

KARSZTVÍZ ÖSSZEFÜGGÉS-VIZSGÁLATOK A NYUGAT-BÜKK TERÜLETÉN

TÓTH GÉZA

(Közlésre érkezett: 1973. december 20.)

Az 1968—1973 között a Bükk-hegység területén végzett vízjelzések eredményeit ismertetjük. A vízjelzéseket a Magas-Bükk nyugati felén a Bán-kút — Nagy-mező — Bánya-hegy vonalától nyugatra, illetve a felsőtárkányi Lök-völgy térségében végeztük. A vizsgálatok elsődleges célja a Bükk-plató legmagasabb területe és a körülötte elhelyezkedő állandó és időszakos karsztforrások közötti hidrogeológiai összefüggések kimutatása.

A vízjelzéseket megelőző kutatások eredményeiből a terület összefüggő karsztvízkészletére következtethettünk. Ez a tény tette szükségessé, hogy egy-egy alkalommal nagy mennyiségű, több 10 kg fluoresceint használjunk fel.

A vízjelzésekkel a célunk a következő volt:

1. A terület feltételezett összefüggő karsztvízrendszerét bizonyítani.
2. A Magas-Bükk déli peremén fakadó időszakos karsztforrások különálló vagy összefüggő vízrendszerét megismerni.
3. Az állandó és időszakos karsztforrások kapcsolatát kimutatni.
4. Az időszakos karsztforrások karsztvíz-emelkedéssel összefüggő nem szivornyás működését bizonyítani.
5. A karsztvíztetőzés megközelítő helyének és tengerszint feletti magasságának, valamint a karsztvízmozgás irányának meghatározása.
6. A Bükk-fennsík nyílt karsztfelületei és a környezet fedett karsztjai közötti hidrogeológiai összefüggések kimutatása.

A vízjelzések során összesen 78 kg fluoresceint és 2000 kg konyhasót használtunk fel.

A vízjelzések elvégzésének lehetőségei a Bükk-fennsík nyugati felén

A terület „A” típusú karsztjellegéből fakadóan csak időszakos víznyelőkkel rendelkezik. Az időszakos víznyelők csak a tavaszi hirtelen bekövetkező hóolvadás idején teszik lehetővé a jelzőanyag karsztba jutását.

Az időszakos víznyelők száma a területen kevés, elsősorban az északi határvonalon a mészkőbe települt vulkáni kőzetek szomszédságában sorakoznak Hármaskút, Bánkút, Csipkés-kút vonalon és a Nagy-mező középső részén. A terület időszakos víznyelői peremjellegükből fakadóan minden bizonnyal a karsztvíz periférikus területeit érik el, és így közvetlenül a karsztforrások felé vezetik a vizet. Ezekről eltekintve a terület jelentős kiterjedésű és egyben a hegység legmagasabb területein csak a dolinákban időszakosan felgyülemelő olvadékvizek adnak lehetőséget vízjelzések végzésére.

A dolinajelzések mindenképpen kedvezőtlenebb lehetőségek, mint a víznyelők, méginkább a nyitott, állandó aktivitású víznyelőknél. A terület kedvezőtlenebb vízjelzési lehetőségei ellenére szükséges volt vízjelzéseket végezni, ezzel a már meglévő karszthidrogeológiai kutatási eredményekhez döntő bizonyítékokat szolgáltatni.

A vízjelzések elvégzésének sajátos körülményei

Először is a jelzőanyag mennyiségi méretezésénél számításba kellett venni a nagy terület összefüggő, viszonylag nehezen átjárható résrendszerét, amit a karsztmorfológiai kép, a vízhozam időérték-sorok, a hidroanalízis és a vízhőmérsékleti adatok egybehangzóan támogattak. Nem számíthattunk víznyelő és forrásbarlang közvetlen, jól fejlett járatokkal rendelkező átmenő barlangrendszerivel.

Másodszor figyelembe kellett venni, hogy a vízjelzés lehetőségei elsősorban időszakos dolinátavakra összpontosulnak. A dolinák kiválasztásánál a kedvező vízgyűjtő terület, időszakos vízfolyások kialakulása és a szálkőzet közelsége kedvezőbb feltételeket jelent. Sok esetben azonban a vízjelzés tervezett területén kedvezőtlenebb feltételek esetén is meg kellett kísérelni a vízjelzést. Dolinaátfúrások hiányában kérdéses volt a kiszemelt dolina kitöltődése és vízáteresztő-képessége, erre vonatkozóan a dolinába befolyó, felgyülemelő és beszivárgó olvadékvíz aránya adott kedvező vagy kevésbé kedvező felvilágosítást.

A dolinák agyagkitöltődéseinek jelzőanyagmegkötő képessége az időszakos dolinátavak vízjelzésének eredményességét meglehetősen kérdésessé tették. A vízjelzéskor alkalmazott jelzőanyagok nagyméretű higulására számítva és az előzőekben ismertetett szempontokat figyelembe véve a jelzőanyag mennyiségének méretezését — lehetőségeinkhez mérten — a biztos eredmény érdekében növeltük. A vízjelzések megfigyelése közvetett és közvetlen módszerrel történt. A Lök-völgyi összefüggés vizsgálatánál a jelzett víz néhány nap alatti megjelenésére számítva a mintagyűjtés, illetve személyes megfigyelésre rendezkedtünk be. A Bükk-fennsík első vízjelzésénél a vízjelzés eredményességének kérdésessége a számításba vehető források nagy száma és egymáshoz viszonyított távolsága, valamint a jelzőanyag időbeli megjelenésének elhúzódása a granulált aktív szenes jelzőanyag kimutatásra alapozott. Majd a későbbiekben vizuális

megfigyelésekkel párosult. A konyhasóval végzett vízjelzésünknel a számításba vett forrásokból mintát gyűjtöttünk, és laboratóriumi klorid-ion elemzést végeztünk.

A területen végzett vízjelzések részletezése, eredményei

I. Vízjelzés a Lök-völgyben

1968.

A vízjelzés célja: A Lök-völgy felső szakaszán középső triász agyagpala-területeken összegyűlő patak vize a völgy középső részén részben vagy egészen elnyelődik. A megfigyelések szerint nagyobb esőzéseket követő napokon a felsőtárkányi Szikla-forrás vízhozama jelentősen megnövekszik, s egyben erősen zavarossá válik. Vízjelzéssel tisztázni kívántuk a Lök-völgy patakja és a Szikla-forrás között feltételezett hidrogeológiai összefüggést.

A vízjelzés helye: A Lök-völgyi barlangtól DK-re 300 m-re kb. egy 50 m-es szakaszon a patak fokozatosan elnyelődött. (Tavasszal a víz túlfolyik ezen a szakaszon.) A vízjelzés alkalmával a teljesen elnyelődő patak vize 30 l/s volt. (1. ábra V₁ jelzés)

Időpontja: 1968. november 25-én 17 óra.

Felhasznált jelzőanyag: 1000 gr fluorescein 10 liter ammóniumhidroxidban oldva.

Forrásmegfigyelés: Felsőtárkányi Szikla-forrás.

Első észlelés: 1968. november 29-én reggel a felsőtárkányi Szikla-forrásban. (Az út alatti források vize nem festődött!)

Kitisztult a forrás vize december 2-ra virradó éjszaka. A jelzőanyag hígulása kb. 10 milliószoros volt, szabad szemmel jól látható.

II. Vízjelzés a Feketesár-rét területén

1969

A vízjelzés célja: Adatokat nyerni a Magas-Bükk karszthidrogeológiai összefüggéseire. A Nyugat-Bükk időszakos karsztforrásainak közös vagy különálló vízrendszerét, illetve az állandó karsztforrások felé a kapcsolatot kideríteni. Az időszakos karsztforrásokra általánosan elfogadott irodalmi magyarázat a szivornyás forrásműködés valószínűtlenségével szembeállítva a karsztvízfelület vertikális mozgásával összefüggő karsztforrás aktivitását bizonyítani a Magas-Bükk területén.

A vízjelzés ideje: 1969. április 7. 11 óra.

A 850 méter magas Feketesár-rét területén ekkor fejeződött be a tavaszi hóolvadás. Néhány még meglevő nagy hófolt erős olvadásból patakocskák keletkeztek, a dolinák alján pedig időszakos tavakban gyűlt össze a víz. 3 nappal később, április 10-én már



1. ábra
Az 1970. ápr. 7-én végzett vízjelzés helye — Bükk-fennsík, Feketesár-rét



2. ábra
A fluoresceinnel megfestett időszakos dolina-tó a jelzőanyagot tartalmazó kannákkal

nyoma sem volt a hónak, és a dolinák vize is beszívódott. Tehát a beszívárgó olvadékvíz utolsó köbmétereit festhettük meg.

A vízjelzés helye: A Feketesár-rét középső részére délkeleti irányból futó sekély uvala végén található dolina olvadékvíztava. A beérkező oldalékvíz vízhozama a festéskor 8—10 l/sec volt. (1. ábra V₂ jelzés)

Felhasznált jelzőanyag: 20 kg fluorescein 80 liter tömény ammónium-hidroxidban feloldva.

Forrásmegfigyelés: Vöröskő-völgyi időszakos források, az Imó-kő, a Feketelen időszakos karsztforrásai, a Szalajka-völgy forrásai, a belpátfalvi Béhárom-kút és a mónosbéli Vízfő. Számításba vettük a felsőtárkányi Szikla, Garadna és a Színva-forrást is. Szem előtt tartottuk, hogy a jelzőanyag nagy mennyisége kedvező esetekben a távolabbi források felé is eljuthat. Bizonytalan volt a jelzés sikere több szempontból is. Fenn állott az agyagos dolinafélék kiszűrő hatása, ugyanis több szakember azt vallja, hogy gyakran kiszűrődik a festék az agyagrétegekben. A nagy mennyiségű jelzőanyag ellenére tartottunk a felhígulás olyan nagy mértékétől, hogy nem lesz észlelhető egyik forrásban sem. A számításba vehető források nagy száma és a jelzőanyag megjelenésének időbeli elhúzódása, s nem utolsósorban a megfigyelő személyzet biztosításának megoldhatatlansága az aktív szenes módszer választása mellett szólt, e módszert külföldi cikk alapján kedvezőnek írta le a Karszt és Barlang. Az aktív szeneket műanyag tubusban valamennyi forrásnál duplumban helyeztük el. Ezeket hetente felszedtük, és lekerültek az újak. A jelzőanyagot először április 19-én este észleltük. Valamennyi időszakos karsztforrásnál az elem-lámpa fényében fluoreszkált a víz. Mind a négy időszakos karsztforrásban egész aktív periódusukban az inaktívvá válásig kb. 20 milliószoros hígításban jelentkezett a jelzőanyag. A vízhozam- adatokból számolva a négy forrás összvízhozama megközelítő pontossággal kiadta a 20 kg jelzőanyag-mennyiséget. Ez a számítás igazolta a karsztvíz közvetlen mozgásirányát a karsztvízforma tejetől délre, a helyi karszterózióbázisok, az időszakos karsztforrások irányába.

III. Vízjelzés a Feketesár-rét területén

1970

A vízjelzés célja: Az előző évi (II. vízjelzés) tapasztalatokat felhasználva ugyanott megismételni jóval nagyobb mennyiségű jelzőanyaggal a vízjelzést. Az időszakos karsztforrásokon túlmenően a környező állandó karsztforrásokkal is kimutatni a karszthidrogeológiai kapcsolatot.

Előkészítése, lebonyolításának terve: Az őszi folyamán megbontottuk a jelzésre szánt dolinát, ezzel megkönnyítve a víz lejutását. A tél elején a közeli Kissári házhoz szállítottuk a jelzőanyagot, 50 kg

fluoreszcienst 200 kg tömény ammóniumhidroxidban feloldva. Vártuk azt a kedvező alkalmat, amikor a korán leesett hó elolvad, ahogy ez a tél elején, december első felében általában meg szokott történni, vagy később.

A száraz őszi és a tél folyamán kiürült karsztba terveztük az első jelentősebb beszivárgással bejuttatni a nagy mennyiségű jelzőanyagot. Akkor, amikor az időszakos források még nem működnek, arra számítva, hogy ebben az esetben a karsztvíz mélyebben elhelyezkedő tömegeit sikerül megfesteni. Mindenekelőtt a Szalajkában vártuk a jelzőanyagot, ezzel újabb bizonyítékot nyerve az egységes, nagy kiterjedésű, a peremek felé lejtő karsztvízrendszer létezésére a Magas-Bükk alatt.

Vízjelzés ideje: Rendszeres megfigyelést végeztünk a nagyobb hóolvadások idején, de a Feketesár-rét 850 méteres magasságában egyetlen olvadás sem tudta a havat annyira megolvasztani, hogy vízfolyások keletkeztek volna.

Elmúlt a tél jelentősebb olvadás nélkül. Március 15-én 80 cm-es hóban, rendkívül nehéz körülmények között a helyszínre szállítottuk a 10 db 20 literes kannában oldott jelzőanyagot, majd a megbontott dolina aknájába öntöttük. Ezzel biztosítani akartuk, hogy az első komolyabb olvadást követő beszivárgással a karsztba kerüljön a jelzőanyag, megelőzve a karsztvíz emelkedését, az időszakos karsztforrások aktivizálódását. Ezzel le kellett egyben mondani a festés és megjelenés közötti idő megállapításának lehetőségéről. (1. ábra V₃ jelzés.)

Az olvadás sajnos, a Feketesár-réten elhúzódott, ezzel szemben a déli oldalak beszivárgó hóolvadéka már március 26—28-a között működésbe hozta az időszakos forrásokat. A vízjelzés helyén csak a hónap utolsó napjaiban kezdődött meg a számottevő olvadás és vele a jelzőanyag jelentősebb tömegeinek bemosása. A hatalmas mennyiségű olvadékvíz, ami a források rendkívül nagy vízhozamában is megmutatkozott, nem volt biztató kilátás arra, hogy a Szalajka és a távolabbi források vizét is sikerül megfesteni.

A festék megjelenésének a sorrendjét azonban a rendszeres forrásbejárásokkal sikerült megállapítani. III. 31-én a két vöröskői időszakos forrás zöld színűvé vált. IV. 3-án az Imókó és a Feketelen forrása is mutatta a jelzőanyagot. A jelzőanyag mennyisége az Imókónél a legnagyobb vízhozam idején 10—15 milliószoros hígításúra erősödött, más forrásoknál 20 milliószoros átlagban jelentkezett. Valamennyi forrásnál hullámzott a színintenzitás, sőt, április 14—19-e között kitisztultak a források, a feketeleni április 26—30-a között, majd ismét elszíneződtek, végül valamennyi kitisztult az aktív periódus befejezése előtt!

IV. Vízjelzés az Istállós-kőtől DK-re elhelyezkedő dolinasorban

A vízjelzés célja: Az Istállós-kő DK-i oldalán a tél elején vízjelzést végezni, és ezzel jelzőanyagot juttatni a Szalajka-völgy forrásaiba.

Vízjelzés időpontja: 1971. december 9. reggel 5 óra.

Hét kg fluorescein oldatát az olvadó hóra locsoltuk, a vízjelzésre legalkalmasabbnak ítélt dolina alján. Az elkövetkező napokban a jelzőanyag az olvadó hóval beszivárgott.

Forrásmegfigyelés: A Bükk-fennsík déli oldalán elhelyezkedő időszakos karsztforrások nem aktivizálódtak, így csak a Szalajka-völgy két karsztforrása jöhetett számításba a jelzőanyag megjelenése szempontjából. A vízjelzés eredménytelen maradt, a jelzőanyag nem jelentkezett az említett forrásokban. A dolina agyagrétegének festékmegkötő szerepére vagy a túl lassú átszivárgásra lehet az eredménytelenség okát visszavezetni.

V. Vízjelzés a Nagy-mező közepén elhelyezkedő időszakos víznyelőnél

Célja: Az előző évek vízfestései után a karsztvíz-tetőzéstől keletre eső területek kelet felé áramló karsztvízmozgását bizonyítani. Adatokat szolgáltatni a Garadna-forrás vízgyűjtő területéhez.

A vízjelzés ideje: 1973. március 19. 11—13 óra.

A vízjelzés helye: A Nagy-mező központi mélyedésében elhelyezkedő, részben nyitott, víznyelő legaktívabb rányelője. A vízgyűjtő terület a Nagy-mező É-i határán is túlnyúlik Csipkés-kút felé, így a tavaszi hóolvadások idején jelentős időszakos vízfolyás biztosítja a víznyelő aktivizálódását.

1963 tavaszán kb. 8—10 l/sec-mal érkezett az olvadékvíz. Az 1973. évi vízjelzésnél ennél szerényebb, kb. 4—5 l/sec-os vízfolyás táplálta reggeltől estig a víznyelőt.

Felhasznált jelzőanyag: 2000 kg konyhasó, 40 db 50 kg-os fóliazsákban. A jelzőanyagot terepjáró tehergépkocsin közvetlenül a víznyelő mellé szállítottuk. A víznyelő tölcésére kb. 1,5—2 m-es vízréteggel telt meg. A víznyelő aljára öntött só mindig sós oldatot juttatott le a nyelő járatrendszerébe az oldat nagyobb fajsúlya miatt. A víznyelőbe érkezett víz átáramlott a sórétegen, és mint sóoldat haladt tovább. Így viszonylag rövid idő, néhány óra leforgása alatt a nagy mennyiségű só oldat formájában bejutott a karsztba.

Forrásmegfigyelés: Az alapvető kérdés a jelzett víz áramlási iránya volt. A víznyelő központi fekvése és a környező források közel azonos távolsága valamennyi forrásnál megfigyelést, ill. mintagyűjtést követelt meg. A Szalajka-völgy, a Leány-völgy, Ablákoskő-völgy és a Bán-völgy karsztforrásai mellett az időszakos karsztforrásokat is rendszeresen megfigyeltük. A forrásokból két hétig 2—3 naponként vettünk mintát.

Bízunk abban, hogy a beszivárgási viszonyokat, a só mennyiségét és a távolságokat figyelembe véve napokig, esetleg hetekig tartó ionkoncentrációváltozás következik be, így a két-három napi mintavételi gyakoriság kezdetben elegendő. A nyugati terület forrásmegfigyelésében végzett munkájáért ezúton is köszönetet mondok Bánhídy László főiskolai hallgatónak. A keleti oldalon a Garadna-forrás rendszeres megfigyelését F. Tóth Géza geológus, a Borsod megyei Vízügyi Osztály vezetője munkatársai segítségével vállalta. Munkájukért, a nyújtott segítségért szintén köszönetem fejezem ki.

A jelzőanyag a várakozásnak megfelelően a Garadna-forrás felé áramlott, és a jelzett víz meglepően rövid átfutással a Garadna-felsőforrásban már március 22-én kimutatható volt. A március 22-én vett mintának 8,7 mg klorid ionkoncentrációja volt. Március 26-án az időközben megkétszerezett napi mintavétel alapján 12,7, majd este 14,6 mg-os értékkel tetőzött a klorid-iontartalom. Ezt követően fokozatos csökkenés következett be. Április 22-én még mindig az átlagos 4,6—4,8 mg-os átlagos klorid-iontartalomnál magasabb értéket mutatott a Garadna-forrás vize.

A karsztvíz keletre áramlása igazolódott, de a többi keletre eső karsztforrás megfigyelésével összekötött nagy méretű és több jelzőanyag-gal végzett vízjelzés tisztázhatja a kérdést részleteiben.

Jelen dolgozatomban csak előzetes közlésként az elmúlt öt évben végzett vízjelzések eredményeit ismertetem. A vízjelzések egy kivétellel eredményesen zárultak, s ezek az eredmények egy jelentős kiterjedésű

Magyarázat a 3. ábrához

1—13. karsztforrások

14—17. időszakos karsztforrások

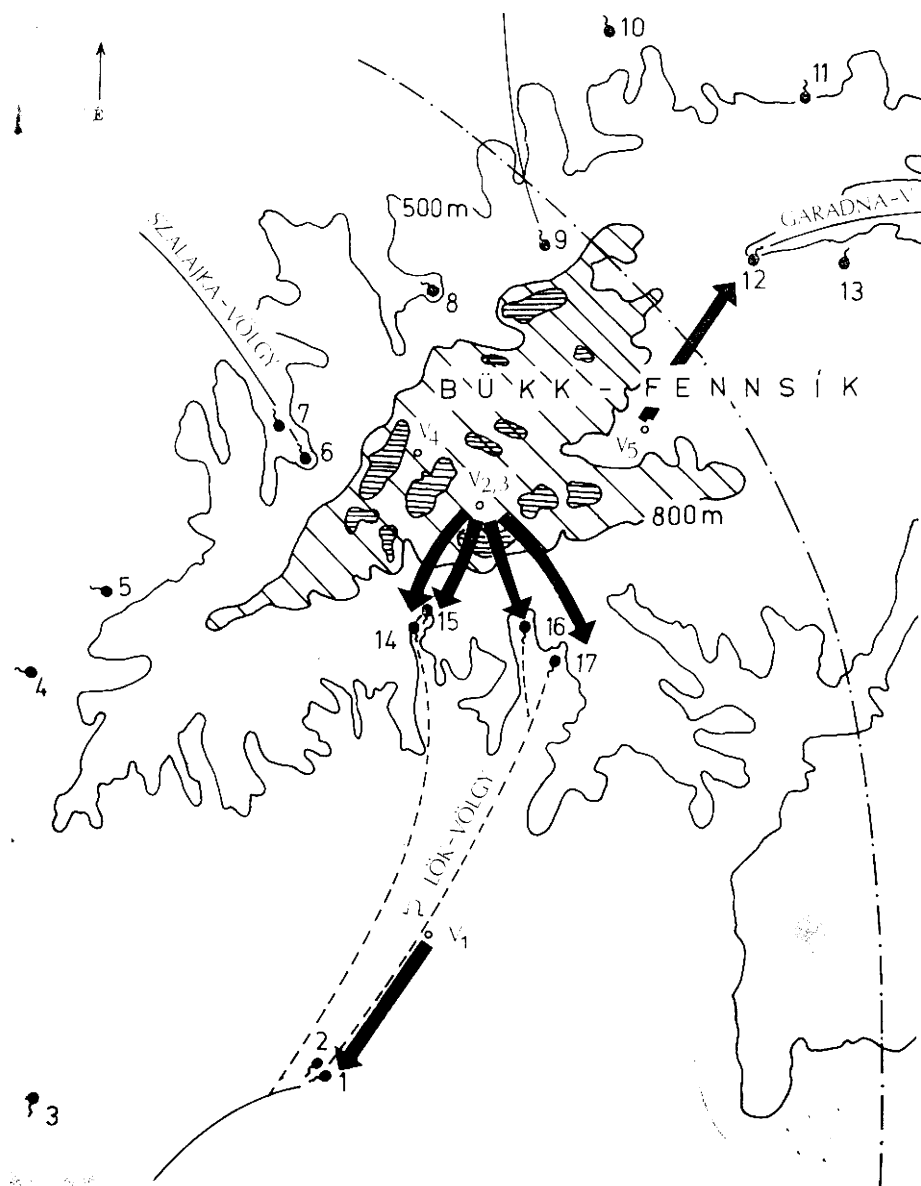
1. Felsőtárkányi Szikla-forrás
2. Felsőtárkányi „út alatti” források
3. Berva-forrás
4. Mónosbéli Vízfő
5. Bélapátfalvai Bélhárom-kút
6. Szalajka-forrás
7. Szalajka-völgyi Szikla-forrás
8. Ablakos-kő völgyi karsztforrás
9. Bán-forrás
12. Garadna felső-forrás
14. Vörös-kő Alsó időszakos karsztforrás
15. Vörös-kő Felső időszakos karsztforrás
16. Imó-kői időszakos karsztforrás
17. Feketeleni időszakos karsztforrás

— · — · — · — A Nyugat-Bükk határa



Nagyobb kiterjedésű, 900 m-nél magasabb területek

karsztos terület, a Nyugat-Bükk területén tisztáztak néhány alapvető karszthidrogeológiai kérdést. Ezzel egy időben feltártak eddig ismeretlen karsztvíz-összefüggéseket a Magas-Bükk egy-egy jellegzetes beszivárgási pontja és a környező karsztforrások között.



3. ábra
A Nyugat-Bükk karszthidrogeológiai összefüggései