

Földtani kutatás



AZ O.F.F. IDŐSZAKOS SZAKMAI KIADVÁNYA

II. ÉVFOLYAM, 1. szám.

1959. JANUÁR HÓ.

Víz kutatás és kút fúrás a hidrogeológiai kutatás komplex magyar módszereivel

(Kínai Népköztársaság részére készült tanulmány)

BUDAI LASZLÓ, a VIKUV igazgatója

„Ahol víz van, ott élet is lehetséges!” Ez, a már szállóigévé vált mondás igazi értelmét elsősorban azon országok tanúsítják, melyek a természet mostoha körülményei folytán állandó vízhiányban szenvednek. A víz ma már nem csupán mindennapi életünk éltető eleme, hanem egyúttal **legfontosabb folyékony halmazállapotú „ásványi nyersanyagunk”** is, s ezért mint ilyent, ma már legtöbb ország számbaveszi, a meglévő készletekkel gazdálkodik és a hidrogeológia legújabb kutatási módszereinek felhasználásával, állandóan és egyre fokozódó ütemben, újabb víztároló kőzetek fellelésére törekszik. Ezt követeli a lakosság élet színvonalának állandó emelkedése, a mezőgazdaság és az ipar vízigényének rohamos növekedése egyaránt.

Magyarország a víz kutatás és kút fúrás terén, ma már egy évszázados hagyománnyal rendelkező ország. Több műszaki generáció eredményes munkáját bizonyítja a kb. 30 000 db működő és vizet szolgáltató mélyfúrási kút az ország városai-ban, falvaiban és tanyáin. Már 1870. évben Zsigmond Vilmos mérnök, készített 1000 m mély artézi kútat Budapesten száraz, üteműködő fúrási módszerrel, amely sokáig Európa legmélyebb vízfeltároló fúrása volt és ma is eredményesen ontja a kb. 80° Celsius hőfokú hévvizét, gyógyfürdő részére. Azóta a korszerű és tudományosan megalapozott vízföldtani kutatási módszerek egyre szélesebb körben bevonultak a magyar víz kutatási munkába, a korszerű öblítés-sel dolgozó, forgó rendszerű (rotary) fúrási technikával együtt. Az ország ivó- és ipari-vízellátásában egyre fontosabb szerepe jut a fúrásokkal feltárt, bakteorológiailag és vegyileg megfelelő vízkészleteknek, s így a víz kutató fúrások egyre nagyobb jelentőséggel bírnak. Ivóvízellátás tekintetében ma már szinte a leggyakoribb vízbeszerző mód: a földalatti víztároló rétegek felkutatása és ezekre víztermelő kútak telepítése.

Az artézi vizet tartalmazó földalatti porózus rétegek korszerű és pontos meghatározása csak a **földtani kutatás komplex módszereinek** együttes alkalmazásával gazdaságos és eredményes. Egy víz kutatásra számbajöhető terület komplex kutatása alatt a hidrogeológiai, geofizikai és fúrás-technikai módszerek együttes és egymást kölcsönösen kiegészítő felhasználása értendő, a legkor-sterűbb műszerek, fűrógépek, szerszámok és tartozékok, fűrástechnológiai módszerek szükség-szerű, esetenkénti alkalmazásával.

A magyar víz kutatási vizsgálatok elsősorban a magyar hidrogeológusok terepfelvételeire, vala-mint tudományos és gyakorlati megfontolásaira épülnek fel. A felderítő, előzetes, majd részletes kutatásokra megjelölt területeken már a térképező terepmunkájuk kiegészítése érdekében, mint kor-szerű segédeszközt felhasználják a geofizikai méréseket, így különösen a **felszíni elektromos** és sekélymélységű szeizmikus mérési módszereket. Ezek nagyban elősegítik a fűrólyukak minél cél-szerűbb és hidrogeológiai legalkalmasabb ki-jelölését és így lényegesen befolyásolják a fűrá-sok eredményességét és gazdaságosságát.

A felszíni geoelektromos mérések gyakorlati célja tehát a fúrások megkezdése előtt felderíteni a felszín alatti földtani szerkezetek, víztároló réte-gek helyzetét, amelyeket azután a hidrogeológiai elemzés víznyerési célokra alkalmasnak minősít és feltárára javasol. A mérés fizikai alapelve: ellenállásmérés ún. Thomson-híddal. Ezt a fizikai sémát a talajra alkalmazzák és a talajba helyezett elektrodákkal biztosítják az áramköröket. Ezeken keresztül a földbe betáplált áram a végtelen fél-térben meghatározott fizikai törvények szerint tovaterjed. Az elektrodák közötti távolság meg-szabja az áram útját és behatolási mélységét a terepszint alatt és ezzel meghatározható egy bizo-nyos réteg átlagos vagy látszólagos, fajlagos elektromos ellenállása (k). A mérési sorozatok

egybekapcsolásából és értelmezéséből a mérőpont alatti rétegződés és egyes rétegek valóságos fajlagos ellenállása meghatározható. **Ez utóbbi érték jellemző a kőzet összetetre.** A több ponton elvégzett mérés és az ezt követő hidrogeológiai elemzés meghatározza a földtani szerkezetet és megjelöli a víznyerés szempontjából legkedvezőbb fúrési pontokat. A fenti célokra kialakított, a terepen könnyen hordozható és kezelhető magyar gyártmányú műszer a gyakorlatban jól bevált és használata egyre terjed.

A fúrópontok kijelölése után a vízkutatási munka legfontosabb fázisa: a **mélyfúrás** következik. A több évtizedes magyar vízfúrési tapasztalatok korszerű fúróberendezés típusát és technológiát alakítottak ki, az ún. **Aquadrill vízkutató és kútfúró berendezést**, amelynek változatai 150, 300, 500 és 700 m mélységhatárokig alkalmazhatók.

A fúróberendezéssel elvégezhető magyar vízkutatási módszerek legfontosabb jellemzője és előnye, hogy a **kutatási**, vagyis pontos rétegfeltérési **munkafázist**, kedvező hidrogeológiai körülmények között, azonnal egybe tudja kapcsolni a vízadó rétegek végleges víztermelésbe állításával, vagyis a fúróluk termelőküttá való **kiképzésével**.

A fúróberendezés megtervezése ezen fontos célok elérése érdekében történt és műszaki előnyei is ezen feladatok eredményes és gyors elvégzését biztosítják.

1. **Többféle fúrési módszerrel üzemeltethető** a különböző kőzetek, geológiai és műszaki tulajdonságainak megfelelően (öblítéses forgórendszerű és ütvéműködő rendszerrel vagy e kettő kombinálásával).

2. **Mindig a legjobb fúrési mintavételt biztosító fúrószerzők lehet alkalmazni**, így a **rétegsor meghatározása megbízható**. Az elektromos fúrólukszelvényezés kiegészítő használata réteghatárok pontosságát fokozza.

3. Az Aquadrill rendszerű fúrás a pontos rétegmeghatározás érdekében először mindig **kis fúrólukátmérővel** (kb. 110 mm) a fúrólukban 50—50 m szakaszokban előfúrást végez. Ez az ún. „**kereső fúrás**”. Az így szolgáltatott pontos hidrogeológiai adatok birtokában könnyen eldönthető a **vízadóréteg-próba** helye, a szűrőzés módja, továbbá, **hogyan** hol kell a káros vízmozgások megelőzésére a fúrólukba építendő bélés-csővel zárni. Ezen módszer alkalmazása csökkenti az előre nem látható fúrástechnikai nehézségeket, veszélyeket (pl. duzzadó vagy omló kőzetek átfúrása és csövezése) ezenfelül a fúróluk végleges küttá való kiképzése jól megtervezhető.

4. **A korszerű iszapöblítés alkalmazásával** csak 80 m vagy még annál nagyobb fúrólukszakasz lefúrása után kell a fúrólukat bélés-csővel omlás ellen biztosítani, s így kevés csőátmérő alkalmazásával, vagyis takarékos csőfelhasználással a vízkutatásnál aránylag nagy mélységek (300—500—700 m) könnyen elérhetők.

5. A fúrórúdazat forgatását és az öblítő folyadék továbbítását a szivattyútól a fúrólukba egy speciális fúrófej, az ún. **HE tip. gép végzi**, s így a rotary fúróberendezéseknél szokásos forgatóasztal és öblítőfej nem szükséges. A fúróluk körül a felszínen így tágas munkahely van a fúróberendezés üzemközbeni kiszolgálására (fúrórúdazat, bélés-cső ki- és beépítése stb.). A diesel elektromos meghajtású fúrófej elektromos műszerei a fúróluk talpán dolgozó fúrószerzők terhelés változásait azonnal közlik, így a fúró-mester könnyen észlelni tudja fúrás közben is a rétegváltozást.

6. A fúróberendezés fontos, speciális szerszáma az ún. **szárnyas fúró**. Ezzel a szerszámmal bővített fúrólukba a bélés-cső beépítése egyszerű, esetleges kihúzása az elérhető tetszőleges bővítési átmérő miatt, az eddig ismert módszerekkel szemben gyorsabb, könnyebb és olcsóbb. A fúrófej (HE gép) lehetővé teszi omlásra hajlamos, vagy duzzadó rétegekben a fúrómunkával egyidőben végzett csőszüllesztést.

7. A fúróberendezés öblítőszivattyúja biztosítja **hidraulikus működésű fúrószerzők és gépek használatát**. (Pl. kemény kőzetek átfúrásánál a **hidroaggregát alkalmazását**, a bélés-cső elvágását a fúrólukban hidraulikus csővágókkal, hidraulikus mentőszerzők használatát stb.).

8. A fúróluk víztermelésre való gazdaságos, végleges kiképzése érdekében a magyar technológia szerint a fúrólukban elhelyezett különböző átmérőjű bélés-csőveket 5 m átfedéssel **teleszkópicusan elvágják** és kléptik. A nyitottá vált csőközöket speciális tömszelencékkel zárják le, s így a fertőzött, vagy vegyileg nem megfelelő rétegvizek kizárhatók.

• A fúrási munka szerves kiegészítéseként a feltárt rétegsor megbízhatóságának fokozására alkalmaznak az ún. „kisátmérőjű kereső fúrással” készült lyukszakaszban **rendszeres elektromos szelvényezést** a magyar gyártmányú hordozható, könnyű kivitelű, automatikus regisztrálású **geofizikai műszerrel**. E vizsgálati módszer legáltalánosabb formája: az **ellenállás- és porózitás-mérés** (PS mérés). Az ellenállás-mérés fizikai alapelve a felszíni ellenállás-műszerhez hasonló, csak ez esetben az elektródák közül három a fúrólukban mozog kábelben, míg a negyedik a felszínen van elhelyezve. A műszer mérés közben regisztrálja a fúróluk mélységének függvényében az egyes rétegek elektromos ellenállását, illetve azok változását. A mérési eredmények a réteghatárok pontos helyzetét rögzítik. A PS mérés értékeit az ellenállással együtt regisztrálja a műszer. Ez homokréténél a fúrólukban, illetve a rétegben levő, különböző sókoncentrációjú oldatok egymásra hatása folytán keletkezett elektromos áramot jelent. A vízkutató fúrások porózus rétegei (homok, kavics, stb.) nagy ellenállással és nagy viszonylagos PS értékkel jelentkeznek, s így kimutatásuk pontosan elvégezhető.

A vízkutató fúrásokban lefolytatható mérések, a fentiekkel még nem merültek ki. Végezhető

csövezett fúrólukszakaszokban rádióaktív mérések, továbbá vízáramlási és hőmérséklet mérések. A komplex kutatás jegyében végzett geofizikai mérések eredményeképpen Magyarországon újszólván teljesen megszűntek a víznyerési szempontból műszakilag meddő vagy selejt fúrások. (Az első 5 éves terv éveiben, évente még 5% körüli érték volt, míg jelenleg 0.2%.) Így a komplex kutatás gazdasági eredményei is igen jelentősek.

A sikeres vízfeltáró fúrások előfeltételei

TANAY JENŐ, az F. T. V. osztályvezető helyettese

A felszabadulás után megindult fejlődés a szélesebb néptömegek életszínvonalának és kultúrnívójának jelentős emelését, ennek érdekében iparunk, mezőgazdaságunk fejlesztését tűzte ki célul.

Az ilyen törekvések minőségi és mennyiségi tekintetben egyaránt fokozott vízigényt vonnak maguk után. Ez érthető, természetes folyamat, mert pl. az eddig az állandó nyári vízhiánnyal küzdő, vagy az ásott kútak szennyezett, fertőzött vizét fogyasztó lakosság magasabb életszínvonalához, fejlettebb kultúráltságához hozzátartozik az elegendő és egészséges vízellátás. Ugyanígy emelkedett vízszükségletet jelentenek az új ipari, mezőgazdasági létesítmények, vagy azok korszerűsítései is.

Az illetékes hatóságok nyilatkozatai is megerősítik ezt a következtetést, pl. kormányzatunk az elkövetkező évek alatt valamennyi városban és nagyobb községben egységes vízművek létesítését tervezi. Ugyanakkor a kisebb községek tanácsai egymásután törpe vízművek építésével foglalkoznak, vagy legalább is arra törekszenek, hogy legkevesebb egy, egészséges vizet adó, víznyerő helyük legyen.

A víznyerésnek számos lehetősége van, pl. felszíni vízfolyások, talajvizek, források, stb., de kétségtelen tény, hogy a legkisebb kezelést igénylik és nagyobb mennyiségű, állandó jellegű ki-termelést biztosítanak a mélyebben fekvő rétegekben áramló vizek. Eppen ezért fel kell készülni arra, hogy a mind nagyobb erővel jelentkező igények a vízkutató és feltáró fúrások számát az elkövetkező években egyre jobban szaporítani fogják.

I. FELKÉSZÜLÉS

A vízfeltáró fúrásoknál három, egymástól független szerv jelenléte szükséges, és pedig a beruházó (megbízó, megrendelő), a tervező (előtanulmányokat végző, terv- és költségvetést készítő, művezető) és a kivitelező (fúró vállalat) közreműködése.

1. A felkészülés a beruházóra, tervezőre és kivitelezőre egyaránt kötelező. Tervgazdálkodásban élünk, a szükségletet előre kell látni, ami

A magyar vízkutatás és kútfúrás fentiekben csak nagy vonalakban érintett módszerei és eszközei ma már széles körben ismeretesek a külföldi országok hidrogeológiai kutatással foglalkozó szakemberei előtt. A legutóbbi időben Kínában is előadás sorozatban ismertetésre kerültek azok a legfontosabb elvek és módszerek, amelyek eredményesen szolgálják az életet jelentő ivó-, öntöző- és ipari-vízellátás vízigényeinek korszerű és gazdaságos biztosítását.

nehéz feladat, mert az igényeket menetközben emelni, vagy csökkenteni kell. A határidővel lejártó hitelt fel kell használni, tehát a beruházó kötelessége, hogy pontosan felmérje a szükségleteket és kellő időben adja ki a megbízásokat. Biztosítson megfelelő tervezési összeget az új, vagy jobb vízellátás érdekében, továbbá készüljön fel, hogy ellenőrizhesse a nyújtott hiteleknek a cél érdekében történő felhasználását.

2. A tervező munkája az igény felülvizsgálásával indul meg, majd a különböző előtanulmányok és az esetleg szükséges kutatások elvégzésével, ill. irányításával, azok kiértékelésével folytatódik. Ezek alapján készíti el a terveit, amelyek a végleges megoldást, pl. fúrt kútak létesítését célozzák.

A tervező felkészülése arra irányul, hogy lelkiismeretes és korszerű módon végezze el vizsgálatait, készítse el terveit és olyan szakemberei intezzzék a kivitelezés irányítását, akiknek elméleti és gyakorlati szaktudása minden helyzetben megfelelő.

3. Kétségtelen, hogy a felkészülés a legnagyobb követelményeket a **kivitelezővel** szemben támasztja, amennyiben nemcsak a korszerű berendezések, szerszámok használatát, hanem a fejlettebb műszaki eljárások alkalmazását teszi részére kötelezővé. Ez pedig maga után vonja azt a szűk-ségességet is, hogy munkáin elméletileg és gyakorlatilag egyaránt jól képzett, pontos és lelkiismeretes műszaki gárda dolgozzon. A kivitelező felkészülése legyen rugalmas, a mindenkori helyzethez alkalmazkodó. Tegye lehetővé, hogy tartalékok bevezetésével minden jelentkező igényt kielégíthessen, mert csak így lehet megakadályozni, hogy a megbízások ne jussanak kontárkezekbe, amelyek elszaporodását nagyban elősegítették a kapacitáshiány, a hosszú vállalási határidők, stb.

II. EGYÜTTMŰKÖDÉS

A felkészüléssel egyenrangú követelmény a három tényező együttműködése a fúrási munkálatok megindulásától, azok befejezéséig.

1. A beruházó az együttműködést azzal szolgálja, hogy a tervek átvizsgálása után biztosítja a kivitelezéshez szükséges hiteleket, elhárítja a munkakezdés akadályait és minden lehető anyagi és erkölcsi támogatást megad a tervezett munka sikere érdekében. Ellenőrzi a hitelfelhasználásokat és tanácskozó társa a tervezőnek, kivitelezőnek, előre nem látható helyzetek esetén. Megjegyzéseit az építési naplóban rögzíti, de változásokat csak a tervezést, ill. a művezetést végző szerv hozzájárulásával rendel el.

2. A tervező közreműködése mélyfúrások esetén nem fejeződhet be a tervek elkészítésével. Egyrészt a tervezésért ráháruló felelősséget csak akkor vállalhatja, ha a kivitelezést folyamatosan ellenőrizheti. Másrészt — még a vízföldtani szempontból feltárt területen is — előre nem látható, váratlan nehézségek és meglepetések állhatnak elő (esetleg nincs meg, vagy igen gyenge a szomszéd kútkban jó vízádnak mutató réteg), amelyek azonnali döntéseket, pl. a fúrás abbahagyását, vagy a tervek módosítását kívánják meg. Az ilyen döntéseket — miután gyakran lényeges anyagi következményekkel járnak — a beruházóval és kivitelezővel közösen kell meghoznia. Tehát legtöbbször a „menetközbeni tervezés” esete áll elő, vagyis a kivitelezés egész során szükséges a tervező folyamatos művezetése, irányítása és munkája csak a befejezett kivitelzés kiértékelésével végződhet akkor is, ha nem kutató jellegű fúrásról van szó.

A Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, mint a legtöbb mélyfúrás tervezője, egyazon állásponton van az Országos Földtani Főigazgatósággal, mely szintén azt kívánja, hogy a tervező és kivitelező közti szoros együttműködés már a tervek végleges elkészítése előtt jöjjön létre. Ilyen alkalommal tisztázható, hogy a tervező meglátása szerinti kivitelezés végrehajtható-e, rendelkezésre állnak-e az ahhoz szükséges berendezések, szerszámok, ill. milyen más megfelelő, esetleg gazdaságosabb megoldás volna alkalmazható. Bár nem kétséges, hogy a tervezői gondosság kiterjed a fúrópont olyan helyen történő kijelölésére, ahol a felvonulás és kivitelezés nem ütközik akadályba (pl. a fúráshoz szükséges víz beszerzése, vízelvezetés), mégis sokszor szükséges az együttes helyszíni szemle a végleges kitézés előtt. Minden esetben feltétlenül meg kell előznie a felvonulást az olyan munkahely átadásnak, amelyen mindhárom sorv jelen van. A tervezőnek elsőrendű kötelessége fentiekre tekintettel lenni, mert ellenesetben „levegőben való tervezés” történik, s kezdettől fogva nincs meg a nyugodt, biztonságos kivitelezés lehetősége.

Ugyancsak a tervező feladata, hogy — a fúróvállalat vezetőin kívül — a tervezést, ill. művezetést végző közege útján már a munkálatok megkezdésekor lépjen érintkezésbe a munkálatokat közvetlenül irányító fúrómesterrel is. Adjon meg minden olyan részletes felvilágosítást, ami a műszaki leírásban nem szerepel, de amit a munka célszerű elvégzése megkíván, mert ilyképpen a fúrómester megértő tervező társsá válik. Állapodjon meg a munka előrehaladásával kapcsolatos

normális és rendkívüli tájékoztatásról (fúrás napló küldés, távirat, telefon, rendszeres kiszállások időpontjai stb.).

A tervező-művezető a kivitelezés során felmerülő észrevételeit az építési naplóban rögzíti. Bejegyzései határozottak, pontosak, világosak legyenek és a fúrómesterrel előzetesen kellő részletességgel beszélje meg azokat.

A tervező-művezető tanácskozó és tárgyaló társnak tekinti a kivitelezőt és tudja, hogy a kellő körültekintéssel készített terveit a fúróvállalat minden szakközege törekszik a legjobban kivitelezni, éppen ezért keresse a lehetőséget, hogy fontosabb helyszíni utasításait a kivitelező központi műszaki irányítóival is megtárgyalja.

3. Egyetért a tervező dr. Kassai Ferenc főigazgató helyettesnek a „Földtani Kutatás” 3. számában megjelent bevezető cikkében foglaltakkal. Gazdasági életünk egyik igen fontos területén dolgozók nagy családjába tartozik a kutatótervező és a kivitelező is. A szakma szeretete, hivatásérzet, egymás iránti bizalom szükséges mindkét oldalon, mert csak így lehet megoldani a magyar népgazdaság érdekében végzendő feladatokat.

Több mint 16 000 db meghibásodott, zömmel 10 évnél öregebb, fúrt kút van országunkban. Ezeknek egészen kis százaléka ment tönkre a természetes avulás, vagy más el nem hárítható okból. Legnagyobb részüknél a hibás tervezés vagy kivitelezés, ill. pontatlan, vagy meg nem tartott utasítás folytán elkövetett rossz üzemeltetés okozta a sokszor helyre nem hozható kárt. Több milliárd kárba vesztett beruházás mellett a cél: a jobb, egészségesebb víz biztosítása nem teljesült, ami szociális és egészségügyi szempontból további, fel nem becsülhető veszteségeket jelent.

A tervező művezető és a kivitelező jó együttműködése főképpen hivatott arra, hogy a jövőben ilyen elképesztő gondatlanságból származó egyetlen eset se forduljon elő. A közös cél érdekében a fúróvállalat minden közege, dolgozója elsősorban fogadja bizalommal a tervező, sok előzetes vizsgálat, kutatás után összeállított tervét és a művezető minden részlet iránt való érdeklődését, vagy kívánságát. Ha valamilyen műszaki előírással nem ért egyet, vagy nem látja annak szükségességét, jól előre tanácskozzon a tervezővel, s semmi esetre se hagyja el, vagy változtassa meg az előírást megbeszélés nélkül. Legyen szeme előtt, hogy, sajnos, a magyar rétegvíz-kutatás még igen elmaradott, így minden vízfeltáró fúrás egyben a kutatás célját is szolgálja. Tehát a lelkiismeretes kivitelezés, az előírt munkák és megfigyelések pontos elvégzése, nemcsak a jó kútkiképzést teszi lehetővé, hanem utólag már vissza nem szerezhető adatokat nyújt a további vízkutatás céljára és így fel nem becsülhető tudományos és gazdasági előnyt biztosít.

III. AZ EGYÜTTMŰKÖDÉST ZAVARÓ KÖRÜLMÉNYEK

Az előadottakból világosan megállapítható, hogy a tervező-művezető igyekszik a cél érdekében a legjobb munkát kifejteni. Eppen ezért előzetes és menetközbeni tanácskozásra hívja fel a kivitelezőt, melynek során minden megjegyzést figyelembe vesz. Viszont joggal elvárja, hogy a kivitelező vállalat hasonlóképpen tárgyalja meg azokat az eseteket, amikor a tervszerinti előírások végrehajtásában, a legjobb minőségű és leggazdaságosabb kivitelezésben nehézségei vannak, vagy hiba történt. Ugyancsak keresse meg a tervezőt a kivitelező, ha a jóhiszeműen elkészített tervek gazdaságossága, vagy várható eredményei tekintetében ellenészrevételei vannak.

Előrebocsátjuk, hogy a Vízkutató és Kútfürő Vállalat alakulása folytán igen sokat javult a helyzet és a továbbépítő kritikát gyakoroljuk, amikor a még szórványosan jelentkező hiányosságokat szóvátesszük. A két szerv együttműködését lényegesen csökkent mértékben még ma is az alant felsorolt körülmények zavarják meg:

1. **Berendezésekkel** kapcsolatban ma is előfordul, hogy sekélymélységű fúráshoz 150—200 m fúrására alkalmas garnitúrák vonulnak fel, ami a gazdaságosság rovására megy. Ugyanakkor alkalmatlanul gyenge berendezés érkezik a mélyebbre tervezett fúrásokhoz.

2. **Szerszámok, gépi- és egyéb felszerelések** terén ugyancsak gyakori a reklamáció, nincs mindig meg a részletes előrelátás. Vontatott az utánpótlás, sok a várakozás, az előretervezett munkákhoz szükséges szerszámok, gépek, anyagok tekintetében. Túlméretezés is előfordul az egységes típusú kompresszor miatt.

3. **A csövezés** rendszertelenségét is szóvá kell tenni, ami a kút kihegyezésére vezet. Ennek határait a kút hozamára, élettartamára, nem kell külön részletezni. Ismerjük a nehézségeket, de előrelátással, a tervező bevonásával, el lehet kerülni az ilyen nem kívánatos helyzetet.

4. **A rétegmegállapítás** során a réleghatárok pontatlansága és a hibás rétegmintavétel is sok komplikációt okoz. (Ugyanabból a rétegből két különböző minta.) Előbbi általában helyrehozható még a karottázs, ill. gamma-szonda vizsgálatok végzésével, mely egyébként a fűrőmester hibás munkáját is napvilágra hozza.

5. **A fúrás helytelen befejezésére** is volt példa a közelmúltban, amit a művezető észrevételére és nyilván vezetőségének közbelépésére kijavított a fűrőmester. Vízádórétegben állt meg, nem akarta a pár méterrel lejjebb megtalált fekvő réteget megkeresni és iszapzsákkal, stb. a rendes, szabványos kiképzést megadni.

6. **Sarupróba** elvégzését azzal utasítják el egyesek, hogy felesleges, mert az általuk beszorított csövek jól zárnak.

7. **Tisztító- és próbaszivattyúzás** terén van a legtöbb nézeteltérés. A nyugalmi, leszívott vízszintmérések, a kompresszorozás folyamatossága, a víz homokmentességének bevétele, stb. a rendszerint 3 lépcsős előírásnál mindmennyi mulasztásra adnak alkalmat. Elmarad a szivattyúzás utáni talpmérés is.

8. **A vegyvizsgálati minta** vétele nem kézi, vagy gépi szivattyúval, hanem kompresszorral történik, ami teljesen hamis képet ad a víz szilárd alkotórészeiről.

9. **Naplóbejegyzések** terén is még mindig sok a kívánnivaló. A tervező-művezetőt minden érdekli. Sajnos, még azok a fűrőmesteri bejegyzések sem történnek meg, amelyek maradéktalanul elő vannak írva, pl. naponkénti víz hőmérséklet, nyugalmi szintmérés. Különösen nincs nyoma az észlelt egyéb jelenségeknek, pl. a lyuk víznyelése, vagy víz szaporulata, a kanalazás-vízállás adatai. Később emlékezetből, szóban megadott ilyen adatokra nem lehet támaszkodni.

10. **Értesítés a tervező-művezető felé** a kivitelező vezetőségének, s a fűrőmesternek egyaránt fontos feladata. Kétségtelen, hogy a beruházó is mulasztást követhet el, ha tudomására jut pl. a felvonulás, amiről a tervező-művezető néha akkor értesül, mikor a fúrás már javában folyik. Ugyancsak sok esetben késve történik a hírközlés a vegyvizsgálat, kompresszorozás, rendkívüli észlelés esetén is, ami mind bizonytalanságot és gazdaságtalan munkát okoz.

IV. VITAK ELDÖNTÉSE

A helytelen kivitelezés, ill. a kivitelezés közben esetleg szükséges tervezés a tervező-művezető és a kivitelező vállalat között vitákat okozhat. A tervező javasolta, hogy az OFF. jelöljön ki egy állandó tanácsadót, vagy bizottságot, az ilyen kérdések eldöntésére. Természetesen ennek a szervnek mindig azonnal rendelkezésre kell állnia, mert a várakozás szaporítja a költségeket.

A tervező örömmel vette tudomásul, hogy az OFF. vállalja a döntőbírói szerepet és biztosítja az OFF. kijelölendő képviselőjét, hogy döntésének tárgyilagosságában nem fog kételkedni.

Az előadottak célja közös, fontos munkaterületünkön várható fellendülésre való felkészülés-együttműködés elősegítése és a korszerűbb, gazdaságosabb munka biztosítása.

Tudjuk, hogy az OFF. tetszésével találkozunk ez a célkitűzés. Biztosak vagyunk abban is, hogy a legkiválóbb szakemberek vezetése alatt álló Vízkutató és Kútfürő Vállalat több dolgozója is így fogja fel az előadottakat. Így hisszük, hogy vállalt munkánkkal a jövőben majd még jobban szolgálhatjuk a magyar életszínvonalnak, iparunknak, mezőgazdaságunknak fejlődését.

Perlon szitaszövet egészségügyi vizsgálata

Dr. VITÉZ ISTVAN higiénikus
KOVACS LÁSZLÓ okl. vegyész-mérnök

Mint ahogy a műanyagoknak a gyakorlati életben való felhasználása, ill. felhasználhatósága szinte naponként nagyobb és különböző területekre terjed ki, felvetődött az a kérdés, hogy a Perlon-típusú műanyag fűrt kútak szűrőcsöveinek borítására felhasználható-e. Az eddig alkalmazott réz és bronz szitaszövetek nyersanyagai ugyanis nem hazai eredetűek, ezért valutáris szempontból nem közömbös, hogy hazai termékkel tudjuk-e azokat helyettesíteni. Ennek a kérdésnek a jelentőségét fokozza még az a körülmény is, hogy hazánkban a poliamidszál gyártása üzemi méretekben most indult meg és így megvan a lehetősége annak, hogy az új üzem az említett célra is kifogástalan anyagot tud gyártani.

Vizsgálatokat folytattunk tehát arra nézve, hogy a Sodronyárugyár által előállított, a mondott célra alkalmasnak vélt két szitaszövet egészségi tekintetben megfelelő-e. Megvizsgáltunk további két mintát is, amelyek az előbbi két szitaszövetből hegesztéssel készültek.

1. Fizikai vizsgálatok

Megvizsgáltuk a Sodronyárugyár által előállított 10/70. és 30. sz. Perlon-típusú poliamid szitaszöveteket. Ezek közül a 10/70. sz. anyag vastagabb, sűrűbb szövésű, a 30. sz. pedig vékonyabb szálakból álló, ritkább szövésű minta volt. A 10/70. sz. szitaszövet láncszálainak átmérője 0,48 mm, vetülékszálainak átmérője 0,44 mm, a 30. sz. szitaszövet esetén pedig a láncszálak átmérője 0,39 mm, a vetülékszálaké 0,29 mm volt.

A szálak szakítószilárdságát a következőknek találtuk:

a 10/70. sz. szitaszövet láncfonalé: 37,71 kg/m²,
a 30. sz. szitaszövet láncfonalé: 38,99 kg/m².

A szálsűrűség átlaga négyzetcentiméterenként a 10/70. sz. szitaszövet esetén 30,0 szál, a 30. sz. szitaszövetnél 23,6 szál volt.

Mindkét szitaszövet világos színű, áttűnő (hal-szálkához hasonló) kemény szálakból áll. Ha a szálát Bunsenégő takaréklángja közelébe tartjuk, a szál megolvad, majd kis lánggal ég, a megolvadt anyag lecseppen és gyorsan megdermed. Az égés közben keletkezett füst kissé kaparó szagú.

2. Kioldódási vizsgálatok

A szitaszövetekből 70—75 cm² nagyságú darabokat vágunk ki és Winkler szerint mérőedényekben megállapítottuk azok súlyát. Ezután hengerpohárban levő 200—200 ml desztillált vízbe, csapvízbe, 1%-os sósavoldatba, illetőleg 1%-os nátriumhidroxid-oldatba helyeztük a lemért súlyú darabokat és 4 napon át áztattuk. 4 nap múlva kivettük a mintákat, desztillált vízzel leöblítettük és vékony rézdrótra függesztve levegőn megszárítottuk, majd újból megmértük a súlyukat.

A két mérés eredményeinek különbsége adta a szitaszövetekből kioldódott anyagok mennyiségét. Ezek az eredmények az 1. táblázatban találhatók.

3. Oxigénfogyasztási vizsgálatok

Az áztatásra használt oldatokban az áztatás folyamán a szitaszövet-mintákból kioldódott szerves anyagok mennyiségét az oldatok káliumpermanganát-fogyasztása útján állapítottuk meg. Erre a célra a Winkler-féle módszert használtuk. Az eredményeket a 2. táblázatban tüntettük fel.

4. Baktériumszám-vizsgálatok

30—30 ml steril desztillált vízbe staphylococcus aureus, E. coli 24 órás bouillon-tenyésztéssel egy-egy normál kacsnyit, valamint talajspóra 5 napos ferdeágár tenyésztéséből egy platina-tűhegynyi mennyiséget kevertünk. Összerázás után — a négyféle szitaszövetmintának megfelelően — 4—4 steril kémcsőbe 5—5 ml baktériumkeveréket mértünk. Mindegyik kémcsőbe 4,0—4,5 cm² nagyságú szitaszövet darabkát helyeztünk, s a kémcsöveket 48 órán át 37 C°-os termosztátban, utána 24 órán át szobahőfokon tartottuk. — A kísérlet kezdetekor a baktériumkeverékből 0,05—0,05 ml-t megolvasztott és 42—44 C°-ra lehűtött pepszintripszin-ágárba mértünk, azokkal szabályszerűen lemezeket öntöttünk, 48 órán át 37 C°-on inkubáltuk és utána a kifejlődött baktérium-telepeket megszámláltuk. Ezek a baktérium-számok szolgáltak I. kontrolul. A II. kontrol pedig a megmaradt, nem kezelt baktériumkeverék volt, amelyből 3 napi szobahőfokon tartás után az előbbihez hasonlóan állapítottuk meg a baktérium-számot.

A kísérleti csövekben a kísérlet végén életben levő baktérium-tartalmat a leírtakkal teljesen azonos módon határoztuk meg. Ez a baktériumszám szolgált a kísérlet értékelésére. Ezek az eredmények a 3. táblázatban találhatók.

5. Toxicitási vizsgálatok

Mind a négy mintából 5—5 g-ot apróra vágunk és 50 ml-es Erlenmeyer-lombikban levő 25—25 ml steril vízbe kevertük. A keveréket fél órán át 50—60 C°-os vízfürdőben melegítettük, majd felfőztük és 24 órán át 37 C°-os termosztátban tartottuk. Másnap mind a négy szitaszövetmintát tartalmazó folyadékból 1,0—1,0 ml-t 6—6 fehéregér hasüregébe oltottunk és az egereket 10 napon át megfigyeltük. Az egereken sem a beoltás után, sem a 10 napi megfigyelés alatt, semmi káros elváltozás nem volt észlelhető, azok 10 nap múlva is éltek és egészségesek maradtak.

6. A szakítószilárdság változásának vizsgálata

Minthogy a Perlon szitaszövetet fűrt kútak szűrőcsöveinek borítására óhajtják felhasználni, megvizsgáltuk a szitaszövetek ellenállóképességének változását a talajban. A két eredeti mintából természetes nedvességtartalmú talajba 50 cm mélyen elástunk egy-egy darabot és 24 napig tartottuk ott. Mivel az ellenállóképesség változását feltételezhetően legcélszerűbben a természetes felhasználás körülményeinek megfelelően vizsgálhatjuk és ez a változás elsősorban a szakítószilárdság megváltozásában, illetőleg csökkenésében jelentkezhet, ennek az adatnak megállapítását szükségesnek tartottuk. A talajból kiemelt minták számai szakítószilárdság tekintetében a következő eredményeket adták:

a 10/70. sz. szitaszövet láncszálai: 38,19 kg/m²,
a 30. sz. szitaszövet láncszálai: 39,47 kg/m².

Az eredeti szakítószilárdságra vonatkoztatva a talajban való 24 napos tartás nem csökkentette, hanem a 10/70. sz. szitaszövet esetén 1,25 %-kal, a 30. sz. szitaszövet esetén pedig 1,20 %-kal növelte a szakítószilárdságot.

Ez a jelenség feltételezhetően a szálakban levő monomer kioldódásával és esetleg a talajban bekövetkezett valamely nem ismert egyéb hatással lehet összefüggésben. Mindenesetre abból a szempontból megítélve, hogy a minta véglegesen is a talajba fog kerülni, ezt a jelenséget kedvezőnek kell tekintenünk.

Az ismertetett vizsgálatok alapján a következőkben foglalhatjuk össze véleményünket:

Megállapítható, hogy a Perlon szitaszövetben 1—3% vízben oldódó anyag van, a többi alkatrész vízben nem oldódik. A sav jelenléte nem, de a lúgos közeg — az ismertetett határokon belül — kis mértékben fokozza a kioldható anyagok mennyiségét. A kioldódott anyag szerves természetű, mert az oldat oxigénfogyasztását növeli. A megvizsgált szitaszövet-minták vízzel, 1% sósavval és 1%-os nátronlúggal szemben ellenállóak. A kísérletben beállított e két pH-értéknél nagyobb pH-értékek viszont természetes körülmények között a talajban sem fordulnak elő.

A vízben oldódó alkatrészek vagy maga a szitaszövet nem-oldódó alkatrésze a baktériumok szaporodását nem befolyásolja. Ezek az anyagok még mesterséges körülmények között létesített tényészetben sem tekinthetők baktériumok részére tápanyagnak, sem az emberi baktérium-flórához tartozó staphylococcus és coli számára, amelyek állandóan szennyezik a talajt és így veszélyeztetik a talajvizet, sem pedig a természetes talajbaktériumok számára.

A vízzel kioldható anyagok nem toxikusak. Azok még töményebb formában sem jelentenek az élő szervezet számára egészségi károsodást. A szitaszövetből a tervezett felhasználás folytán viszont ezek a vízben oldódó anyagok már a felhasználás kezdetén eltávoznak és később jelenlétük még nyomokban sem tételezhető fel. A szitaszövetek ellenállóképességét kifejező szakító-

szilárdság a talajban 24 nap alatt nem változott, sőt kerekén 1—1%-kal növekedett. Ezt a jelenséget is kedvezően ítéltük meg. Ezek alapján a megvizsgált szitaszöveteknek fűrt kútak szűrőcsövein borításként való felhasználását egészségi szempontból megengedhetőnek tartjuk.

1. táblázat. **Súlycsökkenés oldódás útján**
Áztatás 200—200 ml oldatban 4 napon át

Kezeletlen anyag

oldat 200 ml	10/70. sz. minta		30. sz. minta	
	anyag súlya g	csökkenés %	anyag súlya g	csökkenés %
desztillált víz	4,2476	2,392	1,4450	2,289
csapvíz	3,4872	2,311	1,5218	2,523
1%-os sósav	4,2304	1,172	1,4818	1,726
1%-os nátronlúg	3,4648	2,251	1,4886	2,284

Hegesztett anyag

oldat 200 ml	10/70. sz. minta		30. sz. minta	
	anyag súlya g	csökkenés %	anyag súlya g	csökkenés %
desztillált víz	2,9986	1,940	1,0874	1,839
csapvíz	2,9836	2,011	1,1246	1,778
1%-os sósav	3,0358	1,733	1,0752	1,228
1%-os nátronlúg	2,9740	1,876	1,1100	1,730

2. táblázat. **Oxigénfogyasztás**

Az áztatásra használt oldatok káliumpermanganát fogyasztása
(200 ml folyadékra vonatkoztatva, mg KMnO₄-ben kifejezve)

oldat 200 ml	Kezeletlen		Hegesztett	
	10/70. sz.	30. sz.	10/70. sz.	30. sz.
desztillált víz	0,552	0,240	0,352	0,112
csapvíz	0,480	0,212	0,336	0,144
1%-os sósav	1,080	1,664	1,920	1,344
1%-os nátronlúg	0,878	1,296	1,376	1,280

3. táblázat. **Baktériumszám-vizsgálatok**

I. **Kontrol.** A kísérlet kezdetekor 1—1 ml folyadékban volt:
32,000 staphylococcus
19,200 coli-baktérium
560 talajbaktérium

II. Kontrol. A kísérlet végén (3×24^h szobahőfokon tartva) spontán megcsökken a baktériumszám ml-ként az alábbi értékekre:

60 staphylococcus
300 coli-baktérium
160 talajbaktérium

Kísérlet. 5—5 ml baktérium-tartalmú folyadékba $4,0-4,5 \text{ cm}^2$ nagyságú szitaszövetet téve és 2×24 óráig 37 C° -on, 1×24 óráig szobahőfokon tartva, a baktérium-

szám ml-ként a következő értékekre csökkent:

	staphylococcus	coli-baktérium	talajbaktérium
Kezeletlen 10/70. sz.	0	440	60
Kezeletlen 30. sz.	20	1260	100
Hegesztett 10/70. sz.	40	640	140
Hegesztett 30. sz.	0	1360	160

L A P S Z E M L E

Eljárás és készülék fúrt kútak létesítésére

A szokásos eljárásnál függőleges aknából az akna falához viszonyítva derékszögben vízszintes fúrásokat hajtottak ki. A fúratokban ezután — az aknából — szűrőszerkezetet, perforáltcsöveket építettek be, melyet követően a fúratból az akna felől a béléscsöveket kihúzták. Az eljárás hátránya, hogy e munkálatok lehetővé tételére az aknának legalább 5 m \varnothing -jűnek kellett lenni, valamint az, hogy a béléscsövek, fúrórudak és szűrőcsövek hossza legfeljebb 2 m lehetett az akna méretei miatt. További hátránya, hogy a felfúrt anyagot az előtolással ellenkező irányból kell a fúratból eltávolítani, amelyhez külön segédeszközök kellenek.

Az új szabadalmi eljárásnál ez kiküszöbölődik, mert a kábelfektetésnél szokásos eljárással dolgoznak ferde fúrások létesítésével, melyeket a felszínig hajtanak ki. A fúrórudazatot lefelé húzzák vissza, mely eljárásnál a rudazat vezető és húzó-horgony szerepét játsza. Továbbá jellemzője a találmánynak, hogy sokkal kisebb \varnothing -jű függőleges akna szükséges, mint az eddig használatos eljárásnál, nincs szükség tehát térigényes szerkezetek beépítésére, s hosszabb fúrórudak alkalmazhatók, végül a fúradék-anyag is könnyen távolítható el.

Nemcsak fúrástechnikai, hanem hidrológiai előnyökkel is jár ez az eljárás, mivel az összes vízáadó-réteget egy fúrás harántolhatja, ezenfelül a víz beáramlása is lényegesen nagyobb felületen történik, mint az eddig használatos eljárásnál.

(Bohrtechnik-Brunnenbau, 1958. 4.)

Csőkezelő készülék (szabadalom)

A béléscsövek eltávolítása (mozgatása) egy csőhossz esetén kb. 30—55 mp időfelhasználást jelent. 90—100, vagy még ennél is több béléscső kezelésénél, melyek hossza 99 láb, sok értékes idő megy veszendőbe. A szokásos eljárásnál a

mozgócsiga vagy a főterhelést viselő rész a toronyban kitérhet, s így a béléscsövek kezelése a mozgócsiga szabad felfüggesztésének pályáján történhet.

(Drilling, 1958. 3.)

Fúrás közbeni szelvényezés (szabadalom)

Az elektromos szelvényező és egyéb mérőberendezés a fúrószár alsó végén rendszerint a súlyosbítórudban van elhelyezve és így a mérések a fúrással egyidejűleg végezhetőek. Az elektromos szelvényező mérések így a behatolásakor végezhetőek el, még mielőtt az öblítőfolyadék nagy mértékben a fúratba jutott volna. Így a talaj tulajdonságainak feltárására szolgáló szelvényezési módszerek fúrás közben a fúratban, a fúrófej közelében hajthatók végre.

A fúrószár vagy annak közelében alul elhelyezett robbanótöltet hatására az öblítőfolyadékban nyomáshullám-impulzusok keletkeznek. A nyomáshullám-impulzusok a fúrószár hosszában vagy a fúrószárat körülvevő gyűrűs térségben felfelé haladnak a felszínre, itt felfogják és elektromos jelzésekké transzformálják. Ez elektromos jelzések a szelvényezési mérések diagrammjára vetítve jelzik a mérési adatok mélységbeli helyzetét.

(Drilling, 1958. 3.)

Forgatónyomaték és terhelésszabályozó berendezés

A készülék a rudazathoz erősíthető, a rudazat terhének egy részét viseli és forgás közben központosítja azt. Használatával igen nagy mélységekben végezhetőek fúrások, különösen turbófúrás alkalmazásánál, mivel csökkenti a kritikus terhelést és korrigálja a függőlegestől való eltérést.

(Drilling, 1958. 3.)

Agyagok vizsgálata öblítőiszap készítésére való alkalmasság szempontjából

(Almássy Bálint okl. mérnök, Kovács László okl. vegyészmérnök, Mándi Tamás okl. vegyészmérnök)

Az Orsz. Földtani Főigazgatóság főhatósága alatt létesített Kísérleti Osztály feladatul kapta, hogy a Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékének bevonásával vizsgálatokat végezzen egyrészt a rotary-fúróberendezéseknek megfelelő iszapképző agyagokkal tájegységenként való el-látására, másrészt a költséges aktivált bentonitnak agyagokkal való helyettesítésére vonatkozólag.

A munka két részből áll, éspedig az agyag-minták ásványi összetételének és az azokból ké-

szített 30%-os suspenziók fizikai jellemzőinek meghatározásából.

A kőzetminták ásványi összetételének meghatározását röntgenográfiai és differenciális termikus vizsgálatokkal (DTA) végezték. A vizsgálati eredményeket tájegységenkénti csoportokban, táblázatosan tüntették fel, mely tartalmazza az anyag jelét, lelőhelyét, százalékos összetételét, korát és a 30%-os suspenzió fizikai jellemzőit.

A táblázatosan feltüntetett agyagok közül kettőt I. osztályúnak és kettőt II. osztályúnak minősítettek, melyek közül az I. osztályúak aktivált bentonit pótlására alkalmasak. Az alkalmasnak minősített agyagok használatával mélyfúrás iparágban minimum 220 000,— Ft önköltségcsökentés érhető el.

(Bányászati Lapok 1958. 2—3.)

