

„Eltűnt VIZEK nyomában”

A mecseki karsztvízkutatás

A hegytetőn a Mecsek csúcán a szabadság pezsdítő érzése járja át az embert. Fölöttem a teljes égboltozat, körülöttem az erdő csöndje... Déltre tekintve: alant meredek mély hegyoldal, a hegy lábánál síkság. Távolabb halastavak csillognak. A dombocskák hullámos háta már elvész a kéklő távolban, ahol a *Papuk hegység* halvány rajza látszik. Itt-ott a messzeségben még a Dráva is megcsillan. Északra a *Mecsek* komor, sötét hegyei, az erdős *Hegyhát*. Arrább szántott földek fénylenek, kicsi falukkal. Lábam alatt szürke mészkő. Alig fedi némi fekete föld. A hegység déli oldalán különösen kopár ez a mészkő. Áthevül a napsugártól. Rajta alacsony növéssű, bütykös kerges törzsek: a molyhos tölgy (*Quercetum pubescens*) erdeje mannaköris fakkal (*Fraxinus ornus*) vegyesen. A köves, sziklás gyepon a Földközi-tenger melléke és a Balkán tarka virágai keverednek a hazai flóra otthonos növényeivel.

A Mecsek északi oldalán mintha góti-kus oszlopok rengetegében járnánk: az Európa zordabb tájain otthonos, magas törzsű bükkerlő zárt egysége fogad minket. Nyirok, vályog fedi a mészkövet, de hogy itt van alattunk, kiténik abból, hogy a lankás hátakat üstszerű dolinák, töbrök teszik változatossá. Pusztul, oldódik a mészkő, rogyadozik a hegy, s a réseken át minden víz a föld alá tűnik.

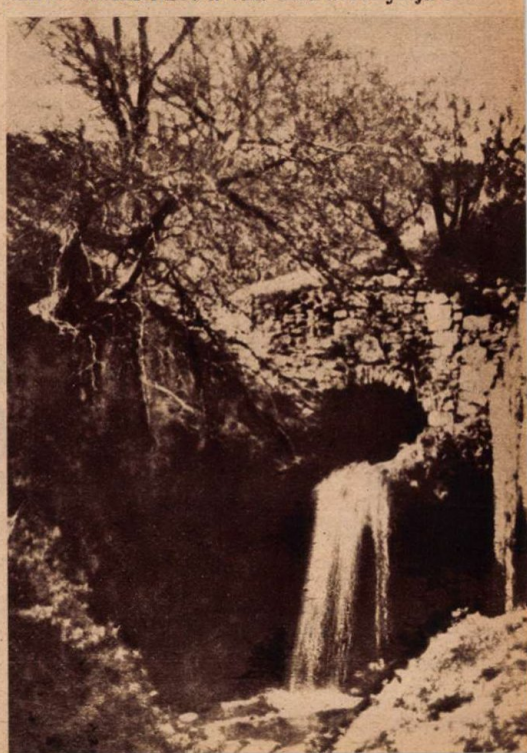
A vízcsepp elindul

A földre hulló esőcsepp már a levegőben is, de kivált a humuszos talajban széndioxidot vesz fel. Behatol a kőzet hasadékaiba, és az elnyelt széndioxid segítségével oldani kezdi a mészkő felületét. A szénsavas víz hatására tehát a mészkő, azaz a kalciumkarbonát oldatba kerül, vagyis kalciumhidrokarbonáttá alakul át.

Ilyen úton válik a csapadékvíz *karsztvízzé*. Útja a mészkő hasadékaiban lefelé irányul, „leszáll”. A mélység felé nem mindig halad zavartalanul. Vízet záró palás, márgás rétegek állhatják útját. Elterelhetik valamely hegyoldal felé, ahol aztán magasan fakadó forrásként jelenik meg. Ilyen a pécsi *Tettye-forrás*,

amely a síkság fölött százötven méter magasságban buggyan elő. A leszálló karsztvíz forrásai „érzékenyek” az időjárás változásaira; különösképp hóolvadáskor duzzadnak meg. A *Tettye-forrás* ilyenkor naponta ötven, sőt hetven-ezer köbméter vizet lök ki. Ellenben tartós szárazság idején volt eset, hogy napi vízhozama csak kétszázötvennégy köbméter volt.

A leszálló karsztvíz olyan mélységbe juthat, ahol már minden rés vízzel van telítve. Ekkor a karsztvíz eléri viszonylag nyugalmas állapotát. Az ilyen karsztvizet nevezzük *mély karsztvíznek*. A Nyugati Mecsek északi oldalán lesüllyedt a mészkő. Az egykor magasan keletkezett barlangrendszerek a mélységbe süllyedtek, és mélykarsztvízzel vannak tele. Az elsüllyedt mészkő-képződményt fiatalabb agyagos, homokos rétegek fedik be. Ez a „fedett karszt”, amelyet csak mélyfúrással tárhatunk fel. A hegységben leszálló csapadékvíz a mészkő résein, üregein át természetes kapcsolatban van a fedetlen zárt karsztvízzel. Ha tehát a fedett karsztot borító, vizet záró képződményeket átfúrjuk, a furaton át a felszínre szökkenhet a víz. Ezt bizonyítja a



A tettyei karsztforrás patakja öreg malom romjaival



A melegmányi mésztufagát zuhatagjai

mecekszáti *Sikonda gyógyfürdő*. Ott a mészkőrétegek vize már 37 °C-ra fölmelegedve, oldott ásványos tartalommal gazdagodva buggyan a felszínre — négyszáz-tizenkilenc méter mélységből.

Az a karsztvíz, amelyet a mélykarszt nem képes befogadni, vagy amelynek a kőzet hasadécai utat nyitnak, a hegység oldalán vagy lábánál forrás képében jelentkezik. Ilyen az orfűi *Vízfő* forrása. Ez a hegység karsztos területének legmélyebb szintjén a tengerszint fölött 184 méter magasan fakad. Egész sereg forrás látható a Nagymélyvölgyben és a Melegmányban. E völgyek érdekessége a sok kis zuhatag. A nyári meleg levegőre kikilépő és fölmelegedő meszes hasadék-vízből kiesapódik a mész, és ágakhoz, levelekhez tapadva gátat emel maga elé. Így lépcsős tavacskákat duzzaszt fel, és

ezekeiről ezerágú zuhatagocskákból csordul alá a patak.

A karsztvíz másutt beszivárog a fiatalabb képződései fedőhegység kavicsába és homokjába, s telíti azt. A komló vízellátás érdekében ezeket fűrták meg. „Szűrt“, egészséges vizet kaptak belőlük. Komló szocialista bányaváros vízellátásának csaknem a felét ilyen furatokból ki-termelt karsztvíz adja.

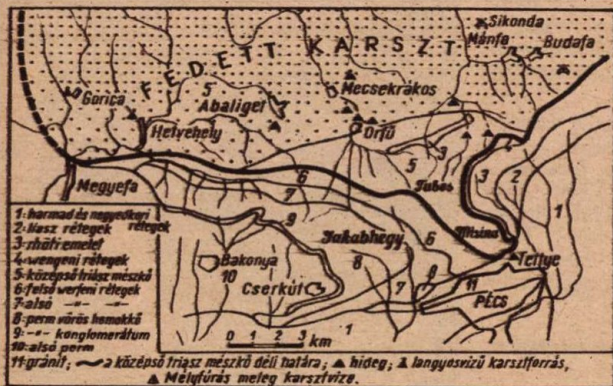
Pécs és a karsztvíz

A mélykarsztvíz távol van Pécestől, hiszen csak a hegység északi oldalán tártható fel. Pécest a város vízellátása szempontjából a Tettye-forrásnak van jelentősége, amely a mészkőben leszálló csapadékvízből táplálkozik. Ez a forrás nem bírja a várost ellátni vízzel, mert éppen a nyári és a száraz őszi hónapokban csapjan meg a vize, amikor a legtöbb vízre van szükségünk. Pécest a legkatasztrofálisabb vízhiány 1892 és 1902 között volt. Akkoriban a régi vízvezeték már lerombolták, az újat pedig csak a Tettye karsztvize táplálta. Csupán 1902-ben kezdtek meg a várostól nyugatra eső, *Tortyogónak* nevezett terület rétegvizét fűrt kutakkal feltárni. De mert Pécs rohamos fejlődése emberemlékezet óta előbbre járt, mint a víz feltárásának módja és mértéke, a város állandóan vízhiányban szenvedett.

Kevés városról mondhatjuk el, hogy már kétezer évvel ezelőtt vízvezetéke volt. A rómaiak a meceksi karsztos mészkőből „megszőkő“ kisebb-nagyobb források vizét égetett agyagesőveken át vezették be a városba. A magyar középkorban ugyancsak égetett agyagesővek és vasbilineccsel összefogott dongás faesővek szállították a vizet a közutakhoz.

De hogy ekkor is volt vízhiány, erről *Oláh Miklós* humanista írónak, a későbbi érsekprimásnak egykorú pécsi leírása tanúskodik. Az 1536. évi állapotot többek közt így jellemzi: „*Kanónokokban és presbiterekben bővelkedik, ellenben folyóban és vízben szűkölködik (Pécs).*“

A tettyei karsztvíznek a középkorban felettébb nagy jelentősége volt. Malmok és kézműipari műhelyek hosszú sora,



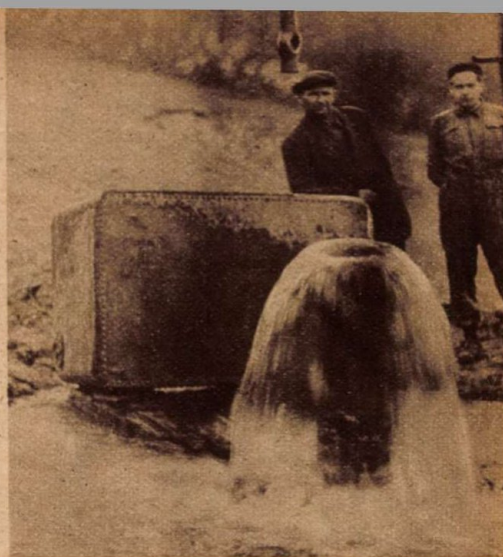
molnárok, sőtörök, tímárok, takácsok, fűrészelők, később puskapor- és papírgyártók telepedtek mellé. E magasan fakadó karsztforrás vizereje volt Pécs középkori gazdagságának alapja. Az ilyképp meg-alapozott jómód bőségéből és bőkezűségéből épültek a pazar templomok és paloták, gazdagodott a reneszánsz város leg-virágzóbb céhe, az aranyműveseké.

A törökök a karsztvíz szőkevényforrásainak hasznosításával mesterien ki-fejlesztették a vízkultúrát Pécsen. Meg-szaporodott a közutak, mint ekkor neveztek, „sandervárak” (sádirván) száma. És valljuk meg, azóta sem volt soha any-nyi fürdő Pécsen, mint akkoriban. Ma egyetlen pécsi fürdők van, s ez is elég gyöngye állapotban leledzik. Akkor há-rom volt, faragott márványmedencékkel és csorgókkal. A törökök után lehanyat-lott a fürdőkultúra. Az elmenekült ma-gyar és török polgárság helyébe betele-pült, túlnyomóan német ajkú lakosság a fürdőket lebontotta. A vízellátás is gyenge volt. Ennek messze földön híre járt. Ezért olvashatjuk egy 1784-ből szá-rmazó följegyzésben: török vízvezetők jöttek Pécsre, akik azt állították, hogy a hegyekben sok a víz, s ők atyáiktól tudják a módját, hogyan kell e vizeket a városba vezetni.

A régi vízvezetékek elhanyagolása és a csövek töredezettsége sokféle fertőző és pusztító járványnak lett okozója. A temetőt ugyanis a Tetteye-patak medrében vonuló mésztufa képződményre telepi-tették a Mindenszentek temploma mellett. Ezért a mésztufa üregein szüretlenül át-folyó karsztos vizek fertőző járványos betegségek csiráit hordozták. Amikor a községből termelt hőenergiához képest a Tetteye-patak malmot hajtó vizereje je-lentéktelenné zsugorodott, 1892-ben szak-szerűen és jól foglalták a Tetteye karszt-forrását a város vízellátása számára.

A tetteyei forrás karsztvize végigkíséri a város történetét. Megbízhatatlan, csé-l-csap forrás ez, mégis szükség van rá. Már csak azért is, mert magasan a város fö-lött fakad, és innét természetes eséssel csorog be a csőhálózatba. De vízhozama kevés és változékony volt. Ezért kedve-zőbb vízszerszéről is gondoskodni kel-lett.

Egy 1929-ben készült szakvélemény azt javasolta, hogy a Tetteye-forrás köze-lében ássanak egy 15–20 méter mély ak-nát. Ezt a karsztvíz majd megtölti, sőt az is megtörténhet, hogy a távoli meleg-mányi források vize elapad, s így a



Komló hányaváros vízellátása érdekében feltárt karsztvíz

Tettyénél volna kihasználható. Ez az akna 1935-ben elkészült 40 méteres mély-séggel. Víz azonban nem mutatkozott. A 36 méteres szintről vágatot hajtottak a hegység alá a vízért. Csakhogy a víz — egyetlen csekély hozamú üreg kivételével — nem bukkant elő.

A vágattal tehát még tovább előre kel-lett törni a hegység gyomrába. A karszt-víz kutató vágat jelenleg kerekén ötszáz méter hosszú. Vízet azonban csakis azo-kon a furatokon keresztül kap, amelye-ket a talpra 25–50 méter mélységig mélyítettünk. E fúrások nyomán kide-rült, hogy a 233 méteres tengerszint-feletti magasságban fakadó Tetteye-forrás voltaképpen egy egészen fiatal (pleisz-tocén és holocén) hegységmozgással föl-emelt hajdani forrásbarlang, ezért a for-rás e szinten megszűnőben van, tehát el-haló jelenség. A karsztvíz a régi járatot követi, mert ezen gyors és akadálytalan az útja, de munkája már az útját is, szé-lesíti a mélyebb fekvésű kőzetek felé nyíló réseket. Az ilyen, keletkezésben levő járatokon át a víz egy része megszőkik.

A karsztosodott mészkővet vizet záró palás és márgás képződmények szegé-lyezik. E vizet záró kőzetek csak a Tetteye szomszédságában, kelet és dél-kelet felé hiányoznak. Errefelé a karsztos mészkő fiatal — szinte ma is tartó — hegységmozgással rátolódott a harmad-kori rétegekre; ezek túlnyomóan laza mészkő, homokos és kavicsos képződ-mények, amelyek a vizet jól átveszik. Így



A tettyei karsztvízkutató akna vágata

a Pécs feletti mészkőhegységből a legtöbb erre, vagyis a pécsi kőszénbánya-telep felé szökik meg. Itt, *Borbála-telep* közelében, a Tettyéhez már-már hasonló vízbőségű karsztos jellegű forrás volt kifejlődében. Amikor azonban a kőszén bányaművelése során az itteni harmadkori rétegeken át vájtak egy új szállítóaknát, ez a Borbála-telepi *Sárkányforrás* vizét elvitte, s a víz az aknamélyítést követve mélyebb szintre szállt alá. Ma is a mélyebb szintű harmadkori rétegekből gyűjtik össze és nyomják a külszínre a vizet. Jó minőségű ivóvíz lévén, ebből fedezhetik a környék szükségletét.

A mecseki kőszénbányászatnak nagy szerencséje, hogy a karsztvizet tartalmazó triász mészkőtől több száz méter vastag agyagpala és sűrű szövetű homokkőképződmény szigeteli el. Így a mecseki kőszénbányászatot nem fenyegeti vízbetörés. A bánya száraznak mondható; ez viszont a sújtólég-veszélyt fokozza.

Pécs irányában a karsztos eredetű szökevényvizeket — a város alatti síkságon mélyített fúrások tapasztalata szerint — 100–200 méter mélyen érhetjük el ugyancsak laza harmadkori rétegekben.

Kétségtelenül előnyös volna, ha a hegységben viszonylag magasan tárolt karsztvizet magában a hegységben termelnénk ki. Ezáltal a víz egy részét nyomóerő igénybevétele nélkül, tehát olcsón hasznosíthatnók az alacsonyabb fekvésű Pécs számára. Ez a megoldás volna helyesebb azért is, mert a szökevény-

vizek a lakott városrészek alatt sok helyen nem mélyen, hanem csak vékonyabb talajréteggel takart szarmatakorai, laza szövetű mészkőben vagy éppen jelenkori üreges mésztufában ereszkednek alá, s így fertőzésnek vannak kitéve.

A karsztvíz előnyösebb és egészségesebb kitermelése érdekében javasoltuk, hogy a Tettye-fennsík keleti sarkában levő karsztkutató akna vágatában egy bizonyos helyen, további ötven méter mély aknakutat mélyítsünk. Ez már valószínűleg elérné a szökevényvizek övezetét. Benne a mainál lényegesen nagyobb mennyiségű karsztvizet gyűjthetnénk össze, s ezt egyenletesebben termelhetnénk ki.

Vannak egyéb javaslatok is, de eddig egyiket sem valósították meg, jóllehet Pécs rohamos fejlődése miatt előbb-utóbb ismét napirendre kerül a karsztvíz kérdése. A Dunántúli Tudományos Intézet rendszeresen kutatja a hegység karsztos képződményeit, dolináinak, víznyelőinek és barlangjainak összefüggéseit. E munkánkat elsősorban nem valamiféle idegenforgalmi érdekességek, cseppkő-barlangok fölfedezése, hanem a jobb vízellátás végett folytatjuk. A karsztvíz felszín alatti összefüggéseinek és útjának ismerete szabja meg számunkra, mit kell tennünk, hogy nagyobb vízmennyiséget termelhessünk ki.

A föld alatti vízjáratok földterítését részben színező eljárással végezzük. A fluoreszcéin nevű vegyszer negyvenmilliószoros hígításban is kimutatható. Ha ezt a víznyelőkön befolyó vízhez keverjük, a hegylábi források valamelyikében ismerhetjük fel, s így az egyes források föld alatti vízrendszerére következtethetünk. E vízrendszerek tapasztalatunk szerint bonyolultak. Volt olyan eset, hogy a festés helye, tehát a fluoreszcéin bebocsátása és a várható kilépés forrásai közt alig volt két kilométer távolság, s a vegyszer mégis csak egy hét múlva jelentkezett az egyik forrásban. Nyilván alig mozgó barlangi tavakon át és bonyolult úton juthatott ismét napvilágra. A szökevényes barlangi hálózat a bonyolult földtani szerkezettel kapcsolatos. Az orfűi Vízfő karsztos vízének ismeretlen barlangrendszerét a geofizikusok egy másfajta eljárással, elektromos műszerekkel kutatták ki és rajzolták a felszín térképére.

Szabó Pál Zoltán

az MTA Dunántúli Tudományos
Kutatóintézetének igazgatója,
a TTIT Baranya megyei föld-
rajzi szakoszt. elnöke