

A Tapolcafői karsztvízforrások bemutatása

a) A források környékének földtani-hidrológiai viszonyai

Tapolcafő Pápától D-DK-re, a Pápai-síkság peremén, a Bakonyalja lábánál, 180 m-rel a tengerszint felett fekszik. A község ma közigazgatásilag Pápához tartozik. Névképzése magyar eredetű, habár a rajta keresztülfolyó Tapolca patak neve szláv szó, jelentése „meleg víz”, „meleg forrás”.

Tapolcafő területén csak néhány száz méter átmérőjű foltban bukkan felszínre a felső-kréta hippuriteszes mészkő (Ugodi Mészkő Formáció), körülötte mindenütt alsó-pannon agyagos rétegek települtek.

A DK felé emelkedő Pápai-Bakony fő tömegét heteropikus fáciesként összefogazódó felsőkréta mészkő és márgák alkotják. Feküjükben ugyancsak felső-kréta teresztrikus összlet húzódik, amely diszkordánsan települ a felső-triász földolomitra és dachsteini mészkőre. Helyenként azonban a hippuriteszes mészkő közvetlenül a felső-triász karbonátokon fekszik, összefüggő vízföldtani egységet alkotva. A felső-kréta képződményeket kisebb foltokban 50 m vastagságot meghaladó középső-eocén nummuliteszes mészkő, valamint nagykiterjedésű, 100 m-nél vastagabb oligomiocén törmelékes összlet borítja.

A Pápai-Bakonyt lehatároló peremi vetődések mentén lépcsősen mélybe süllyed a mezozoós sorozat. Pápa térségében – egy nagyszerkezeti vonal mentén, paleozoós képződményekkel érintkezve – már 500 m alatt húzódik felszíne. Az eltemetett idősebb kőzeteken több száz méter vastag oligomiocén és százméternyi alsó-miocén agyagos üledék települ. A negyedidőszakot jóval fiatalabb futóhomok, lejtőtörmelék és allúvium képviseli. Tapolcafőnél a fedőüledék alól kb. 1 ha-nyi területen – valószínűleg egy DNy felé kibillent nagyobb rög részeként – bukkan felszínre a hippuriteszes mészkő. Jól rétegzett, 10-15 cm vastag kőpadjai átlagosan 15 fokos dőlésűek. Néhány száz négyzetméternyi felületen, szabadon látszanak a rétegfejek és lapok, míg másutt vékony talajtakaró borítja azokat. A kőzet tömött, de a fúrások tanúsága szerint helyenként erősen zúzott. E törési zónák és a réteglapok mentén jó vízvezető, hasonlóan a triász és eocén képződményekhez, nem véletlen, hogy a forráskürtők nagy része is itt található. Az oligomiocén törmelékes összlet többé-kevésbé vízzáróként, míg a pannon agyag tökéletes vízzáróként működik. Vastagsága itt 250 m és közvetlenül dachsteini mészkőre települ.

A forrásszájak üregeiben – valószínűleg áthalmazott – agyagos, kavicsos, homokos üledékek vannak. Az üregek falán helyenként kalcit, aragonit és limonitkiválás vörösbarna foltjai figyelhetők meg.

A tapolcafői forrásokot kétféle eredetből származtathatjuk. Egyrészt karsztvíz meglehetősen magas (170-180 m t. sz. f.) megcsapolásával állunk szemben. Ez tehát a főkarsztvíztároló eredeti állapotra vonatkozó szintje Tapolcafő környékén. A kelet felé mozgó és lejtő víztükröt a pannon takaró alatt több helyen kimutatták. A horizontálisan áramló víz, mint legmélyebb ponton itt talál felszíni kifolyást.

A források vizének más részét a Kisalföld vízzáró rétegei alól ÉNy-i irányból felszálló melegvíz-áramlat szolgáltatja. Itt találja meg ugyanis a nyílást a vastag kiterjedt pannon takarón, melyen át a felszínre törhet. A hideg és meleg áramlat, irányuknak megfelelően, keveredik egymással. A mészkőből előretörő forrásokban a karsztvíz dominál s így alacsony hőfokúak; a pannon határán hirtelen felszökik a hőmérséklet, s a legmelegebb víz a pannon agyagon szivárog át. Jaskó Sándor mérései szerint a források hőfoka 14,9 - 18 °C között változik. A hőmérséklet ingadozása egyetlen forrásnál sem haladta meg a 0,7°C-ot, a minimum pedig nem a téli észleléseknél volt tapasztalható. A tapolcafői forrásoknak rendszeres évi ingadozásuk nincsen, s ezért a heteroterm források közé sorolhatók. A legújabb irodalmakban általában 15°C-os átlaghőmérsékleteket hoznak, ami a pápai vízmű tapolcafői kútjaiban is azonos értékű az év minden szakában. A Tapolca tehát karsztvízű hévíz, mert állandóan és jóval nagyobb hőmérsékletű, mint területünk évi közepes hőmérséklete.

Újabb kutatások azonban nem a kisalföldi melegebb és a hideg karsztvíz keveredésével magyarázzák a melegebb vízhőmérsékletet és a forráskürtök kialakulását, hanem az áramló karsztvíz övében az oldódást keveredési korrózióval magyarázzák. E szerint két cellát különítenek el: a felszínközeli cellákat (a leszálló és az áramló karsztvíz öv vize), valamint a mélyáramlási cellákat (vizük nagy mélységbe lejutva felmelegszik és felfelé mozog), amelyek a forrásoknál kapcsolódnak egymásba.

A tapolcafői forrasszájak környékén három üregesedési szint különíthető el:

- felszínhez képest nagyobb mélységekben (kb. 30 m), fúrásokkal kimutatott, gyakran nagyméretű üregek,
- kb. 5 m-nél kisebb mélységben elhelyezkedő vízszintes helyzetű üregek,
- a felszínre nyíló forrásszájak.

A mélyebb helyzetű üregek valószínűleg a két áramlási cella találkozásánál fejlődtek ki (a keveredési korróziós hatás a magas hőmérsékletkülönbségre vezethető vissza). A vízszintes helyzetű üregek és a felszínre nyíló forrásszájak (különösen az utóbbiak) a két áramlási rendszer keveredési szintje felett képződtek, ugyanis ellenkező esetben az üregek lefelé nem keskenyednének.

A forrasszajak akkor fejlődhetnek ki, amikor a közvetlen környék exhumálódása következtében (epigenetikus-regressziós völgyek kialakulása) a tapolcafői, környezetéhez képest magasabb helyzetű mészkő rögben megszűnik a karsztvíz leszorított tükrű áramlása. Kifejlődik a rög területén az az áramlási rendszer, amely a karsztvíz felszínre bukkanását eredményezi (korábban a karsztvíz a Kisalföld medence üledékei felé áramlott).

Az áramló karsztvíz övének felszínéhez közel, keveredési korrózióval (eltérő koncentrációjú és hőmérsékletű vizek keverednek) képződnek a vízszintes helyzetű üregek. (A keveredésben valószínűleg a nagyobb mélységben már keveredett és így alacsonyabb hőmérsékletű mélyáramlási cella vize is részt vett).

b) A múlt

A Dunántúli-középhegység főkarsztvíztárolója 10.000 négyzetkilométert meghaladó területével az ország legnagyobb karsztos víztárolója. A Hévízi-tó, a tapolcai Malom-tó, a tapolcafői források, a tatai Fényes-források, a budapesti fürdők gyógyvizei is innét kapják vizüket.

A Tapolca-patak a térség legbövizűbb vízfolyásának számított. Mohácsi Pál szerint a legnagyobb forrás 0,2 m vastagságú és 0,8 m/s sebességi sugárban öntötte a vizet. Így, ha jól számolunk, ez az egy forrás másodpercenként 320 litert, óránként 115,2 m³ -t, naponként 2430m³-t szállított. Ez az egy forrás az összes vízmennyiség negyedrészt szolgáltatva. S akkoriban a Tapolcának 15 nagyobb és számos kisebb forrása volt! A források három forrástavat tápláltak: a Déli-tavat, a Templom-tavat és az Örvényest. Nem sokkal a források után már malmot hajtott a patak, a patak teljes hossza mentén pedig összesen körülbelül 30 malom működött.

A Bakonyban ásványi nyersanyagok halmozódtak fel, pl. mangánérc, kőszén, bauxit. A karsztvíz ezek felett helyezkedik el, ezért bányászatuk alkalmával rendszerint több vagy kevesebb karsztvizet is kénytelenek voltak kiemelni. A területtől az ajkai szénbánya légvonalban 26 km-re, az úrkúti bauxitbánya 24 km-re, az eplényi 30 km-re, a halimbai 27 km-re, a kislódi 17 km-re, a nyirádi bánya 31 km-re, az iharkúti 10 km-re fekszik. Ezek nagy része ma már nem üzemel, de az 1960-as években még nagy teljesítménnyel működtek.

A bányák vízvédelmének klasszikus módszere a víz kiszivattyúzása közvetlenül a bányából. Ez egyben a legolcsóbb eljárás, de nem véd a hirtelen vízbetörések ellen. Ezek előrejelzésére már számos módszerrel kísérleteztek, de egyik sem hozott megnyugtató eredményt. Ezért dolgoztak ki egy sokkal biztonságosabb eljárást: az előzetes vízszintsüllyesztést. A tervezett bánya térségéből mélyfúrású kutakkal előre eltávolítják a vizet. A bányászat így már

vízmentesen folyhat, s az előre kitermelt víz nem szennyezett bányavíz, hanem tiszta karsztvíz. Az előzetes víztelenítés természetesen drágább, részben azért, mert sokkal több vizet kell kiszivattyúzni. Ennek megfelelően a karsztvízszintet is sokkal jobban megzavarja, mint a klasszikus bányavíztelenítés.

A karsztvíztároló csaknem természetesnek tekinthető vízforgalmát az 1950-es évektől, a karsztvízveszélyes bányák biztonságát szolgáló vízkiemelések gyökeresen átalakították. Az 1951-1990 között a kiemelt több mint 10 milliárd köbméter karsztvíz jelentősen meghaladta a helyi és a regionális utánpótlás mértékét, és a karsztforrások elapadásához vezetett. A bonyolult hidrológiai számításokkal kapott beszivárgás átlagos értéke 500 köbméter/perc körüli a teljes karsztos víztárolóra nézve. Ezt az értéket a bányászati célú víztermelés, illetve ezen felül a termál- és ivóvízkutak vízkivételei mintegy 60%-al haladták meg: 1960-1970 között 700-800 köbméter/perc értékek voltak jellemzőek.

1950-ig, természetes állapotban a teljes, Dunántúli-középhegységre számított beszivárgás 500 köbméter/perc értékéből a Magas-Bakonyra 75 köbméter/perc jutott, aminek kisebb része ÉK felé, Tata felé távozott, míg a Ny-DNy-i áramlási irány egyrészt Hévízen, másrészt (kb. 50 köbméter/perc) Tapolcafőn és Pápakovácsiban tört fel, így adva a Dunántúli-középhegység főkarsztvíztestének részét képező Nyugat-bakonyi víztestet.

Nézzük, a Nyugat-Bakonyi víztestet mely vízkiemelések érintették leginkább. A legnagyobb bányavíztermelés a területünket is leginkább érintő nyírádi bauxitbányánál folyt, ahol 40 aknakútból, a maximumot jelentő 1970-1980 közötti időszakban percenként 250-300 köbméter vizet szivattyúztak ki. Emellett eltörpül a dudari szén- és a fenyőfői bauxitbányák vízkiemelése, mely mindig 20 köbméter/perc alatt maradt. Ezek hatására valamennyi, a területre eső főkarsztos-forrás az 1960-1970-es évekre elapadt. A nyírádi bányavíztermelés leállítása (1990) óta csaknem eredeti értékre álltak be a vízszintek. 2005-ben már csak Halimba termelt 6 köbméter/perc vizet.

A környékbeli források kiapadásának két oka volt. Az egyik a csapadékhiány, a másik a közelben lévő bányák vízkiemelése. A bauxitbányászat első lépcsőben a források vízmennyiségének csökkenését eredményezte. Köztudott, hogy a Bakony hegység bauxitkészlete karsztvíztároló természetes medencékben foglalt helyet. Ezek gyakorlatilag víz alatt voltak. Kitermelhetőségük érdekében a vizet szivattyúkkal a bauxit fekéjéig le kellett szívni. A hosszú éveken át tartó bányászkodás azt eredményezte, hogy a természetes víztároló medencében a tárolt karsztvíz szintje folyamatosan mélyebbre süllyedt, mint ahol a peremi vetők mentén felszínen levő kicsordulási szint volt. Amikor a vízszint mélyebbre került, a karsztforrások szinte napokon belül elapadtak, ezért nem tudták táplálni a belőlük

induló patakokat. Ez okozta azt a katasztrófát, amelynek következménye, hogy ma Pápa és környékén a patakok nem, vagy csak alig szállítanak vizet. Ami a környékbeli nádasok és lápos területek megszűnését illeti, ahhoz is nagyban hozzájárult a patakok elapadása, de ezt lényegesen befolyásolta az egész völgyének épített csatornákkal való lecsapolása.

Még a források vízhozamának csökkenése előtt több forrásfoglalót is építettek, ezek ma is megtekinthető ipartörténeti műemlékek. A Tapolca forrásainak gyors elapadása újabb ipari létesítmények (kutak, szivattyúk) telepítését tette szükségesé. 1960-ban rendszerbe helyezték az első víztovábbító szivattyút. A források hozama azonban tovább csökkent, ezért 1964-ben újabb 4 kutat fúrtak, de ezek is csak rövid ideig tudtak megfelelő mennyiségű vizet adni. 1966-ban ismét 4 kutat fúrtak, de 1975-re már ezek sem tudták biztosítani a vízellátást. 1967 márciusában kezdtek apadni a magasabban lévő források, majd ugyanezen év szeptembere körül kikapadt a Nagy-tó forrás. 1968 elején már az egész forrás száraz volt, és a karsztvíznívó süllyedés ezek után is tovább folytatódott. A Nagy-Tó túlfolyása október végén megszűnt, a templom alatti tóforrás is teljesen kiszáradt. A vízszintsüllyedés 510 nap alatt 6,3 m volt. Ez 1,2 cm/nap és 3,6-4 m/év körüli volt. A negatív csúcs 1990-ben volt, a nyugalmi vízszint ekkor -72 m-en húzódott. 1998-ban három mélyfúrású (350-400 m-es) kútból, a terepszint alatt -31 m mély üzemi szintről folyt a vízkiemelés, 2004-re pedig elérte a -14 – -15 métert. Ez kb 5 m/éves vízszintemelkedést jelent.

c) A jelen

Végül pár évvel ezelőtt ismét felszínre törtek a források. Az Örvényes (a legalacsonyabban fekvő forrástó) is kialakult (ld. 1. kép), a hajdani Templom-tó medrében a Pápai Víz és Csatornamű Zrt. oda telepített szivattyúházait veszélyeztette a feltörő forrásvíz (ld. 2. kép).

A bányászati célú vízkiemelés mellett a mai napig megmaradt, és a jövőben is maradni fog az ivóvíztermelés, Nyírádon az utóbbi években pl. 20 köbméter/perc, de ez a maximális vízkivételek 10%-át sem éri el. Ennek megfelelően a vízszintek 1990 óta emelkednek, természetesen a depresszió fokozatos feltöltődése miatt az emelkedése intenzitása fokozatosan csökken.

d) A jövő

A teljesség kedvéért megjegyezzük, hogy ma már olyan módszer is rendelkezésre állna, mely a bányát tökéletesen megvédi, s a karsztvizet sem zavarja. Ez nem más, mint a bányatérség elszigetelése a karsztvíztől. Az eljárás azonban olyan drága, hogy alkalmazása nálunk egyelőre elképzelhetetlen. Maradt tehát a szivattyúzás: súlyban számolva jó tízszer annyi vizet kellett kiszivattyúzni, mint bányáink összes szén-, bauxit- stb. termelése volt együttesen. Sok víz ez vagy kevés? Ha úgy számoljuk, hogy a Duna közepes vízhozamnál két nap alatt szállít ennyit, akkor semmiség. Másrészt viszont ez meghaladta az érintett karsztterületek természetes utánpótlását, tehát katasztrófálisan sok. Ez szó szerint értendő, mert gyakorlatilag az egész Dunántúli-középhegységben több mint ezer négyzetkilométeren teljesen elapadtak a karsztforrások.

A felsorolt bajokat mindenesetre megszüntetné, ha bezárnánk karsztvizes bányáinkat. Az elmúlt években ezek gazdaságtalanná válása miatt erre sor is került, de még ma is számottevő a föld mélyén lévő ásványvagyon, melynek kitermelése csak idő és technológia kérdése. A két fő "vízfogyasztó": a szén és a bauxit - mindkettő nélkülözhetetlen gazdaságunk számára. Marad tehát a megalkuvás: úgy bányászni, hogy ez minél kevesebb kárt okozzon, s az okozott károkat lehetőség szerint javítani.

Térjünk vissza oda, ahol a karsztvíz a földbe bújik. A mesterségesen fokozott vízkivétel ugyanis csak az egyik veszély, amely a karsztvízvagyonunkat fenyegeti. A másik a szennyeződés. A karsztvíz ugyanis, akár víznyelőn, akár beszivároghat: lényegében szüretlenül jut a földbe. Általában öntisztulása is csekély, így tehát a szennyeződésekre igen érzékeny. Régebben a zsombolyokat, tágas víznyelőket a környékbeliek döngutaknak és szeméttelpeknek használták, s ez komoly járványokat és szennyezéseket okozott. Újabban viszont a mezőgazdasági vegyszerek és az ipari szennyezés fenyegeti a karsztvizek tisztaságát, ezen kívül a tisztítatlan szennyvíz bejutása a karsztvízbe szintén fenyegető veszély. Területünk az utóbbi időben a szennyvíz csatornával ellátott települések száma egyre nő, elvértve találni már csak a legnagyobb veszélyt jelentő szigetetlen emésztőgödört. Nem elég azonban a szennyvíz minél magasabb biztonságot nyújtó kezelése, a szennyvíztisztítókból a karsztos területeken folyó élővizetekbe juttatott tisztított víz minőségét folyamatosan ellenőrizni kell. Sajnos többször tapasztalható habzás a Cuha-szurdokban, a zirci kommunális szennyvíztisztító után, ami egyértelmű jele annak, hogy a tisztított

szennyvíz bizony időnként nem is annyira tiszta. A habzást okozhatja a magas foszfortartalom (ami származhat mezőgazdasági műtrágyákból is), olajtartalom miatt, valamint a magas pH érték miatt.

Nagyon fontos tehát, hogy ne csak a karsztvizeink mennyiségét tartsuk számon, hanem a karsztos vízgyűjtő területeket fokozottan védjük is. Annál inkább, hiszen felszíni vizeink 96%-a határainkon kívülről érkezik, szennyeződésük ellen keveset tehetünk. Hazai eredetű vizeink (4%) nagy része pedig karsztvíz. Magyarországon tehát hosszú távra szinte kizárólag a karsztvíz jelenti az egyetlen jó minőségű ivóvízbázist.

Tapolcafőn kiváló minőségű karsztvíz tör a felszínre, mely nemcsak a megyében, de országos szinten is jelentős. Az ivóvíz-hasznosításon túl ásványvíz-palackozó létesítése is tervbe van véve. A források környezetének rendbetételére, bemutathatóvá tételére a Pápai Víz és Csatornamű Zrt. nagy hangsúlyt fektet. Ez azért is példamutató, mert a források és környezetük geológiai szempontból is egyedülálló értéket képviselnek. A Malom-tóban az elapadás során szárazra került forrásszájak, forrásbarlangok az országban talán egyedülállóan, kiválóan tanulmányozhatók. Nemrég a Tapolcafői Kertbarát Kör a Vízmű támogatásával tereprendevezést tartottak: elkészült a Tapolca új medre (a vízműterületen frissen ásott árkok ill. egy hajdani szennyvíz-elvezető árok alkotja a medrét, ez utóbbi vezet el egészen a Horgos-érig), bozótirtást végeztek, hidat készítettek (ld. 3. kép). Tervük, hogy egy tanösvényt hozzanak létre a patak partja mentén. Csak remélni tudjuk, hogy a most induló új kezdeményezések a tapolcafői karsztforrások újjáéledésének javára váljanak.

Döbrönte, 2010-11-22.

Készítették:

Róka József és Czibula György

Bakonyalja Barátai Egyesület

Képmelléklet

1. kép. Az Örvénytő napjainkban



2. kép. A Templom-tó valamikori medrében feltörő víz



3. kép. A nemrég épült híd az újra élő Tapolcán

