

ták. Ez az állapot csak a kavics és a homok lerakódása után jöhetett létre. Esetleg a kovasavtartalom a beömlő folyókban is lehetett.

A savas oldatok a mocsár-láp savas pH-ja miatt nem csapódtak ki a tóban, hanem elkezdtek lefelé szivárogni. A kicsi szemcsék részben, vagy egészen feloldódtak és a kovasavas vízzel együtt szivárogtak tovább. A pH-érték megváltozásakor a kovasav kicsapódott, a szemcséket összeceMENTÁLTA, ahol kavics volt, ott azt is, így konglomerátumok jöttek létre.

Arra, hogy a kőzet hogyan darabolódott fel, szintén többféle válasz lehetséges.

Az első a tektonika, amit azzal indokolhatnánk, hogy a területtől délre egy egész Magyarországon áthúzódó tektonikus vonal található, a Zágráb–Hernád nagyszerkezeti vonal, ezenkívül a Tapolca–Veszprém törésvonal is itt húzódik.

A második variáció, hogy az összefüggő sziklatakarót a szél és a víz megfosztja támasztékától, így a peremről nagyobb darabok töredeznék le.

A harmadik elmélet szerint a feldarabolódást a glaciális kifagyás okozta.

A negyedik szerint a nehézségi erő, a periglaciális fagyhatás, a víz és a szél együttes munkája a szikla kibillenéséhez vezetett, a kő hasábokra darabolódott.

Villák építéséhez már a római korban használták a vörös homokkővet. Örskál keletkezése idejében a sziklás terep védelmező szerepet játszott a magyarság életében.

Később, a gabonatermelés fokozódása-kor a kézi és vízimalmok számára malomkerekhez nagy tömböket vágtak ki. Ezzel magyarázható az egyik falu neve is, nevezetesen Kővágóörs. A szentbékálai kőtengerben ennek nyomát még ma is felfedezhetjük, mivel ott található egy félig kifaragott malomkérék.

Jóval később felfedezték, hogy a tiszta kvarcanyagú kőzetet a ferroszili-cium-gyártásban mint ötvözőanyagot lehet használni.

A medencében található vörös és bama homok is, ami kiválóan alkalmas építkezéshez.

Ezeket vasvegyület színezte meg, ami a szomszédos permii homokkőből szivárgott át. Azelőtt ez a homok világos volt.

Az egykori tavacsák helyén anyagüledék is rakódott le. Ez színes agyag volt, ezért a festékföld nevet kapta, a lakosság régen meszelésre használta. A színes homok alatt fehér homokot találunk. Nagyon tiszta, ezért fehérüveg-, táblaüveggyártásra használják. Hasznosítható a vasöntődekben is. Építőkönek használható a permii vörshomokkő, valamint díszítőkönek a dolomit és a mészkő.

Ezzel kutatóutunk végére értünk. Ennyi volt, amit a jelenlegi tudásunk alapján el lehet mondani. A kőveket nézegető turista már szakavatottan szemléli a „csillogó valamit”, aminek már a nevét is tudja és képzeletben egy olyan régi időbe megy vissza, ahol fortyogó tavacsákat lát maga körül, a vulkáni gázok-gőzök fanyar szaga csapja meg az orrát, s a lába alatt hirtelen megrázkódik a föld... Most, ha arra jár, szeretettel nézi a földtörténet néma tanúit, amikkel közös titka van.

Vízkérdés a dorogi szénmedencében

TÉGEN KATALIN

Dobó Katalin Gimnázium, Esztergom

A Dorogi-medence vízveszélyének megismeréséhez a vidék eocén és oligocén képződményeinek geológiai alakulását kell megvilágítanunk. A szénmedence alapközetét a triász időszaki mészkő és dolomit képezi. Akkoriban mély tenger borította vidékünket, melyből szerves lények közreműködésével mészsanyag vált ki és rakódott le a tenger fenekére, talán 1000 méternél is vastagabb rétegben. Ebből keletkezett a kemény, tömött dolomit, amely a felszín felé haladva fokozatosan megy át dachsteini mészkőbe. A tengeri üledékképződés a jurában és a krétában is folytatódott, ezek a képződmények azonban a kréta végefelé területünkön pusztultak el, illetve az eocén korszak üledékeihez szolgáltatták az anyagot.

A jura időszaki 30–40 méter vastag vörösbarna mészkő, melyet csak egyes helyeken találunk (pl. az Erzsébet-akna területén) és a kréta időszak márgája letarolódott. Hiányuk figyelmet érdemel, mert fontos szerepük lett volna a triász mészkő és széntelepek elválasztásában, valamint az alaphegység karsztosodásának megakadályozásában is.

A jurában és a krétában kezdődtek azok a tektonikai események, amelyek bányáink vízveszélyének előidézői voltak. Az ó- és újkimmériai hegységképződés megtörte, összerendezte a rideg, törekeny alaphegységet. A kréta és az

eocén határán végbemenő larámi mozgások hatalmas oldalirányú nyomása törte össze az addig még viszonylag nyugodt dolomitot és mészkövet. E mozgásoknak a Dorogi-medencét kelet–nyugati irányú völgyekre tagozó hegygerinceket köszönhetjük.

A kréta tenger elvonulása után indult meg a dolomit és a mészkő karsztosodása, s egyben a lebillent mészkőfelületek betakarása iszappal, mely a később kialakuló széntelepek fekünyagát képezte. A csupaszon maradt, repedezett mészkőbe behatolt a víz, abban többé-kevésbé összefüggő karsztjáratokat, barlangokat vájt. Ezek a mintegy 100 millió éve bővülő hasadékok tárolják medencénk bányászatának legfőbb veszélyét, az egyébként igen értékes, de kihasználatlan karsztvizet. A barlangok a vetődések miatt egymástól elszakadtak és az összeköttetést csak csekély repedések képviselhetik, melyek a víz átfolyását megnehezítik. Ez magyarázza, hogy a bányászat során az ilyen repedések érintésénél azokból először nagy mennyiségű víz tör elő, később pedig leapad.

A kréta és a jura időszaki kőzetek felaprózódtak, s iszapként leülepedve részévé váltak az eocén korszak üledékeinek. A mállási üledékek főként szárazföldi tarka anyag, márga és homokkő formájában rakódtak le 0–100 méter kö-

zött változó vastagságban. Helyenként az alaphelységekre települt breccsa is előfordul mint dachsteini mészkőből és liász tűzkőből álló egykori törmelék. Erre települt az alsó eocén széntelepes rétegsor, amelynek a buja, meleg égővi növényzet képezte az alapját.

Az alsó eocén széntelepek fejlődésének három típusát különböztetjük meg. Azon területen, ahol a tenger újabb előrenyomulása nem zavarta meg a szénképződés folyamatosságát, egy 6–12 méter vastagságú főtelep és mellette 1–3, gyengébb minőségű fekütelep alakult ki. Ilyen pl. Dorog, Borókás és Csolnok területének egy része. Ahol az erózió lepusztította a hegyek iszapját, mely növényi részekkel keveredett, s így tisztátalan lett, ott csak palás szén keletkezett belőle. Helyenként az iszap eltorlaszolta a völgy lefolyását, s édesvízi láp, tó keletkezett, telve apró csigákkal.

A tó vizének mésztartalma csökkent, s az állatvilágot magába zárva betakarta a már előbb képződött növényréteget. Így találjuk széntelepünkbe ágyazva a vékonyabb, vastagabb édesvízi mészkőrétegeket. Ilyen a sárisápi, az Anna-völgyi és nagyrészt a csolnoki széntelep. A medence széle felé mindenütt palásabb a minőség, mert a hegyekről lefutó iszap itt okozta a legtöbb zavart: itt rakódhatott le először a

növényzet közé, s a szén minőségét befolyásolta. Ide sorolható Tokod, Ebszöny, Mogyorós, Sárísáp, Lencsehegy II. palásabb szene. A széntelepeket elválasztó meddőréteg anyaga: agyag, agyagmárga, márga vagy édesvízi mészkő.

Az alsó eocén széntelepek minősége alulról felfelé haladó sorrendben javul, fűtőértéke 11 700 KJ/kg értékről 25 122 KJ/kg értékig növekszik. Schmidt Sándor dorogi bányamérnök megállapította, hogy ahol a szén a legtisztább, ott a legnagyobb a vízvesztés. Ezt azzal magyarázta, hogy ahol a mészkő karsztosodása során az esővíz a föld alatti kavernákon, repedéseken, barlangokon át a mélység felé talált utat, ott a hegyekre jutó csapadék nem szennyezte iszapjával a völgyek növényzetét. Ahol viszont a karsztosodás kezdetleges volt, ott a csapadékvíz csak a külszínen folyt el, s magával hordott iszapjával beszennyezte a lápok, medencék virágzó növényzetét, s így az abból képződött szén palásabb tette.

Mikor az eocén tenger ismét elborította a területet, a sós víz elpusztította az édes és elegevízi állatvilágot. E tengeri eredetű homokkő-összetben helyenként elegevízi képződmények és széntelepek is keletkeztek. Ebből az időszakból valók a borókási, az ódorogi és a Lencsehegy I-i középső eocén telepek. A szénpadok vastagsága 1–3 méter, a széntelepes összetétel 10–15 méter. A fektől a fedő felé haladó sorrendben a telepeket követő agyag, márga, édesvízi mészkő, illetve homokkő váltakozik. A fedő Lencsehegyen márga, Ódorogon és Borókáson homok, illetve homokkő. Ez utóbbi gyakran vízdús, a telep feltárása során számos esetben okozott igen nagyméretű úszóhomok-betörést. A karsztvízvesztés szempontjából ezek az utolsó rétegek, amelyek a bányászat szempontjából érdekesek. Az oligocén elején végbement alpi hegységképző fázis kiemelte a medencét, amely ismét szárazfölddé vált. Tarka és homokos anyagok rakódtak le, amelyre lencsés kifejlődésű oligocén szén települt. Az oligocén korszak végén a szárai orogén fázis véglegesen szárazfölddé emelte a medencét. A későbbi vulkáni tevékenység és a negyedidőszak szélviharai alakították ki a medence mai képét.

Aki hallott a Dorogi-medence bányászatról, az tudja, hogy a legfőbb veszély a víz. Schmidt Sándor Magyar Királyi Bányügyi Főtanácsos, a dorogi bánya főigazgatója egy 1932-es munkájában az esztergomi szénmedence bányáinak leírásával képet nyújt arról, hogy „házánknak földrajzilag e legjobb fekvésű bányavidékére” milyen fejlődési lehetőség várt volna, ha útjába nem áll „annak legnagyobb ellensége: a víz.” A medence fejlődésének felfelé ívelő pályája hirtelen visszazuhan.



Eocén kori megkövesedett csiga és kagyló

Az Anna-völgyi és a tokodi altáró munkáján kívül minden bányászati tevékenység megszűnik. „A víz, ez az ádáz ellenség elvégezte gyilkos munkáját, elárasztotta az aknákat.”

Stegh Károly bányagazgató háromféle vizet különböztetett meg 1907-ben megjelent cikkében.

1. Talajvizet és az ezzel összefüggő vizet az úszóhomokban, kis mélységben. Ez a víz táplálja kútjainkat, s ahol egy vizet át nem eresztő réteg a külszínre ér, ott mint forrás jelentkezik.

2. Bányavizet, mely tschihatscheffi mészkőből fakad. Ezt az oligocén rétegek vetőin leszivárgó csapadékvizet csak az oligocén bányászatra nézve tartja veszélyesnek, ahol a szén közvetlenül azon fekszik vagy csak igen kis réteg választja el tőle. Ez a víz nagy nyomásával tűnik ki.

3. Triász mészkőből eredő bányavizet, mely már kis mélységnél is katasztrofális.

A bányavíz elleni védekezésnek a dorogi szénmedencében kialakított rendszere s gyakorlata több mint egy évszázados küzdelem tapasztalatain alapszik és többé-kevésbé mindig e küzdelem sikere határozta meg a termelés mennyiségét és az eredményesség színvonalát. 715 vízbetörést jegyeztek fel, amely közül 52 okozott részleges vagy teljes elfúlást és 36 esetet ismerünk, amikor sikeres vízelzárás után a bányát újra megnyitották.

A bányavíz elleni védekezés módszerei alapvetően három csoportba oszthatók. A preventív védelem a vízbetörések megelőzésére, illetve a veszély csökkentésére irányul. A passzív védelem a fakasztott vizek emelése és utólagos elzárása, az aktív védelem a víz előzetes, tervszerű lecsapolása. A nyilvántartott vízbetörések 96%-a vetődések metszéspontjában, a vetők roncsolt, töredezett zónái mentén következett be. Viszonylag korán felismerték a vetőzónák, a védőréteg vastagsága, a vízzáró gátak szerepét. Történetek kezdeményezések az egész medence regionális vízszintsüllyesztésére is.

A bányaművelés folytatását már a 18. század elején is csak a vízelelés gépesítése tette lehetővé. Az eddig alkalmazott, emberi erővel végzett vízszállítás már nem

elégítette ki az egyre mélyebbre ható bányászat igényeit.

A víz első áldozata az Anna-völgyi Vilmos-akna volt, amely 1875-ben fulladt el. A századvég nagy betörés-sorozatában további 8 akna jutott hasonló sorsra. 1912–14-ben víztelenítették a Tömedék-aknát, a karsztüregeket becementálták. 1927-ben az Augusztá-aknai 43.2 m³/perc hozamú vízbetörést cementálták el és ezzel a víz elleni védelem módszereit kialakultnak tekinthetjük. Az államosítás után a bányászat hatalmas fejlődésnek indult. A műveletek azonban a vízvesztés szempontjából egyre kedvezőtlenebb területekre, egyre mélyebbre kényszerültek. A hidrosztatikai nyomás és a nyitott felület növelésével az 1950-es évek végére jelentősen fokozódott a vízvesztés. A nagyhozamú vízbetörések mellett emelkedett a kiszívandó víz mennyisége. A védelmet ajtósgátak építésével és a szivattyúállomások vízelőkapacitásának további növelésével kellett fokozni.

Az 1960-as évek közepéig megvalósult a fokozott vízvédelmi program. Ekkor a négy legnagyobb akna összesen 255 m³/perc vízelőkapacitással rendelkezett. 1968–70 között ezek az aknák sorra elfulladtak, majd 1976-ban egy másik akna is erre a sorsra jutott. Ezekből az üzemekből 4810 t/nap termelési kapacitás veszett el. A „fokozott vízvédelmi programja” tehát nem vált be.

A kudarc oka, hogy a vízbetöréseket az alaphegységekben levő karsztjáratok megcsapolása okozza. A vízbetörés nagyságát a karsztjárat szelvénye és a vízbetörés helyének a víznívó alatti mélysége határozza meg. A vízbetörések általában nagy vízmennyiséggel jelentkeznek, mert az egyes karsztüregek egymáshoz szűk repedésekkel csatlakoznak. Később a vízmennyiségcsökkenés állandósul. Ekkor kezdtek el az aktív vízvédelmet. Ennek hatására és a bányászat mélységi eltolódásával (már az 1950-es évektől) 10–12 évenként megkettőződött a térség bányáiból kiemelt vízmennyisége. A Tatabányai-medence bányászati vízelőkapacitása 1974-ben érte el a 150 m³/perc maximális értékét. Mivel a dorogi vízelőkapacitási csúcsok is erre az időszakra estek, a két szénmedence együttes vízelőkapacitása 1961-től 1974-ig 200 m³/perc körül mozgott, de közben 1966-ban meghaladta a 250 m³/perc értéket is.

A túlzott mértékű karsztvízelvonás környezetkárosító hatását a 70-es évek első felében, az eocén-program kezdetén fogalmazták meg: a bányászat karsztvíz elleni védelmét a környezetvédelem és a vízgazdálkodás követelményeinek egyidejű kielégítésével kell megoldani. A megállapítás szerint a Móri-árokotól keletre eső térség – ahol az új eocén bányák létesültek – tartós terhelhetősége 230 m³/perc.

Elsőbbséget élvezettek: a budapesti hévforrások: 30 m³/perc; a Budapest térségi kútak: 22 m³/perc; a dorogi vízellátás: 10 m³/perc; és a tatabányai vízellátás: 50 m³/perc vízigénnyel.

Ez összesen 112 m³/perc, tehát a bányászati vízemelésre 118 m³/percre maradt. A vízhozamcsökkentő eljárások ellenére kitűnt, hogy az eocén bányák együttes vízemelése meghaladja a bányászat számára engedélyezett térségi vízhozamot. A limittúllépés 1987-ben már 83 m³/perc emelkedett. A dorogi vízemelés Sárísáp–Dorog térségben tehető a tatabányai vízelvonással, amely abban az évben érte el maximális értékét 257 m³/perc emeléssel. A dorogi depresszió egyre határozottabban nyúlt Pilisvörösvár irányába. A limit túllépéséből eredő környezeti hatásokat felerősítette, hogy az elmúlt két évtizedben a sokéves átlagos vízutánpótlódáshoz viszonyítva a beszivárgás az átlagos 230 m³-rel szemben 160–170 m³/percre csökkent. Együttes hatásként a karsztvíztároló nyomás- és készletcsökkenése még inkább felgyorsult.

1988-ban a vízkivételi limitet 160 m³/percben határozták meg. Ebből a keretből a Tatabányai Bányák és a Dorogi Szénbánya Vállalat összesen 30 m³/perccel részesült, amit a bányák egymás között fele-fele arányban osztottak meg. 1990-ben bezárták a csordakúti, mányi és nagyegyházi bányát. Ekkor a tatabányai vízkivétel a megadott 15 m³/perc alá csökkent. A dorogi vízkivétel 1989-től (a bányászati műveleteknek az egyre vízvészélyesebb mezők felé történő előrehaladásával) fokozatosan növekedett. Ezért 1990 végén megindult egy program a vízbetörések lezárására, így 1991. decemberében 10–12 m³/perccel, 1993. augusztusában 4–5 m³/perccel csökkent a víztermelés. Egy 7–8 m³-es vízbetörés elzárásával a Dorog–lencsehegyi vízkivétel 1994-ben 21 m³/perc volt. 1995-ben ezt az értéket 18 m³/percre szorítják le.

A Dunántúli-középhegység legértékesebb vízkincsének, a karsztvíznek mennyisége a felszín alatti víztípusok közel felét teszi ki. E vizek körforgásának megváltozására a dorogi szénmedencében történt vízkivétel nagy hatást gyakoroltak. A dorogi kitermelés mellett a tatabányai és oroszláni szénmező, a nyirádi bauxitmező és az iszkaszentgyörgyi galériás vízkivételi mű termelése is szorosan összefügg a karsztvízszint állásával és hozamával. A vízkivétel ilyen mértékű meghaladja a dinamikus vízforgalmat, azaz felülmúlja a természetes utánpótlást és a statikus készletet is fogyasztja. A mesterséges megcsapolás mellett a természetes lefolyás is egyenletesen csökken és nyomában a karszt tárolt vízkészlete is csökkenő tendenciájú.

A karsztvíztároló utánpótlódását a külszíni mészkő- és dolomitbuvásokra hulló csapadékvíz jelentette. A repedéseken, járatokon beszivárgó víz a nyugalmi karsztvízszintet elérve a megcsapolási hegyek felé áramlott, majd források formájában megjelent. A mesterséges vízkitermelés hatására a főkarsztvízszint hidroizohipszái az 1956-os helyzetbe viszonyítva nagymértékben süllyedtek. Hatására alapvető változások mentek végbe a karsztvíz áramlási rendszerében.

A Bakonyból korábban NY-nak tartó karsztvizek a Nyirádi-depresszió felé vették útjukat, s így most a Marcal-medence rétegvizei is az ottani vízkivételhez szivárognak. Az itt kivett vízmennyiség mind a Hévízi-tavat ellátó áramlási rendszerből, mind pedig a Tapolcai-medencét tápláló rendszerből hiányzik. A Iszkaszentgyörgy környéki depresszió K-i irányú terjedését korábban a Móri-árok hidrogeológiai vonala jól lezárta, azonban a depresszió Ny felől megkerülte ezt a vonalat és a Vértes ÉNY-i előterében találkozott a tatabányai-val. Ennek a depresszióknak a hatása Várpalotából DNY-ra is terjed. A tatabányai depresszió K felé, Sárísáp környékéig nyúlt és ott összeolvadt a dorogi vízkivétel hatásterületével. A folyamatos vízkivétel hatására a karsztvízszint süllyedése Nyirádon 80 m-t, Tatabányán és Iszkaszentgyörgyön 60 m-t, Dorogon 20 m-t ér el. Ennek következtében a korábbi áramlási rendszer megváltozása mellett a források hozama is jelentősen megváltozott. Vízhozamuk attól függött, hogy a beszivárgási időszakban mennyi csapadék hullott a felszínre, illetve mennyi tudott beszivárogni a mélybe. 1978–84 között a karsztvízszint süllyedésének átlagértéke 1–2 m/év. Következésképpen a források szintjének alászállása, a magasán fakadó források megszűnése. Ez alól csak azok a források kivétel, melyek környékét nem érte el a mesterségesen előidézett karszt- és rétegvíz-depresszió.

A karsztvízforrásokat nyomásuk és hőmérsékletük alapján két csoportra oszthatjuk:

1. A hideg vízi, leszálló változat, amelyek vízhozama kicsi (30 l/perc), hőmérsékletük 8–14 °C vagy alacsonyabb. Ezek a források magas karsztokból táplálkoznak, s a mélybe áramló vizek töredéke lát csak napvilágot.

2. Felsőköz vízi, langyos és meleg karsztforrások, amelyek a Duna jobb partján lévő harántirányú törésvonalakhoz kapcsolódnak. Ezek túlnyomóan mély karsztokból táplálkoznak, hőmérsékletük 18–61 °C közötti. Ilyenek a budai, Tata környéki és az esztergomi hévforrások. A budai, de főleg az esztergomi hévforrásokra gyakorolt nagy hatást a dorogi karsztvízkivétel.

Esztergom hévízszintjének alászállása, az egyes hévforrások megszűnése Esztergom számára pótolhatatlan értékvesztést jelent. A város, amely egykor gyógyvizei miatt vált Magyarország első számú fürdővárosává, ma már nem dicsekedhet ilyen babérokkal. Esztergom melegforrásai a természet ritka ajándékai voltak. Nemcsak a környék hidrológiájában, hanem a város történelmében, majd idegenforgalmában is nagy szerepet játszottak. A város területén a Szent Tamás és a Várhegy lábánál törtek fel. Eredetük a triász földolomit közetben van. Erre utal szénsavas mész- és magnéziumtartalmuk, s a budapesti hévizekéhez hasonló összetételük, amelyek kétségtelenül a földolomitból származnak. Érdekes Einzinger Ferenc 1927-es megfigyelése, amely a hévforrások karsztvízzel való kapcsolatát szemléltetni.

„Évekkel ezelőtt a vízhozam ingadozás egy rendkívüli esetére hívtam fel a Földtani Intézet figyelmét. 1927. december 24-én a forrásoknál erős fojtó szagú gázömlés volt észlelhető, ezzel egyidejűleg a főforrás vízhozama csökkent, öt napig volt ez így, azután a víz újból teljes erővel tört fel, miközben földmoraj hallatszott.

Véleményem szerint egy föld-üreg megtöltő gáztömeg talált kiutat az artézi kúton át, a szünetelés alatt pedig az üreg töltődött meg a forrás vizével. A fúrást eszközölő Zsigmondi mérnök, majd Raky r.t. is akadt fúrás közben ilyen föld üregre. A Földtani Intézet általában elfogadta feltevésemet, az esetet, a kút öt napos szüneteltetését karsztvízi jelenségnek véli. Legvalószínűbb ugyanis – a Földtani Intézet szerint –, hogy a főforrás a mélységben fekvő dolomit egy üregét (barlangját) nyitotta meg, amit egyszerű oldás útján is elérhetett. Hogy a levegővel telt üreg vízzel való megtelése alatt ennek levegőtartalma ömlött ki és nem valamely gáz – mondja a vélemény –, az már onnan is következik, hogy a levegőnél könnyebb gázok inkább növelik a vízre ható felhajtó erőt, de azt nem csökkentik. Sajnos ez irányban biztos megállapításunk nem lehet, mert a kiömlő lég vagy gáz a szünetelés idején nem fogott fel és így tisztán tapasztalatai következtetésre vagyunk utalva.”

Ezek a vizeink körülbelül 350 m mélységből származnak. Hőfokuk eredetüknél 43–74 °C körüli, de felszínre érésük előtt a homokkőrétegek és a Duna-kavics nagy mennyiségű hideg talajvizeivel keveredve hőmérsékletük 25–29 °C-ra hűl. A Mala (vagy Barlang) – forráscsoport a mai térszín alatt átlagosan 3–4 m mélyen fakadt és több ágra szakadva 473 m hosszan nyúlt be a Szent Tamás-hegy alá. Vízhozama körülbelül 3000 l/perc volt, hőmérséklete 25,9–27 °C. A Mosó-forrás vízhozama 172 l/sec, hőmérséklete 27 °C körüli. A régi Kőfürdő forrásai is jelentősek voltak,

s az előző két forrástól mintegy 150 m-re fakadtak. Mindhárom forrás a termálfürdő vizét táplálta. Ma ezt az 1910-ben fúrt 323 m talmélységű Szent István-kútból, búvárszivattyúval biztosítják. Ennek vízhozama 2000 l/perc.

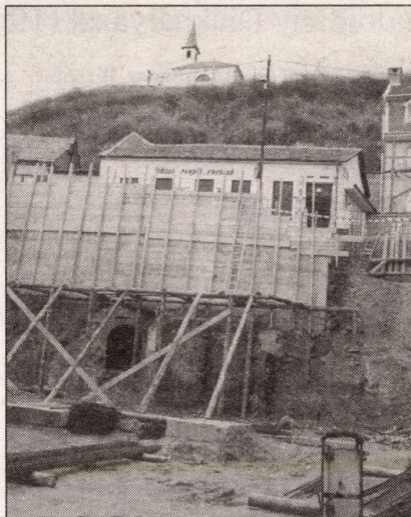
Hévízeink szép múltra tekintenek vissza. A Szent Tamás-hegy déli lábánál a felszínre kiömlött vizek tavat alkottak. A termálforrások vizét már a rómaiak is használták. III. Béla király felesége 1170–80 között itt építtette Magyarország első közfürdőjét, amely később a johanniták kezébe került; ők ispotálynak használták. A tatárjárás során a várat nem tudta elfoglalni az ellenség, de a várost a fürdővel együtt elpusztították. A török alatti időkben a tó környéke mocsarassá vált, elvadult. A 19. század első felében lecsapolták, majd medencébe terelve kiépítették az esztergomi fürdőt.

A Kis-Duna partján Szép Rusztem pasa építtetett fürdőt a melegforrásokra. A Vár-hegy aljánál fakadó 23–25 °C hőmérsékletű hévízforrás török fürdőt és ispotályt működtetett. A gyógyforrások vize táplálta a több tágas medencéjű fürdőt, amelyet gyógyvize miatt 1945-ig sokan kerestek fel. (Ez volt hazánk legrégebben ismert fürdője.) A bányászat miatt a vizek elapadtak, s a „törökfürdő” épületét lebontották. Ma már csak hét, védetté nyilvánított, török korabelinek tartott szőlőtőke jelzi helyét. Azonban a vizek lepadása és az emberi gondatlanság ezek életét is veszélyezteti. A hévforrásokkal még számos fürdőt működtettek, amelyeknek ma már nyoma sincs. Esztergom hévízeit egy 1908-ban kiadott könyv teljesen egyforma gyógyerejűnek minősíti Römerbad, Tobelbad és Neuhaus „világfürdők” gyógyvizeivel. De hol vannak ma már ezek a vizeink? Nem kellett volna jobban vigyázni rájuk?

A dorogi vízemelés következtében kialakult depresszió leghatározottabban Pilisvörösvár felé nyúlik, de a Perbál–Pilisvörösvár közötti szakaszon bekövetkezett vízszintsüllyesztés is a dorogi vízemelés következménye. Mindkét vonalon, de főleg a Dorog–Pilisvörösvár térségben számos kisebb-nagyobb, részben hévízes eredetű, másrészt hidegvizes karsztosodás során kialakult barlangok sorát találjuk. Ezek nagy része a víz lepadása miatt száraz, pusztuló barlang.

Itt kell megemlíteni a Dorog–Esztergom-vidéki hévizek által kialakított Sátorközi- és Strázs-hegyi-barlangokat. A dorogi bányászat tárt fel a felső-triász mészkőben kisebb-nagyobb hasadékokat. A hasadékok, rétegrések falait egyes helyeken a CO₂-tartalmú hévízes oldatokból kivált értékes ásványtársulás vonja be.

A Sátorkőpusztai-barlang tipikusan hév-



A Mala-forráscsoporthoz vezető folyósórendszer bejárata a Szent Tamás-hegy lábánál

forrás eredetű. Ezt nemcsak a kupolás gömbfűlkék labirintusszerűen egymásba kapcsolódó járatai, hanem páratlanul gazdag hidrotermális ásványkitöltése is bizonyítja. A barlang alsó nagy ürege a Kővirág Terem, melynek falain kalcitkristálycsoportok alkotta bekéregzés látható. Különösen ebben a teremben ragyog csodálatos pompával a hófehér gipsz. Több méter átmérőjű, ragyogó fehér, az aljtól a tetőig nyúló szintiszta gipszpillérek, gipsztörzsekből álló fa alakú csoportok voltak láthatók.

A finom tűs aragonitkristályok mellett igen gyakoriak a szőlőfürtökre emlékeztető sugaras-gömbös szerkezetű, ma már kalcit alkotta halmazok. 1962-ben tártak fel egy gipsz- és aragonitdízben gazdag üreget.

A Strázs-barlang falait gazdagon borítja a meleg vizes oldatokból kivált, részben hófehér, részben limonittól sárgás színű, karfiolra emlékeztető, gömbös-cseppkőves kalcitképződmények. Nem ritkák a gipszbevonatok, a kalcitképződményeken ülő aragonit kristálycsoportok és a dachsteini mészkő repedéseit kitöltő kalcit sem.

A barlangok felfedezésekor világviszonylatban is figyelemre méltóak voltak ezek a képződmények, amelyeket barbár emberek tönkretettek. Bár a külvilágtól elzárták a barlangokat, az emberi tevékenység hatása így is érezhető. A vízszint lepadásával kiszáradás fenyegeti őket. De ez még elkerülhető lenne. A labirintusos, cseppkőves Legény- és Leány-barlang függőleges aknája és gömbfűlkéje is hévízes eredetű. A Leány-barlang 6 m-es cseppkőfala és hévízes eredetét bizonyító cseppkőképződményei is páratlan értékek. A környék megannyi ritka szépségű barlangját sorolhatnám fel, mégis talán a Do-

rogi-szénmedence két említett barlangja a legveszélyeztetettebb.

Sárisáp határában is volt egy hévízű tó, amelynek hőfoka 18–35 °C között változott. Mellette török fürdő maradványait tárták fel. A tó vizét az 1920-as évek elején a Dorog–Tokod környéki bányák vízkiemelése elapasztotta.

A dorogi és a tatabányai vízkiemelések együttes hatása a dunaalmási Csokonai-forrás vízhozamának csökkentése. A forrás vízhozama 1813-ban 6,3 l/sec volt, jelenleg 2,5 l/sec, a hőfoka pedig 24 °C.

Személyes élményként említem meg, hogy az esztergomi Arany-hegyen lévő telünkön a kutunkból 1981-ben (ekkor vásároltuk) 2000 l/nap mennyiségű vizet lehetett kiemelni. Ez a mennyiség 10–11 év alatt fokozatosan csökkent, s 1992-re a kút teljesen kiszáradt. Ilyenről sok más ismerősünk is panaszkodott, akiknek telkeik Esztergom környékén vannak.

A karsztvíz egyensúlyának megtartása érdekében a szénbányászat vállalta, hogy a limiten felül fakadó, illetve fakasztott vizek elzárásával és visszatáplálásával biztosítja a karsztvízháztartás, ezen keresztül a budapesti termálrendszer egyensúlyának megtartását. A visszatáplálás helyének Dorog térsége látszott a legmegfelelőbbnek, a lencsehegyi bánya emelt vizére alapozva. A szabályozórendszer megvalósítása a bányaeépítéssel párhuzamosan megkezdődött. Egyes bányamérnökök nem értenek egyet ezzel a módszerrel, ugyanis a karsztvízkiemelés és a visszatáplálás között a vizek könnyen szennyeződhetnek. Az így visszajuttatott karsztvizek azonban nemcsak a talajt szennyezhetik, hanem-mivel ivóvíznek is használják – az emberre is ártalmas lehet. Ezért ezt a módszert jelenleg még nem alkalmazzák.

Az eocén bányák bezárása következtében megindult regionális visszatöltődést a lencsehegyi depresszió a budapesti hévíztároló ÉNY-i részén olyan nagy mértékben lefékezi, hogy a regenerálódás szükségessége miatt a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt. részletes programot dolgozott ki a karsztvíz visszatáplálására. Ez azonban még olyan friss, hogy megvalósítására várni kell.

A karsztvíz és ezáltal a források szintjének emelkedése, egyes bányák bezárásával és a karsztvízkitermelés csökkentésével megkezdődött. A vízszint jelenlegi helyzete Dorog–Lencsehegy környékén 96 m körüli, a medence többi részén 102–106 m közötti. A források újrakadása 2010-re várható, a többi, magasan fakadó forrás környékén ezt 2030-ra jelzik.