

Vízmegfigyelés – szorgos adatgyűjtéssel

A Földtani Intézetben a gyakorlati vízföldtani kutatások már az első igazgató, Hantken Miksa vezetése alatt megindultak, a hidrogeológiai adatok szisztematikus gyűjtése azonban csak a két világháború között kezdődött el. Ennek egyik folyománya az 1962-ben megjelent Magyarország Vízföldtani Atlasza című kiadvány, amely máig alapműnek számít.

Az idén 150 éves Földtani Intézet részére adandó hidrogeológiai adatszolgáltatást már 1913-tól törvény szabályozta. 1933-ban született meg az a rendelet, amely minden artézi kút fűrésát a Földtani Intézet szakvéleménye alapján kiadott engedélyhez kötötte. Ekkor, az 1930-as évek elején indult el a hidrogeológiai adatok megyénkénti és azon belül községenkénti összegyűjtése is. Az addig lemélyített fűrésok adatait *Schmidt Eligius Róbert* rendezte egybe és tette közzé. Ez az összefoglaló munka hívta fel a figyelmet a mélységi vizek hőmérsékletében megmutató anomáliákra, valamint a vizek egyes alföldi tájakon való gáztartalmára is.

A második világháború a vízföldtani kutatásokat is visszavetette, csak 1950-ben indult el a Földtani Intézetben a síkvidékek 1:25 000-es méretarányú földtani felvétele, amely kiterjedt a talajvíz szintjének észlelésére és a talajvíz minőségének megállapítására is. E célból minden kutat kataszterbe vettek. Megmérték mélységüket, vízszintjüket, víz hőmérsékletüket és egy részükből vízmintát is vettek, elemzésre. Körülbelül 80 900 négyzetkilométernyi területről 1 030 042 ásott kút és 15 965 artézi kút került a kataszterbe 1956-ig, s térképen jelölték a helyüket. Az adatok gyűjtése később is folytatódott, 1960-ig újabb 166 131 ásott kúttal bővült a jegyzék, elsősorban Budapest és környéke területéről. Ezzel a talajvíz-térképezést és az ásott kutak összeírását az ország síkvidéki területein teljes egészében elvégezték.

Az 1960-as évek elején az artézi kutak kataszterét is kiegészítették a hiányzó kutakkal, s az így kapott eredményből a Vízföldtani Osztály – *Schmidt Eligius Róbert* vezetésével – megszerkesztette *Magyarország Vízföldtani Atlaszát*. Az 1962-ben megjelent atlaszhoz kiadták a hozzá tartozó szöveges és táblázatos magyarázó kötetet is: *Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához*.

A 73 térképet tartalmazó atlasz Magyarország 1:1 000 000-s méretarányú hegy- és vízrajzi térképével kezdődik, majd a vízföldtani kutatásokhoz fontos földtani térképek következnek. Például: Magyarország fontosabb homokos-kavicsos törmelékkúpjainak, illetve a fontosabb vízadó rétegeknek, rétegösszleteknek, képződményeknek fekü- és vastagságtérképei. A hazánk vízföldtani tájegységeit bemutató térkép után kaptak helyet a mélységi vizek kémiáját, a rétegvizek vastartalmát és keménységét bemutató térképek. A következő öt térkép az artézi vizekkel, a hévízfeltárási lehetőségekkel, valamint hazánk ásvány- és gyógyvizeivel foglalkozik. Végül hegyvidékeink átnézetes vízföldtani térképei, valamint Budapest vízföldtani térképei zárják a kötetet.

Az atlaszból kiválasztott térkép a hazai *rétegvizek* keménységét mutatja be vízföldtani tájegységekre bontva, mélység szerint. A térképen a különböző színnel jelölt, számozott területek Magyarország vízföldtani tájegységeit jelzik. A körök, körgyűrűk egy-egy adott mélységintervallumból származó vizek összes keménységét mutatják. Például a legbelső, legkisebb kör a felszíntől 100 méteres mélységig található vizek keménységét, az ezt körbevevő körgyűrű a

Vízkeménység

A vízkeménység a vízben oldott ásványi anyagok mennyisége. A változó keménységet a kalcium-, illetve magnézium-hidrogén-karbonát ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ és $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) mennyisége okozza. Ezek forralással csökkenthetők, mivel ilyenkor vízben oldhatatlan karbonátok formájában (CaCO_3), ismertebb nevén mint vízkő kiválnak. Az állandó keménységet a szulfátok és kloridok okozzák, melyek hő hatására sem válnak ki.

A keménységet általában keménységi fokban határozzák meg. Magyarországon többnyire a német keménységi fokot használják, melynek jele nk° , de használatos még a francia keménység (fk°) illetve az angol keménységi skála (ak°) is. 1 nk° keménységű az a víz, mely 10 mg/l kalcium-oxiddal (CaO) egyenértékű kalcium és/vagy magnéziumionot tartalmaz. A 0–4 nk° keménységű víz nagyon lágy, a 4–8 közötti lágy, 8–18 között közepesen kemény, 18–30 között kemény, 30 felett pedig nagyon kemény vízről beszélünk.

100–200 méter közötti mélységben található vizek ugyanezen tulajdonságát mutatja. A kör-
cikkek színe pedig az adott mélységből származó vizek német keménységi skála szerinti százalékos eloszlását adja meg.

Például a 40-es számmal jelölt, barnával színezett Zagyva–Tisza-süllyedék nevű vízföldtani tájegységre az jellemző, hogy a felszín közelében a sötétebb kékkel jelzett kemény (18-asnál nagyobb német keménységi fokkal jellemezhető) és meglehetősen kemény (12–18-as keménységi fokú) vizek dominálnak. 200 méter mélyen azonban sokkal lágyabbak a vizek, 300–400 méter között pedig már körülbelül a 80 százalékuk 0–8-as keménységgel jellemezhető lágy víz.

A magyarázó kötetben a keménységre vonatkozó adatokat így foglalják össze a kötet szerzői:
„...ivóvízellátási célra az ország túlnyomó részén kielégítő keménységű mélységbeli vizet lehet feltárni, s csak igen kis területen nincs lehetőség arra, hogy 30–40 nkf. -nál lágyabb vizet lehessen nyerni. A legnagyobb ilyen összefüggő terület Kalocsa környéke és az ettől délre eső terület, ahol a mélyebb rétegek vizét túlságosan nagy sótartalmuk miatt nem lehet ivóvízként felhasználni, így meg kell elégedni a 80 m-nél sekélyebb kutak 30–40 fokos, igen kemény vizével.

Túlságosan kemény (20–30 nkf. -ú) a víz Székesfehérvárott és a Váli-völgyben, továbbá Szerencstől északra (riolituffákból fakadó, 40–45 nkf. -ú víz). E helyeken a nagy agresszivitás is rontja a víz minőségét (vasasodás). A túlságosan lágy ivóvizet nálunk a lakosság általában nem kifogásolja, tehát a kis keménységű vizek jól használhatók. (...)

Térképi ábrázolásaink az első kísérletet jelentik a mélységbeli vizek kémiai térképének összeállítására. Sem táblázataink, sem térképeink nem alkalmasak még arra, hogy kútfúrás tervezése esetén biztosan tájékoztassanak a víz várható vegyi összetételéről. Közelítő prognózist a mainál több vízkémiai adat birtokában is csak kisebb és zavartalan településű területekre vonatkozóan lehet adni. Ehhez azonban még szorgos adatgyűjtés és részletes kiértékelő munka szükséges.”

E szorgos adatgyűjtést és részletes kiértékelő munkát időlegesen megakadályozta, hogy röviddel az atlasz megjelenése után, 1963-ban a Vízföldtani Osztályt – amely addig a hidrogeológiai kutatások országosan kiemelt helyszíne volt – megszüntették. Az interregnum szerencsére nem sokáig tartott, az 1970-es évek elején újraélesztették az osztályt, az máig az országos ku-

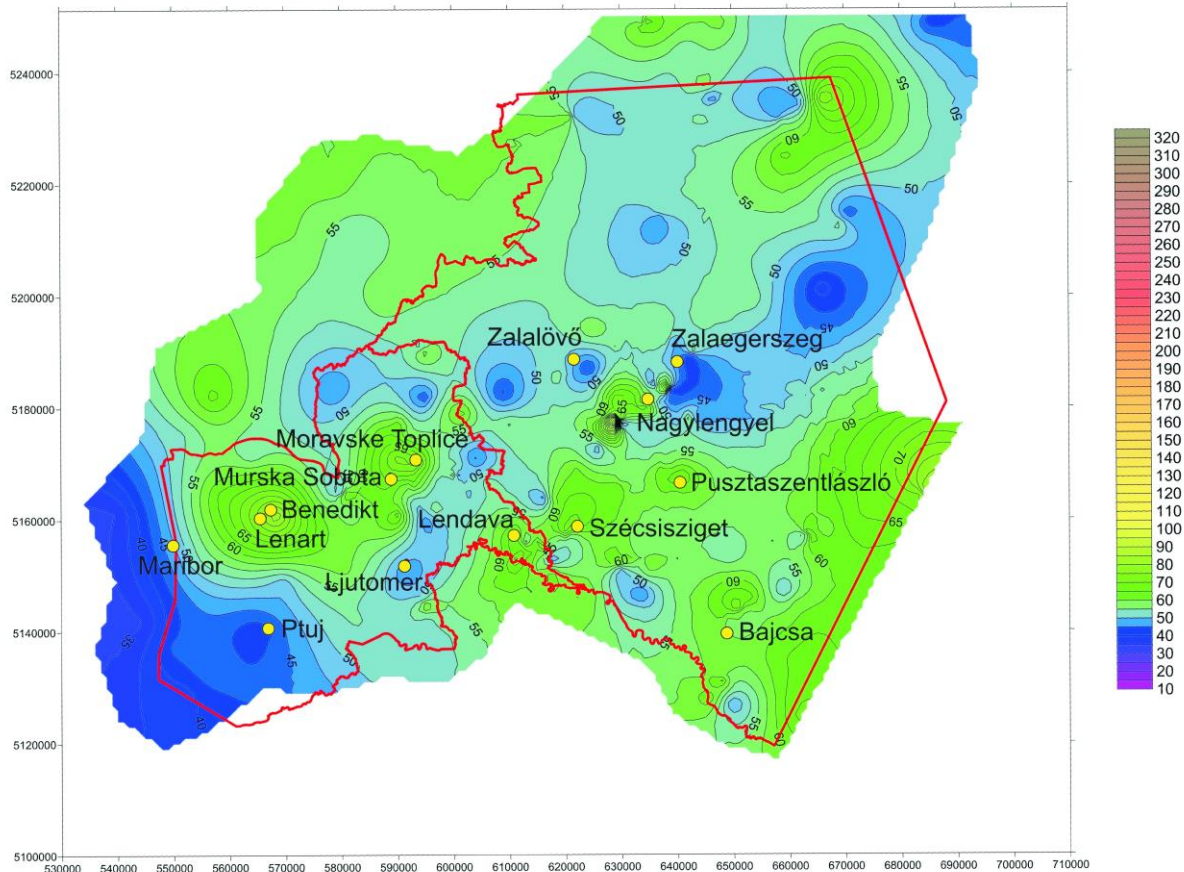
tatások egyik kulcsszereplője. Vezető szerepet kapott például a Dunántúli-középhegység karsztvízföldtani vizsgálatában, amelynek célja a bányászatot támogató intenzív víztermelés leállítását követő folyamatok modellezése volt. Az 1982-ben indult Kisalföldi térképezéshez kapcsolódó vízföldtani kutatás kiemelkedő jelentősége pedig, hogy a Szigetközben ekkor végzett vizsgálatok még a nagyobb arányú vízügyi beavatkozások előtti állapotokat rögzítették.



Mintavétel természetes vízfolyásból. A képen: Szöcs Teodóra és Bartha András (MBFSZ gyűjteménye)

A rendszerváltást követően megsokasodtak a környezetvédelemmel kapcsolatos vízföldtani feladatok is. Ilyenek voltak például az atomerőművi radioaktív hulladékok felszín alatti elhelyezésére irányuló tervek vagy a dél-alföldi arzénos vizek kutatását célzó program. A 2000-es évektől kezdve pedig egyre több kutatás zajlik a hévízhasznosítás terén. Utóbbira példa a *T-JAM*, amelynek keretében az intézet a szlovén földtani intézettel közösen a geotermikus hasznosítások számbavételével, a hévízadók értékelésével és a közös hévízgazdálkodási terv előkészítésével foglalkozott a Mura–Zala-medencében. A *Transenergy* projekt már Szlovénia, Ausztria, Magyarország és Szlovákia határokkal megosztott geotermikus erőforrásait vizsgálta. A most záródó *DARLINGe* projekt pedig a Pannon-medence déli részén, a határokkal megosztott geotermikus erőforrások közös felmérését és értékelését végzi hazánk déli szomszédaival közösen.

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat működteti az Országos Felszín Alatti Vízmegfigyelő Hálózatot is. A hálózatba tartozó kutak egy része több mint 50 éves adatsorra vezethető vissza. A monitoringrendszer az ország legfontosabb régióiban szolgáltat információt a felszín alatti vizek állapotáról. A megfigyelések valamennyi víztípusra (talajvíz, rétegvíz, karsztvíz) kiterjednek. Ez a vízmegfigyelő-hálózat a rendszeres és megbízható észleléseknek, a feldolgozott és értékelt adatoknak köszönhetően napjainkban az ország egyik legfontosabb vízszint-



A Földtani Intézet T-JAM projektjének egyik eredménye: a hőmérséklet-eloszlás 1000 méter mélységben a felszín alatt, a Mura–Zala-medencében

észlelő-hálózat részének tekinthető. A vízgazdálkodás gyakorlati feladatainak megoldásához is szolgáltató nélkülözhetetlen adatokat, amelynek eredményeként – hidrogeológiai szempontból – Alföldünk a világ egyik legjobban ismert fiatal üledékes medencéjének tekinthető.

Babinszki Edit

(Megjelent az *Élet és Tudomány* 2019/43. számában.)