeltárási lehetőségeit. Kutatási eredményeit 1965-ben publikálta a *Vízügyi Közleményekben* és a *Hidrológiai Közönyben*. Az ugyanebben az évben kiadott „*Magyarország hévízkútjai*” (az első hévízkút-kataszter) anyagának összeállításába már **Korim K.** is bekapcsolódott, sőt a kutak ma is használatos, megyei rendszerű számozása is tőle származik. Ez – a KFH-től vízügyi hasznosításra átadott és a VITUKI adatbázisában nyilvántartott meddő CH- fúrásokra is vonatkozik, ami csak a digitális adatbázisok bevezetése (1988) és a másod-hasznosítások ügyintézési kötelezettségének megszűnése (1990) óta okoz nehézségeket.

Korim K - korábbi kőolaj-ipari gyakorlata révén - a felsőpannon üledékek elismert specialistájaként került intézetünkbe és 1975-ig a hazai és különféle nemzetközi folyóiratokban igen sok publikációt jelentetett meg medenceterületeink nagymélységű porózus tárolóinak hévízföldtani jellemzőiről. Részt vett a Tizsakécske – Lakitelek térségi geotermikus anomália 1964 évi első kutatásában, az 1971 és 1975 évi kiegészítő vizsgálatokat pedig témafelelősként irányította. A felsőpannon tárolóban ő végeztetett először részletes interferencia-méréseket Szentes térségében (1972), az újabb feltárások alapján értékelte a Kisalföld hévizeit (1973), s a nevéhez fűződik a legtöbb meddő CH-fúrás hévízkúttá való kiképzésének tervezete is. **Bélteky Lajossal** együtt ő készítette az első hévízkészlet-bebecsléseket és együtt vettek részt az üdülési-idegenforgalmi célú hévízhasznosításra vonatkozó magyarországi ENSZ-projekt kidolgozásában is a VÁTERV részére 1976-ban. Ezen felül a 60-as évek végétől minden évben egy-két olajmérnök vagy hidrogeológus hallgató diplomamunkáját segítette külső konzulensként és különféle munkabizottságokban

foglalkozott a hévízhasznosítás fejlesztésével, illetve a pannon képződmények rétegtani kérdéseivel is. Tevékenysége nem korlátozódott a porózus tárolókra: a geofizikai mérőcsoport bevonásával 1966-67-ben Harkány környékén, majd pedig Hévíz térségében végzett részletes terepi hévízföldtani vizsgálatokat, amelyeknek eredményeit **Liebe Pállal** közösen publikálta a *Vízügyi Közleményekben*. Egyik legnagyobb volumenű és jelentőségű munkája a VITUKI kiadásában 1968-ban megjelent „*Budapest hévizei*” c. kiadvány volt, amelyet **Alföldi Lászlóval, Bélteki Lajossal, Böcker Tivadarral** és **Horváth József** FFI-főmérnökkel közös szerkesztésben, további szerzők (Kessler H., Oravecz János, Szalontay G) bevonásával, mintegy 2 éves munkával készített el. Ezt követte 1971-ben a hévízkút-kataszter második kötete, majd az 1977 évi III. és az 1987. évi IV. kötetek bevezető-értékelő tanulmányai. Közben még 1975-ben a VIKUV főgeológusa lett, de tudományos tevékenységét nem adta fel. Azon kívül, hogy irányította a szlovákiai hévízkutató fúrásokat, publikált a *BKL Kőolaj- és Földgázban*, a *Víz kutatásban*, a *Hidrológiai Közönyben* és a *Hidrológiai Tájékoztatóban*, nemzetközi tudományos fórumokon, az IAH (Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége) Ásvány- és Termásvíz Bizottságának magyar tagjaként is alkalma nyílt a hazai hévízkutatás eredményeinek bemutatására. Kapcsolata a VITUKI kutatóival soha nem szakadt meg, ő segítette beilleszkedésünket a nemzetközi tudományos életbe.

Hévízföldtani vonatkozású nemzetközi kapcsolataink közel 2 évtizeden keresztül igen egyoldalúak voltak: rendszeresen fogadtuk és kalauzoltuk a KFH és a MÁFI külföldi hidrogeológus vendégeit, viszonzásul pedig a MÁFI rétegtani specialistái utazgattak a külföldi testvér-intézményekhez. (Magyarországhoz legközelebb Írországban és Jordániában tartozik a hidrogeológia a vízügyi szervezethez, mindenütt másutt a földtani ágazatok része.)

Az 1960-as és 70-es években nemcsak a nagyalföldi és kistáplói felsőpannon hévíztároló feltárása és mezőgazdasági célú hasznosítása fejlődött intenzíven, de a mezozoos medencealjzat hasadékos-termálkarsztos tárolóira vonatkozó ismeretek is jelentősen növekedtek a meddő CH-kutató mélyfúrások hasznosítása révén. Közülük a későbbiekben kiemelt jelentőségű gyógyfürdővé fejlődött Bükfürdő a Bü-1. jelű, Zalakaros pedig a D-6. jelű fúrás termálkarsztvíz-készleteire alapozva. Kevésbé hatékonyak bizonyultak a Központi Földtani Hivatal által finanszírozott ún. „perspektívikus hévízkutató fúrások”, amelyeknek kijelölésénél gyakran szubjektív, protekcionista szempontok érvényesültek. Pl. a KFH elnökhelyettesének szülőfalujában, Tengelicen 2 meddő kutatófúrás is létesült; a második, Bü-3. jelű büki hévízkúttal pedig az elnök ajándékozta meg a szülőfaluját. A Dunakanyar

összes hévízkutató fúrása központi, állami támogatással létesült (a leányfalui hévízkút „bauxitkutató fúrás”-ként), - még abban az időszakban is, amikor már nyilvánvalóvá vált a budapesti hévízrendszerrel és a bányavíz-emelések regionális nyomás-depressziójával fennálló összefüggésük. Néhány „párt-utasításos” perspektívikus fúrás (Aggtelek, Veszprém-Aranyosvölgy, Tihany, Túrje, Raposka, stb.) kitűzési körülményeit és eredményeit tekintve csak **Pávai Vajna F.** 1927-28. évi lillafüredi fúrásához hasonlítható.

1972-ben kerültem tudományos munkatársként a VITUKI III/3. Osztályára, közel egy időben **Liebe Pál** diplomás kutatóvá történt kinevezésével, így a legutóbbi 30 év hévízkutatásainak eredményeiről már nehezebb objektív véleményt alkotnunk. Az év végén **Alföldi L.** a III. Felszín alatti vizek főosztálya vezetőjeként került vissza a VITUKI-ba és újította fel a Tisza-kécske környéki geotermikus anomália kiegészítő vizsgálatát, amelyben **Liebe P.** már aktívan közreműködött, később pedig a hévízes alapkutatási témák állandó felelőse lett. 1975-ben a VITUKI-t Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központtá szervezték át, a Felszín alatti vizek Főosztálya helyett integrált I. Vízirajzi Intézet alakult, ennek keretében pedig a korábbi karsztvíz- és mélységi-víz kutatási osztályok összevonásával megalakították I/6. Felszínalatti Vizek Hidrológiai Osztályát **Székely Ferenc** vezetésével. Külön hálózati és adatfeldolgozási egységek alakultak, a geofizikai mérőcsoport fokozatosan megszűnt. A **Farkas Tiborné** által vezetett Kútdokumentációs Csoport ekkor került a Vízgazdálkodási Intézetté átszervezett OVH-VIKÖZ-től a Vízirajzi Intézethez.

Saját hévízföldtani kutatói munkám ekkor kezdődött (korábbi munkáim és publikációim rétegvíz-hidrológiai jellegűek, a geotermikus jellemzőkkel is csak a rétegvíz-szivárgások vizsgálatával összefüggésben foglalkoztam). **Alföldi L.** a „*Környezetvédelmi feladatok a felszín alatti vízkutatásban*” c. 1973-74. évi országos szintű, illetve „*A hideg-meleg karsztvízkészletek összefüggése, különös tekintettel a bányászat víztelenítési törekvéseire*” c., elsősorban a budapesti hévízrendszer újra-vizsgálatát igénylő 1975-76. évi kutatási témáihoz a szervezeti osztály-keretektől független teameket szervezett. Az előbbi még a korábbi főosztály csaknem valamennyi kutatóját és a vízügyi igazgatóságok hidrogeológusait is foglalkoztatta, míg az utóbbiban **Deák József**, **Liebe P.**, **Lorberer Á.**, **Szentirmay László** kutatók és **Pozsgay Mária** technikus vettek részt. A kutatási eredményeket 1976-tól a *Hidrológiai Közönyben* és a *VITUKI Közlemények*-ben publikáltuk. A vizsgálati eredmények alapján dolgozta ki **Alföldi L.** a budapesti hévízek ún. „hidraulikus vezérlésű geotermikus áramlási rendszer”-ének földtani modelljét. A karsztos hévíztárolók áramlási és hőmérsékleti

viszonyaival kapcsolatos analitikus modellünket, illetve a „geotermikus állapotú vízoszlopok” alkalmazásának reprezentatív jellegét Liebe Pállal külön is publikáltuk és az 1978. évi budapesti Nemzetközi Karszthidrológiai Szimpóziumon is bemutattuk. Ezzel közel egy időben, 1977-78-ban a Fővárosi Fürdőigazgatóság megbízásából foglalkoztunk a budapesti hévíztermelés és a bányászati víztelenítések kapcsolatának vizsgálatával. Kisebb-nagyobb szakvélemények formájában ezek a megbízások máig folytatódtak, eredményeiket alkalomszerűen publikáltuk is a 80-as években (**Liebe P., Lorberer, Á., Sárváry I., Deák J.** a Budapest, Hévíz és Eger környéki izotóp-hidrológiai vizsgálatait, ¹⁴C-vízkor-adatait publikálta külön nemzetközi kiadványokban (1979-1986). A hévízkút-kataszter **Alföldi L., Liebe P., Székely F.** és **Pozsgai M.** által szerkesztett, 1977-ben kiadott III. kötete volt az utolsó, amely még könyvalakban, szakértők (**Bélteky L., Korim K., Stegena L.**) bevonásával készített földtani, geotermikus, szivárgás-hidraulikai, hidrodinamikai és hasznosítási tárgyú tanulmányokkal kiegészítve jelent meg. (A mélyfúrású kutak kataszterének utolsó nyomdai kiadású kötete a XI. volt 1986-ban.)

Még a Budapest-környéki vizsgálatok lezárása előtt, 1977-ben újabb kutatási team alakult **Böcker T.** vezetésével a Hévíz-tóval kapcsolatos vízföldtani kutatási tevékenységek összehangolására. A Bakonyi Bauxitbányák által finanszírozott széles körű alkalmazott kutatás keretében épült ki a tó-forrás korszerű vízhozammérő műtárgya és a tó körüli termálvizes vízszint-észlelő hálózat, amely többszöri bővítések mellett egészen 1995-ig üzemelt és számos kiegészítő részlet-kutatás alapja lett. Az alaptanulmány előzetes eredményeit viszonylag gyorsan, már az 1979. évi, keszthelyi MHT-Vándorgyűlésen be tudtuk mutatni. A kutatás későbbi, részletesebb fázisai és a bauxitbányászatban bekövetkező változások, illetve **Böcker Tivadarnak** az ALUTERV-FKI-hoz történt távozása (1981) miatt a továbbiakban csak különféle rész-eredmények publikálására került sor alkalomszerűen különféle nemzetközi kiadványokban, a *VITUKI Közleményekben* (1981), illetve a *Földtani Kutatásban* (1986). A közlemények többsége karszthidrológiai, karsztvízháztartási és modellezési jellegű volt, szoros összefüggésben a főkarsztvíztároló állapotváltozásainak a főhatóságok által előírt ellenőrzésével.

Ebben az időszakban kezdődtek az egyes jelentősebb gyógyfürdők fejlesztésével és vízkészlet-védelmi kérdéseivel kapcsolatos regionális és lokális vizsgálataink Zalakaros (1976), Harkány (1979) és Bük-fürdő (1980) üzemeltetői részére, amelyek a védőidomok kijelöléséig is elvezettek, de egyes rész-problémáikkal még jelenleg is foglalkozunk.

Szélesebb körben csak a harkányi és bükfürdői eredmények publikálására került sor 1981-től. Bük és Zalakaros környékén a hidrodinamikai méréseket főleg az OGIL, illetve jogutódja a GEOINFORM Kft (Nagykanizsa) végezte **Megyeri Mihály** és **Gyenes István** vezetésével. A zalakarosi fürdő részére **Székely F. – Liebe P. – Lorberer Á. – Neppel Ferenc** által 1976-1976-ban kitűzött D-9. jelű hévízkutató fúrás olajtermelő lett, azóta 14 kisebb-nagyobb kőolaj- és földgáz-telepet tártak fel a környéken. Az 1964 óta működő gyógyfürdő vízbázisának hosszú távú biztosítása az 1978-ban kezdődött kőolaj-kitermelés mellett jelenleg is aktuális feladat, amelynek megoldásába 1987-től a Miskolci Egyetem is bekapcsolódott **Juhász J.**, professzor irányításával. A térség legújabb, 3 dimenziós és több fázisú modellje (**Juhász J. – Kovács L. – Buócz Z.:**2000) már a MOL Rt megrendelése alapján készült.

A 70-es évek elején kötelezővé vált ellenőrző hidrodinamikai mérések és a csoportos hévízkút-telepítéseknel előírt rezervoármechanikai szakvéleményezés igen sok helyi hévízföldtani vizsgálathoz vezetett. Ezek többsége a Dunántúli-középhegység főkarsztvíztároló rendszerével összefüggésben, a területileg illetékes vízügyi igazgatóságok előírásai révén lett a feladatunk. Általános gyakorlattá kezdett válni, hogy minden olyan hévízfeltárással kapcsolatos problémát, amelynek megoldása az átlagosnál kissé nagyobb felkészültséget igényelt, hozzánk irányítottak még a tervezők is. Az ilyen lokális problémák publikálására is akadt példa (Apenta és Törökbálint: **Korim K.:**1981., Bábolna: **Csath Béla. – Gilicz B. – Lorberer Á.:**1985).

Az eocén-programmal kapcsolatos észlelőhálózat-bővítés (1979-81) keretében Budapest környékén több nagy mélységű, termál-karsztvízes fúrás (Diósd-1., Sósút-1., Bp-Kvzs-1., Kr-1., Et-1.) is létesült. Földtani feldolgozásukat az ELTE Földtani Tanszéke végezte, s ezzel összefüggésben később egyre több geológus-hallgató is választott hévízföldtani tárgyú szakdolgozatot, amelynek külső konzulensi feladatait Intézetünk kutatói látták el. Szakdolgozatával **Csepregi András** már 1982-ben részt vett a Villányi-hegységi termálkarszt-rendszer vízkészlet-védelmi vizsgálataiban. A szaporodó hidrodinamikai mérési adatok, illetve a hasznosításnál jelentkező vízminőségi problémák (pl. Táskán) előtérbe helyezték a telepnyomás-csökkenések előrejelzését és a hévíz-visszasajtolási lehetőségek vizsgálatát. Ezekkel a vízkészlet- és környezetvédelmi kérdésekkel részletesebben **Liebe P. és Székely F. (1979-1980)** foglalkoztak, eredményeiket az 1981 évi Zágrábi INTERKLIMA szimpóziumon Szeged környékének konkrét példájával ismertették. Regionális összefoglaló jellegű hévízföldtani feldolgozások ebben az időszakban a Kisalföldről (**Liebe P. – Lorberer**

[Á.:1982.\)](#) és a Dél-Alföldről (**Liebe P.:1983.**) készültek. A hévíz-visszasajtolási kísérletek eredményeit és további lehetőségeit az 1983-ban Szegeden megtartott Geotermikus Energiahasznosítási Konferencián **Székely F. – Liebe P. – Nagy András** ismertették.

1981-től Magyarország lett a koordinátora a KGST-tagországok geotermikus kutatásának, az ezzel kapcsolatos hazai vizsgálatokat több éven át **Székely F.** irányította. A kutak talphőmérséklet-adatainak országos értékelése és az ELTE Térképtudományi Tanszékén megkezdett hőáram-vizsgálatok eredményeinek összesítése alapján 1983-ban jelent meg a *Geofizikai Közlemények – Geophysical Transactions* c. ELGI-kiadvány 29-ik kötetében **Dövényi Péter – Horváth Ferenc – Liebe P.– Gálfi J. - Erki Imre: Geothermal Conditions of Hungary – Magyarország geotermikus viszonyai** c., máig használatos tanulmánya.(Európa 2002-ben megjelent geotermális atlaszában a hazai jellemzők ennek a tanulmánynak egy 1992 évi bővített változata alapján található meg, sajnos néhány hibásan extrapolált adattal és szelvényel is terhelt.) A recski mélyszinti kutatás vízföldtani eredményeinek felhasználásával Bükkszék gyógyvíz-készletének távlati vizsgálata keretében végeztünk részletesebb regionális hévízföldtani kutatásokat (**Lorberer Á. - Tarnóczyné Balogh Violetta: 1985**). Termálkarszt-rendszereink hévízföldtani és geotermikus jellemzőiről ebben az időszakban több tanulmányt is publikáltunk külföldi szakfolyóiratokban (**Lorberer Á.:1979, Liebe P. -Lorberer Á.:1981., Dövényi P. - Horváth F.- Liebe P.:1981**)

A 80-as évek közepére, az állami támogatások megszűnése miatt mind az új hévízkút-fúrások, mind pedig a CH-fúrás-kiképzések száma jelentősen visszaesett, a geotermikus energia hasznosítás fejlesztését viszont (a fúrási kapacitás kihasználása érdekében) az olajipar részéről is szorgalmazni kezdték. **Szilas A. Pál** (1985): „*Helyzetkép és feladatok a hazai geotermikus energia termelésével kapcsolatban*” c. tanulmánya a *Földtani Kutatásban* is megjelent. Az OKGT-ben - a látványos kitörést produkáló Fábiansebestyén-4. fúrás hatására - külön geotermikus energia-hasznosítási kutatócsoportot hoztak létre **Bán Ákos** vezetésével; a KBFI-ben, majd az EGI-ben pedig **Ottlik Péter** vezetésével alakult ilyen fejlesztő egység. Megelégedve az addig kizárólagosan a KFH közvetítésével bonyolított meddő CH-fúrás-hasznosítást az OKGT-ben külön pénzalapot is létrehozta a vállalati finanszírozású kutatófúrásoknak a vizsgálatok befejezésekként történő azonnali hévízkút- -kiképzésére – figyelmen kívül hagyva a vízjogi engedélyezéssel és a kutak dokumentálásával, létesítés-kori vizsgálataival kapcsolatos előírásokat. Ennek eredményeként 10 év alatt (1994-ig) mintegy 30 olyan hévízkút létesült, amelyről nem készült vízföldtani napló, hidrodinamikai méréseket

sem minden esetben végeztek bennük, sőt néha még az sem állapítható meg, hogy melyik CH-fúrásból képezték ki. Nem javult a perspektívikus hévízkutató fúrások eredményessége sem, amelyeknek műszaki ellenőrzését ekkoriban a Területi Földtani Szolgálatok munkatársai - legtöbbször csak szilárd nyersanyag kutatási gyakorlattal rendelkező geológusok – végezték.

Ugyanebben az időszakban kezdődött a kutatók nagyobb arányú szakértői tevékenysége, kezdetben különféle MTESZ-egyesületek keretei között. Ilyen MHT munkabizottsági formában készült „*A budapesti fürdők vízbázisainak hidrogeológiai, műszaki és gazdasági értékelése*” (Csörnyei S. - Liebe P. - Lorberer Á. - Marosy A. - Szalontay G.:1983.), „*A geotermikus energia hasznosításának hévízföldtani lehetőségei Komárom megyében*” (Lorberer Á. - Nagy A.:1986), valamint a nyomtatott kiadványként is megjelent „*Heves megye vízföldtani adottságai*” (Aujezsky Géza. - Deák J. - Juhász J. – Kleb Béla. - Liebe P. - Lorberer Á. - Palkó M-né. - Scheuer Gyula. - Szilágyi Gábor - Szlabóczky Pál:1986). Személyes szakértői megbízás alapján készültek a VÁTERV-Agrotermál VGМК részére Baranya-, Bács-Kiskun- és Békés megyék hévízföldtani-geotermikus jellemzőinek értékelő tanulmányai (Liebe P. és Lorberer Á.:1987-89.), valamint az 1976 évi ENSZ-projekt felülvizsgálata (Lorberer Á.:1988-90). Az ország hévízkészleteinek nemzetközi szintű bemutatására a XXVII. Geológiai Világkongresszus (Moszkva) vízföldtani kirándulásvezetőjében (Liebe P. – Lorberer Á. – Tóth György:1984) és a Kaliforniában tartott Geotermikus Energiahasznosítási Szimpóziumon (Ferenc Béla – Liebe P.:1985) volt lehetőségünk. Békés megye geotermikus jellemzőiről Jeneiné Jambrik Rozália (1987) készített részletes feldolgozást, amely a *Földtani Kutatás*ban is megjelent.

1986-ban a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központot vállalati gazdálkodásúvá szervezték át, a Vízirajzi Intézetből Hidrológiai Intézet lett. Az észlelőhálózatokat már korábban, 1984 végén decentralizálták, működtetésük az egyes vízügyi igazgatóságok Vízirajzi Csoportjainak feladata lett. Az 1987-ben, sokszorosított kézirat formájában kiadott IV. hévízkút-kataszterből már kimaradtak a vízügyi hasznosításra átvett meddő CH-fúrások adatai, - viszont az 1985-ig létesített 30°C-nál melegebb vizű összes kútra kiterjedt, megyei bontású számítógépi „egysoros” kataszteri összesítést is tartalmazott. A korábbi kötetekhez kapcsolódva külön táblázatokban közöltük az 1976 után létesített 35°C-nál melegebb kifolyó vizű kutak műszaki-hidrológiai és vízminőségi adatait. Az 1989. évi V. kiadás az újabb rendszerű mélyfúrású kút-kataszterekhez hasonló, A/3 formátumú, számítógépi (excel) szerkesztésű táblázatos formában került kiadásra. A nehezen kezelhető kiadvány igen sok, a

géprevitellel összefüggő hibát tartalmazott. Részben ezek kiküszöbölését is szolgálta az 1989 évi országos hévízkút-felmérés, amelyet az egyes vízügyi igazgatóságok hidrogeológusainak bevonásával tudunk – közel egyidejű helyszíni ellenőrző mérési adatokat is biztosítva – végrehajtani. Az egri forrásokra vonatkozóan korábban csak kisebb szakvélemények készültek a VITUKI-ban, 1987-ben **Maucha László** készítette el hévízföldtani-karszt-hidrológiai értékelésüket. Ugyanebben az évben került sor a Rózsadomb hévizes barlangjaival kapcsolatos első komplex környezetvédelmi vizsgálatra (**Maucha L. – Lorberer Á. – Izápy Gábor. et al.**), amely a Lukács-Császár gyógyfürdők vízbázisaira is kiterjedt.

A VITUKI-ra kényszerített vállalati gazdálkodás a kutatók folyamatos túlterheléséhez vezetett, így egyre kevesebb idő maradt a kutatási eredmények publikálására. A *VITUKI Közlemények* megszűnése miatt egyébként a „naprakész” beszámolás lehetősége is korlátozódott. Hévízföldtani vonatkozásban is jelentős eredményeket értünk el pl. 1986-ban „*A Dunántúli-középhegység karsztvíz-földtani és vízgazdálkodási helyzetfelmérése és döntés-előkészítő értékelése*” (**Lorberer Á. – Gölz B. – Kovács Gy. – Neppel F. et al.:1986**) c., valamint az ehhez kapcsolódó kutatási és állapot-felmérési témák (**Liebe P. – Rádai Ödön. – Mike Károly. et al.:1986**) révén, illetve - Budapest és Hévíz vonatkozásában - az 1982-1991 között készült éves értékelő jelentések keretében. Az eredmények ismertetése azonban vagy elmaradt, vagy pedig csak több éves késéssel, egy-egy nagyobb összefoglaló tanulmány, kongresszusi kiadvány keretében volt lehetséges. (Az anyag térképeit **Dövényi P. et al.:1992. és Rotárné Szalkai Á.:1998.** felhasználták a geotermikus atlasz és a DANREG-térképsorozat szerkesztésénél.) A bányászat és a mezőgazdaság drasztikus átalakulása következtében egyes fejlesztési tervek (pl. a VGI 1988. évi „*A Közép-Dunántúl regionális vízgazdálkodási rendszerterve*”) néhány éven belül elavultak. A rendszerváltást megelőző hazai geotermikus energia hasznosítás összefoglaló ismertetése a FAO Rural Energy kiadványában jelent meg (**Karai J. – Kocsis K. – Liebe P. – Nagy A. – Ottlik P.:1989**).

1991-ben **Davideszné Dömötör Katalin – Ferenc B. – Nagy A.** összefoglaló jellegű értékelést készítettek az ország medence-területeinek energetikai hasznosításra alkalmas, 50°C-nál magasabb kifolyóvíz-hőmérsékletű hévízkútjairól és a hévíz-kivételek hatására bekövetkezett regionális telepnyomás-csökkenésekről. Ezek a vizsgálatok az országos vízföldtani modell kidolgozására vonatkozó KVM-megbízással összefüggésben készültek, eredményeiket a Karlsruhei Vízkészletgazdálkodás-tervezési Szimpóziumon publikálták (**Bogacki, W. – Davidesz-Dömötör, K. – Liebe, P.:1994**).

1992-ben fejeződött be **Sárváry I. – Izápy G. – Lorberer Á. – Maucha L.:** „*Kiemelt jelentőségű karsztos termálvíz-előfordulások vízföldtani vizsgálata*” c. kutatási témája, amely nem terjedt ki a büki devon, illetve a közép-dunántúli, mecseki és a Sárospatak környéki mezozoos tárolók jellemzőire,- viszont eredményei alapján 1993-ban Hévíz, Budapest, Eger, Miskolc-Tapolca gyógyfürdőinek vízbázisaira vonatkozóan a VITUKI Rt. Hidrológiai Intézete **Sárváry I. és Izápy G.** által összeállított kisebb (A/5 méretű) népszerű ismertető füzeteket is megjeleníthetett. Ugyanebben a sorozatban jelent meg **Liebe P. - Ferenc B. et al.**(1993): „*Magyarország termálvíz-készletei*” c. népszerű kiadványa. A 90-es évek közepétől az IAH - CMTW magyar tagjaiként nyílt alkalmunk a hazai hévízkutatási eredmények – D-Alföld, Kisalföld, Bük-Sárvár, Harkány, Budapest, miocén és plio-pleisztocén medenceüledékek, stb. - nemzetközi ismertetésére (**Korim K. - Liebe P.:1994., Lorbererné Szentes Izabella. - Lorberer Á. - Maucha L.:1994., Korim K. - Lorberer Á.:1995-1999., Lorberer Á.:1998 -2002.**)

1990 végén megszűnt az 5 éve már nem finanszírozott, de rendeleti kötelezettség miatt alaptevékenységként végzett meddő CH-fúrás-hasznosítási szakvéleményezés és ügyintézés. A kiképzés nélküli meddőfúrások adatai így már nem kerültek be a hévízkutak digitális adatbázisába. Néhány, erre alkalmasnak ítélt meddő CH-fúrást termálvizes észlelőkútnak kiképezve átvett a Vízirajzi Szolgálat, a többi (a később megszűnt KFH révén) a Kincstári Vagyonkezelő Igazgatóság tulajdonába ment át. Máig tartó jogvitákat és egyéb zavarokat okoz, hogy a Zala megyében nyilvántartott fúrások kezelői jogait még 1990 nyarán a Megyei Tanács VB. vette át, jogutódja, a Megyei Önkormányzat pedig már tulajdonának is tekinti és a Költségvetési Törvény, Bányatörvény, Környezetvédelmi Törvény, vagy a koncessziós szerződések figyelembe vétele nélkül osztogatja a sokszor már nem is létező (felszámolt) fúrásokat az egyes települési önkormányzatok részére.

Az évtized elején két PHARE-project volt hévízföldtani vonatkozású, amelyben kutatóink is részt vettek. Az 1991-92. évi 114.sz. az ország reprezentatívnek ítélt hévízkútjainak részletes ellenőrző hidrodinamikai mérésére vonatkozott, - az eredmények összefoglaló értékelése nélkül. A 134. sz. projekt a KTM irányításával készült „*Komplex geológiai vizsgálatok és fúrások a Rózsadomb környezetében*” címmel, az 1987 évi kutatásainkra alapozva. Ennek keretében létesült a szerkezeti-földtani szempontból is kiemelkedő jelentőségű Lukács-VII. fúrás, amelynél azonban nem volt mód még a szabványos hidrodinamikai vizsgálatok

elvégeztetésére sem, tulajdoni viszonyai pedig – a többi kutatófúrással együtt – máig tisztázatlanok maradtak, sőt vízföldtani dokumentáció sem készült róluk.

A rendszerváltás után – külföldi befektetések reményében – ismét a balneológiai, üdülési-idegenforgalmú célú hévízhasznosítás intenzív fejlesztése került előtérbe; de már a 80-as évek közepétől szaporodó különféle hévíz-hasznosítási és területfejlesztési bizottságok anyagaiban, sőt egyes politikai pártok programjaiban is csak ilyen igényeket találunk. A TSz-ek szétesése következtében több tucat magas hőmérsékletű hévízkút üzemen kívül került, ezeket új tulajdonosaik kizárólag balneológiai vagy ásványvíz-palackozási célra próbálják hasznosítani, nem véve tudomásul a vízminőségi jellemzőiket, magas alkália-, fenol és egyéb szervesanyag-tartalmukat. Megtévesztett önkormányzati vezetők, „lokálpatrióta” országgyűlési képviselők, a hévízföldtanban gyakorlatlan geológus-geofizikus szakvéleményező-k-tervezők és a nagy konkurencia miatt megbízások után kapkodó kútfúró vállalkozások együttműködése révén ismét egyre növekedik a meddő, vagy jelentéktelen hozam-kapacitású új hévízkút-fúrások száma. A „hévíz-éhség” és az ezzel összefüggő „társadalmi nyomás” törvényszerűen a kiemelt jelentőségű és védelemre szoruló gyógyüdülőközpontok környékén, illetve a gazdaságos hévíz-feltáráshoz alkalmatlan, vagy teljesen meddő körzetekben a legerősebb. A reális fejlesztési lehetőségek, a megváltozott hasznosítási arányok és környezeti hatások felmérése céljából a KHVM megbízása alapján 1994-ben újabb országos felmérés kezdődött. Ennek első lépése volt az új rendszerű, részletesebb és számítógépi (wordperfect) szerkesztésű VI. hévízkútkataszter kiadása, amelyet **Liebe P. - Ferenc B.** az előző évi népszerű kiadvány bővített változatával kiegészítve készítették el. A hévízkutak újabb állapot-felmérése finansziális korlátok miatt több évre elhúzódott, majd 1998-ban félbeszakadt. (Elkészült az üzemen kívüli hévízkutak országos felmérése, de a termelőkutak helyszíni ellenőrzésére csak Budapesten, Csongrád, Jász-Jász-Nagykun-Szolnok, Baranya, Veszprém, Győr-Sopron és Vas megyékben volt lehetőség.) A felmérések eredményeit a *Vízügyi Közleményekben* ismertettük ([Liebe P.:1998](#)). A Bük-Sárvár környéki devon, a Harkány, Hévíz és Budapest környéki mezozoos hévíztárolók hévízföldtani viszonyairól több angol nyelvű publikáció is készült az MhFT kőolaj- és hévízföldtani, illetve környezet-földtani konferenciáira (**Lorberer Á.:1997-2000.**), a Hévízi-tó ismertetése „A világ nevezetes forrasi és palackozott ásványvizei”c. - Springer-kiadványban is megjelent ([Lorberer Á.:2001.](#))

A nagyobb bányászati vízkivételek és észlelőhálózataik megszűnése, a főkarsztvíztárolóban 1991-ben megindult nyomás-regenerálódás miatt 1995 után aktuálissá vált a Budapest és Hévíz környéki karsztvíz-kitermelési limit-értékek felülvizsgálata. Ebből a célból készült „*A budapesti termálkarszt kitermelhető készletének felülvizsgálata*” (Liebe P. – Csepregi A. – Sárváry I.:1994), „*A budapesti termálkarszt helyzetének értékelése*” (Csepregi A. et al.:1997), legújabban pedig „*A budapesti termálkarszt állapot-értékelése*” (Lorberer Á. et al.:2002). A Hévíz környéki keret-szabályozás elveit a MÁFI-val közösen kiadott „*A Hévíztó védőidomának meghatározása*” (Csepregi A. - Tóth Gy. et al.:2000) c. tanulmány rögzítette. Végleges formában már ennek figyelembe vételével készültek el a kehidakustányi termálfürdő fejlesztési tervei és védőidomai (Lorberer Á.:1998-2002)

Kutatóink a DBR (4. sz.) metróvonal dunai átkelési szakaszával kapcsolatos kiegészítő termálkarsztvíz-kutatási vizsgálatokban önálló szakértőként is részt vettek (Lorberer Á. – Sárváry I.:1998., Juhász J. – Lorberer Á. – Scheuer Gy.:1999-2000), az előkészítő vizsgálatok eredményeit [Juhász J.](#) professzor úr a *Földtani Kutatás* 2000/II. negyedévi számában ismertette. Az AQUIFER Kft-vel közösen vettünk részt az ezzel összefüggő karsztvíz-monitoring hálózat megtervezésében (Lorberer Á. – Révi Géza.:2001).Ezzel összefüggésben az Egerben megtartott „Alagút- és Mélyépítési Napok”-on ismertettük a budapesti hévizekre vonatkozó legújabb kutatási eredményeinket (Lorberer Á.:2002.)

Az utóbbi évek egyik legfeszítettebb munkát igénylő vizsgálata volt a kőolajipari fluidum-visszasajtolásoknak a nagyobb mélységű hévízkutak vízminőségét befolyásoló hatás-vizsgálata a MÁFI és az OKK-OKI specialistáival közösen a Környezetvédelmi Minisztérium megbízása alapján (Balla Zoltán - Liebe P. – Lorberer Á. et al.: 2001). A közvélemény pontosabb tájékoztatása érdekében, szintén a KöM megbízása alapján készítettük el a hévízkút-kataszter VII. (word) rendszerű digitális kiadását és legújabb részletes tájékoztató anyagunkat Liebe P. – Lorberer Á. - Szócs M. - Török J. (2001): „*Termálvíz-készleteink, hasznosításuk és védelmük*” címmel, - de nem lehetnek illúzióink a benne foglaltak szélesebb körű megértetésével és elfogadtatásával kapcsolatban. A hévízkút-kataszter fejlesztése, archív adatainak javítása és kiegészítése továbbra is állandó feladatunk, amit jelentősen megnehezít az utóbbi évek folyamatosan változó kivitelezői és dokumentációs gyakorlata. Pl. a kutakban végzett ellenőrző hidrodinamikai mérések eredményeiről több éve már csak elvétele értesülünk, mivel a méréseket végző szervezetek (VIKUV Rt. Kútszerviz Szolgálat, GEOLOG Kft., Geoinform Kft.) nem kötelesek hidrodinamikai naplóikat Intézetünknek

megküldeni, sőt újabban az OKK-OKI vízelemzéseit sem kapjuk meg rendszeresen. Nyilvántartásaink szerint 2003. január 1-éig Magyarországon 1323 db 30°C-nál melegebb vizű hévízkút létesült, közülük jelenleg 850 üzemel legalább időszakosan, a tönkrement és kiselejtezett kutak száma pedig kb. 170-180.

A hazai kőolaj- és földgáz-bányászat szerkezeti átalakulásával, a MOL Rt. megalapításával összefüggésben 1994-től 1999-ig működött **Árpási Miklós** vezetésével a MOL Geotermia Project. Külföldi és hazai szakértők bevonásával több geotermikus erőművi „pilot-project” (Andráshida, Mélykút, Nagyszénás - Fábiansebestyén) elő-megvalósíthatósági tanulmányát készítették el, de eddig még a legrészletesebben kidolgozott Zalaegerszeg-Andráshida terv sem valósult meg. (A visszasajtoló fúrásnak kijelölt, a Blue Star '97 koncessziós társaság tulajdonába került A-2. fúrást közben a város akkori vezetői illegálisan felsőpannon hévízkúttá képeztették ki, de később a Gibárti-tó mellé épített strandfürdő részére új hévízkutat is fúrattak.) A „közepes és nagy entalpiájú geotermális fluidumok” termelő-visszasajtoló kútpárok révén történő hasznosításáról már mintegy 15 éve jelennek meg publikációk, de eddig minden ilyen jellegű project-javaslat papíron maradt. Az „*Első Magyar Geotermális Erőmű Rt*”, amely magánkezdemenyezésre (**Stegena Lajos** professzor tekintélyét felhasználva) Nagyszénás hasznosítására alakult 1994-ben, szélhámosságnak bizonyult, vezetője börtönbe is került. A felsőpannon homokkövekbe történő hévíz-visszasajtolásra vonatkozóan az utóbbi 20 évben igen sok, legtöbbször hiányosan megtervezett és végrehajtott kísérletet végeztek különféle munkacsoportok, de az üzemszerű visszasajtolást csak Hódmezővásárhelyen a GEOHÓD Kft-nek sikerült megvalósítania 1999-ben. Sikerebbnek látszik az 1995-ben alakult Magyar Geotermális Egyesület, amely az IGA-tól kapott felhatalmazás alapján 2003. májusában Szegeden Európai Geotermális Konferenciát rendezhet.

Időközben a VITUKI Rt. Hidrológiai Intézetének szakembergárdája fokozatosan eltűnik. Idősebb kollégáink nyugdíjba vonultak (én is ezt teszem), míg a fiatalabb kutatók mindegyike valamelyik kft. ügyvezetője vagy munkatársa lett. A hévízföldtani kutatási megbízások teljesítésében ez eddig nagyobb fennakadást nem okozott, egymás alvállalkozóiként több pályázaton is sikeresen szerepeltünk. Jelenleg is az AQUIFER Kft-vel közösen végezzük a Gellérthegy környéki gyógyfürdők vízbázisainak védőidom-vizsgálatait. Ennek ellenére **Liebe Pállal** együtt afféle vízügyi hévíz-mohikánoknak érezhetjük magunkat, mert a főhivatású tudományos kutatói munkát a hidrogeológiának ezen a szakterületén sem tették

eléggé vonzóvá az újabb generációk számára. Intézetünkben „káder-utánpótlás”-ra nemigen számíthatunk, így a hévízkutatás alap-intézményi feladatait a jövőben esetleg másoknak kell átvállalniuk. Nem biztos, hogy akad rá jelentkező.

A fentiekben bemutatott kutatók közül egyedül **Schafarzik Ferenc** akadémikussá válásában játszhatott szerepet kiemelkedő hévízföldtani munkássága. Kortársaink, tanáraink közül **Juhász József** professzor úr a tudományok doktora, **Alföldi László** és **Székely Ferenc** kandidátusok, de közülük csak **Alföldi L.** minősítése kapcsolódott Budapest hévizeihez. Látható tehát, hogy szakterületünk tudománypolitikai szempontból sem tartozik a megbecsültek közé. Csekély vigasz, hogy legalább a Svájcban dolgozó **Rybach László** professzort, az IGA-board (Nemzetközi Geotermális Szövetség igazgatótanácsa) tagját az MTA is tagjai sorába fogadta.

Szemelvényes irodalom

Zsigmondy Vilmos (1879):

A városligeti artézi kút Budapesten – *Földtani Közlöny IX.köt. p.128.*

Somlai Ferenc /szerk./ (1974):

Vízföldtani bibliográfia I-III.(1901-1970) – *OVH VIKÖZ kiadása, Budapest.*

Alföldi L. – Bélteky L. – Korim K. et al. (1965, 1971, 1977):

Magyarország hévízkútjai – *Hévízkútkataszter I-III V.ITUKI kiadásai, Budapest.*

Alföldi L. – Bélteky L. – Korim K. et al. (1968):

Budapest hévizei – *VITUKI kiadása, Budapest.*

Alföldi, L. – Erdélyi, M. – Gálfi, J. – Korim, K. – Liebe, P. (1978):

A geothermal flow system in the Pannonian Basin – Case history of a complex hydrogeological study at Tiszakécske. - *Annales Inst. Geol.Publ.Hung. Vol. LIX., Fasc.1-4 .pp.716-732.*

Alföldi L. (1979):

Budapesti hévizek – Thermal waters of Budapest – *VITUKI Közlemények 20. kötet, pp. 3-102.*

Boldizsár, T. (1975):

Research and development of geothermal energy production in Hungary. - *Geothermics(Pisa) Vol.4. Nos.1-4. pp. 44-56*

Böcker T. (1967):

A budapesti hévízkutak összefüggése – *Vízügyi Közlemények II.évf./2.sz.p.365-389.*

Böcker, T. (1984):

Connection between Lake Spring of Hévíz and mining activity in:Hydrogeology of Karstic Terrains – Case Histories – *Int.Controb.to Hydrogeol. Vol.1.IAH (ed. Burger, A., Dubertet, L.) Heise, Hannover pp. 225-228.*

Böcker T. – Liebe P. – Lorberer Á. – Szilágyi G. (1986):

A Dunántúli-középhegység főkarsztvízterületében és a kapcsolódó vízrendszerekben bekövetkezett változások – *Földtani Kutatás, 29./4.pp. 85-90.*

- Juhász J. (2000): A 4. metró kutatásának hidrogeológiai eredményei – *Földtani Kutatás* 37. évf./2-sz.pp. 25-34
- Korim K. (1973):
A Kisalföld hévizei az újabb kutatások tükrében – *Hidrologiai Közlöny* 53./11.. pp. 492-500.
- Korim K. (1978):
Hydrogeologic factors governing thermal water occurrences and recovery in the Pannonian Basin – *Ann. Inst.Geol.Publ.Hung. Vol.LIX.,Fasc.1-4. pp. 756-764*
- Korim K. – Lorberer Á. (1998):
Hydrogeological characteristics of the „Buda thermal line”in:IAH-CMTW Internal Communications 1997. - *Encl.Nr.6. p.16. Scient. Meeting in Bath, UK*
- Liebe, P. (1975)
Hydrodinamische Untersuchungen der Mineral- und Thermalwaesser Ungarns Lucrarile Simp.Inter. de Ape Minerale si Thermale/Eforie Nord, 1974.Inst. De Geol. si Geofiz.,Bucuresti – *Studii Techn. Si Economice Seria E/Nr.12. pp. 107-110.*
- Liebe P. – Lorberer Á. (1978):
Az áramlási és hőmérsékleti viszonyok összefüggésének vizsgálata karsztos hévíztárolók esetében – *VITUKI Közlemények* 3.sz. pp. 162-175.
- Liebe P. – Székely F. (1980):
Nyomáscsökkenések vizsgálata és előrejelzése hévízkutakban, *VITUKI Közlemények* 23.
- Liebe P. – Lorberer Á. (1982):
A Kisalföld hévízföldtani viszonyai – *MhFT Mérnökgeológiai Szeminárium Győr,MTESZ-MhFt kiadása, pp. 143-158.*
- Liebe P. (1998):
A hévízhasznosítás helyzete Magyarországon – *Vízügyi Közlemények* 80.évf/2. füzet
- Lorberer, Á. (2001):
Lake spring Hévíz – The greatest thermal spring of Hungary - *In: Springs and bottled waters of the World pp.218-221. Springer Verlag, Berlin New York.*
- Papp, F. (1938):
Die warmen Heilquellen von Budapest – *Hidrologiai Közlöny* 17.évf. pp.79-284.
- Pávai Vajna F. (1931):
A hőenergia bányászatáról – *Természettudományi Közlöny* p. 349

Pávai Vajna F. (1932):

Új gyógyforrások Budán – *Hidrológiai Közlöny* 12. évf. pp. 98-109..

Sárváry I. (1992):

A budapesti termál-karsztvízkészlet veszélyes túlfogyasztása – *Hidr. Közl.* 72.évf/4.. pp. 222-230.

Schafarzik F. (1928):

Budapest székesfőváros ásványvízforrásainak geológiai jellemzése és grafikus feltüntetése, *Hidrológiai Közlöny* 4-6.kötet (1924-26).

Vendel M. – Kisházi P. (1963-64):

Összefüggések melegforrások és karsztvizek között a Dunántúli-középhegységben megfigyelt viszonyok alapján - *MTA Műsz.Tud.Oszt. Közleményei* 32/1-4. p. 393- -417 és 33/1-4. pp. 205-233.