

Írta: Somlai Ferenc

A vízkutató és kútlétesítő fúrások eredményességét a kút kiképzésének befejezése után tapasztalja kivitelező és építető egyaránt. Kivitelező részére azonban a kút létesítése alatt — a végleges kútkiképzés alakítása előtt szükséges olyan adatok ismerete, melyek a vízszolgáltatásba bekapcsolni kívánt réteg vízáadó képességére — felhasználhatóságára utalnak.

Ezzel párhuzamosan igényli a kutató szakember kezdettől fogva azt is, hogy a fúrással feltárt rétegsort megismerje és ismeretanyaga segítségével földtani következtetésekre jusson.

E szükségszerűség eredménye a mintavétel, mely első pillanattól kezdve nyomon kíséri a mélyfúrást. A mintavétel formája és eredményessége az évtizedek folyamán nagymértékben változott és ma is változik, a földtani cél azonban változatlan: a mélyföldtani viszonyok, a rétegek földtani és műszaki megismerése ma is a cél.

Szükségszerű, de a mintavételt sajnálatosan rossz irányba befolyásoló újabb tényező, műszaki követelmény az, hogy a fúrás talpáról a felfúrt anyagot a leggyorsabban távolítsuk el a fúrás folyamán. E cél kezdetben azonosult, lépést tartott a földtani megismerés igényeivel, ma azonban már sok esetben mellőzi azt és csak különböző segédműveletekkel (oldalfal mintavétel, szakaszos magmintavétel stb.) tudja a fúróipar — legtöbb esetben már csak részlegesen — kielégíteni a földtani megismerés követelményeit.

Fentiek következtében a geológus zavartalan, vagy lehetőleg a legkevésbé zavart minta kézhezvételére törekszik. A műszaki szakember szempontjából a rétegminta formája és minősége nem lényeges, fontosabb érdek a fúrás előrehaladás növelése.

Ezen ütköző érdekek kedvező egyeztetését képezi az alig néhány évtizedes múlta visszatekintő karottázs vizsgálat. A csökkent értékű rétegmintavétel által nyert kőzetminták kiértékelése során a karottázsvizsgálat által szolgáltatott különböző diagramokkal egyeztethetjük. A felfúrt anyag minőségét a fúrási mélységgel párhuzamosan: e munkamódszerrel nemcsak viszonylag pontosan elkülöníthetővé válik a víztartó és vízzáró réteg, de sok esetben igen lényeges földtani következtetések is adódnak.

A teljesszelvényű fúrással kivett rétegminta minőségét befolyásoló tényezők

A kútlétesítési munka önköltség csökkentése és gyorsítása céljából iparágon belül a mélyfúró berendezések zöme áttért a néhány éve vízfeltárás területén még alig használt rotary-rendszerű fúrásmódra.

Az eljárást a nagy fúróelőrehaladási sebesség rövid idő alatt igen népszerűvé tette. Ezzel párhuzamosan csökkent és jelenleg már csak kb. 1%₀₀ a magminta mennyisége a furadékmintához viszonyítva.

A makroszkópos vizsgálatra kerülő anyag a rétegtalpról történő felszakítástól a feldolgozó munkaasztalig igen sok zavaró hatásnak van kitéve. E zavaróhatások következtében az anyag szennyeződik, részlegesen lemarad, keveredik, és feldolgozásra már csak egy ún. kevert anyagot kap a geológus.

Az említett okokat tekintsük röviden át:

Fúrotípus: az alkalmazott fúrotípustól függően aprózódik fel az anyag és a felmorzsolás mértéke károsan befolyásolja az anyag összekeveredését: a tartalmazott makró- és mikrofauna állapotát pedig döntően befolyásolja, megváltoztathatja.

Öblítés módja: közismerten két öblítési mód nyer alkalmazást a rotary-fúrásnál. A bal öblítés alkalmazása esetén nagyobb nagyságrendű, jobb megtartású rétegminta anyag nyerhető, a jobb öblítés alkalmazása esetén a felsorolásunkban tárgyalt összes hátrányos tényezők lényegesen módosítják a furadékminta minőségét.

Fúróiszap típusa: nagymértékben meghatározó tényező a felfúrt anyag szennyezettségében. Felismerhetőségét, felszállítódás közbeni osztályozódását, valamint a vízáadó szintek anyagelkülönítését döntően befolyásolja.

Fúróiszap áramlási sebessége: az alkalmazott szivattyú nyomásától függően változik a fúróiszap beáramlási sebessége a furat talpán és részben a furatban is. Ettől függően alakul ki a feláramló fúróiszapban a felszállító anyag saját felemelkedési sebessége. E sebesség változó mértékben kisebb az áramló fúróiszap sebességénél. Abban az esetben, ha a fúróiszap áramlási sebessége olyan alacsony, hogy bizonyos nagyságrendű és fajsúlyú anyagot a furat talpáról nem bír már felemelni, úgy az a furattalpon aprózódik tovább és a fúró ezt az anyagot hajtja maga előtt — esetleg hosszabb időn keresztül. A fúrómesteri rétegzélelésbe így kerül be többszörös — a valóságtól eltérő — rétegvastagság jelölés, vagy a szokásos „finom homok-kavicsos homok-kavics” megnevezésű rétegsorrend.

Felszállítási munafolyamat: a talpról felszakított kőzetanyag felszínre emelkedés közben a fenti tényezőktől befolyásolva osztályozódik. A fajsúly szerinti elkülönülés folyamata közismert, itt csak nyomatékosan megemlítjük, hogy az anyagkeveredés és a helytelen fúrómesteri rétegleírás e munkafázis eredménye legtöbbször. A légöblítés kérdéseivel és az iszaplepénnyel, mint befolyásoló tényezővel itt nem kívánunk foglalkozni.

Furatállékonyság — utánhullás: a nagy fúrási előrehaladás nagyobb fajsúlyú öblítőiszap alkalmazásával nagy nyitott szakaszokkal dolgozik és ennek következménye az állandó utánhullás, esetleg rétegleomlás. Az iszaplepény kialakulása ellenére ez szinte folyamatos és a termálfúrások rétegsorainak elemzése során számtalan — egyik leggyakoribb példa erre, hogy a fúrómester 100 m-es hosszokban csak homokos agyagot tud észlelni.

Gyorsfúrás: a nagy fúróelőrehaladási gyorsaság és alkalmazott nagyfajsúlyú öblítőiszap, valamint egyéb zavaró tényezők miatt a vékony 1—2 m-es vízadórétegek észlelése alig lehetséges. A helytelen — karottázvizsgálattal nem egyező — rétegmegnevezésért ilyen esetben fúrómester nem lehet felelős.

A rétegminta egyéb szennyeződései: az elmondottakon kívül a fúróiszap által felszállított rétegminta a felszínre kerüléstől a laboratóriumba történő beszállításig sajnos még több olyan szennyeződési, keveredési lehetőségnek van kitéve, melyek kiszűrése szintén a feldolgozó feladata. (Izapcsatorna, mintaláda, mintazacskó, szállítás, helytelen címzések stb.)

Fúrómesteri munka: az országban vízfeltáráson többszáz — igen eltérő képzettségű fúrómester dolgozik. E fúrómesterek szakmai képzettsége, de nem kevésbé szakmai felelősségérzete döntően befolyásolja a fúrási dolgozók által vett rétegminta értékét. Az ezzel kapcsolatos problémákat csak állandó jellegű szakmai oktató és nevelő munkával lehet csökkenteni.

Mindezekhez még egy hibátényező járul, mely lényegesen megnehezíti e fúrási mintaanyagot feldolgozó, értékelő, laboratóriumunkban dolgozó geológus munkáját. Az ti., hogy hazánkban jelenleg 165 vállalat és vállalkozó 303 fúrócsoportja, fúróberendezése végez vízfeltárási, illetve kútlétesítési munkát. E fúróberendezések zöme, kb. 60%-a rotary-rendszerű, kb. 30%-a szárazfúrással dolgozó kézüberendezés, alig néhány berendezés dolgozik izapolással és csak egy berendezés ismert, amelyik vert csökutakat készít öntözési víztermelés céljára.

E 303 fúróberendezés műszakilag szinte darabonként egyedi gyártmánynak tekinthető és még az egyes lehatalási mélységhatáron belül sem egységesek a berendezések.

Az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat Vízföldtani Szolgálatának Anyagfeldolgozó és dokumentáló csoportja

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság 1960 augusztus 8-án közzétett 34/1960. sz. utasítása létrehozta vállalatunk hatósági szinten dolgozó — országos feladatkörrel megbízott — Vízföldtani Szolgálatát. Ennek keretében működik az ún. Anyagfeldolgozó és Dokumentáló Csoport (továbbiakban Anyagfeldolgozó Csoport.)

Anyagfeldolgozó Csoportunk feladata az országban létesülő összes vízfeltáró, illetve víztermelés célját szolgáló kútlétesítő fúrás és fúróvállalat nyilvántartása, helyszíni ellenőrzése, a felfúrt mintaanyag (iszap és magminta) vízföldtani feldolgozása, valamint a műszaki és hidrológiai adatokkal együttes dokumentálása.

Ez a munka a jelenleg évenként lemélyítésre kerülő kb. 2100 fúrt, illetve csökút figyelembevételével kb. 2100 dokumentáció elkészítését és kb. 150—200 000 folyóméter iszapminta, illetve 100—200 folyóméter magminta feldolgozási munkáját jelenti.

Míg az egyes nagyobb fúróvállalatoknál, illetve trösztöknél közel azonos berendezések hasonló módon „termelt” mintaanyagát vizsgálja az anyagfeldolgozást végző geológus, addig a laboratóriumunkba beérkező rétegmintaanyag kiértékelését az előzőekben elmondottakon kívül a sok eltérő fúróberendezés műszakilag egymástól különböző módon végzett kivitelezési formája is nehezíti.

Szakkörökben vitatott kérdés az ún. „iszapminta” értéke. Sokan azt állítják, hogy az iszapminta „semmit sem ér”.

1963 év elején Érden megtartott vállalati szakmai konferencián szerző már rámutatott azokra a tényekre, melyek kényszerítő erővel követelik, hogy a kiértékelő geológus e csökkent értékűnek minősíthető rétegmintaanyag feldolgozását megfelelő szakmai kiértékelő forma létrehozásával, a rendelkezésre álló műszaki adatok hasznosításával jól végezze el.

A műszaki fejlődés vonalán pontosan lemérhető a felfúrt rétegmintaanyag, furadékminta értékének felhasználhatóságának csökkenése. E csökkenésnek még nincs vége, a jövőben ez még fokozódhat. (Pl. huminsavas iszapkezelés bevezetése stb.) E tény önmagában még nem döntő, azonban csak megfelelő szakmai kiértékelő eljárás létrehozását tette szükségessé.

Vízfeltárási, illetve kútlétesítési terén évenként mint említettük, kb. 200 000 folyóméter teljes szelvényen felfúrt mintaanyag kerül feldolgozásra. E szám szintén nem végleges, csak közelítő érték, mivel a csökút létesítő fúróberendezések száma még ma is naponta emelkedik.

E százezres nagyságrendű folyóméter mintaanyag megfelelő szelektálás utáni kiértékelése által olyan nagy mennyiségű földtani ismeretanyag nyerhető, melyet semmiképpen nem mellőzhetünk.

A kérdés a vízföldtan számára annál is fontosabb, mivel csak az említett, fentiekben jellemzett mintaanyag áll rendelkezésünkre és a műszaki fejlődés útját az említett rétegmintavétel terén lényegesen a jövőben sem lesz módunk megváltoztatni. Így a kérdés megoldása zömében Vízföldtani Szolgálatunkra, illetőleg Anyagfeldolgozó Csoportunkra hárul.

Műszaki adatok

A fúrómesteri rétegleírás és rétegzéslelés jelentősége csak napjainkban csökkent, a múltban perdöntő jelentőségű volt. Igaz ugyan az a felfogás, hogy Alföldünkön nehéz „rossz kúttal fúrni”, de e vélemény közép és kisvíz hozamú fúrt, illetve csökúthoz kapcsolható csak, nagy vízhozamú „jó kút” létesítése a múltban is, ma is komoly szakmai felkészültséget igényel.

A fúrómesteri rétegleírás képezte a múltban a kútszűrőzés, kútkiképzés alapját. Vízföldtani Szolgálatunk kamerális csoportja sokezer régebben készült fúrt kút rétegsorát rendszerezte és dolgozza fel. E feldolgozások nemcsak a hiányosságokra és szakmai „titoktartás” által okozott hibákat mutatta ki, hanem érdekes módon arra utal, hogy az egyéni érdektől hajtott vállalkozók sok esetben nagyon pontos munkát végeztek. Igaz, ezt lehetővé tette a

lassúbb fúrás mód, a karottázs szelvényezés hiánya pedig kényszerítő erővel hatott.

A fúrómesteri rétegleírás értéke a fent említettek alapján igen magas volt a múltban. E leírás figyelembevételével több ok miatt még ma sem tekinthetünk el. Kisebb mélységű kutak létesítése esetén (10–100 m talmélységű kutak) a kútképzést még ma is legtöbb esetben fúrómesteri rétegzés alapján végzik.

Egyéb szempontból is érdekes a fúrómester rétegmegnevezése. Sok esetben a fúrhatósága, a geológiai település viszonyokra, a kísérő — keverékanyagok jelenlétére utaló fúrómesteri megjegyzések értékes segítséget nyújtanak az anyagfeldolgozásnál. Sajnos, az előzőekben említett fúrómesteri szaképzettség különböző formája döntően meghatározza a fúrómesteri rétegleírás fölhasználhatóságát.

A fúrómesteri rétegsor-leírás

Az anyagfeldolgozás, a vízföldtani rétegsor kialakításának megkönnyítését szolgálja minden műszaki adat, melyet figyelembe vehetünk az anyagfeldolgozáskor. A fúróiszap áramlási sebessége, az alkalmazott fúró és létrehozott furat formája és átmérője, iszapfajsúly, a csővezetlen szakaszok lépésmélysége stb. adatok ismerete nagymértékben elősegítheti az anyagfeldolgozási munkát, az eredeti anyag felismerését és leírását.

Példaként megemlítjük a fúrás előrehaladási grafikonok. A réteg anyagának minősítésekor és a réteg fedő- fekülmélységének megállapításakor egyaránt használható, elsősorban a fúrómester számára segítség — kint a terepen. Véleményünk szerint igen fontos lenne, ha a fúrás előrehaladását minden egyes rétegleíráshoz kapcsoltna kézhezvehetné Anyagfeldolgozó Csoportunk. Ez nagymértékben emelné a fúrómesteri rétegleírás értékét.

Kísérletként a közlejövőben olyan adatszolgáltató úrlapot rendszeresít Anyagfeldolgozó Csoportunk az országban dolgozó összes fúróberendezés részére, melyen közölni kell minden egyes átfúrt réteg átfúrásához szükséges időt. Ha e kísérletünk a személyi hibák kiszűnése után is eredményesnek minősül, úgy az országos szinten az adatszolgáltatás részévé tesszük ezt a jövőben.

A fúrómesteri rétegleírás és a kiértékelt karottázs-szelvény összehasonlítása

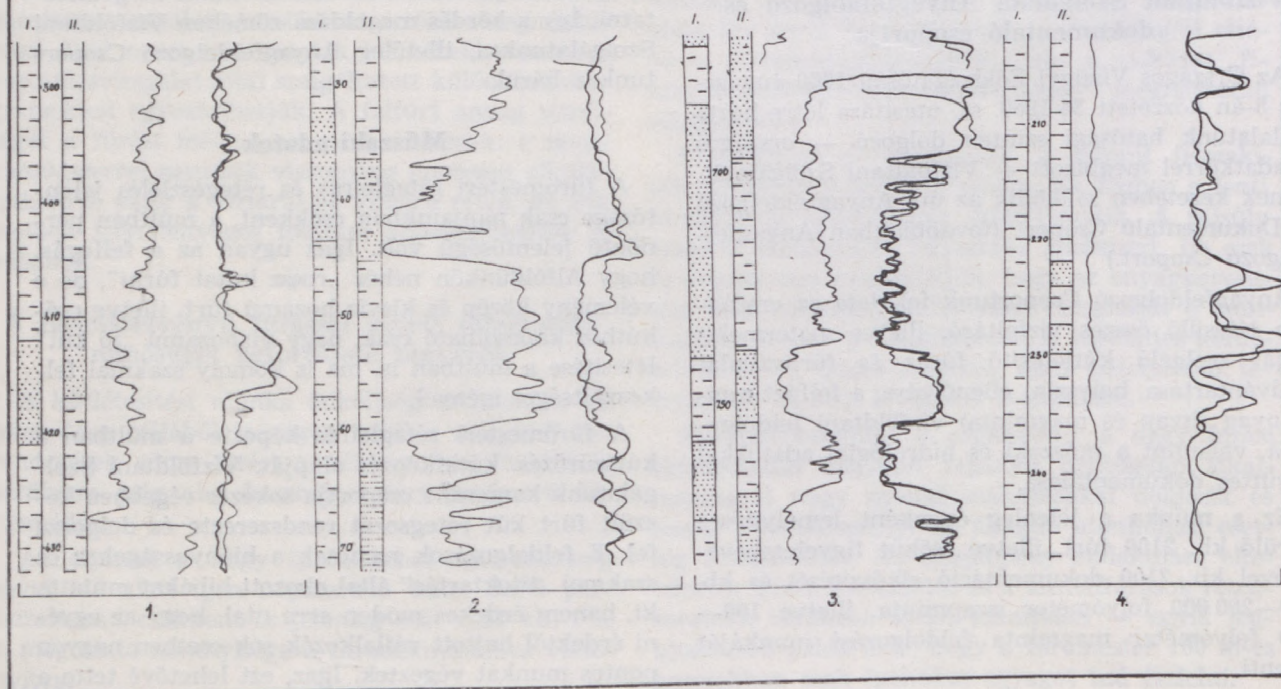
Az Országos Vízkutató és Fúró Vállalatnál Budai László igazgató szakmai elgondolása és dr. Urbancsek János főgeológus elvi irányítása alapján több módszert dolgoztunk ki a fúrómesteri rétegzés ellenőrzése céljából. Az egyik módszer az azonos mélységben fúrómester és karottázs által jelzett vízadóréteg viszonyozása, százalékos értékkel kifejezve.

Más módszerünk keretében előzőeken kívül az észlelt vízadó rétegek darabszámát is figyelembe vesszük. A kiértékelés során csakis az azonos mélységben mindkét rétegsor leírásban megtalálható vízadó szinteket vesszük figyelembe.

E módszerek kimondottan tájékoztató jellegűek és bár egy év óta tartó kiértékelő munkánk már közel 1000 karottázsszelvény által ellenőrzött adattal rendelkezik, a fúrómesteri rétegzés ezúton történő értékelése általánosságban nem, csakis fúrómesterenként alkalmazható.

E kiértékelő munka eredménye alapján az alábbi felsorolásunkban — a mellékelt ábrákra történő utalással — szeretnénk vázlatos képet adni az elvégzett munkáról, különös tekintettel a fúrómesteri rétegleírásnak a karottázsvizsgálattal történt összehasonlításra.

Karottázsmérés és fúrómesteri rétegzés összehasonlítása.



1. ábra: Fúrómester lejjebb észleli a vízadó réteget, közel azonos vastagságban. Ez változó mértékű rétegtelődés-jelölést okozhat, az anyagfelzállítás sebessége és fúrómesteri észlelés minősége szerint. Ha eltérő vastagságban történt az észlelés úgy már az utánhullás jelensége is zavarta az észlelőt. Az ügyesebb fúrómesterek e hibát nagyrészt elkerülik a fúrás előrehaladás pontos észlelésével.

2. ábra: Fúrómester feljebb észleli a vízadó réteget: a feküréteg mélység észlelése közel azonos. A fúrhatóság lassú megváltozása megtéveszti a fúrómester és a réteg homokanyag tartalmát túlságosan „kimosva” víztartó réteget „észlel”.

3. ábra: Fúrómester lényegesen nagyobb vastagságban észleli a vízadó réteget, vagy csak annak teljes átfúrása után észleli azt. Ez az egyik legveszélyesebb hiba, mivel még ma is igen elterjedt eljárás a réteg alsó szakaszának szűrőzése. Ezen túlmenően komoly problémát, le nem tisztult, opalizáló kutakat, szűrőmozgatást eredményez az első esetenként említett nagyobb vastagságban jelzett „réteg” teljes hosszának beszűrőzése. A hiba oka legtöbbször az utánhullás, vagy a lassú fúróiszap-áramlás miatt fel nem emelt nagyobb kőzet frakció talpon való görgetése. (— az elmarásig)

Ez az ábra jó példa az ún. fúrómesteri „tükörkép” rétegeszlelésre is, melyet rendszerint a fúrómester által nem ismert, megváltozott fúrhatóságú rétegek harántolásakor jegyeznek fel.

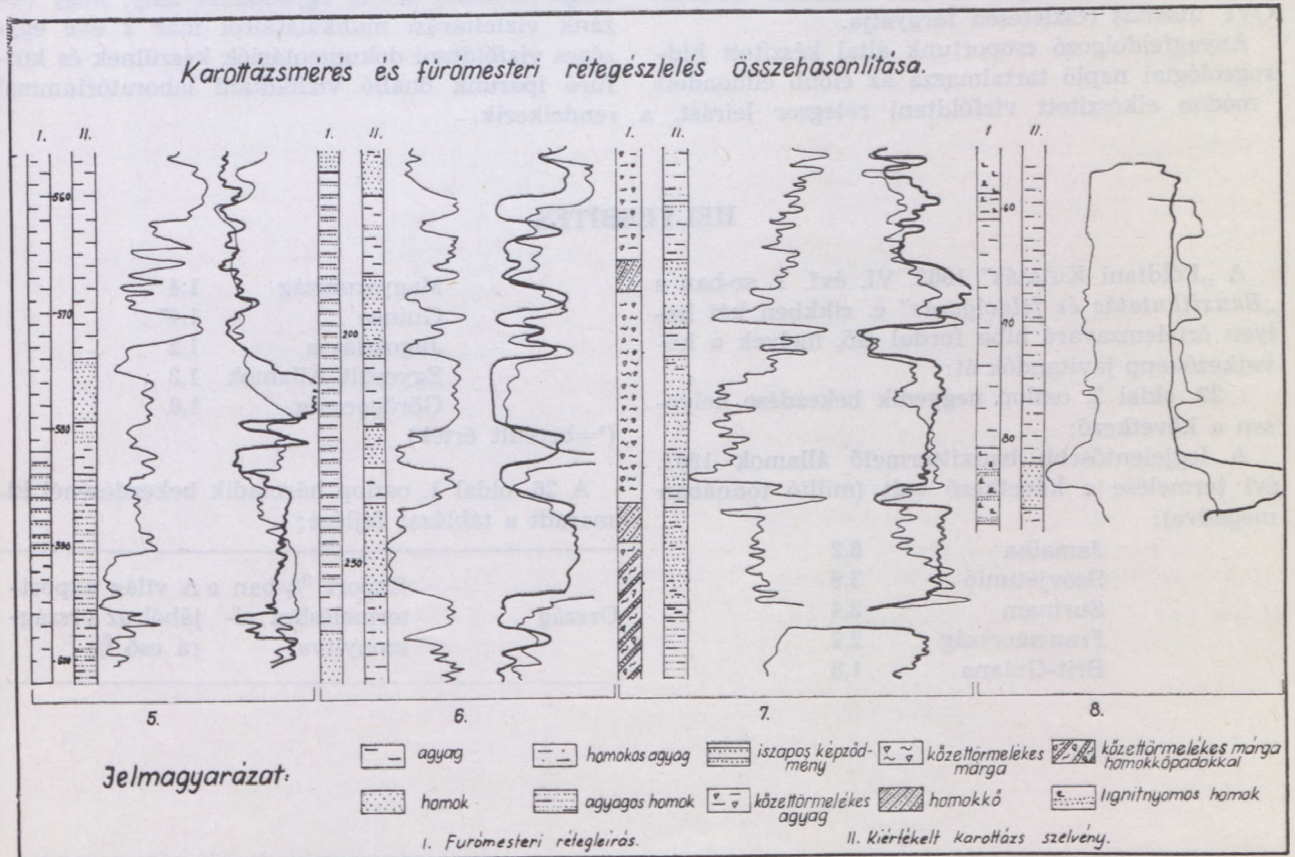
4. ábra. Vékony 1—2 m vastag vízadórétegek laza összetételben a fúrómester rendszerint nem észlel. A nagy fúrás előrehaladási sebesség és a már említett egyéb műszaki körülmények okozta jelenség különösen termálkút fúrásnál jellemző a fúrómesteri rétegeszlelésre.

5. ábra: Fúrómesteri rétegleírás és a kiértékelt karottázsszelvény egyáltalán nem azonos. Iszapos-homokos képződmények harántolásánál gyakran előforduló hiba, melyet a fúrómesteri szubjektivitás csak növel. A kőzet fúrhatóság változásának pontos észlelése, vagy észlelhetősége az egyik legfontosabb tényező itt.

6. ábra. Fúrómester csak egyféle, rendszerint „átmeneti” jellegű képződményt észlel nagy vastagságban. A jelenség oka az előző pontban leirtakhoz hasonló, de itt az utánhullással zavart rétegeszlelő az ábrán jelzett megoldást választotta rétegeszlelésnél. (Pl. homokos agyag stb. észlelése nagy vastagságban.)

7. ábra: A vízadóréteg minőségi változásait fúrómester legtöbb esetben a karottázsnál pontosabban írja le („köves agyag, kongréciós homok stb.”).

8. ábra: Szerves elszíneződést, lignitnyomokat stb. a karottázsvizsgálat nem mutat ki. A műszeres észlelés méréshatárán túlmenő, minőségi következtetésekkel párhuzamos kiértékelést igénylő rétegeszlelésnél a műszerrel szemben előnyben levő fúrómester nagymértékben elősegítheti szakmegjegyzéseivel a kiértékelő geológus munkáját.



A felsorolt esetek zöme laza összetételben fordul elő. Tömör kőzetek átfúrásánál a fúrómester sokszor igen jó eredménnyel észlel, s a karottázsvizsgálat is legtöbbször azonos eredményre utal.

Az előző fejezetekben előadtak döntően befolyásolják, sok esetben már szinte a fúrás kezdete előtt megszabják a fúrómester munkájának eredményességét. Ezért csak kifejezetten tájékoztató

jelleggel lehet és szabad felhasználni a tárgyalat összeállítását és nem lehet perdöntő pl. a fúrómesterek minőségi munkájának elbírálásánál.

Vízföldtani anyagfeldolgozás — dokumentálás

Előzőekben előadottakból következik, hogy anyagfeldolgozó munkánknál sem a karottázsszelvényt, sem a fúrómesteri rétegleírást nem mellőzhetjük. A makroszkópos anyagvizsgálat eredményét fentiekkel, valamint a még rendelkezésre álló egyéb műszaki adatokkal egybevetve adjuk meg a makroszkóposan vizsgált anyag végleges minősítését, de a réteghatárok megvonásánál a karottázsszelvényből nyert adatokra alapozzuk elsősorban a végleges vízföldtani rétegsor mélységközjelzéseit.

Legjellemzőbb példa erre a termálkútúrások anyagfeldolgozása. Az előzőekben említett hibák a termálúrások mintavételénél a legnagyobb eltérést okozhatják és azt mondhatjuk, hogy éppen ezen fúrásokból nyerjük a legjobban zavart mintanyagot.

Ezért a termálúrások anyagfeldolgozásánál méterről méterre egybevetjük a beérkezett mintanyag minősítését a kiértékelt karottázsszelvény adataival. A minták kevert jellegével párhuzamosan e fúrások mintaanyagán látható leggyakrabban a rétegminták nagymértékű egyéb szennyeződése pl.: cement hulladék, fatörmelék stb.

A vízföldtani rétegleírás és kor elhatárolás után az ún. „hidrogeológiai napló”-ban tüntetjük fel a vízföldtani és a műszaki adatokat együttesen. E dokumentálás formáját a már említett 34/1960. OVf utasítás részletesen tárgyalja.

Anyagfeldolgozó csoportunk által készített hidrogeológiai napló tartalmazza az előbb elmondott módon elkészített vízföldtani rétegsor leírást, a

kútra vonatkozó összes műszaki és hidrogeológiai, valamint vegyvizsgálati adatokat és azonnali megépítés esetén a kútfej kiképzési adatokat. Mellétként csatoljuk a létesített kút helyére vonatkozó 1:25 000 és 1:2880 m. a. térképet, a szivattyúzási adatok alapján szerkesztett vízhozam diagramot, az ún. hidrogeológiai szelvényt (rétegsor leírás — kor elhatárolás — csövezés és szűrőzési adatok rajza) a karottázsszelvényt és minden egyéb elvégzett külön helyszíni, vagy laboratóriumi vizsgálatra vonatkozó dokumentáció részt. Mivel dokumentálásunk formája az ország szakközegei és szakintézetei előtt már közismert, erről nem kívánunk bővebben említést tenni.

Anyagfeldolgozó csoportunk felkészült az összes vízföldtani jellegű laboratóriumi munka elvégzésére, illetőleg azokat részben végzi is már. E munkák végleges beindítása azonban jelenleg még nem megoldható a kérdéshez kapcsolódó jogi eljárás szabályozásáig. E kérdés végleges megoldása folyó év végével valószínűleg megtörténik.

Az előadottak alapján látható, hogy alig két éves működési időszakra visszatekintő Anyagfeldolgozó Csoportunk a vízfeltárást végző kivitelező vállalatokkal kapcsolatos nehézségek mellett milyen horderejű szakkérdések megoldásán dolgozik. E kérdések megoldása és az Anyagfeldolgozó Csoport alig 50 százalékos kapacitás-kérdésének rendezése ma még napi feladat. E kérdések rendezésénél sokkal nagyobb jelentőségű azonban az a maga nemében szinte egyedülálló tény, hogy hazánk vízfeltárási munkálatairól már 2 éve egyetemes vízföldtani dokumentációk készülnek és kútúró iparunk önálló vízföldtani laboratóriummal rendelkezik.

HELYESBÍTÉS

A „Földtani Kutatás” 1963. VI. évf. 1. sz-ban a „Bauxitkutatás és feldolgozás” c. cikkben két helyen értelemzavaró hiba fordul elő, melyek a következőképp javítandók át:

22. oldal 2. oszlop negyedik bekezdése helyesen a következő:

A legjelentősebb bauxittermelő államok 1961. évi termelése a következő volt (millió tonnában megadva):

Jamaika	6,2
Szovjetunió	3,9
Surinam	3,4
Franciaország	2,2
Brit-Guiana	1,8

Magyarország	1,4
Guinea	1,4*
Jugoszlávia	1,2
Egyesült Államok	1,2
Görögország	1,0

(* = becsült érték)

A 26. oldal 1. oszlop harmadik bekezdésénél ki maradt a táblázat fejléce:

Ország	Export $\%$ -ban a világból az ország-szonnyítva: $\%$
--------	--