

Földtani Kutatás

36
Könyvtár



AZ O.F.F. IDŐSZAKOS SZAKMAI KIADVÁNYA

I. ÉVFOLYAM, 3. SZÁM.

1957. DECEMBER HÓ.

BEVEZETŐ

dr. KASSAI FERENC az Országos Földtani Főigazgató helyettese

Nem kétséges, hogy a ma problémái a kutatás elé is mind magasabb követelményeket állítanak. A legutóbbi évtizedek rohamos előrehaladása a technikai fejlődést óriási lépésekkel vitte előre. Az Országos Földtani Főigazgatóság nagy családjába tartozó dolgozók gazdasági életünk egyik igen fontos területén végzik munkájukat. Nyersanyagot kutat a geológia, a geofizika és a fúrás. Munkájuk eredménye azonban nem jelentkezik és nem is jelentkezhetik külön-külön, hanem együttesen, komplexen, mégpedig elsősorban azért, hogy az ország, a népgazdaság érdekében nélkülözhetetlen nyersanyagokat hazai forrásokból lehessen biztosítani.

Ismeretes, hogy a legújabb technika alapján a ma embere korábban még elérhetetlennek vagy megoldhatatlannak látszó feladatokat is sikeresen old meg. Tisztában vagyok azzal, hogy iparágunk területén mind elméleti (felkészültségi), mind gyakorlati vonalon van még kívánni való elég. De tisztában vagyok azzal is, hogy van és lesz a vezetésünk alá tartozó valamennyi dolgozótársammal annyi szakma iránti szeretete és hivatásérzete, hogy az előttünk álló és reánk váró feladatokat a népgazdaság érdekében sikeresen meg tudjuk oldani.

A kutatásnak és a vezetésnek éppen ezért szorosan együttműködve kell végeznie a feladatát, hogy a kutatások eredményeit gyakorlatilag is kipróbálják és a továbbfejlődés érdekében az ipar problémáinak megoldását biztosítani lehessen. A haladásnak súlyos akadálya bizonyos vonatkozásban a kényelem, a megszokottság, a szűklátókörűség és a lemaradás, amely alatt mind az elméleti, mind a gyakorlati lemaradást érthetjük.

Mindenkinek a maga munkaterületén képzettségének és rátermettségének megfelelően teljes felelősséggel kell végeznie a munkáját. Igaz, nem könnyű feladatokról van szó, de egymás munkájának elismerése, kölcsönös megbecsülése és értékelése biztosíték ahhoz, hogy harmónikus együttműködés és sikeres munka legyen a kutatás vonalán.

Időszakonként megjelenő lapunk célja — az emléletet és gyakorlatot összekapcsolva — a fejlődést szolgálni, továbbá az egyéni és vállalati érdekeken túlmenően — a népgazdaság érdekeit szem előtt tartva — tanítani és tanulni, nevelni és nevelődni, hogy meg tudjunk valamennyien felelni a követelményeknek és tisztességes, becsületes, rendes munkát tudjunk produkálni.

Őszinteség, bizalom, pontosság, a munka iránti lelkesedés és hivatásérzet segíti elő a mennyiségi munka mellett a minőségi munkát. Ez a cél kell hogy vezessen minden becsületes dolgozót azért, hogy jobb, sikeresebb és szebb eredményt tudjunk felmutatni. A természet törvények ismerete és megismerése, uralkodás az anyag felett, szakterületünkön fellépő nehézségek leküzdése új utak keresésével stb., mind-mind elengedhetetlen feltételei annak, hogy megfeleljünk a mai kor követelményeinek.

Ebben a szellemben köszöntöm valamennyi dolgozótársamat, fizikai, műszaki, adminisztratív dolgozóinkat és a sikeresebb, jobb munkához kívánok „Jó szerencsét”.

A lyukszelvényezés gyakorlati alkalmazása kútfúrásoknál

BÉLTEKY LAJOS az OFF. főmérnöke

A mélyfúrásoknál nagy gondot kell fordítani a zavartalan és pontos mintavétel biztosítására. A fúrás geológiai szempontból való értékelése csak akkor végezhető el, ha pontosan meg tudják állapítani a különböző rétegek települési sorrendjét, mélységbeli elhatároltságát s megbízható, keveredés nélküli fúradékanyagot tudnak szolgáltatni a szemcse- és kormeghatározást célzó laboratóriumi vizsgálatokhoz.

Vonatkozik ez nemcsak az ásványi nyersanyagkutató, hanem a vízkutató és vízfeltáró fúrásokra is.

A vízkutató és feltáró fúrásoknál a hazai gyakorlatban a jobb-öblítéses, gépihajtású, forgatva működő fúrás terjedt el leginkább, egyrészt a bal-öblítés nehézségei miatt, másrészt azért, mert a jobb-öblítés a fúrási sebességre vonatkozólag támasztott igényeket jobban ki tudta elégíteni.

A fúrási sebesség növekedésével azonban fokozatosan romlott a mintavétel megbízhatósága és jósága. A különböző mélységből való fúradékot keveredetten hozta ki az öblítővíz, s ha sikerült is zavartalannak látszó mintát nyerni, a réteg mélységbeli helyének megállapítása volt bizonytalan. Számos fúrásnál hiába szűrőzték be a víznyerésre igen alkalmasnak látszó réteget, a remélt vízhozam alig vagy egyáltalán nem mutatkozott. A víztartó réteg mélységbeli helye ugyanis nem egyezett a fúrómester megállapításával. Ilyen esetben vagy tovább fúrtak esetleg 100—200 m-rel mélyebbre, vagy pedig, ha erre nem volt meg a geológiai lehetőség és az anyagi fedezet, meddővé kellett nyilvánítani a fúrást.

Az elmúlt évek folyamán a mintavétel zavartalanosságát illetően a helyzet mind rosszabb lett. Előbb a fm-rel, majd később a forinttal mért termelési terv minden áron való teljesítése is szerepet játszott a fúrások geológiai szelvényének meghatározásában. Ez a káros jelenség észlelhető volt a szénkutató és a vízfeltáró fúrásoknál egyaránt. Látna ezt, a szén- és érckutató fúrásoknál a magfúrás minél szélesebb területen való alkalmazásával igyekeznek a zavartalan mintavételt biztosítani, s így a szén- és érctelepnek észlelés nélkül való át-fúrását megakadályozni. Azonkívül a geológus-szolgálat a fúrótoronyoknál folyó munkát naponta a helyszínen ellenőrzi. Ezek eredményeképpen a magkihozatal terén máris igen szép javulás mutatkozik.

Az artézi kútfúrásoknál a magfúrás alkalmazása nem lenne gazdaságos, mert nagyon lelassítaná a fúrási sebességet, azonkívül éppen a víznyerés szempontjából produktív szakaszból igen nehéz magot venni, mivel a víztartó réteg — a homok — általában nem állékony, így nem magképes. A munkahelyek nagy területen való szétszórtsága miatt az üzemi geológia naponkénti ellenőrzését sem lehet megvalósítani. A vízkutató és feltáró fúrásoknál a lyukszelvényezésben találtuk meg azt a segítő eszközt, amelynek felhasználásával a gyakorlatban leginkább elterjedt forgatásos fúrási módszernél

tapasztalt mintavételi és rétegészlelési hibák és hiányok kiküszöbölhetők és segítségével olyan kútfúrási és kiképzési technológia alakítható ki, amely bizonyos esetekben tetemes anyag és munka megtakarítást, s így önköltség csökkentést tesz lehetővé.

A következőkben a különböző lyukszelvényező módszereknek a hazai kútfúrásoknál való alkalmazását és annak gyakorlati eredményeit fogom ismertetni. A lyukszelvényezést hazánkban rendszeresen csak az olaj és szénhidrogén, majd a szénkutató fúrásoknál vették igénybe, vízkutató fúrásoknál azonban nagyobb számú szelvényezésre 1954-ig nem került sor.

A fúrólyuk szelvényezés különböző módjai

A fúrólyuk szelvényezés különböző módszereivel, nevezetesen az elektromos, a gamma és neutron szelvényezés elméletével és a gyakorlati kivitel ismertetésével nem kívánok foglalkozni. Csak annyit tartok szükségesnek röviden elmondani, hogy az elektromos szelvényezés azon alapszik, hogy a kőzetek elektromos vezetőképessége különböző, s azt nemcsak a kőzettani összetétel, hanem a pórusokban és repedésekben levő folyadék is okozza. Az elektromos lyukszelvényezés azoknak a rétegeknek látszólagos ellenállását határozza meg, amelyeken a mérőszonda áthatol, azonkívül méri e rétegeknek megfelelő spontán polarizációt, vagyis azt az elektromos erőt, mely az elektrofiliációs jelenségek és a harántolt rétegek, valamint a fúrat izzapos vize között lejátszódó elektrokémiai jelenségek folytán fellép. Az elektromos szelvényezésnél, melynek legelterjedtebb gyakorlati kivitele a Schlumberger-féle rétegvizsgálat, két szelvényt vesznek fel, az ellenállás és a természetes potenciál ún. SP. szelvényét. A Schlumberger-féle eljárás egyetlen hátránya, hogy csak csövezetlen fúrólyukban használható.

Ezt a hátrányt küszöböli ki a gamma szelvényezés, mely a kőzetek természetes rádióaktív sugárzását méri. Ebből lehet következtetni az egyes rétegek anyagára. A műszer a sugárzások erősségét a mélység függvényében felrajzolja. Ha ismerjük a különböző kőzetek rádióaktivitásának intenzitását, a rétegazonosítás ennek alapján elvégezhető. A legnagyobb rádióaktivitást az agyag és a márga mutatja, a víztartó kőzetek csak kisebb mértékben rádióaktívak. Ez a szelvényezési módszer első sorban az agyagok és márgák helyét állapítja meg kétséget kizáróan. A víztartó réteg meghatározása nem egyértelmű, mert a víztartó homokrétegeket a homokkő, mészkő rétegektől nem különíti el.

A fúrólyuk vizsgálat legújabb és legkorszerűbb módja a neutron szelvényezés, amelynél a görbe alakja az egyes rétegekben mutatózó hidrogén tartalomtól függ. Az eljárás során a rétegeket erős neutron forrással bombázzák, amely másodlagos gamma sugárzást gerjeszt a rétegekben. Ott, ahol hidrogént tartalmaz a réteg, a neutron sugarak lelassulnak, ahol pedig hiányzik vagy kevés a hidrogén, a neutron-görbén nagy kitérések mutatkoznak.

A gamma és a neutron szelvényezés külön-külön is értékes eredményt jelent, az együttes alkalmazásuk azonban többet mond.

A lyukszelvényezéseket a Geofizikai Intézet elektromos mérőcsoportja végzi az Intézet dolgozóival készített mérő-műszerekkel és berendezéssel. A felvett karottázs-görbékét is az Intézet értékeli ki, illetve magyarázza.

Vízfeltárást szolgáló fúrásnál a lyukszelvényezést először 1954. június havában Hódmezővásárhelyen vettük igénybe. Azóta 45 fúratban végeztek különböző lyukszelvényezést. Volt olyan nagymélységű fúrás, amelynél négyszer voltak kint szelvényezni a fúratot különböző mélységekben a fúrás előhaladásának megfelelően.

Az első évben a Geofizikai Intézet csak elektromos lyukszelvényezésre volt berendezve, a rádióaktív szelvényezést csak 1955. nyarán kezdte el. Ennek megfelelően a fúrat szelvényezés nagyobb részét Schlumberger módszerrel végezték, tehát csövezetlen fúratban.

Az eddig végzett lyukszelvényezések gyakorlati eredményét a következőkben ismertetem.

A víztartó réteg pontos helye hosszabb csövezetlen fúratban

A legtöbb szelvényezést abból a célból kellett végezni, hogy megállapítsák a víztartó réteg pontos helyét. Tudjuk, hogy a nagyobb mélységű, jobb-öblítéses Rotary fúrásoknál a rétegmegállapítás nagyon bizonytalan. Számos fúrásnál előfordult, hogy az öblítővíz által kihozott homok víznyerésre alkalmasnak látszott, s a szűrő beépítése után a várt vízmennyiség ennek dacára nem mutatkozott. A lyukszelvényezés adta meg e jelenség magyarázatát. A leggyakrabban az derült ki, hogy a réteg mélységbeli megállapításának helye nem volt helyes, s így a szűrő nem a vízadó rétegbe, hanem a homokrég alá vagy fölé került. Ilyen esetben a szelvényezés bevezetése előtt nem volt más megoldás, mint tovább fúrni a következő, mélyebben fekvő víztartó szintig, s igyekezni nagyobb gondal észlelni a rétegeket. A nagyobb mélység folytán ezeknek a kútnak a csövezése már „ki volt hegyezve”, fontos volt tehát a rétegmeghatározás pontossága, mert újabb továbbfúrásra már nem volt műszaki lehetőség.

A lyukszelvényezés bevezetése óta ellenőrizni lehet, hogy a szűrő jó helyre van-e beépítve, azután ha továbbfúrásra kerül sor, mód van rá, hogy hosszabb szakaszt fúrjanak elő csövezetlenül, s lyukszelvényezéssel állapítsák meg nemcsak a porózus rétegek pontos helyét, hanem azt is, hogy a porózitás és ellenállás szelvény alapján melyik a víznyerésre legalkalmasabb réteg. Nem kell tehát attól tartani, hogy a rétegpróba után a szűrőcső vagy annak köpenycsőve megszorul, s a fúrat még jobban kihegyeződik.

Kilenc fúrásnál végzett eredményes munkát a karottázs-csoport a fentihez hasonló körülmények mellett.

Nagymélységű artézi kútnak kiképzése

Második igen fontos terület, ahol a lyukszelvényezést sikeresen alkalmazták, a nagymélységű kútnak fúrása volt. Szakmai körökben köztudomású,

hogy a jelenleg rendelkezésre álló hazai gyártású fúrőcsövek mérete korlátozott, 800—1000 m. mélységű kútnak csak úgy lehet kiképezni, hogy a rakatváltások nem 70—80 m-es, hanem 150—250 m-es szakaszonként történnek — sőt az iránycsövet követő második rakatot 400—500 m-ig is leviszik — hogy az utolsó csórákat ne legyen kisebb méretű 133/124 mm-esnél, ugyanis a nagy vízhozam e kútnak igen fontos követelmény, mivel ilyen kútnak nem ivóvíz-ellátás céljára telepítik, hanem strandfürdő, úszómedence táplálására vagy melegházak fűtésére. Azért is fúratnak nagyobb mélységre, mivel a víz hőenergiáját vagy esetleges gyógyhatását kívánják kihasználni.

A kiképzés módja az, hogy iránycsöveket építenek be 40—60 m-ig, majd leviszik a 2. csórákat 400—500 m-ig, s ezt a rakatot palástcementezéssel ültetik le. Eddig a mélységig víztartó réteget nem kell kipróbálni, mert akkor nem lehetne a 2. rakatot ilyen mélységig levinni, de nincs is rá szükség, mert nagyobb településeinken a meglévő fúrások alapján a rétegsort eddig a mélységig rendszerint már ismertnek tekinthetjük, azonkívül e mélységen belül fekvő homokrétegek a vizük alacsony hőmérséklete miatt nem jöhetnek számításba kútelepítésre. Mindezek dacára ennek a szakasznak is elvégeztetjük a szelvényezését elektromos vagy a béléscső beépítése után rádióaktív módszerrel, hogy a teljes mélységű fúrat szelvénye később bármikor rendelkezésre álljon, s hasznát lehessen venni kisebb mélységű kútnak telepítésénél is.

A következő szakaszok 150—250 m hosszúak lehetnek a mélységtől függően. Mindegyik szakasz lefúrása után elektromos lyukszelvényezéssel állapítjuk meg, hogy harántoltak-e víznyerésre alkalmasnak látszó porózus réteget. Igyekezni kell mintát is venni, mert a mintavétel is igen fontos, főleg a szemcseméret vizsgálat miatt. A homokrég pontos mélységbeli helyét a lyukszelvényezés van hivatalosan megállapítani.

A karottázs-szelvény értékelése alapján dönthető el, hogy harmadik rakatként szűrő nélküli ún. sima csövet építenek-e be vagy pedig a rakat valamelyik szakaszát szűrővé kell kiképezni. Az utóbbi esetben a beszűrőzött réteget ajánlatos megfelelő műveletekkel (szűrőmosatás, kompresszorozás) megnyitni, hogy a réteg nyomása, fajlagos vízhozama, hőmérséklete ismertté váljék, s ennek alapján később dönteni lehessen arra vonatkozólag, hogy továbbfúrás esetén mélyebben fekvő réteggel összekapcsolható-e vagy pedig a felsőbb réteget ki kell zárni a vízszolgáltatásból.

Tagadhatatlan hátránya ennek a kútkiképzési módnak, hogy az egyes szakaszokba tartozó különböző víztartó rétegek külön-külön nem próbálhatók ki. Ennek azonban műszaki akadálya is van, amennyiben a kútfúrásnál ma általában használatos, nem elsőrendű minőségű fúrőcsövek a rétegróbbakkal kapcsolatos húzó igénybevételét nem bírják ki.

Bemutatom egy 1000 m mélységre tervezett kútnak csövezési tervét, s egy hasonló mélységű fúrás tényleges kiképzését. A kút 1100 liter/p. 42 °C^o-ú térszint felett kifolyó vizet szolgáltat. A kút nyugalmi szintje 8.5 m-rel emelkedik a térszint fölé.

Mindenesetre lyukszelvényezés lehetősége nélkül gondolni sem lehetne ilyen mélységű és aránylag

nagy átmérőjű, s ennek folytán nagy vízhozamú kútak építésére.

Meg kell említenem, hogy e kútkiképzési módnak néhány részlete ellentétben van a kútszabvány, az 5199—53. MNOSZ. előírásaival, amennyiben nem lehet víztartó réteget egyenként kipróbálni, s a szűrőrakatot a legtöbbször — éppen a hosszú előfúrt szakasz miatt — nem lehet köpenycső védelme alatt beépíteni. Sok vitának és döntőbizottsági tárgyalásnak lehetne elejét venni, ha a kútszabvány megfelelő kibővítésével a most ismertetett technológia és a kútszabvány ütközési pontjait kiküszöbölnék vagy letompítanák.

Meg kell azt is valósítani, hogy a szűrőzésre karottázs-méréssel kijelölt víztartó rétegből oldalminta-vevővel rétegmintát vegyenek, hogy a szűrőre a szítaszövetet szítálási próba alapján lehessen kiválasztani.

Rétegészlelési hibák ellenőrzése

A lyukszelvényezés számára a harmadik igen fontos munkaterület a gondatlan, elsietett rétegészlelésből származó eredménytelenségek okának csővezett lyukban való megvizsgálása. Az ilyen természetű vizsgálatok sikeres elvégzése a rádióaktív lyukszelvényezés bevezetésével vált lehetővé. A rádióaktív vizsgálat a béléscsővön keresztül állapítja meg az agyag és márga vagy a homokrétegek mélységbeli helyzetét, de pontosan meghatározható az egyes csőszakaszok saruállása is.

Ma már nemcsak találgatásra vagyunk utalva a külszínen észlelhető jelenségek alapján, hanem a Röntgen felvételhez hasonló tárgyi bizonyíték alapján állapíthatjuk meg az elkövetett hibák okát, s módunkban van a hibák kiküszöbölését határozott terv alapján megkísérelni vagy ha ez gazdaságosabbnak mutatkoznék, a műszerrel felvett szelvény alapján az elszerencsétlenedett lyuk mellett új fúrást mélyíteni.

Az egyik mélyfúró vállalat éppen jól ismert területen fúrt kútát, s 248 m-ig nem észlelt a fúrómester víznyerésre alkalmas homokréteget. Mivel a város és környéke elég sűrűn felfúrt terület, a fúrómester megállapítását kétségbe kellett vonni. A fúrat alsó részét, mivel az csővezetlen volt, elektromos szelvényezéssel vizsgálták meg, a felső lecsővezett részről pedig rádióaktív szelvényt készítettek. A szelvényezés kimutatta a város területén feltárt vízadózintek közismert helyzetét, s a legalsó réteg beszűrőzésével a vízszükségletet biztosítani lehetett.

Egy községben 170 m-ig nem észleltek víztartó réteget, jöllehet a községben vannak kútak, melyeknek mélysége nem haladja meg a 170 m-t. A karottázs vizsgálat 122—127.5 és 147—150.5 m mélységben mutatott ki porózus réteget, melyek beszűrőzése után a vízszükségletet továbbfúrás nélkül sikerült biztosítani.

Az elmúlt hetekben volt alkalmunk egy iskola-példát látni a felületes rétegészlelésre. A fúrás 100 m mélységűre volt előírányozva. Homokréteget csak 50—61 m között észleltek, s mivel a rétegvizsgálat nem járt eredménnyel, tovább fúrtak 146 m-ig. Újabb homokréteget nem észleltek.

A geológus szolgálat nem járult hozzá a továbbfúrásához, hanem lyukszelvényezést végeztetett, amely 71—75 és 83—88 m között porózus réteget jelzett. A rétegek beszűrőzése nem hozta meg a várt vízmennyiséget, feltehetően azért, mert a fúrat a többszöri szűrőzés és a szelvényezés során elagyagolódtott. Hosszabb rétegmossatás helyett gazdaságosabb megoldásnak látszott új lyukat fúrni az első fúrás közelében. Az új fúrás során a karottázs által kimutatott mélységekben megtalálták a víztartó rétegeket, beszűrőzték, s 60 l/p. vizet vettek ki 5 m depresszió mellett.

Még számos példát tudnék ismertetni arra vonatkozólag, hogy a lyukszelvényezés segítségével mennyire ki lehet küszöbölni, hogy a fúrás a felületes észlelés miatt meddővé váljék. Az eredménytelen fúrásokat ugyanis meddővé nyilvánítás előtt az OFF. felügyelete alá tartozó Mélyfúró Vállalatok geológus szolgálat lyukszelvényezéssel vizsgálattja meg, s csak abban ez esetben járul hozzá a Földtani Főigazgatóság a meddővé nyilvánításhoz, ha a lyukszelvényezés nem mutat ki porózus réteget. Így módon sikerült a meddő fúrások számát 1955-ben az előző évek hasonló fúrásainak ötödére csökkenteni. Ennek gazdasági kihatása kb. évi 1.5 millió forintba becsülhető.

Használton kívüli régi fúratok aktivizálása

Hazánkban számos olyan 1000—2000 m-es kút van lezárva, üzemen kívül, amelyet szénhidrogén vagy olajkutatás céljából mélyítettek le, azonban eredmény nélkül. Ezek részben vagy teljesen le vannak csővezve. Sok helyen felvetődött annak gondolata, hogy e kútakat víztermelés céljára képezzék ki, s így hasznosítsák a népgazdaság számára a befektetett tőkét. Belövással, perforálással legtöbbször meg van a műszaki lehetőség a termelő kúttá való átalakításra. Ha a fúrat lyukszelvénye rendelkezésre áll, akkor annak alapján a szükséges perforáció elvégezhető. Ha azonban a szelvény hiányzik, utólag kell a rádióaktív szelvényezést elvégezni, s annak alapján lehet dönteni, hogy érdekes-e a béléscsővet perforálni.

A Maszolaj által fúrt debreceni eredménytelen olajkutató fúrásokat 1953-ban a fenti módon sikerült termelő kúttá kiképezni, s az egyikből óránként 20, a másiktól 40 m³, 42, illetve 60 C^o-ú melegvizet kitermelését lehetővé tenni. Az ilyen melegvizet fürdési vagy kertészeti célokra lehet gazdaságosan felhasználni. Fürdési célra természetesen főleg ott jöhet szóba a víz felhasználása, ahol a kút közel van valamelyik városhoz vagy községhez.

Vannak viszont olyan fúrások is, amelyeket régebben víznyerés céljából mélyítettek le, a fúrás azonban valamilyen oknál fogva nem járt sikerrel. Ha a befejező cső mérete még lehetővé teszi, meg kellene vizsgálni a továbbfúrás lehetőségét, természetesen a karottázs segítségével vagy pedig ha nem lehet a fúrást mélyíteni, rádióaktív szelvényezéssel ellenőrizni kellene a fúrás alkalmával megállapított szelvényt, hogy nem lehetne-e valamely nem észlelt, a béléscső mögötti porózus réteget hasítással vagy perforációval bekapcsolni a vízszolgáltatásba. Ilyen célú vizsgálatot is végzett már a karottázs-

csoport a gyulai kastélykertben levő 852 m-ig csővezetett fúraton. A műszeres vizsgálat során megállapítást nyert, hogy a beépített három szűrő közül csak az egyiket keresztül van vízbeáramlás. A másik kettő nem homokban, hanem agyagban van. A gamma szelvényen azonban a 4—700 m-es szakaszban 9 olyan valószínűleg porózus réteg mutatható ki, melyeket érdemes lenne megpróbálni bekapcsolni a víztermelésbe, mert siker esetén nagy holt-tőkét lehetne aktivizálni a népgazdaság számára.

Valójában az volna a helyes, ha előbb a meglévő, kihasználatlan fúrásokat vizsgálnák meg a hasznosítási lehetőség szempontjából, mert a fúrócső el-látási helyzet ma komoly akadályt jelent a nagy-mélységű új kútak létesítésének útjában. Több olyan nagymélységű, használaton kívüli fúratról van tudomásunk, amelyeket aránylag nem nagy befektetéssel hasznossá lehetne tenni a lakosság szá-mára.

A lyukszelvényezés egyéb gyakorlati eredménye

A rádióaktív szelvényezést több esetben nem homok, hanem az agyagréteg helyének megállapít-ására is fel tudtuk használni. Az egyik fúrásunk-nál a második rakatnál kellett utólagos talp-cementezést végezni. Mivel a mintavétel nem volt megbízható, rádióaktív szelvényezéssel ellenőriztük a rétegsort, s ez döntötte el, hogy a sarucementezés-hoz meddig kell felhúzni a 2. csórakatot. A szel-vényezés azt is megmutatta, hogy a porózus rétegek helyének megállapítása is helytelen volt. A szűrőt a szelvényezés alapján építették be, s a kútát 400 liter/perc vízhozammal adták át.

A Geofizikai Intézet elektromos mérőcsoportjával való kb. két éves együttműködés alatt a lyuk-szelvényezést az eddig ismertetett munkaterülete-ken vettük igénybe, ami azonban nem azt jelenti, hogy ezzel kimerítettük a karottázsnak az artézi kútfúrásokkal kapcsolatos felhasználásának összes lehetőségét. Korlátozta a vízfúrások lyukszelvénye-zését az, hogy a vízfeltáró fúrások vizsgálatára külön mérőcsoport eddig még nem volt beállítható, s csak akkor lehetett lyukszelvényezést végezni, ha a szénfúrások vizsgálata nem kötötte le a teljes kapacitást. Ez az oka annak, hogy a karottázst ál-talában csak a legszükségesebb esetben vettük igénybe, tehát elsősorban a hibák okának meg-állapítására és nagymélységű kútak fúrásánál a kútkiképzési technológiába beépített vizsgálati mód-szerként.

Ha majd kellő számú mérőberendezés fog a vizes fúrások részére is rendelkezésre állani, akkor más irányban is fel lehet használni a lyukszelvénye-zés nyújtotta előnyöket és lehetőségeket.

Gondolok elsősorban arra, hogy ott, ahol a réteg-sor nem eléggé ismeretes, 100—200 m mélységű fúrásnál lehetne egy kis átmérőjű próbafúrást le-mélyíteni, a fúratot lyukszelvényezni, s a karottáz-szelvény alapján állapítani meg a végleges kútnál a szűrő és a saruzárások helyét. Ha több víztartó réteget is ki kell próbálni, az egyes rétegek kipró-bálásához szükséges béléscsővezést is úgy lehet ki-alakítani, hogy az egyes csórakatok közvetlenül a kipróbálandó réteg fedőjében legyenek jól záróan

leültetve. Így módon a rétegek egymástól el lesznek zárva, s a szűrőket a továbbfúrás előtt könnyen ki lehet húzni.

Ilyen nagy hasznát lehet venni a karottázsnak a dokumentálás terén, mert szubjektív hibák nélkül adja meg a rétegsort, vagyis nincsenek esetleg 10—15 m-ig terjedhető eltérések a valóságtól a kőzet-határok megállapításánál abból kifolyólag, hogy az öblítővíz a különböző fajsúlyú kőzeteket hosszabb vagy rövidebb idő alatt hozza fel a külszínre, azon-kívül leolvasható még a porózus réteg struktúrája is, vagyis hol iszapos a réteg és hol van a nagyobb porózitású szakasz.

A karottáz-szelvény végérvényesen tisztazza, hogy olyan területeken, ahol az elmúlt évtizedekben főleg nagymélységű kútakat készítettek, elfogad-ható-e az az állítás, hogy kisebb mélységben nem találtak vizet vagy pedig felhívja a figyelmet olyan rétegekre, amelyeket eddig — esetleg indokolatla-nul — mellőztek.

Békés községben, ahol eddig 50—130 m-es kútakat fúrtak, azonkívül volt egy állítólag 582 m-es és 2 db. 720—730 m-es kút is, a most készülő kútnál 780 m-ig végzett elektromos és rádióaktív szelvé-nyezés sem mutatott ki porózus réteget más szin-tekben. Békésen tehát ivóvíznyerés céljából nem érdemes 110—120 m-nél mélyebbre fúrni, s el kell fogadni, hogy 120—700 m között nagyobb kiterje-désű vízadózint nincs. Lehet, hogy a község bizo-nyos részén kisebb vastagságú lencseszerű homok-települések a két vastagsághatár között is található-k, de azok valamelyikére kútát előirányozni kockázatos. A most készülő fúratban az 580 m-es szint körül nem mutatott porózus réteget a szelvényezés.

A dokumentáció célját szolgálja az is, hogy — amint már említettem — a nagymélységű fúrások-nál a fúrat teljes hosszában elvégeztetjük a lyuk-szelvényezést, ott is, amely szakasz még kipróbálás céljából sem jöhet szóba a folyamatban levő fúrás-nál. A cél ugyanis az, hogy minél több fúrás karottáz-szelvénye legyen meg az adattárban, mert ennek a hidrogeológiai szakvélemények készítésénél és a terület földtani szempontból történő tudomá-nyos feldolgozásánál is igen nagy hasznát lehet majd venni. Ezért minden karottáz-szelvényt meg-küldünk a Földtani Intézet és a Mélyfúró Vállalat geológus-szolgálatára adattára részére is.

Szertnének megvalósítani, hogy a közel jövőben minden nagyobb mélységű, később pedig minden fúrást szelvényezhessünk, hogy idővel minden települési helyről rendelkezésünkre álljon egy-egy karottáz-szelvény, mert annak birtokában helyesbíteni lehet az eddigi fúrások sokféle hibák-kal terhelt szelvényeit.

Látható, hogy az artézi kútfúrások terén milyen sokoldalú és hasznos segítőt nyert a kútfúró és kút-technikus a lyukszelvényezésben már az együtt-működés első két esztendejében. A közös munka folyamán a kútfúróra is várnak megoldandó sürgős feladatok, főleg az iszaptechnika terén.

Az elektromos lyukszelvényezés lehetővé tétele céljából olyan összetételű és fajsúlyú öblítővizet kell készíteni, hogy a fúrat az öblítővíz cirkulálta-

tásának megszűnése és a fúródaruzat kiszedése után se omolják be, de a fúrat falán se képződnek megbonthatatlan, s a porózus rétegeket teljesen elzáró, kimoshatatlan iszap-lepény.

A fúrat beomlása ugyanis lehetetlené teszi a fúrat talpig való szelvényezését, a bentonitos iszap-lepény pedig kedvezőtlen körülmények között nem mosható ki a szűrőzött rétegből, s károsan hat a kút vízhozamára.

A vízfeltáró fúrások rádióaktív szelvényezése még a kísérletezés stádiumában van. Hogy a szelvény kiértékelése minél jobb lehessen, a kúttechnikusnak a kútkiképzésnél nyert tapasztalatait közölni kell a szelvény értékelőjével.

Végül megemlítem, hogy a fúró mesterek és a kivitelező Mélyfúró Vállalatok a karottázs alkalmazását eleinte gyanakvással és ellenérzéssel fogadták, mivel az első időben főleg a műhibák megállapítására vettük igénybe. A második évben azonban már megváltozott a hangulat annyira, hogy hosszabb előfúrásba való szűrőbeépítés előtt a fúró mesterek maguk kérik a karottázs-vizsgálatot, a vállalatok pedig a célkitűzéseik közé mindenütt felvették a vállalat fúrásainak mérésére szolgáló külön lyukszelvényező berendezés beszerzését. Ez is bizonyítja, hogy a műszeres rétegvizsgálat ma már nélkülözhetetlen segítőnk abban, hogy az artézi kútfúrás gyors, megbízható és eredményes legyen.

A zavartalan mintavétel

HIESZ DÉNES a TMV. üzemvezetője

1. ÁLTALÁNOS ISMERETEK

Műszaki létesítmény tervezését — hacsak a terület talajfizikai tulajdonságai már eleve nem ismeretesek — minden esetben altalaj feltárásnak kell megelőzni. A feltárás mértékét és minőségét az alapozási problémák súlya határozza meg, tehát kisebb jelentőségű létesítmény esetén elégséges oly talajfeltárási mód alkalmazása, mely csupán a talajrétegekre és a rétegek anyagának megközelítő meghatározására ad lehetőséget, de jelentősebb és összetettebb alapozási kérdések esetén oly feltárásra van szükség, mely a pontos talajrétegeződésen kívül alapos és kiterjedt laboratóriumi vizsgálatot tesz lehetővé. A laboratóriumi vizsgálatok eredménye azután adatszerűen tartalmazza a talaj fizikai tulajdonságait jellemző számadatokat — az úgynevezett talajfizikai jellemzőket — melyek felhasználásával lesz lehetséges a létesítmény leggazdaságosabb megtervezése.

Ez utóbbi feltárás nagy átmérővel — 100 mm-nél nagyobb átmérővel — végrehajtott fúrásokkal történik és a kiértékelési adatokat egyrészt a fúrás közben végzett észlelések, másrészt a fúrásból vett minták laboratóriumi kiértékelésének eredményei szolgáltatják.

A fúrásokból általánosságban három féle talajminta vétel történik, miként azt az MNOSZ. 15103—54. szabvány körülírja, nevezetesen

- a) rétegsoros ládaminta (zavart és kiszáradt állapotú),
- b) zavart minta (zavart állapotú és eredeti nedvességű),
- c) zavartalan minta — továbbiakban magminta — (zavartalan állapotú és eredeti nedvességű).

Nyilvánvaló, hogy ez utóbbi minta, mivel a talaj eredeti állapotbeli, közel azonos tulajdonságokkal rendelkezik, alkalmas arra, hogy a talaj összes fizikai jellemzői laboratóriumi vizsgálatokkal meghatározhatók legyenek.

A továbbiakban ezen mintával szemben támasztott minőségi követelményekkel és e követelmények kielégítésére alkalmas mintavételi módszerekkel fogunk foglalkozni.

2. A ZAVARTALAN MINTA FOGALMA

(Mintavétel közben fellépő erőhatások és a mintavétel közben keletkező állapotváltozások)

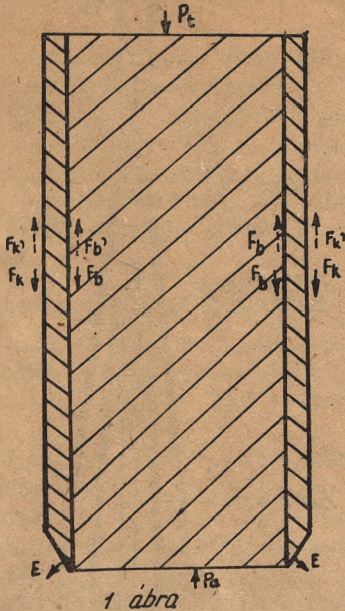
21. Zavartalan minta fogalma

Mint a későbbiekben látni fogjuk, tulajdonképpen zavartalan mintáról nem beszélhetünk, mivel a mintavétel közben oly elkerülhetetlen állapotváltozások keletkeznek, melyek következtében a kivett minta tulajdonságai eleve nem lehetnek azonosak a talaj eredeti fekvésbeni állapotával.

A gyakorlatban azonban a talajmintát zavartalan állapotúnak nevezhetjük, ha a talaj szerkezete és eredeti nedvességtartalma a mintavétel és a laboratóriumi feldolgozás közötti időszakban nem változik. Az MNOSZ. 15103—54. sz. szabvány a zavartalan minta fogalmát a következőképpen írja körül:

„Zavartalan minta, ill. magminta: amelynél a mintavétel módszere és a minta csomagolási módja olyan, hogy a talaj eredeti szerkezete és eredeti nedvességtartalma változást nem szenved. E mintával végrehajthatók mindazok a laboratóriumi vizsgálatok, amelyeknél a talaj eredeti szerkezete és eredeti nedvességtartalma szerepet játszik.“

22. A mintavétel közben fellépő erőhatások (1. ábra)



A mintavétel közben fellépő erőhatások.

F_b = Belső falsúrlódás / behatolás közben/

F_k = Külső falsúrlódás / behatolás közben/

F_b' = Belső falsúrlódás / kihúzás közben/

F_k' = Külső falsúrlódás / kihúzás közben/

E = Élellenállás

P_c = a minta tetején fellépő nyomás

P_a = a minta alján fellépő nyomás

221. A belső falsúrlódás

A mintavevőnek a talajba történő behatolásakor a talajminta és mintavevő belső felülete között súrlódás lép fel. Természetes, hogy a minta zavartalanságának és a minta kivételének szempontjából a belső falsúrlódást csökkenteni kell, de a mintavevő felhúzása alatt előnyös, ha a belső falsúrlódás nagy, mivel a minta kicsúszását megakadályozza. A belső falsúrlódás csökkentését vagy teljes megszüntetését nem szabad úgy megkísérelni, hogy a minta a mintavevőben lazán álljon, mert ez eljárásnál igen körülményes a mintát a mintavevőben megtartani, de káros hatású az a körülmény is, hogy a minta oldalfelülete vízzel érintkezhet.

222. Élellenállás és külső falsúrlódás

A mintavevő behajtásánál a saru éle alatt ellenállás lép fel, mely a saru falvastagságával növekszik. A külső falsúrlódás a már taglalt belső falsúrlódáshoz hasonlóan lép fel és ennek csökkentésére külső hézagot alkalmazunk.

223. A minta tetején fellépő nyomás

A minta felső felületére a fúratban levő víz hidrosztatikus nyomása és az atmoszférikus nyomás hat. E nyomás alkalmas arra, hogy az előretolás szakaszában megakadályozza

kelletnél nagyobb anyag-tömegnek a mintavevőbe történő behatolását. A visszahúzás szakaszában, le kell csökkenteni, nehogy a minta kicsúszását okozza.

224. A minta alján fellépő nyomás

A minta alsó felületére a fúratban levő víz hidrosztatikus nyomása hat. A mintavevő felhúzása közben ez a nyomás lényegesen csökken, sőt a minta alatt részleges vákuum keletkezhet, mely növeli azt a veszélyt, hogy a minta a mintavevőből kieshet.

23. A mintavétel közben beálló állapotváltozások

Mint már a bevezetésben említettük, a zavartalan minta mintavétel közben állapotváltozásokon megy keresztül, melyek egy része elkerülhetetlen és főképpen azon körülménnyel van szoros összefüggésben, hogy a talajminta eredeti állapotából a földfelszínre kerül, más része csökkenthető mértékű a mintavétel módjának és a mintavevőnek alkalmas megválasztásával.

231. A feszültségi állapot változása

Az eredeti fekvésben levő talaj különböző erők hatása alatt áll, mint pl. az atmoszférikus nyomás, a talajvíz hidrosztatikus nyomása, a fedőrétegek geológiai nyomása. Ezen erők meghatározott feszültségi állapotot jelentenek. Ha a talajrészecske a felszínre kerül, tehát rá csak az atmoszférikus nyomás hat, az eredeti feszültségi állapottal szemben egy változott feszültségi állapot fog beállni, melynek hatása az, hogy a talajminta eredeti állapotában változások következnek be. Ez a változás elkerülhetetlen, de a legtöbb esetben elhanyagolható tényező.

232. A víztartalom és a hézagtényező változása

Mintavétel közben a talaj erőhatásoknak van kitéve, melyekből eredő feszültségek következtében a minta alsó részén összenyomódás, a felső részén duzzadás következik be. Az összenyomódás a víztartalom csökkenésével, a duzzadás a víztartalom növekedésével jár, ha a mintarész vízzel van érintkezésben. De a víztartalom változása következhet be — miután a mintát a mintavevőből kivettük — a víztartalom párolgása vagy — vízzel érintkezve — a vízfelvétel következtében is. E tényező a mintavételi eljárások betartásával, legalább is a mintavevőből kivett minta tekintetében jelentős mértékben csökkenthető.

233. A talajszerkezet megváltozása

A zavartalan mintákon igen gyakran jelentős átalakulás megy végbe. Az átalakulás mértéke legfőképpen a mintavétel módjától és a mintavevő eszköztől függ, ezek helyes megválasztása esetén csökkenthető, de ki nem küszöbölhető. Helytelen eljárás esetén a talaj szerkezete a minta teljes tömegében megváltozik, de helyes módszerek alkalmazásával csak a minta felületén egy vékony rétegre korlátozódik. Ez esetben a minta belsejéből kivehető a zavartalannak tekinthető vizsgálati anyag, melynek felhasználásával megbízható laboratóriumi eredmények nyerhetők.

234. A minta anyagának keveredése

Gondatlanság igen gyakran okozhatja különböző talajrétegek anyagának keveredését úgy, hogy a zavartalan mintába belekerül a fúrat oldalfaláról a fúrat fenekére hullott idegen anyag is. Az idegen talajanyag keveredése következtében a minta anyaga alapjában meg fog változni és mint ilyen, laboratóriumi kiértékelés szempontjából teljességgel használhatatlan lesz. Ez a tényező teljesen kiküszöbölhető azáltal, hogy mintavétel előtt a fúrat alját a lehullott idegen talajrészekről kanálfúróval megtisztítjuk.

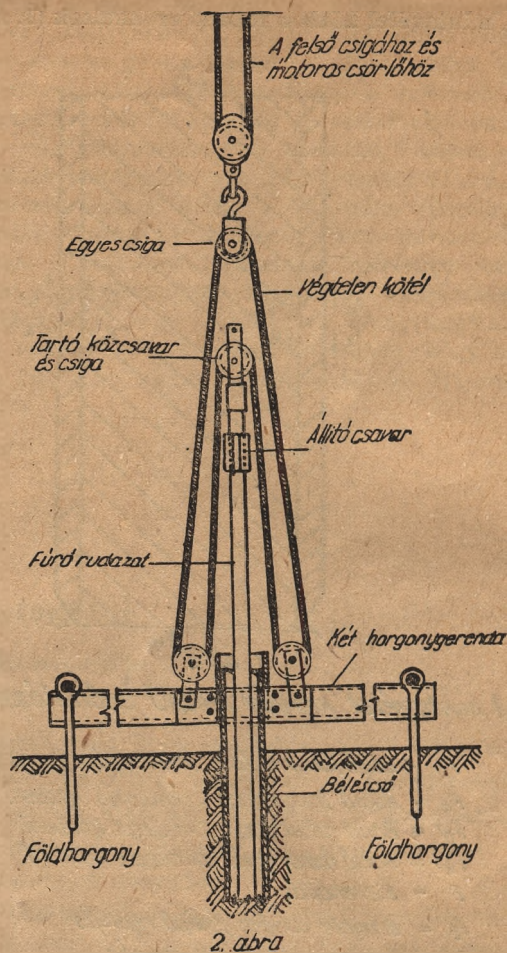
A felsorolt változások közül a feszültségi állapotváltozás lényegtelen jelentőségű, a víztartalom és hézagterefogat változása a mintavevőben ugyancsak nem játszik lényeges szerepet, a mintavevőből kivett minta víztartalom változása és a talajrétegek keveredése gondos munkával nagy mértékben csökkenthető, illetőleg teljesen kiküszöbölhető.

A talaj szerkezetének megváltozása ellenben az a tényező, melyet részletesebb vizsgálat tárgyává kell tennünk azon célból, hogy helyes mintavevő eszköz és mintavételi módszer megválasztásával a minta zavartalan állapotát minél tökéletesebben tudjuk biztosítani.

3. MINTAVÉTELI MÓDOK

31. Nyomással történő mintavétel

Ennél a mintavételi eljárásnál a mintavevőt folytonos egyenletes erőhatással nyomjuk a talajba. A benyomás vagy hidraulikus emelővel vagy csigasoros nyomó berendezéssel történhet. A csigasoros nyomó-berendezésnek előnye, hogy a benyomás folyamatosan, megszakítás nélkül történhet. (2. ábra)



Csigasoros préselő berendezés

A mintavevő nyomással, tehát forgatás nélkül hatol a talajba, mely művelet alatt a mintavevő cső falának megfelelő térfogatú anyag tömeget plasztikus folyás útján a mintavevőt körülfogó talajba oldalirányban kitéríti. Általánosságban a szakirodalom a zavartalan állapot biztosítása szempontjából ezt a mintavételi módot tartja legelőnyösebbnek. Ugyanis a csendes és folyamatos előretolás kétségtelenül kevesebb zavart okoz a talajban, mint akár a sulykoló eljárás, akár pedig a forgatással történő mintavétel.

32. Sulykolással történő mintavétel

Ezen módnál a mintavétel úgy történik, hogy a mintavevőt sorozatos koscütésekkel hajtjuk a talajba. Általános az a vélemény, hogy koscütések nagyobb zavarokat okoznak a talajban, mint a mintavevőnek folyamatos benyomása, mely tény az alábbiakkal magyarázható:

A koscütések erős rezgést okoznak mind a talaj egész tömegében, mind pedig a mintavevőben, mely rezgések feltétlenül befolyásolják a talaj eredeti szerkezeti felépítését. Ezen kívül a koscütéseket általában a fúró-rúdazaton keresztül közvetítjük a mintavevőre (tehát az ütések a fúró-rúdazat felső részén fejtjük ki), mely eljárás a rúdazat részleges kihajlását okozza és így a rúdazat közvetítésével

maga a mintavevő ingaszerű lengő mozgást végez. E hátrány kiküszöbölhető, ha szabadejtő és nehezekrúd segítségével, az ütéseket közvetlenül a mintavevőn fejtjük ki.

Végül károsan befolyásolja a talajminta állapotát, a mintavevő mozgási sebességének változása. Ugyanis az ütés pillanatában a mintavevő igen nagy sebességet vesz fel, viszont aránylag hosszú periódus alatt egyáltalán nincs mozgásban. A különböző periódusok alatt hirtelen feszültségi állapotváltozások lépnek fel, melyek a talajminta szerkezetét károsan befolyásolják.

33. Forgatással történő mintavétel

E mintavételi módszernél a mintavevőt forgatással hajtjuk a talajba. A mintavevőre tehát függőleges irányban nyomást és ezen felül forgatás fejtünk ki.

Mindazon erők, amelyekkel az előbbiekben foglalkoztunk, e mintavételi módszernél is működnek, de a külső fal súrlódása és a saru ellenállás lényegesen kisebb, mint a nyomásos mintavételnél. Ezzel szemben azonban a forgatás következtében a koronasaru alatt torziós nyomatékokat gyakorolunk a talajra, mely igen sok esetben a talajmintának vízszintes rétegekben történő elnyírását okozza.

34. Egy ütés vagy lövés

Ennél az eljárásnál a mintavevőt igen súlyos kos egyetlen ütésével avagy robbantó módszer alkalmazásával hajtjuk a talajba. Ez az eljárás a mintavevőnek nagysebességű és folyamatos behatolását eredményezi, mely valószínűsíti, hogy a talaj szerkezetének mintavétel közbeni megváltozása a legkisebbre redukálható. Általánosságban ezt a módszert még nem használják talajmechanikai feltárásoknál, de feltétlenül komoly megfontolást érdemel. Minden esetre mérlegelni kell, hogy az igen magas sebesség és a mintavevőnek a talajra lökésszerűen kifejtett hatása a mintavétel szempontjából nem káros-e.

Mint látható, a mintavételi módok nagyban befolyásolják a talajminta zavartalanági állapotát. Az egyes ütessel vagy lövéssel vett mintákban — mint általánosságban nem használt eljárással nem foglalkozva — megállapítható, hogy a legjobb eredményt a folyamatos nyomással történő mintavételi módszer ad. Éppen ezért a MNOSZ. 15103—54. sz. szabvány előírja: „A mintavétel módja a talaj konzisztencia állapotától függ és lehetőség szerint a sajtoló vagy sulykoló módszert kell alkalmazni. Ha a talaj konzisztencia állapota a két módszer alkalmazását nem teszi lehetővé, akkor megengedett a forgatással történő mintavétel is.”

Meg kell jegyezni, hogy a bevált és a bevezetés alatt álló forgó betétes mintavevő — melyet későbbiekben fogunk ismertetni — igen jó eredményeket ad, így a szabvány ezen előírása módosításra szorul.

4. A KORSZERŰ MINTAVEVŐ

41. Általános elvek

Miként az előbbiekben már érintettük, a mintavevőre ható erők csökkentése a minták zavartalanági fokának növelését eredményezi.

A mintavevők szerkesztésénél tehát az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

411. Belső falsúrlódás

A belső falsúrlódás csökkentésére három féle módszer van alkalmazásban:

- a) A mintavevő belső felületét simára csiszoltan készítjük és mintavétel előtt nehéz olajjal tisztára töröljük.
- b) A vágóél csekély mértékű behajlításával kisebb mintát vágunk ki a talajból, mint a mintavevő belső átmérője, így belső hézag keletkezik, mely bizonyos mértékű expanziót enged meg. E belső hézag az előbbieket szerint a túl nagy expanzió lehetősége miatt csak korlátozott méretű lehet és modern mintavevőknél 1—3% között mozog.
- c) Tekintettel arra, hogy a belső falsúrlódás a minta hosszával (L) és átmérőjével (D_s) növekszik, e tényező a minta hosszának csökkentésével mérsékelhető. A belső falsúrlódás ilyen tekintetben az $\frac{L}{D_s}$ arányszámmal jellemezhető, melynek számértéke a nagy átmérővel vett mintáknál 4—6 között változik.

412. Él-ellenállás

Mivel az él-ellenállás a saru falvastagságával növekszik — miként azt már az előzőekben tárgyaltuk — ezen ellenállás csökkentése szempontjából a falvastagság által megszabott terület és a mintavevő területének arányszámát kell csökkenteni. A külső falsúrlódás csökkentése úgy érhető el, hogy a saru külső átmérőjét nagyobbra vesszük a mintavevő külső átmérőjénél. 0—12% között változó külső hézag alkalmazása szokásos a jelenlegi mintavevőknél, de valószínűnek látszik, hogy a legelőnyösebb, ha a külső hézag nagysága nem haladja meg a belső hézagét.

413. A minta tetején fellépő nyomás

A minta tetején fellépő nyomás szabályozását a mintavevő felső részén elhelyezett szelepekkel vagy a felszínen elhelyezett vákumszivattyúval szokták biztosítani. A minta feletti nyomás szabályozásának ennél sokkal jobb módja a dugattyús mintavevő alkalmazása. Ennél az eljárásnál a mintavevőbe beépített dugattyú a leeresztésnél a vágóéllal van egyszinten, míg a betolás alatt a benyomuló talajanyag tolja vissza. A dugattyú segítségével a talaj tetejére ható nyomás szabályozható, segítségével a minta felett teljes vagy részleges vákum idézhető elő és így a minta kicsúsztatása is meg van akadályozva. A dugattyú végül megakadályozza azt, hogy a mintavevőbe víz juthasson.

414. A minta alján fellépő nyomás

A minta alján fellépő hidrosztatikus nyomásnak felhúzás közben beálló csökkenése, illetve megszűnése, valamint részleges vákum keletkezése a mintára függőleges és lefelé irányuló erőhatást gyakorol. E hatás csökkentésére a mintavevőt a fúratból nagyon lassan, egyenletes sebességgel és forgatva kell felhúzni. A mintavevőt ütődések okozta káros hatásoktól óvni kell.

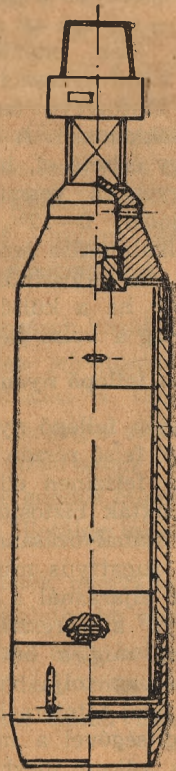
415. Torziós hatás

A forgatással történő mintavétel a talajmintára a mintavevő behatolásának mértékében keresztmetszetenként torziós hatást fejt ki. Mint láttuk, a torziós hatás a talajminta szerkezetében igen káros változásokat okoz. E hatás csökkenthető a forgóbetétes mintavevővel, mivel a belső hüvely álló helyzetben marad a talajmintával együtt. Mint a továbbiakban látni fogjuk, ilyen formában a csavaró hatás teljes mértékben ki van küszöbölve és a talajminta fokozatosan nyomul be az álló belső hüvelybe.

42. Mintavevők ismertetése

421. Kétrészes mintavevő

Legáltalánosabban az úgynevezett kétrészes mintavevőt alkalmazzuk, melyet vagy beveréssel vagy nyomással működtetünk. E mintavevő három részből áll, nevezetesen a felső golyósszeleppel ellátott fejrészből, a közbenső két felhasított fél henger-palástból álló mintavevő testből (a behelyezett magdobozzal), valamint az alsó vágóélből. A felső fejrész és az alsó sarurész csavarmenttel fogja össze a



3. ábra

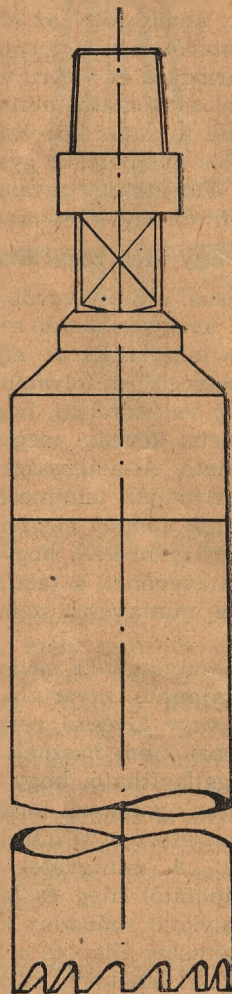
Kétrészes mintavevő

két henger-palástot. A felső rész golyós szeleppel záródó nyílással van ellátva, mely golyósszelep a behatolás alatt lehetővé teszi a talajminta felett levő levegő vagy víz távozását, kihúzás közben azonban a fúratban levő víz az atmoszférikus nyomás hatására zár, így az esetleg keletkező felső vákuumhatás megakadá-

lyozza a talajminta kicsúszását. Egyébként a mintavevő részletes előírásait az MNOSZ. 10642. sz. szabvány tartalmazza. (3. ábra)

422. Egyszerű koronafúró

A mintavevő szerszám fogaskorona szerű vágósarúval kiképzett zárt henger-palást, mely felül a kétrészes mintavevőnél alkalmazott fejrészsel van lezárva. E mintavevő szerszámot forgatással működtetjük és mindazon káros hatások fellépnek mintavétel közben, melyeket az előzőekben forgatással történő mintavételnél már ismertettünk. Külön hátrányt jelent az a körülmény, hogy a mintát a hengerből ki kell nyomni, ami a talaj szerkezetére újabb zavaró hatást jelent. (4. ábra)



4. ábra

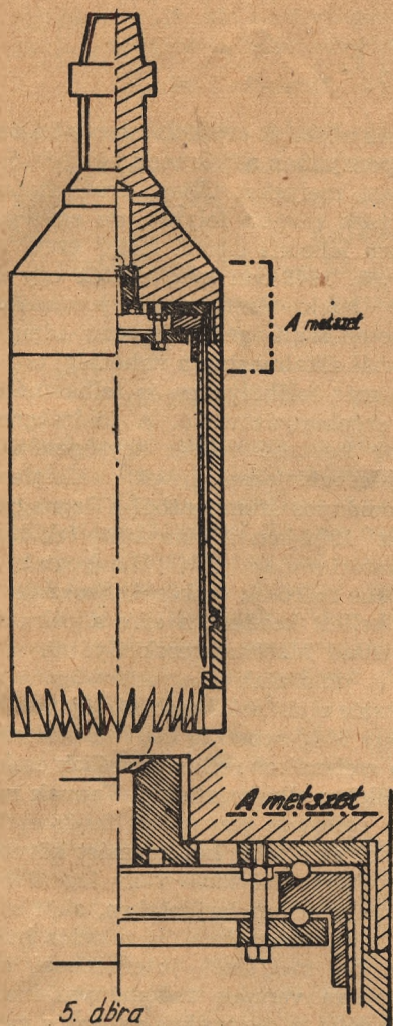
KORONAFÚRÓ

423. Forgóbetétes mintavevő

E mintavevő szerszám általános elrendezése hasonló a koronafúróhoz, de attól eltérően a mintavevő belsejében felül golyóscsapágyakon forgó acélhüvely van elhelyezve. E szerkezet a mintavétel közben fellépő torzió-hatást teljes mértékben kiküszöböli. A belső forgóhüvely a mintavevő szétszerelésével egyszerűen kivehető, a bentlevő magmintával együtt és két végét megfelelően lezárva, mindjárt

mintadobozként szolgál. Így egyszerű koronafúróval a magminta kivételével fellépő káros hatás is teljes mértékben ki van küszöbölve.

Összehasonlító kísérleteket végeztünk azonos rétegekből koronafúróval és forgatóbetétes mintavevővel vett mintákon és a laboratóriumi kiértékelés eredményeként rendelkezésre álló talajfizikai jellemzők bizonyosságul szolgáltak arra vonatkozóan, hogy ez utóbbi eljárás a minta eredeti szerkezetét lényegesen kisebb mértékben befolyásolta, mint az előző. (5. ábra)

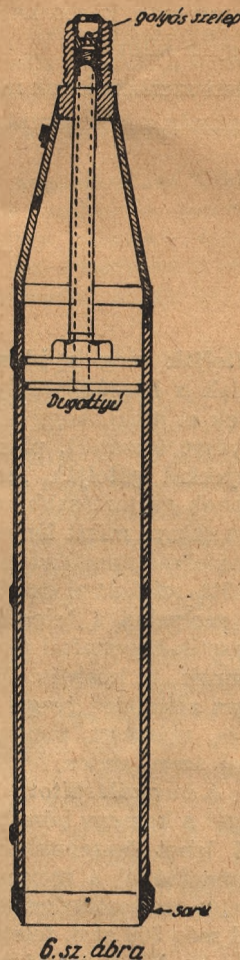


5. ábra
Forgóbetétes mintavevő.

424. Dugattyús mintavevő

A dugattyús mintavevő nagyjából hasonló a kétrészes mintavevőhöz, de lényegbevágó különbség, hogy a mintavevőben a minta felett egy dugattyú mozog. A dugattyúhoz csatlakozó rúd a fúró-rúdatban helyezkedik el, melynek segítségével a felszínről a dugattyú mozgása szabályozható. A dugattyút magát a behatoló talajminta nyomja fel, de a behatolás sebessége a dugattyú mozgásának a felszínen történő fékezésével szabályozható. A dugattyús

mintavevők alkalmazásával tehát szabályozható a talajminta felső részén fellépő nyomások, tehát biztosítják mindazon előnyöket, melyeket a korszerű mintavevő szerkesztésének általános elveinél már taglaltunk. (6. ábra)



6.sz. ábra
DUGATTYÚS MINTAVEVŐ

5. A MINTÁK KEZELÉSE

Nem tartozik szorosan a tárgyhoz a vett minták kezelése, de mint igen fontos kérdéssel, ezzel is foglalkoznunk kell.

A zavartalan állapotot jelentő változatlan talajszerkezetet és változatlan víztartalmat nemcsak a mintavétel alatt, hanem ezt követően egészen a laboratóriumi feldolgozásig kell biztosítani.

A minták csomagolásának és szállításának tehát olyan formában kell történni, hogy ezek a követelmények feltétlenül ki legyenek elégítve, mert a legkorszerűbb módszerekkel és eszközökkel vett talajminták nem lesznek kiértékelhetők, ha a mintavétel és laboratóriumi feldolgozás közben oly káros hatásoknak vannak kitéve, melyek következtében a talajminta állaga eltér a vizsgált talaj eredeti állagától.

A zavartalan mintákat horganyzott bádogból készült dobozba helyezzük el, melyre vonatkozó előírásokat a MNOSZ. 10642. tartalmazza.

Az eredeti nedvességtartalom megóvása szempontjából a magdoboz nyílásait gondos paraffinozással kell elzárni, mivel a víztartalom a szabad levegőn párolgás vagy nedvességfelvétel útján változhat. A minta elhelyezésének, valamint a légmentes lezárásnak a legrövidebb időn belül kell történni, hogy a zavartalan minta a káros hatásnak minél rövidebb ideig legyen kitéve.

A talaj eredeti szerkezetének megóvása szempontjából — amennyiben a magminta nem közvetlenül

a mintavétel alatt kerülne a dobozba — a mintának a dobozba helyezése a megfelelő óvatossággal kell történnék, nehogy felesleges erőhatásokkal a szerkezet eredeti állagát megváltoztassuk. Ügyelni kell továbbá arra is, hogy a csomagolás és a szállítás módja olyan legyen, mely szerint a minták ütések-től, rázkódtatásoktól meg legyenek óvva, mely erőhatások szintén befolyásolják a minta zavartalan állapotát.

L A P S Z E M L E

Hogyan gátolják meg a plasztikkal (műanyag) bevont dióhéjak a hozzáfolyást? Igen kiváló eredményeket értek el azzal, hogy a lelőhely homokjának hozzáfolyását összetört, plasztikkal (műanyag) bevont dióhéjakkal gátolják meg. Ez a módszer nemcsak jobbnak és tartósabbnak látszik a többinél, de számos előnye miatt lényegesen alkamasabb a homok-hozzáfolyás megakadályozására. Ehhez az eljáráshoz törött, szitálással osztályozott dióhéjakat alkalmaznak, melyeket a településben való injekálás előtt plasztik-bevonattal (fenol—formaldehyd) látnak el. Ennek a hőaktív plasztik-bevonatnak egyrészt magas affinitása (vegyi rokonsága) van a dióhéjakkal és másrészt megfelelő katalizátorok alkalmazásával igen széles hőmérsékleti zónában alkalmazható. A megszilárdított dióhéjak nyomó- és húzószilárdságát a kemény kőzetek nyomó- és húzószilárdságával lehet összehasonlítani. Bár a hajtómű alkalmazásánál a nyomás bizonyos hatást gyakorol a tartós áteresztőképességre, laboratóriumi vizsgálatoknál még 500 atm. feletti fenéknyomásoknál is elég magas áteresztő képességet állapítottak meg. A „plasztik cementáció“ eróciós szilárdsága a legfinomabb homoktartalommal szemben 4 évi kísérletezés után, elhanyagolhatóan csekélynek bizonyult. Kiszámították továbbá, hogy a 0.4—0.8 mm szemcséjű megszilárdított dióhéjak 0.1 mm-ig a homokszemcséket visszatartják. A cikk ismerteti az eljárási technikát és táblázatokat közöl az eddigi üzemi eredményekről.

(Erdöl und Kohle, 1956. aug.)

A geofizikai kutatások jelenlegi állása Magyarországon. A magyar geofizikai kutatás Eötvös Lórándnak, a XIX. században élt nagy magyar fizikusnak a munkájából indult ki. Eötvös a gravitáció mérésére (nehézségi erő) megszerkesztette az ún. torziós ingát, de egyben felismerte ezeknek a méréseknek a gyakorlati jelentőségét a geológiai szerkezetek kutatása és a geodéziai munkák elvégzése szempontjából. Útat mutatott a jövő felé, a különböző geofizikai eljárások kombinációja tekintetében. Eötvös halála óta Magyarországon állandóan folytak ilyen irányú munkálatok és 1950. óta modern gravitációs méréseket végeznek egészen pontos készülékek segítségével. Magyarországon sok területen végeztek már ilyen méréseket, ezek azonban nem voltak összefüggőek. A gravitációs

gyorsulás abszolút értékeit itt egy hálózati rendszer metszéspontjaiban adják meg, egymástól nagy távolságokban, melyeket Oltay prof. határozott meg. A mérések tovább folytak, de egységes értékeket még nem lehetett elérni. Hogy ezen az állapoton segítsenek, 1948-ban megkezdték egy új nehézségi hálózat lefektetését, nagy pontosságú, modern gravimeter segítségével. Hosszú ideig főleg olajkutatásnál alkalmazták a nehézségi erő méréseit, de később más lelőhelyeken is felhasználták, elsősorban a szénbányászatban. A földmágnességi mérések még kevésbé voltak egységesek. Budakeszin egy obszervatóriumot építettek ideiglenes jelleggel, de tudományos szempontból a legnagyobb jelentősége az 1954-ben Tihanyban felállított modern obszervatóriumnak volt. Hiányoztak azonban a szeizmikus mérések eszközei. Ezeknek kivitelezését előlrol kellett kezdeni, s erre a célra állították fel a Geofizikai Mérőműszerek Gyárát. Új kombinációval is dolgoztak Magyarországon: a refrakciós és reflexiós eljárások kombinációjával. Kitűnt azonban, hogy Magyarország kedvezőtlen kőzetviszonyai miatt a szeizmikus reflex eljárások csak igen korlátozott területen alkalmazhatók. Vannak még lehetőségeink a reflexiós szeizmikus módszerek kidolgozására, ahol az altalaj két egymást követő rétege között az eltérés túl kicsi vagy legalábbis nem elég kiugró vagy olyan területeken, ahol a talaj-felszín geológiai adottsága miatt explóziós hullámok nem vihetők be megfelelő intenzitással az altalajba. Folyamatban vannak tudományos kísérletek, melyeknek célja a szeizmikus reflexiós méréseknek az alkalmazása kedvezőtlen kőzetfelületek esetén is. Az olajkutatás céljára végzett szeizmatikus mérések kivül a szénkutatás problémái is sorra kerültek. A folyamatos refrakciós eljárások jó eredményekkel kecsegtetnek. A geofizikai mérés-eredményeket egyben ellenőrző mérések fúrások szerint, a szeizmikus refrakciós mérések, még a Mecsek hegység komplikált települési viszonyainál is megbízhatóknak bizonyultak. Eredményesen dolgoztak a bauxit kutatásnál és a karsztvíz kutatásnál is. A szeizmikus reflexiós mérések kiértékelésénél Magyarországon érdekes új eljárást alkalmaznak. A geoelektromos kutatás bevezetésénél a felmerülő nehézségek azonosak a szeizmikus eljárás bevezetésénél előforduló nehézségekkel, elsősorban azért, mert előbbieket a kedvezőtlen ércutatási feltéte-

leknél alkalmazták. Hazánkban a geoelektromos mérések alkalmazhatósága nem túl nagy, mert a körülmények következtében a mérések nem mutatnak kiugró eltéréseket. Meg kell még említeni a geokémiai eljárásokat, melyeknek segítségével a laboratóriumi minta-vizsgálatot akarják meggyorsítani. Foglalkoznak már a geotermikus eljárással is, mellyel a karsztvíz betörések leküzdésénél kísérleteznek. Az iparosodás növekedésével állandóan újabb és újabb feladatok merülnek fel a geofizikusok részére és az előhaladás megnyilvánul a magyar geofizikusok erősebb irodalmi aktivitásában is. Ezen a vonalon több folyóirat jelenik meg, pl. a „Geofizikai közlemények“ és az „Acta Technica“. Összefoglalva tehát megállapíthatjuk, hogy a magyar kutató eljárások 1945. óta modernizálódtak, s meg van az alapja a további fejlődés lehetőségének.

(Erdöl-Zeitschrift, 1956. aug.)

A magyar kőolajipar fejlődése. A cikk ismerteti a magyar terület olaj-lelőhelyeit időrendi sorrendben megemlítve azokat, s egyben közli az elért eredményeket. Számszerűen hozza az olajkitermelés adatait 1937. és 1955. között. 1954-ben kb. 20 millió tonnára becsülték a magyar kőolaj tartalékokat. Ezóta az évi kitermelés kitűzött céljainak elérésére törekszik a kormány.

(Erdöl-Zeitschrift, 1956. aug.)

Fúrás levegővel kevert öblítéssel. Az öblítő fúrás és gázzal történő fúrások között, középúton van a legújabban az USA-ban elsősorban alkalmazott fúrás levegővel kevert öblítéssel. Ez igen nagy népszerűségnek örvend, s több előnye van a tiszta gáz-levegő fúrással szemben. A kőzetre gyakorolt hydrostatikai nyomás a körülményekhez képest a hozzáadott levegő mennyiség adagolásával variálható, a kihozott fúradék jóval nagyobb és ezért vizsgálat céljára sokkal alkalmasabb. Végül veszélytelenebbül harántolhatók át a magasnyomású zónák, mert mindig áll rendelkezésre folyékony öblítés.

(Erdöl-Zeitschrift, 1956. aug.)

Mély feltáró-fúrások gyorsasági fúró-rekordjai. Az egyik USA-beli fúrotársaság Kaliforniában 83 nap alatt, 27 nappal a kitűzött átadási határidő előtt, mélyített le egy 4910 m mélységű kutató fúrást. Összehasonlítva az azonos mélységű, 1942-ben elkészített fúrólyukkal, ez a teljesítmény jelentős rekordot jelent. Közli a cikk a fúrás és a berendezés részleteit.

(Erdöl-Zeitschrift, 1956. aug.)

Rádiókészülékek a kőolajipar és a kútépítés céljára. Az új Telefunken készülékek alkalmasak, hordozhatóságuk és nagyobb teljesítményük következtében a kőolajiparban és a kútépítésnél való alkalmazásra. Sok helyen lehetetlenség kábeleket lefektetni, nagyon költséges dolog is, s mocsaras területeken egyáltalán nem tudtak összeköttetést létesíteni az irányító központokkal. A fúrómérnökök autóját is fel lehet ilyen rádió-telefonnal szerelni. A vezetőség meg tudja valósítani a szoros centrális irányítást a rádiógépek segítségével.

(Bohrtechnik-Brunnenbau, 1956. aug.)

Csőkút méretek meghatározása. Cikk közli a csőkútak készítéséhez szükséges méreteket, annak alapján, hogy milyen mértékű víz-hozzáfolyásra van szükség és milyen a talajvezető réteg áteresztőképessége. A számításokat ábrák és példák illusztrálják.

(Bohrtechnik-Brunnenbau, 1956. aug.)

Fúrófej-fogak törése csökken, új szerkesztés következtében. A kanadai Pembina-fúrásokat homokban és palában mélyítik le. Az általános gyakorlat az volt, hogy hosszú fogakkal ellátott fúró-fejekkel fúrtak le az ún. Cardium-homokig, s utána gyémánt magfúróval, melynek átmérője kisebb volt, s mintát vettek a formációból. Elsősorban a fogak törése okozott problémát. Magfúrás előtt költséges munkát kellett végezni a fúrat kitisztítására, nehogy a letört részek a költséges gyémántkoronát megsértsék. Előbb, a törések kiküszöbölésére, kissé rövidebb és szélesebb fogakkal kísérleteztek, ennek segítségével a fogtörést minimumra csökkentették. Az új fúrófej-formával nagyobb súly is velejárt, ami jobb behatolási sebességet is adott. Jobb lett tehát a teljesítmény, csökkent a menetek száma. Egyéb módosítások is történtek a fúrófejeken a különböző kőzetviszonyoknak megfelelően, melyek a teljesítmény erős emelkedését eredményezték.

(Oil and Gas Journal, 1956. aug. 20.)

A világ legmélyebb kútjának belés-csővezése. A feladat a következő volt: 1. 1071 tonna acél elhelyezése a fúratban, 2. 5" beléscső-rakatból 21,809 lábnyit elhelyezni, 3. a legsúlyosabb (26,06 font/láb) beléscsővet alkalmazni, 4. hármas zárású új, nagy nyomású karmantyú alkalmazása, 5. a legnagyobb szilárdságú (P—140) cső elhelyezése a talpon.

A cikk ismerteti az egyes munkarészeket, a közben felmerülő problémákat, a munka technikáját, stb.

(Oil and Gas Journal, 1956. szept. 3.)

Felelős szerkesztő: Bese Vilmos az OFF főigazgatója

Szerkesztő: Hiesz Dénes a TMV üzemvezető főmérnöke

»Földtani Kutatás« szerkesztősége: Budapest, V., József nádor tér 10 (Tokodi Mélyfúró Vállalat)

Telefon: 350—598, 381—140

1958. I. — Ujpesti Nyomda 6900 — F. v.: Kiss András

Digitálizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.