

# Földtani Kutatás

1965. VIII. évfolyam 1. szám



Felelős szerkesztő:

DR. KERTAI GYÖRGY

A szerkesztő bizottság:

DR. ALFÖLDI LÁSZLÓ, DR. ADÁM  
OSZKÁR, DR. BARNABAS KÁLMAN,  
DR. DANK VIKTOR, DR. JANTSKY  
BÉLA, DR. JUHÁSZ JÓZSEF, DR.  
KASSAI FERENC, MORVAI GUSZTÁV,  
DR. NEMECZ ERNŐ, DR. VARJU GYULA,  
DR. VITÁLIS SÁNDOR

Szerkesztő:

LUKÁCS JENŐ

\*

Szerkesztőség:

Budapest, I. Iskola u. 13. III. 311.  
Telefon: 359-508.

\*

Felelős kiadó:

Központi Földtani Hivatal

\*

A földtani Kutatás megjelenik évente négy alkalommal.

Egy-egy lap ára 5,- Ft.

Előfizetés és terjesztési ügyben fel-  
világosítást a Magyarhoni Földtani  
Társulat (Bp. V., Szabadság tér 17.  
Telefon: 124-116) ad.

63-6 700 pld. — FMNYV dunajúv. tel. 1054

## T A R T A L O M

<i>Dr. Kertai György:</i> Beköszöntő ... ..	1
<i>Horn János — dr. Zsilák György:</i> A KGST Földtani Állandó Bizottság ülései ... ..	2
<i>Dr. Molnár József:</i> Az 1964. évi távlati földtani kutatások eredményei és célkitűzések az 1965. évre ... ..	6
<i>Dr. Radócz Gyula:</i> Pannóniai hematitlencsék a felsőbódvai medencéből ... ..	13
<i>Dr. Szentirmai I.:</i> A nagybáttonyi barnakőszénterület bányaföldtani viszonyai ... ..	17
<i>Mikó Lajos — Vecsernyés György:</i> A somogyiszeri mocsárvasére	26
<i>Dr. Böcker Tivadar:</i> Karszthidrológiai vizsgálatok a nyersanyagkutatás során ... ..	29
<i>Dr. Varjú Gyula:</i> Földtani kutatások gazdasági értékelése, és az ezzel kapcsolatos feladatok ... ..	34
<i>Lőrincz János — Zsigmond Gábor:</i> Gázkutak cementezésének néhány problémája ... ..	38
<i>Dr. Alföldi László:</i> Mongol Népköztársaság ... ..	46
<i>Rásonyi László:</i> Törökországi utazás ... ..	50
<i>Szemle</i> ... ..	53
<i>Közlemény</i> ... ..	56

## I N H A L T

<i>Dr. György Kertai:</i> Einleitung ... ..	1
<i>János Horn — dr. György Zsilák:</i> Die Sitzungen der Ständigen Geologischen Kommission der RWV. ... ..	2
<i>Dr. József Molnár:</i> Die Ergebnisse der Prospektion von 1964. und ihre Aufgaben für 1965. ... ..	6
<i>Dr. Gyula Radócz:</i> Haematitlinsen aus den pannonischen Schichten des Kohlenbeckens am oberen Bódva ... ..	13
<i>Dr. István Szentirmai:</i> Die berggeologischen Verhältnisse des Braunkohlenfeldes von Nagybáttony ... ..	17
<i>Lajos Mikó — György Vecsernyés:</i> Das Torfeisenerz von Somogyiszob ... ..	26
<i>Dr. Tivadar Böcker:</i> Karsthydrologische Untersuchungen im Laufe der Prospektion ... ..	29
<i>Dr. Gyula Varjú:</i> Die ökonomische Auswertung der geologischen Prospektion und die damit verbundenden Aufgaben ... ..	34
<i>János Lőrincz — Gábor Zsigmond:</i> Einige Probleme der Zementierung in Erdgasbrunnen ... ..	38
<i>Dr. László Alföldi:</i> Die Mongolische Volksrepublik ... ..	46
<i>László Rásonyi:</i> Eine Reise in der Türkei ... ..	50
<i>Rundschau</i> ... ..	53
<i>Mitteilung</i> ... ..	56

C O N T E N T S

<i>Dr. György Kertai</i> : Opening Announcement ... ..	1
<i>János Horn — dr. György Zsilák</i> : Session of the MEA Standing Committee of Geology ... ..	2
<i>Dr. József Molnár</i> : Prospecting for Minerals: Results in 1964. and Aims for 1965. ... ..	6
<i>Dr. Gyula Radócz</i> : Lenses of Haematite in the Pannonian (Pliocene) Sediments of the Upper Bódva Basin ... ..	13
<i>Dr. István Szentirmai</i> : On the Mining Geology of the Nagybátony Brown Coal Field ... ..	17
<i>Lajos Mikó — György Vecsernyés</i> : Swamp Ore near Somogyszob	26
<i>Dr. Tivadar Böcker</i> : Hydrological Investigations in course of Prospecting in Karstic Regions ... ..	29
<i>Dr. Gyula Varjú</i> : Economic Aspects in Prospecting: Evaluation and Further Tasks ... ..	34
<i>János Lőrincz — Gábor Zsigmond</i> : Problems of Cementation in Gas Wells ... ..	38
<i>Dr. László Alföldi</i> : The Mongolian People's Republic ... ..	46
<i>László Rásonyi</i> : A Journey in Turkey ... ..	50
<i>Review</i> ... ..	53
<i>News</i> ... ..	56

C O Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Д-р Дердь КЕРТАИ</i> : Вступительное слово	1
<i>Янош ХОРН — Д-р Дердь ЖИЛАК</i> : Заседания Постоянной Комиссии СЭВ по геологии	2
<i>Д-р Йожеф МОЛНАР</i> : Результаты поисков в 1964 г. и задачи на 1965 г.	6
<i>Д-р Дюла РАДОЦ</i> : Линзы гематита в паннонском (плиоценовом) ярусе угольного бассейна верхней Бодвы	13
<i>Д-р Иштван СЕНТИРМАИ</i> : Горно-геологические условия бурогоугольного месторождения вблизи с. Надьбатонь	17
<i>Янош МИКО — Дердь ВЕЧЕРНЕС</i> : Болотный железяк у с. Шомодьсобо	26
<i>Д-р Тивадар БЕККЕР</i> : Карстово-гидрологические исследования при разведке полезных ископаемых	29
<i>Д-р Дола ВАРЮ</i> : Экономическая оценка геологических поисково-разведочных работ и дальнейшие задания в этой области	34
<i>Янош ЛЕРИНЦ — Габор ЖИГМОНД</i> : Некоторые проблемы цементации газовых скважин	38
<i>Д-р Ласло АЛФЕЛДИ</i> : Монгольская Народная Республика	46
<i>Ласло РАШОНИ</i> : Путешествие по Турции	50
<i>Обзор</i>	53
<i>Сообщение</i>	56

Lectori salutem!

## Üdvözöljük az olvasót

békésen, de újabb küzdelmekre derűlátóan felkészülve a magyar föld mélye megismerésének érdekében.

Üdvözöljük azt az Olvasót, akinek életcélját jelentő hivatástudattal fontos a földtani tudományok alkalmazása, akit érdekel, hogy tudományunk és közösségünk munkája hogyan gazdagítja a magyar nép és az emberiség értékeit. Üdvözöljük az Olvasót, aki osztja azt a nézetünket, hogy a „tisztá tudomány” annyira tiszta, amennyire igaz!

A jó irányban indult és most továbbfejlesztett „Földtani kutatás” c. folyóiratot azoknak szánjuk, akik a földtan széles tudománykörének sokféle útján az ásványtan, a geokémia, a közettan, az őslénytan, a rétegtan, a szerkezeti földtan, a mérnökgeológia, a bányaföldtan, a vízföldtan, a kőolajföldtan, az általános és alkalmazott geofizika területén azon munkálkodnak, hogy előre vigyék Magyarország földjének megismerését, s ásványi nyersanyagkincseink feltárásával a magyar népgazdaság fejlődését.

A földtani megismerések felhasználásával segítséget akarunk nyújtani a víztermeléstől a vegyiparon, a mély- és magas-építésen át a mezőgazdaságig a szocializmus építésének egész területén.

Tudjuk, hogy a ma tudománya a holnap technikája, a ma földtana a holnap bányászata, energiatermelése, vízzáró gátja, vagy melegháza! Eppen ezért értékeljük a mikroszkóppal, a színekép-elemzéssel, rajzlappal dolgozó, vagy az irodalomban bűvárkodó kutatók munkáját éppen úgy, mint a viharos téli éjszakán a fűrógép munkáját ellenőrző, vagy a bánya mélyén mintavevő geológust.

Eppen a mi tudományunkban kell elsősorban szem előtt tartani azt, hogy a megadott feladat elvégzéséhez rugalmas, képzelőerővel párosult felhasználási készséggel minden irányú vizsgálatot el kell végezni, amit tudományunk jelenlegi színvonala mellett elvégezhetünk, mert a földtani kutatás műszaki költsége sokszorosa a földtani, geofizikai vizsgálat költségeinek, de utóbbival tehetjük gazdaságosabbá az előbbit és takaríthatunk meg százmilliókat.

Lapunk fenti elveinek megfelelően új rovatokkal gazdagodik és az egyes rovatok szerkesztésének feladatát megújított Földtani Hivatalunk szakemberei végzik el. Örömmel várjuk azonban a földtani kutatás és a bányászat egész területének közleményeit, híryanagát minden kartársunktól, a bányászat műszaki vezetőitől, az építészet területén dolgozó szakemberektől, vagy a vízügy és földművelés dolgozóitól, mert azt szeretnénk, hogy kölcsönösen tájékoztassuk egymást földtani munkálataink eredményeiről, problémáiról, az ezzel kapcsolatos igényekről.

Helyet biztosítunk vitaindító és arra válaszoló írásoknak is, hiszen bizonyos, hogy legjobb szándékunk ellenére sem tudjuk a problémákat mindenki egyetértésével megoldani. Bizunk abban, hogy a békés országépítés és a szocializmus ügye ma már a becsületes magyar szakemberek többségének saját ügyévé, szívügyévé vált.

Ezeknek a gondolatoknak jegyében indítjuk útnak lapunk 1965. évi új folyamát.

Dr. Kertai György

# A KGST Földtani Állandó Bizottság ülései

Írta: Horn János és dr. Zsilák György László

A KGST tagállamai közötti gazdasági kapcsolatok fejlesztését, egyes országok népgazdasági ágazatai közötti sokoldalú gazdasági és tudományos-műszaki együttműködés megszervezését az állandó bizottságok készítik elő.

A bizottságok munkájának lényege a tagállamok népgazdasági terveinek egyeztetése, — meghatározott szakterületeken — az ezzel kapcsolatos gazdaságpolitikai intézkedések kidolgozása. Az állandó bizottságokat a tagállamok képviselői alkotják. Ezek a nemzetközi szakbizottságok együttműködés szempontjából foglalkoznak a népgazdaság egyes iparágainak kérdéseivel.

A földtani tudományok a KGST-n belül 1963-ig több állandó bizottság munkájához tartoztak. A KGST Tanácsának XVIII-ik ülésén a földtani tudományok előtt álló feladatok sokrétűsége és fontossága miatt elhatározták, hogy Földtani Állandó Bizottságot kell létrehozni az alábbi főfeladatok megoldására:

1. a földtani kutatások legfontosabb irányainak meghatározása, a KGST érdekelt tagállamai földtani kutatási terveinek és az ásványi nyersanyagkészletek növelésének koordinálása,
2. a földtani felderítő és kutató munkák eredményeinek elemzése, az egyes ásványi nyersanyag-fajtákra vonatkozóan, ezen munkák hatékonyságának és műszaki színvonalának fokozása,
3. a meglévő kutatási módszerek tökéletesítése, új módszerek kidolgozása, elsősorban a hasznos ásványi nyersanyaglelőhelyek közvetlen kutatásainál használatos geofizikai és geokémiai módszerek alkalmazása terén,
4. újabb élenjáró földtani kutatási, geofizikai és laboratóriumi technikai eljárások kidolgozása és bevezetése a KGST tagállamok földtani szerveinek gyakorlati munkájában,
5. a főbb ásványi nyersanyagok prognosztikus készleteinek értékelése és a perspektivikus ásványi nyersanyagkészletek további növelésének meghatározása.
6. kölcsönös földtani kutatások a KGST egyes tagállamainak legreményteljesebb területein és ásványi nyersanyagkészletek meghatározására, sokoldalú tudományos-műszaki együttműködés a földtan terén,
7. földtani kutatási módszerek és berendezések egységesítése, tipizálása, korszerűsítése,
8. a fontosabb ásványi nyersanyagkészletek gazdasági elemzése módszertanának és az

előfordulások földtani-ipari értékelési módszereinek tökéletesítése.

A Földtani Állandó Bizottság első ülését Ulan-Batorban tartotta meg 1963. októberében.

A Bizottság ezen az ülésen megtárgyalta és jóváhagyta a KGST Titkárság Földtani-osztályának szervezeti felépítését, létszámát, munkaköri megoszlását a KGST tagállamai között, a KGST Földtani Állandó Bizottsága ügyrendjét, az 1963. IV. negyedévi és 1964. évi munkatervét, az ivó- és ipari vízellátás céljaira szolgáló földalatti vízkészletek értékeléséről és nyilvántartásáról szóló javaslatokat, a magfűrés technológiájának és technikájának megjavítására vonatkozó előterjesztéseket.

1964. februárjában a Bizottság második ülésének megrendezésére ismét Ulan-Batorban került sor. Az Állandó Bizottság foglalkozott a földtani tárgyú tudományos kutatómunkák összehangolására vonatkozó javaslatokkal, megvizsgálta a KGST-ben résztvevő tagállamok 1966—70. évi földtani kutatási terveinek koordinálásának lehetőségeit és beindította az ezzel kapcsolatos munkálatokat, összesítette a geofizikai és geológiai kutatásoknál alkalmazott készülékek terén elért eddigi eredményeket.

A Földtani Állandó Bizottság harmadik ülését 1964. májusában Prágában tartotta meg.

Az ülésen elfogadták a korszerű fúróberendezések és műszerek nomenklatúrájának egységesítési alapelveit, a geofizikai műszerek nevezéktanát, a földtani mélyszerkezetek vizsgálatára felhasználandó berendezéseket, a kőolaj- és gázelőfordulások különböző földtani feltételek közötti felderítésének módszertanát, a legfontosabb hasznosítható ásványi nyersanyagok prognosztikus készletei meghatározásának módszertanát, a geofizikai térképkészítés korszerű módszereit.

A Földtani Állandó Bizottság negyedik ülésének megtartására Várnában 1964. szeptemberében került sor. Ezen az ülésen megtárgyalták a szilárd ásványi nyersanyagelőfordulásoknak a földtani kutatás különböző fázisaiban alkalmazandó földtani-gazdasági értékelési módszereit, továbbá az 1965. évi és 1966—70. évi földtani szabványosítási terveket.

A Földtani Állandó Bizottság negyedik ülésén a vezetők elhatározták, hogy az ötödik ülés megrendezésével a Magyar Népköztársaságot bízzák meg.

Az ötödik ülés lebonyolítását a Központi Földtani Hivatal, mint országos földtani főhatóság szervezte meg 1965. február 9—16. között.

A KGST Földtani Állandó Bizottsága ötödik ülése dr. Kertai György megnyitó beszédével kezdődött:

„A Magyar Népköztársaság kormánya nevében szeretettel köszöntöm a Földtani Állandó Bizottság ötödik ülészakájának résztvevőit. Remélve azt, hogy munkánk eredményes lesz, kívánom egyúttal, hogy a Bizottság Ulan-Bator-i székhelye helyett ezúttal első alkalommal Magyarországon megrendezendő ülésen a sikeres munka mellett jól is érezzék magukat az elvtársak. Ismerjék meg a magyar nép életét, a szocializmus építésének helyzetét hazánkban. A magam részéről már régen résztveszek a KGST munkájában, s ezért elég sok tapasztalatom van a munka eredményeire és problémáira vonatkozóan. Hasznos, hogy egyeztetni igyekszünk a munkamódszereket. Úgy gondolom azonban, hogy a KGST munkájába még nagyon kevés lenni internacionalista gondolatot és módszert vittünk bele. Akkor lesz a KGST munkája hasznos, ha minden ország képviselőinek szeme előtt hazájának érdeke mellett ugyanolyan, vagy még nagyobb intenzitással, az egész tábor, s a nemzetközi szocializmus ügyének előbbrevitele van. Azt gondolom, a jelenlegi állapotban szinte egy kis túlzással azt kellene mondani, hogy az egyes országok képviselői elsősorban a többi ország szempontjából kell, hogy nézzék a dolgokat. Ha ezt mindannyian megtesszük, akkor visszük előre igazán a saját népünk ügyét is. Ennek a gondolatnak a jegyében ismételten üdvözlöm az elvtársakat és további jó munkát kívánok.”

A Földtani Állandó Bizottság ötödik ülésén 11 napirendi pont megtárgyalására került sor. A napirendi pontok megtárgyalásában az alábbi országok delegációi vettek részt:

a Bolgár Népköztársaság dr. prof. Jovcsev, a Bolgár Népköztársaság Földtani Főigazgatóságának elnöke,

a Csehszlovák Szocialista Köztársaság Pravda, a CsSzSZK Központi Földtani Hivatalának elnöke,

a Lengyel Népköztársaság dr. prof. Mrozowski, a Lengyel Népköztársaság Földtani Főigazgatóságának elnöke,

a Magyar Népköztársaság dr. Kertai György, a Magyar Népköztársaság Központi Földtani Hivatalának elnöke,

a Mongol Népköztársaság Cerendorzs, a Mongol Minisztertanács mellett működő Földtani Igazgatóságának vezetője, a Földtani Állandó Bizottság elnöke,

a Német Demokratikus Köztársaság Mertke, az NDK Tervhivatalának osztályvezetője, a Román Népköztársaság dr. prof. Janovici, a Román Népköztársaság Földtani Hivatalának elnökhelyettese,

a Szovjetunió Minyjejev, miniszterhelyettes, a Szu. Központi Földtani Hivatalának elnökhelyettese,

a KGST Titkárság Földtani Osztálya Jerofejev osztályvezető, a Kőolaj- és Gázipari Osztály Anton osztályvezető, a Színesfémkohászati Osztály Zámbo osztályvezető vezetésével.

Az ülésen megfigyelőként részt vettek a Kínai Népköztársaság, a Koreai Népi Demokratikus Köztársaság és a Kubai Köztársaság képviselői. Az Állandó Bizottság ülésén:

— Megtárgyalásra kerültek a KGST Földtani Állandó Bizottságának a Tanács XIX. és a Végrehajtó Bizottság 16. ülészakáján elfogadott határozataiból adódó feladatai.

— Elfogadták a KGST érdekelt tagállamainak előzetes elgondolásait a földtani kutatási munkák 1966—70. évi fejlesztési terveiről.

— A Földtani Állandó Bizottság elnöke ismertette a KGST Földtani Állandó Bizottság elnökének a KGST Kőolaj- és Gázipari Állandó Bizottsága elnökével folytatott megbeszélésének eredményét.

A bizottságok elnökei közötti véleménycsere eredményeképpen megállapodtak a két bizottság 1965. évi munkatervei összehangolásában, a bizottságok munkatervei további rendszeres egyeztetésében, valamint a kőolaj- és földgázgeológia problémáiban készített anyagok kölcsönös megismertetésében.

— Megtárgyalták a KGST tagállamok prognosztikus kőolaj- és gázkészleteinek becslésével kapcsolatos munkák eredményeit.

— Az ülés foglalkozott a geofizikai térkép-szerkesztés korszerű módszereivel. Ennek keretén belül jóváhagyták az 1964. novemberében Budapesten működő munkacsoport tevékenységét. Felkérték a Magyar Népköztársaságot, hogy a rendelkezésére álló technikai utasítások alapján dolgozza ki az 1:200.000 méretarányú földmágneses térképeket, valamint ezekhez tartozó magyarázó jelentés összehasonlításával kapcsolatos utasítás-tervezeteket. Ugyanakkor felkérte a Magyar Népköztársaság, a Német Demokratikus Köztársaság és a Szovjetunió delegációit, hogy készítsék el az alábbi geofizikai térképek előkészítésével és kiadásával kapcsolatos főbb követelmények tervezetét:

a) Szu.: 1:1.000.000 méretarányú gravimetrikus és 1:100.000 és 1:1.000.000 közötti geoelektromos térképek;

b) MNK: 1:1.000.000 méretarányú mágneses térképek;

c) NDK: 1:100.000 és 1:1.000.000 közötti méretarányú szeizmikus és komplex térképek.

A határmenti területek 1:200.000 méretarányú geofizikai térképei összeállításának biztosítása érdekében ajánlás történt a tagállamok felé, hogy a főbb geofizikai

adatok kicserélése céljából kössenek kétoldali egyezményeket. A napirend keretében meghatározták a gravimetrikus és földmágneses térképekkel kapcsolatos ajánlásokat.

— Megtárgyalásra került a mérnökgeológiai térképkészítés módszereinek tervezete. Ennek során elfogadták:

- a) a Szovjetunió által beterjesztett 1:500.000 méretarányú mintatérképet,
- b) a Lengyel Népköztársaság által beterjesztett 1:200.000 méretarányú mintatérképet,
- c) az NDK által beterjesztett 1:10.000 méretarányú mintatérképet, valamint az ezekhez tartozó utasításokat.

A munkacsoport által megvitatott 1:5000 és 1:2000 méretarányú térképeket a német fél nem terjesztette az ülés elé, mivel ezek összeállítási és kidolgozási metodikája nincsen véglegesen megfogalmazva.

A tervezetet előkészítő berlini munkacsoport (1964. szept.) azon javaslatát, hogy a KGST tagállamok mérnökgeológiai és építésügyi területein dolgozó szakemberekből a közös nomenklatúra kialakítása céljából munkacsoportot kell szervezni, az ülés elfogadta.

A KGST Földtani Állandó Bizottsága a mérnökgeológiai térképszerkesztés során a laboratóriumi és terepi vizsgálati módszerek továbbfejlesztését tűzte ki a tagállamok elé. E munka keretén belül az MNK az összeálló és félig összeálló kőzetek mérnökgeológiai tulajdonságai értékelési módszereinek kidolgozását vállalta magára, ezen felül számos kérdésben nyújt segítséget (csúszások, földalatti vizek agresszivitása, geomorfológiai jelkulcs stb.) a téma vezető országoknak.

— A KGST Földtani Állandó Bizottsága ajánlásainak 1964. évi teljesítéséről szóló jelentéseket az ülés elfogadta.

A KGST Földtani Állandó Bizottsága megállapította, hogy a KGST tagállamaiban nagyarányú munka folyik a Tanács szervei által elfogadott földtani vonatkozású ajánlások teljesítése terén, mely hozzájárul a földtani kutatások hatékonyságának fokozásához a KGST államaiban.

A teljesített határozatok és ajánlások nyilvántartásának további javítása céljából a Bizottság megbízta a Tanács titkárság Földtani Osztályát, vegye nyilvántartásba a Tanács szervei által elfogadott valamennyi földtani vonatkozású határozatot és ajánlást és ezek jegyzékét terjeszse megtárgyalás végett a KGST Földtani Állandó Bizottságának hatodik ülése elé az érvényes ajánlások meghatározása és a teljesített, vagy jelentőségüket veszített

ajánlásoknak az említett jegyzékből való törlése végett.

— Az Állandó Bizottság megtárgyalta az 1966—70. évi szabványosítási távlati munkatervnek a KGST Titkárság Földtani Osztálya által előkészített tervezetét és az országok delegációinak a kérdéssel kapcsolatos javaslatait. A KGST Földtani Állandó Bizottsága jóváhagyta az 1966—70. évi szabványosítási távlati munkatervet.

Megbízta a Földtani osztályt, hogy az említett tervet adja át a Tanács titkárság szabványosítási osztályának a KGST szerveinek 1966—70. évi összesített szabványosítási tervének tervezetében külön fejezetként történő felvétele és a Tanács Végrehajtó Bizottságához megtárgyalás végett történő felterjesztése céljából.

A Bizottság felkérte a KGST Gépipari Állandó Bizottságát, vegye fel szabványosítási távlati munkatervébe a következő témákat:

— ajánlások kidolgozása a geofizikai műszerek, készülékek és berendezések, csőcsatlakozások és vágószerszámok egységesítésére és szabványosítására, az ajánlások kidolgozásának megkivánt határideje 1967—1969.

A Bizottság felkérte a KGST Vaskohászati Állandó Bizottságát, vegye fel szabványosítási távlati munkatervébe a következő témát:

— ajánlások kidolgozása a 3000 m mélységig terjedő földtani kutató-fúrásoknál használt csövek és csatlakozások (fúrócsövek, béléscsövek és túlméretes csövek) egységesítésére.

— Elfogadták a KGST Földtani Állandó Bizottságának beszámolóját az 1964. évi munkáról és további tevékenységéről.

A KGST Földtani Állandó Bizottságának 1965. évi munkaterve, melyet a negyedik ülés hagyott jóvá, a Tanács ülésszakainak, a Tanács Végrehajtó Bizottságának és a Földtani Állandó Bizottság korábbi határozataiból a következő főbb kérdések kidolgozását irányozza elő:

— a KGST érdekelt tagállamai 1966—70. évi földtani kutatási tervei koordinálásának befejezése és az említett munkákból következő földtani problémák meghatározása. A problémákat az ásványi nyersanyagbázis további kiszélesítése céljából sokoldalúan kell kidolgozni;

— a földtani kutatások fokozása és az ónkészletek növelése, különösen a CsSzsZK-ban és az NDK-ban, valamint Mongóliában;

— a KGST érdekelt tagállamai együttműködésének megszervezése a felderítő és kutatási munkákban, amelyek célja újabb



foszfor, káli- és más műtrágyák gyártásához szükséges ásványi nyersanyaglelőhelyek felfedezése és tanulmányozása;

- a KGST tagállamainak részvétele a mongóliai földtani kutatásokban;
- a kőszén és barnaszén, valamint lignit prognosztikus készletei értékelésének módszertana;
- újabb geofizikai készülékek és fúróberendezések kidolgozása;
- a geofizikai és fúróberendezések egységsítése és szabványosítása.

A Bizottság munkatervébe felvette az élenjáró munkatapasztalatok cseréjének megszervezését. E célból a következő kérdésekkel foglalkozó tudományos-műszaki szemináriumok megtartását határozta el:

1. A laboratóriumi szolgálat megszervezése, analitikai módszerek, az ásványi nyersanyagok tanulmányozása során alkalmazott berendezések;
2. A kálisó-felderítés és kutatás korszerű módszerei;
3. Az ón, wolfram és milobdém lelőhelyek korszerű kutatási módszerei.

A Földtani Állandó Bizottság kidolgozta a fontosabb földtani tudományos és műszaki kutatások 1966—70. évi tervét, amelybe 6 problémát vettek fel:

- a különböző méretarányú földtani felvételezés és földtani térképkészítés módszertana;
  - A KGST tagállamok kőolaj- és gáztartalmú területein a prognosztikus készletek felderítési, kutatási és értékelési elveinek és módszereinek további tökéletesítése;
  - a szilárd ásványi nyersanyag-lelőhelyek tudományos prognózisának alapjai különféle típusú földtani szerkezeti övekben, a hasznos nyersanyagok elhelyezkedési törvényszerűségeit feltűntető térképek, valamint a prognosztikus térképek szerkesztési elvei és módszerei;
  - a terepi és fúrású geofizikai kutatásokhoz szükséges nagy pontosságú geofizikai és geokémiai műszerek és készülékek egységes normál sorainak kutatása és kidolgozása. A vizsgálati eredmények feldolgozása és értékelésének módszertana;
  - a szilárd ásványi nyersanyagok kutatásában és a hidrogeológiai fúrásoknál felhasználható nagyteljesítményű automatizált fúróberendezések és szerszámok egységes normál sorának kidolgozása;
  - az ásványi nyersanyagkészletek kutatása gazdasági hatákonyságának vizsgálata a Tanács érdekelt tagállamaiban.
- Jóváhagyták a KGST Földtani Állandó Bizottsága hatodik ülésének helyét, időpontját és előzetes napirendjét. A határozat értelmében a Földtani Állandó Bizottság hatodik

ülésére 1965. júniusában Berlinben kerül sor az alábbi napirend szerint:

1. A KGST Földtani Állandó Bizottságának a Végrehajtó Bizottság soronkövetkező ülése határozataiból adódó feladatai.
  2. Javaslatok a KGST érdekelt tagállamai együttműködésének megszervezésére a foszfor- és kálitartalmú, valamint más műtrágyák előállításához szükséges ásványi nyersanyagok feltárását és tanulmányozását célzó földtani kutatásokban.
  3. A földtani kutatások fokozása és az ónkészletek növelésének lehetőségei, különösen CsSzSzk-ban és az NDK-ban, valamint az említett munkák fokozása Mongóliában.
  4. A KGST tagállamainak részvétele a Mongóliában folytatandó földtani kutatásokban a Tanács Végrehajtó Bizottsága tizedik ülésének határozata értelmében.
  5. Tapasztalatcsere és kölcsönös tájékoztatás az anyagvizsgálattal foglalkozó laboratóriumi vizsgálat megszervezéséről, az analitikai módszerekről és berendezések alkalmazásáról a KGST tagállamaiban.
  6. A kálisók korszerű felderítési és kutatási módszerei.
  7. A litológiai-paleogeográfiai térképatlasz szerkesztésének módszertana és programja.
  8. A fontosabb földtani tudományos és műszaki kutatások 1966—70. évi tervével kapcsolatos munkák megszervezése.
  9. A KGST Földtani Állandó Bizottsága hetedik ülésének ideje, helye és előzetes napirendje.
  10. Különböző kérdések.
- Jóváhagyta a „Szilárd ásványi nyersanyagok és hidrogeológiai területén alkalmazott terminológia, fúróberendezések, csövek és vágószerszámok nomenklaturájának egységsítése és ajánlások kidolgozása a fúróberendezések normál soraira” c. probléma programját.
- Az Állandó Bizottság 1965. évi munkatervének a szabványosítási kérdésekkel foglalkozó fejezetébe felveszi a következő témákat:
- „Ajánlások kidolgozása a fúrólyukak befejező átmérőinek típus-sorára”. — Témavezető ország Szovjetunió, a munka kezdési határideje: 1965. I. negyedév — a munka befejezési határideje: 1965. május.
- Az RNK és a Szu. javaslatának megfelelően a Bizottság 1965. évi munkatervébe be kell itkálni a KGST tagállamok szakértői értekezletének megtartását a következő kérdésben: „A földtani kutatófúrásoknál alkalmazott terminológia szótára a szilárd ásványi

nyersanyagok és hidrogeológiai fúrásoknál alkalmazott fúróberendezések nomenklaturája, befejező átmérőinek egységesítése, valamint a fúrásoknál alkalmazott fúrófejek típusora". A vonatkozó ajánlástervezetek végleges szövegezése megtárgyalásának határideje 1965. augusztus.

A napirendi pontok megtárgyalása plenáris és szerkesztő bizottsági üléseken történt (1965. február 9—13).

1965. február 14.- és 15.-én az ülés résztvevői megismerkedtek Magyarország dunántúli területének két nevezetes nyersanyaglelőhelyével: az iszkaszentgyörgyi bauxitbányával és a zalai kőolaj- és földgázmezővel.

A földtani tanulmányút során Székesfehérvárott megismerkedtek a város történelmi és kultúrtörténelmi nevezetességeivel. Iszkaszentgyörgyön Bárdos Miklós geológus a bauxit-terület földtanával, Stubnyán István főmérnök a bányaművelés kérdéseivel ismertette meg az értekezlet résztvevőit. Az előadások után bányalátogatáson tanulmányozták a bauxitbányászat módszereit és eredményeit.

A Balaton vidékén megismerkedtek a környék földtanával, gyógytényezőivel, kultúrtör-

téneti nevezetességeivel, valamint Müller Pál, a M. Á. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet igazgatójának előadásában a Tihanyi Observatórium munkájával.

A kirándulás másodnapján a résztvevők a zalai olajmezőt tekintették meg, ahol a terület földtani viszonyait, az itt folyó kutatási munkákat és a termelési viszonyokat Dédinszky János főgeológus ismertette.

1965. február 16-án dr. Kertai György c. egyetemi tanár, a Központi Földtani Hivatal elnöke a Technika Házában előadást tartott „A Magyar Népköztársaság földtani szerkezetéről és ásványi nyersanyagairól”.

A szocialista országok együttműködése, egymás testvéri segítése a szocializmusnak, mint társadalmi-gazdasági világrendszernek objektív törvénye. Ebben a szellemben zajlott le a KGST Földtani Állandó Bizottsága ötödik ülése. A baráti légkör és a delegációk aktív részvétele hozzájárult a Bizottság munkájának eredményes végzéséhez és fontos hozzájárulást jelentett a szocialista országok földtani-gazdasági és műszaki együttműködésének továbbfejlesztéséhez.

## Az 1964. évi távlati kutatások eredményei és célkitűzések az 1965. évre

Írta: Molnár József

Alig múlt 10 esztendeje, hogy az 1954-ben — aránylag szerény keretek között — elindított távlati kutatások ma már mind nagyobb anyagi ráfordítással szerves és nélkülözhetetlen részévé váltak a hazai föld megismerésének. Az a célkitűzés, hogy először alapfúrásokkal tárjuk fel az ismeretlen területeket, határozzuk meg a felépítő képződmények rétegtani és szerkezeti helyzetét, mind jobban érvényesül. Ma már hegységeink és medencéink jó részéről rendelkezünk olyan adatokkal, amelyek bizonyos prognózisok megadásához elegendők.

Az alapfúrásokkal az elsődleges megismerésen kívül a második cél azoknak az optimális lehetőségének a keresése, amelyek hasznosítható nyersanyagok képződéséhez vezetnek. Ezen az alapozó munkákon keresztül jutunk el odáig, ahol már a tudományos megismerés kibontakozik a gyakorlat számára.

A kutatás következő lépcsőjében, vagyis a felderítő fázisban az alapkutatások eredményei már konkrét nyersanyag formájában jelentkeznek. A vázolt kutatási sorrend nem mindig — különösen a kezdeti időben — érvényesült, de mint irányvonalat tartottuk, illetve tartani igyekeztünk. Természetesen még ma is vannak gátló körülmények, de szerencsére ezek mindinkább elhárulnak a rendszeres és célirányos kutatás útjából.

Az alap- és felderítő kutatások helyes területi és időbeli arányának kialakításához nagy segítséget jelentett a hosszúlejárátú távlati terv összeállítása, amelyhez kutatásaink évenkénti simultak.

Az elmúlt időszak kutatásainak évenkénti megoszlását az 1. sz. táblázatban mutatjuk be.

A kutatás célja	A k u t a t á s é v e										
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
	a f ú r á s i t e l j e s í t m é n y f m - b e n										
Alap kutatás	4,000	976	8,737	1,399	2,356	4,791	7,219	12,116	16,432	13,753	16,653
Feketekőszénkutatás	2,970	—	2,545	2,990	2,761	2,294	1,740	4,052	423	1,099	416
Barnakőszénkutatás	2,765	5,556	3,114	7,608	11,302	10,273	4,930	3,042	2,499	6,759	5,707
Lignitkutatás	—	—	—	—	—	8,258	5,642	4,049	19,029	16,696	14,292
Érc kutatás	295	1,209	2,390	3,108	1,512	1,268	5,032	3,569	5,577	2,437	4,261
Ásványbányászati nyersanyagkutatás	—	523	2,448	1,363	1,269	4,760	4,514	3,830	2,642	517	520
Víz kutatás	—	—	300	1,952	4,313	3,316	2,242	3,105	224	1,106	708
Összes fm	10,030	8,264	19,534	18,360	23,513	34,960	31,119	33,763	46,826	42,367	42,557
Költség ezer Ft-ban	4,430	9,303	17,808	21,674	22,602	45,344	56,026	60,606	71,612	75,300	75,400

Rendkívül időszerű lenne 1954-től összefoglaló képet adni a kutatások eredményeiről — annál is inkább, mivel egy-egy fontosabb fúrás közlésén kívül szélesebb körű tájékoztatás mind-ezideg nem készült, s így az adatok csak kéziratok dokumentációkban találhatók.

Ennek a hiányosságnak részbeni felszámolására könyvformában közreadásra került a gyakorlati eredmények kiemelésével az 1963. évi kutatások teljes anyaga.

### Az 1964. évi kutatási eredmények

A kutatások rendelkezésére bocsátott összegből 450 db alap- és felderítő fúrás mélyült le. Az alap kutatások céljaira mélyült alapfúrásokkal a súlyponti területek mélyebb kifejlődéseit vizsgáltuk meg. A kutatás jelentős részét képezték az ún. térképező- és sekélyszerekezetkutató fúrások, amelyekkel az országos földtani térképezés programját segítettük elő. Jelentős összeget fordítottunk a térképező fúrásokat kiegészítő árkolási munkálatokra is. A felderítő fúrásokkal pedig csaknem minden bányászati ágazatnak segítséget tudtunk nyújtani.

#### Alapfúrások.

Az alap kutatások körébe tartozó alapfúrások a Villányi-, Budai-, Mátra- és a Tokaji-hegységben, továbbá az Alföldön mélyültek le. Eredményeiről az alábbiakban számolunk be:

A *Beremend 1. sz.* fúrással a Mecsek- és a Villányi hegység kapcsolatát keressük. E 800 m-re tervezett fúrás az év végéig 250 m mélységet ért el, barrémi és apti (?) bitumenes mészkövet harántolt.

A *Tekeres 1. sz.* fúrással a Nyugati-Mecsek mezozoikumát fedő nagyvastagságú miocén képződmények kifejlődésbeli változatait viz-

gáltuk meg. Ezzel a szarmata mészkő kibúvárra telepített fúrással megismertük a többszáz méter vastag tortonai és helvétai emelet medencebeli pelites kifejlődését, továbbá a helvétai emelet alsó részén — 1000 m körüli mélységben — a 30—40 cm vastagságú barnakőszén rétegeket is magabazáró mocsári, limnikus fácies is. A Bécsi-medencével való kapcsolatra utaló harmadidőszaki képződményeket 1095 m-től az anizuszi emeletbe sorolható mészkő, dolomit és márga váltakozása követte az 1125 m-es befeljáró mélységig.

A *Budaörs 1. sz.* 1200 m mélységre tervezett fúrás a ladini dolomiton indult a mélyebb triász képződmények megismerésére. Eddig 900 m vastagságban erősen repedezett, sok repedésmenti kalciteret és piritet tartalmazó egyhangú dolomitot harántoltunk. Ebben a nagyvastagságú dolomit-összletben 775,1—831,4 m között — részben agyagásványosodott — piroxéndezit betelepülést észleltünk, miután sem a fedő, sem pedig a fekü felé kontakthasítás nem észlelhető, így az andezit a fedőjében levő dolomittal együtt valószínűleg felpikkelyeződött.

A dolomitból ezideig meghatározható ősmaradvány nem került elő, vékonycsiszolatban alga (?) nyomokat véltünk felismerni. A szabályos mélységközökből vett mintaanyag nyom-elemtartalma sem mutat változást, csak a részletes anyagvizsgálat elvégzése után nyílik alkalom a rétegsor teljes értékelésére.

A *Mátraszentimre 2. sz.* fúrással 1200 m-ig a Mátra hegység szerkezeti, vulkánológiai és az ezzel összefüggő esetleges ércesedés megismerése a célunk. A fúrás 1964-ben a tortonai vulkánit harántolása mellett 890 m mélységet ért el. Ebben a nagyvastagságú vulkáni összletben egy fiatalabb fedősorozatot és egy idősebb szub-

marin jellegű sorozatot ismertünk fel. Az andezites kifejlődést 816 m-től a helvétii emeletbe tartozó dacitos képződmények váltották fel.

A rétegsor több szakaszán ólom, cink érchinés mellett pár cm-es ércszinórokat, 802 m-nél pedig 80 cm-es érces telért ismertünk meg. Az utóbbi ércesedés az épülő Gyöngyösoroszi-i altáró szintje alatt közel 300 m-es ércpillért jelent.

*Baskó 3. sz. fúrást* a Tokaji-hegység andezit-vulkánosságának a központjában jelöltük ki. Célunk az andezit kifejlődési és lebontási változatainak, továbbá a feküképződmények, illetve az alaphegység megismerése 1200 m mélységig. A fúrásban vékony andezittakaró alatt riolitpiroklasztikumot vártunk, ezzel szemben az év végén 863 m-ig egy nagyon változatos oxí-, kloró-, karbóhidroandezit összetételből sem jutott ki a fúró. Az átharántolt rétegsorban ép és különféle mértékben lebontott lávaközetek mellett 320 és 690 m-nél az andezittufa közbetelepülések a különböző anyagszolgáltatású szakaszok változását jelzik.

Az átfúrt rétegek több szakaszán hidrotermális kiválások — főként kalcit, kvarc, pirit, klorit — jelentős szerepűek, az ércesedés komolyabb jele nélkül. Az andezites összletnek ilyen nagy vastagságát ezideig a hegységből nem ismerjük.

*Jászladány 1. sz. fúrást* a Zagyva-Tisza árok mentén képződött depressziós rétegsor tanulmányozására 1500 m mélységűre terveztük. Az év végéig 812 m mélységet értünk el.

A negyedkori rétegek a szokásos alföldi kifejlődésben 200 m vastagságúak. A felsőpliocén (levantei) jelenléte — az eddigi nem teljes vizsgálatok szerint — kérdéses. A felsőpannoniai emeletet sikerült faunával igazolni és a Mátra hegység előterében levő lignites kifejlődéssel párhuzamosítani. Ezzel a fúrással az a célunk, hogy az Alföld e részén rendelkezünk egy olyan és minden vonatkozásban megvizsgált alapszelvényvel, amelyhez a többi kutatások adatait viszonyítani lehet.

### Térképező- és sekélyszerkezetkutató fúrások

Az előzőekben tárgyalt alapfúrásokon kívül a Mecsek hegységben, a Bakony hegységben, a Dorogi-medencében, a Mátra-hegységben és a Tokaji-hegységben több kisebb-nagyobb mélységű térképező- és sekélyszerkezetkutató fúrásokat létesítettünk. A térképező fúrásokkal a fedetlen földtani térképek szerkesztéséhez a negyedkori takaró vastagságát állapítottuk meg. A fúrások mélysége általában 15—20 m között váltakozott.

Az 50—100 m mélységközű sekélyszerkezetkutató fúrások ugyancsak a térképezési programhoz kapcsolódtak. E fúrásokkal a Mecsek-hegységben Magyaregregy és Komló környékén

a trachidolerit-kérdés egészen új megvilágításba került. Az eddigi trachidoleritnak minősített közetek a vizsgálatok alapján diabáznak minősülnek. Ezen a nevezéktani kérdésen túlmenően tisztázást nyert e vulkáni képződmény két határozott szintje is. Az egyik, vagyis a felső lávaszint, kalcitgömbös megjelenési formájú és breccsás szövétű, sok augittal és olivinel. Az alsó lávaszint bazaltos külsejű, jelentős augit és olivin tartalommal. A két szintet több 10 m vastagságú homokkő réteg választja el egymástól.

Magyaregregy környékén az előzetes geofizikai mérések után fúrással megvizsgáltunk egy egészen szokatlan magas értékű (20 gamma) anomáliát. Erre az anomáliára telepített fúrás az előbb tárgyalt kettős tagolás szerinti vulánitok alsó csoportjába tartozó képződményt mutatott ki, amely 12% öszvavastartalom mellett 5% TiO<sub>2</sub>-t tartalmaz.

A bakonyhegységi sekélyszerkezetkutató fúrások Olaszfalu környékén több helyen kimutatták a lutéciai rétegeket, továbbá értékes adatokat szolgáltatottak a dachsteinliász kifejlődésére.

Pénzesgyőr környékén a dogger képződmények transzgresszív településére, továbbá az alsóliász és a bajoci mészkő közötti üledékhézagra és egyúttal a mangánérces szint kimaradására kaptunk adatokat.

A Dorogi medencében az Esztergom 30. jelzésű fúrással az alsóeocén tengeri operkulinás összlet alatt az elegyesvízi molluskás rétegekben 231—267 m között 3 pácban közel 12 m vastagságú igen jó minőségű barnakőszéntelepet ismertünk meg.

A mátrahegységi fúrások általában a vulkáni képződmények finomabb szintezésére, illetve azoknak egymással való összefüggésének felderítésére irányultak.

A Tokaji-hegységben a legnagyobb problémát jelentő savanyú vulkánitok értelmezési körébe vágó kérdések kerültek tisztázásra.

### Felderítő kutatás

E kutatásokkal a szén, érc és vízkutatás körébe tartozó ipari feladatokat oldottuk meg.

#### *Szénkutatás.*

*Pécs 31. jelzéssel* az alsóliász kőszéntelepes összlet teljes átharántolására 800 m mélységű fúrást terveztünk. A fúrás a fedőmárgában indult, ennek harántolása után igen meredek szerkezeti helyzetben középsőliász képződmények következtek. A közismerten nagyvastagságú középsőliász átbuktatott helyzete miatt a fúrást 625 m-ben leállítottuk.

A *Mór 1. sz. fúrás* célkitűzése kettős, egyrészt a Móri-árok szerkezetének vizsgálata,

násrészt pedig a balinkai és a pusztavámi szén-  
nedencék összefüggésének tisztázása. A fúrás  
helyét a geofizikai felmérések alapján úgy je-  
löltük ki, hogy a tervezett 1000 m mélységig az  
alaphegységről is kapjunk adatokat. A negyed-  
kori és a harmadkori (oligocén) rétegek haránto-  
lása után 705 m-ben értük el a felsőeocén  
rétegeket.

*Halimba* környékén 14 db bauxitkutató fú-  
rást összekapcsoltuk a bauxit fedőjében levő  
felsőkréta széntelepek kutatásával. Az év vé-  
gig lemélyült 5 db fúrásból 3 db (H. 914,  
H. 930, H. 931) 50—60 m vastagságú szenes-  
összletet harántolt 4—5 műrevaló vastagságú  
és minőségű teleppel.

Később e kutatást kiterjesztettük a széntele-  
pek fekvőjében levő pirites-markazitos rétegek  
vizsgálatára is.

*Nyugat-Magyarországon* az előző években  
megkezdett lignitkutatás folytatásaként Nárai  
környékén 6 db 120—160 m mélységű fúrást  
telepítettünk, s ezzel a korábban felderített te-  
rületekhez csatlakoztunk. A kutatás eredmé-  
nyeként általában 1:10-es letakarási arányon  
belüli telepeket harántoltunk, s így a már ed-  
dig kimutatott milliós nagyságrendű külfejtésre  
is alkalmas lignitvagyont tovább növeltük.

Az *Oroszlányi medence* K-i peremén az 1963.  
évben megkezdett felderítő kutatás befejezése-  
ként 9 db fúrás mélyült le. A fúrások egy-  
része meddőnek bizonyult, illetve már csak a  
vékonyabb peremi kifejlődéseket tárták fel.  
Az előző kutatásokkal megismert több millió  
tonnás készletet ebben az évben nem sikerült  
számottevően növelni.

A *csordakúti* területet K-Ny irányú szelvény-  
ben 5 db fúrással (Cs. 5-9.) vizsgáltuk meg.  
Eddig a Cs. 6. és a Cs. 8. sz. fúrások voltak a  
legeredményesebbek. Ezekben aránylag vékony  
meddőközökkel 8 m, illetve 4 m-es összvastag-  
ságú telepek váltak ismertté. A Cs. 5. sz. fúrás  
negatív eredménnyel fejeződött be, a Cs. 7.  
és a Cs. 9. sz. jelentéktelen vastagságú telepe-  
ket harántolt.

A feltárt szén fűtőértéke 3—5000 kalória kö-  
zött váltakozik. A telepek jelentős vastagsága  
még minimális extrapolációval is sok millió  
tonnás új szénterületet reprezentál.

A *Dorogi medencében*, Bajót—Nagysáp kö-  
zött 5 db (B. 22-24, B. 31-32.) fúrással 260—  
340 m mélységközben 1—3 m vastagságú alsó-  
eocén barnaköszéntelepeket tártunk fel.

*Solymár környékén* az S. 82 és az S. 86. sz.  
fúrásokkal a Dorogi Szénbányászati Tröszt ku-  
tatásaihoz kapcsolódva a szénterület lehatáro-  
lása volt a feladatunk. Mindkét fúrás elérte  
az alaphegységet széntelep harántolása nélkül.

A *Mátra-Bükkalján*, Nagyréde és Bükkáb-  
rány környékén 2 x 1 km-es kutatási háló al-  
kalmazása mellett 98 db 100—160 m mélységű  
fúrással a felderítő fázist lezártuk. A külfejtés  
szempontjából számításba jöhető készletet több

tízmillió tonnával növeltük. A fentiekén kívül  
még 2 db nagyobb mélységű fúrással kimutat-  
tuk, hogy a lignittelepek a mélyebb szintekben  
is kifejlődtek, de az esetek többségében már  
nem műrevalók.

A *Borsodi medence* tartalékterületeinek biz-  
tosítására 3 db kutatófúrás mélyült le Sajógal-  
góc 3, Sajóbáony 3 és Sajószentpéter 102. jel-  
zéssel. Az első fúrás a Darnó-vonal közelében  
települt és hasznosítható nyersanyag nélkül az  
Uppony-hegység karbonkori rétegeivel azono-  
sítható alaphegységet fűrt 400 m-ig. A második  
fúrással 278,2 m mélységig átharántoltuk a  
borsodi számozás szerinti I., I/a., II., III. és a  
III/a telepeket, továbbá a IV. telepet, az V. sz.  
telepnek csak a nyomát észleltük. A széntele-  
pes összlet alatt a fúró az alsóriolittufa réteg-  
csoport harántolása után uralkodóan homokos,  
feltehetően felsőoligocén rétegbe jutott. A har-  
madik fúrással az előbbi felsorolás szerinti te-  
lepeket szintén harántoltuk.

#### *Érckutatás.*

*Galyatető és Parádvásár* között a hidroter-  
mális ércesedést tárókkal vizsgáltuk meg. A fő  
feladat a parádsasvári táró Lehatoló irányvá-  
gat által harántolt 1—6 m vastagságú ércstelér  
csapásmenti kiterjedésének és érctartalmának  
megállapítása volt. Ugyanebben a táróban a  
400-as irányvágat elején jelentkező impregná-  
ciós mező kiterjedését is megvizsgáltuk. A csá-  
pásvágatok az ércet követve általában K—Ny-i  
irányban haladtak. Ez a megismerés részben  
módosította azt az előző felfogást, hogy az ér-  
cesedés főként ÉNy—DK-i irányokhoz kötött.

A *Mátraderecske VII. sz.* 1000 m-es fúrással  
a Lahóca É-i részét azzal a céllal vizsgáljuk,  
hogy a D-i előtérben jelentkező ércesedés az  
ellenkező oldalon is megtalálható-e. Az év vé-  
gig 700 m-t elért fúrással a vulkáni képződ-  
mények alatt a D-i oldalról már ismert és fel-  
tételenen ladini emeletbe sorolt gyenge meta-  
szomatikus ércesedést mutató kovás márgát itt  
is elérük. Ebben az üledékes fekvésben helyen-  
ként a vulkánitok benyomulása is megtalálható.  
A folyamatban levő és a korábbi fúrásokból  
most már egyértelműen kiadódik, hogy a La-  
hócát átszelő szerkezeti vonal közel 300 m szé-  
lességű és 1,5 km hosszúságú.

A *Telkibánya 2. sz.* fúrás 1961-ben kezdődött  
és 1964-ben elérte a tervezett 1200 m mély-  
séget, az alaphegység harántolása nélkül. A fú-  
rás első 900 m-es szakasza szarmatakorai válto-  
zatos kálitrahit, andezit, andezittufa és dacitos  
képződményekből áll, helyenként gyenge szul-  
fidos érctelérekkel és érchintéssel. A szarmata  
vulkánitokat 32 m vastagságú finomszemű és a  
mikrofauna vizsgálatok alapján a szarmatánál  
biztosan idősebb, valószínűleg tortonai kori  
üledék választja el az alatta levő andezittől.  
A fúrás 943—952 m közötti szakaszán kvarcot

és tömör szulfidos érclencsákat tartalmazó meredek telért harántolt. E főleg galenitből és szfaleritből álló érckitöltés az ércesedés jelentős mélységű kifejlődésére utal. Bár e szakaszon a nagyon hiányos magkihozatal következtében az ércetelér nagyságára vonatkozó információk hézagosságok, de ettől függetlenül az érc megléte egyértelműen igazolt.

*Abaújszántón* 1953-ban lemélyített A. 5. jelzésű fúrásban alig 40 m-es mélységben 1 m vastagságú áthalmazott tufitban ólom és cink impregnációt észleltünk. Ezen indikáció alapján 1964-ben 3 db fúrással szelvény mentén nyomoztuk az érces szintet. Az A. 8. sz. fúrás eredménytelen maradt, az A. 9. sz. fúrással valamivel mélyebben megkaptuk az áthalmazott szintet, de látszólagosan kevesebb érces impregnációval. A szelvény A. 10. jelzésű utolsó fúrása az év végéig még nem fejeződött be.

A *Rudabányai-hegységben* az ércelőfordulás peremén végighúzódó guttensteini, kampili és ennek előterében található ladini képződményekből álló szerkezeti egységeket vizsgáltuk meg ateikintetben, hogy ezeken belül ércesedéssel számolhatunk-e. Az elmúlt évi fúrások Alsótelekes és Szuhogya területére korlátozódtak, mindkét területen szelvénymenti kutatás folyt.

Az alsótelekesi szelvényben az Rb. 487. sz. fúrás 501 m-ben befejezett, műrevaló vasérctelepeket nem észleltünk, mindössze gyenge hematitos ércnyomok jelentkeztek az anizuszi szintben.

Az Rb. 497. sz. fúrás aránylag vékony harmadkori képződmények után 877 m-es talpmélységig egyhangú ladini agyaggalát harántolt.

Az Rb. 494. sz. 1200 m-re tervezett fúrás az év végéig 707 m-t ért el, rétegsora megegyezik az előbbivel.

Az Rb. 520. sz. fúrás az év végén települt, jelenleg még harmadkori rétegekben halad.

A szuhogyi területen lemélyült Rb. 495. és az Rb. 503. sz. 500 m mélységű fúrások mind-egyike a harmadkori képződmények után a ladini agyagpala összetetben állt le.

Az eddig lemélyült fúrások bár gyakorlati eredményt ezideig nem hoztak, de a szerkezeti megismerést nagy mértékben előbbre vitték. A nagyvastagságú és nagy területi elterjedésű ladini összlet részletes anyagvizsgálata folyamatban van, reméljük, hogy a vizsgálatok befejezése után finomabb tagolásra módunk lesz.

### **Ásványbányászati nyersanyagkutatás**

A *Mecsek-hegység* Ny-i területén Kán és Bükkösd környékén üvegipari kvarchomok kutatásaink kivitelezési kapacitás hiányában csak részben valósultak meg. A lemélyített 3 db kismélységű fúrás bár jelentős vastagságban tárt fel kvarchomok rétegeket, de ezeknek szemcsenagyság változatossága és vasszennye-

ződése oly kedvezőtlenül alakult, hogy felhasználásra nem alkalmasak.

A *Tokaji-hegységben* részben a szőlőrekonstrukciós terület, részben pedig a szerencsi terület lezárásával kapcsolatos kutatások folytak. Az első területen Bodrogkeresztúr és Mád környékén trasz-tufát tártunk fel igen jelentős mennyiségben, a második területen pedig főként a savanyú vulkánitok kifejlődését ismer- tük meg gyakorlati eredmény nélkül.

### **Víz kutatás**

*Várkesző* környékén a felszín alatti bazalt, illetve bazalttufa erősen gátolta a vizkutatást. Ezért ennek elterjedését geofizikai módszerekkel lehatároltuk és a várkeszői eredmények fúrással rámutattunk a vizkutatás lehetőségeire.

*Debrecenben* befejeztük a korábban megkezdett vizkutatást. A 200 m-es figyelőkutak létesítésével a vizkutatásnál is bevezetendő fokozatos kutatási elvet kívántuk érvényre juttatni.

*Badacsonyban* eredményes vizkutatást folytattunk. Eddig csak a Balaton D-i oldaláról, ismert és jó vízáradóképességű szarmata mészkövet itt is megtaláltuk, ennek a képződménynek a feküjét a Balatonfelvidék több helyéről ismert fillit alkotja.

### **Hidrodinamikai vizsgálatok**

Az ország jelentősebb hévízkútjain (Győr, Kisvárd, Karcag, Csepel) a kútparaméterek felvétele céljából hidrodinamikai méréseket végeztünk. E méréseket a jövőben meg kell ismételni a változások rögzítése céljából.

### **Teljesszelvényű fúrások magmintavétele**

Főként a nagyobb mélységű és teljesszelvényű vizkutató fúrásoknál egyes mélységközökből a kőzetkifejlődés pontosabb megismerése céljából magmintákat vétettünk. Ezeket a mintákat esetről esetre feldolgoztattuk, az anyagot az OVF Vízkutató és Fúró Vállalat tárolja.

### **Hévízkutak bemérése**

A korábban létesített hévízkutak többsége a mai napig sem került geodéziai bemérésre. E hiányok felszámolására a múlt évben az 500 m-nél mélyebb és működő kutakból 48 db-ot bemértünk. A mérési adatokat az illetékes vízügyi szervek rendelkezésére bocsátottuk.

### **Anyagvizsgálat**

A távlati kutatófúrások anyagvizsgálatát zömmel a Dunántúli Földtani Kutató-Fúró Vál-

lalat, a Mecseki Földtani Kutató-Fúró Vállalat, a M. Áll. Földtani Intézet, kisebb mértékben pedig az Országos Érc- és Asványbányászati Vállalat laboratóriumai látták el.

A két fúróvállalati laboratórium csaknem teljes kapacitásával a felderítő, kis mértékben pedig az alapfúrások vizsgálatát végezte el. A M. Áll. Földtani Intézet kizárólag alapfúrások mintanyagát vizsgálta. A szénminősítő vizsgálatokat a Szénbányászati Trösztök végezték.

### Az 1965. évi kutatási célkitűzések

Az 1965. tervévre előirányzott kutatásokkal részben új feladatokat oldunk meg, részben pedig az elkezdett kutatásokat folytattuk. Ebben az évben is ugyanúgy, mint az előzőkben, a kutatások alap- és felderítő jellegűek. Az alapkutatások a tudományos témák köré csoportosulnak, míg a felderítők az ipari koncepciókhoz símulnak.

### Alapkutatás

A *Villányi-hegységben* megkezdett és 800 m-re tervezett (Beremend) mezozoós alapfúrást befejezzük.

A *Bakony hegységben* Nagyveleg környékén 2 db 700 m mélységű fúrással a középsőeocén kifejlődését vizsgáljuk meg. Az eddigi adatok szerint lehetséges, hogy a Bakony É-i előterében az eocén ezen emelete olyan kifejlődésű, amely művealó széntelepeket zár magába. Amennyiben kutatásaink az elképzeléseket igazolják, úgy a szénkutatás területe jelentősen megnövekszik.

A *Budai hegységben* az 1963-ban telepített és 1200 m-re tervezett (Budaörs) mezozoós alapfúrását befejezzük.

A *Mátra hegység* Ny-i és K-i felének neovulkáni felépítése és szerkezete egymástól eltérő. Jelenleg nem rendelkezünk olyan vizsgálati adatokkal, amelyek e két terület összekapcsolásának lehetőségét nyújtanák, és ugyancsak tisztázatlan az eltérés oka is. E kérdés megoldására a Kelet-Mátrában a Hangácsbércen 1000 m-es fúrást telepítünk. A fúrás a recski kutatási területtől D-re esik. Amennyiben ezzel az alaphegységet is elérjük, úgy a Lahóca és a Kelet-Mátra alatti alaphegység összehasonlítására is módunk lesz.

A *Mátraszentimre* 2. sz. 1200 m-re tervezett és 1963-ban telepített alapfúrás befejezése ebben az évben várható.

A *Hernád-völgyben* a Tokaji-hegység és Cserehát földtani kapcsolatának és szerkezeti illeszkedésének tisztázása céljából geofizikai előkészítés után 1200 m-es alapfúrást valósítunk meg. A fúrástól a Hernád-vonal tér- és időbeli lehatárolásához, az ösföldrajzi és vulkanológiai menet megítéléséhez szükséges adatokat várjuk.

A *Tokaji hegységben* az andezitvulkánosság fő területére az 1964-ben telepített 1200 m

mélységre tervezett Baskó 2. sz. alapfúrás ez évben befejeződik.

Az *Alföld* fiatal medence üledékeinek vizsgálatára és ezek hidrológiai viszonyainak megismerésére a múlt évben telepített Jászladány 1. sz. 1500 m-re tervezett alapfúrás előreláthatólag ebben az évben befejeződik.

Az alapfúrásokon kívül a Mecsek-, Bakony-, Mátra-, Tokaji-hegységben, a Dorogi-medencében és az Alföldön a M. Áll. Földtani Intézet kutatási programjával összefüggően kisebb mélységű térképező- és sekélyszerkezetkutató fúrások valósulnak meg. Az alföldi fúrások a vízföldtani kérdések megoldását is célozzák.

### Felderítő kutatás

*Szénkutatás.*

A *Mecsek-hegység* feketeköszén kutatását egész kis volumenre csökkentettük, s így mindössze Vágotpuszta környékére terveztünk 1 db 200 m-es fúrást. Ezzel a fúrással tulajdonképpen a széntelepes összlet fedőképződményét keressük. Eredményes feltárás esetén az előkészítő fúrás alapján egy nagyobb mélységű és már konkrétan a telepes összlet feltárására irányuló kutatást kezdeményezünk.

A *Bakony hegységben* az eocén kőszéntelepek kutatására a múlt évben elkezdett és 1000 m mélységre tervezett Mór 1. sz. fúrást folytatjuk.

*Halimba* térségében a bauxitkutatással összekapcsolt és a múlt évben elkezdett felsőkréta szénkutatás 9 db fúrással tovább folyik.

A *Dorogi-medencében* az újonnan megismert Kesztlőc közelében levő Lencse-hegyi szénterületet 400 m-es, a Domonkos-puszta környékét úgyszintén 400 m-es fúrással vizsgáljuk meg az eocén kőszénkifejlődés szempontjából.

A *Tokaji hegység* ÉK-i részén az 1957-ben lemélyített Felsőregmec 1. sz. fúrását a hiányos magkihozatal miatt kellőképpen nem lehetett kiértékelni. A fúrás környezetének újabb vizsgálata arra enged következtetni, hogy a szomszédos szlovákiai oldalon előforduló nagytoronyai produktív karbon hazánk területére is áthúzódik. Ezért 200 m-es fúrással az előző kutatást ellenőrizzük, hogy a felszínen levő felsőkarbon törmelék alatt a produktív szint valóban kifejlődött-e.

A *Nyugat-Magyarország* területén több éve folyó eredményes lignitkutatás, továbbá az utóbbi időben megismert osztrák eredmények arra utalnak, hogy a kutatást ajánlatos az ország határáig kiterjeszteni. Eppen ezért a Vép, Balogunyom, Nárai feltárt területét Pornaapáti felé szélesítjük. E feladatra 25—50 m-es mélységű fúrásokat irányoztunk elő a terület 400 x 800 m-es hálóban való megkutatására.

Az *Oroszlányi medence* Ny-i részén az ún. Bokod-pusztavámi mélymezőnek a felderítésére 600 m-es fúrásokat terveztünk. A területen geofizikai mérések voltak, s így az esetleges

produktivitás megismerésén kívül a fúrások anyagán a geofizikai práméterek is ellenőrizhetőek lesznek.

*Csordakút*—*Mány* területén az elmúlt évben K—Ny-i irányú fúrási szelvény mentén értékes adatokat kaptunk a széntelepek kifejlődésére. Eszerint a szénképződés jelentős területi elterjedésű, ezért a részletesebb megismerés céljából a fenti szelvényre merőlegesen 13 db fúrás kerül megvalósításra.

A *Mátra-Bükkalján* az utóbbi évek kutatásai hatalmas felsőpannóniai kori lignitvagyonot mutatnak ki. E kutatásokra évről évre nagyobb összeget fordítunk. Ebben az évben a Visonta D-i és a Kerecsend—Tard közötti területen 2x1 km-es kutatási hálóban 108 db átlagosan 120 m mélységű fúrást tervezünk.

Az *Ózdi medencében* a jelenlegi bányászat tartalékterületeinek felderítésére 450 m mélységű kutatófúrást valósítunk meg.

#### *Érc kutatás.*

A *Velencei hegységben* a ritkafémkutatási program keretében 30 db 25 m-es és 3 db 100 m-es fúrással a hegység ritkafémeloszlását mérjük fel. Ezenkívül a hegység ércesedésének további vizsgálataira 300 m-es és 250 m-es fúrásokat tervezünk Székesfehérvár és Pátka vonalában.

A *Mátra hegységben* a lahócai ércutatást ÉNy—DK-i szelvény mentén tovább folytatjuk. A szelvény É-i végében a Mátraderecske VIII. sz. fúrását — amelyet 1000 m mélységűre terveztünk — folyó évben befejezzük. Új kutatásként a Lahóca gerincére 1000 m-es fúrás kerül. Ezzel a Lahóca két oldalán levő fúrásokat szelvény mentén összekötjük, s a terület felderítését lezárjuk.

A mátrai ércesedés nyomonkövetésére Parásdsvár környékén a fúrásokon kívül 800 m összhosszúsági vágathajtást is tervezünk.

A *Tokaji hegységben* a Telkibánya 2. sz. fúrás a várt alaphegység harántolása nélkül a tervezett 1200 m-es mélységet elérte. A fúrás tortonai vukanitban állt le. A Füzérkajata 2. sz. fúrából ismerjük ennek az összletnek a vastagságát, s ebből arra következtetünk, hogy 40 m továbbfúrással az eredeti célkitűzéseknek megfelelően elérjük az alaphegységet, ezért a fúrást 1240 m-ig tovább mélyítjük.

A *Rudabányai hegységben* a múlt évről az Rb. 494. sz. 1200 m-re és az Rb. 520. sz. 1000 m-re tervezett fúrások húzódnak át. E két folyamatban levő fúráson kívül 300 m-es fúrásokkal bővítjük a rudabányai ércutatást.

#### **Ásványbányászati nyersanyagkutatás**

A *Mecsek hegységben* kvarchomok, tűzálló-agyag és gránit-kaolin kutatását tervezzük Kán, Goricapuszta, Szenterszébet és Bakóca környékén. A kutatást 50—60 m-es mélységű fúrásokkal oldjuk meg. Megvizsgáljuk továbbá Erdős-

mecskén a gránit-kőbánya fejlesztési lehetőségeit 30—50 m-es mélységű fúrásokkal.

A *Tokaji hegységben* a Szerencsi-öböl kutatását lezártuk. Új kaolin, bentonit és kovaföld kutatási területként Szegi és Erdőbénye környékét vizsgáljuk meg. E nyersanyagok kutatására 800 m összhosszúságú fúrást irányoztunk elő.

A tokaji szőlőterületen rekonstrukció folyik. A rekonstrukcióra kijelölt területeket több éves program keretében az ásványbányászati nyersanyagok, főként kaolin és bentonit előfordulás szempontjából átvizsgáljuk és felújításra csak olyan területeket javasolunk, ahol ezek a nyersanyagok műrevalóan nem fejlődtek ki. E kutatásra évenként 10 db 100 m-es mélységű fúrást biztosítunk.

#### *Vizkutatás.*

A *Dunántúlon* Tolna község környékén a pannóniai rétegösszlet mélyebb kifejlődése, illetve annak vízföldtani viszonyai nem ismeretek. Ezért e területen 800 m-es fúrással megvizsgáljuk az alsóbb rétegek kifejlődését és vízadó képességét, egyben feleletet kívánunk kapni arra is, hogy a mélyebb szintekből nagyobb hőfokú víz kinyerhető-e.

Ugyancsak vízföldtani kérdés megoldására 350 m-es mélységű fúrást tervezünk a Balaton D-i partján Siófok közelében. A Zamárdinál feltárt és kedvező víznyerési lehetőségeket biztosító szarmatakori mészkő elterjedését Siófok irányában kívánjuk nyomonkövetni.

Az *Alföldön* Tiszakécskénél egy korábban lemélyített vízkutató fúrás 220 m mélységből 42 °C-os hőmérsékletű felszökő vizet adott. E kis mélységből ilyen nagy hőmérsékletű víz geotermikus rendellenességre utal, mely valószínűleg törésvonallal kapcsolatos. Az anomáliát 1964 évben 53 db geotermikus kutatófúrással megvizsgálták. A kérdés mélységi kivizsgálására 800 m-es fúrást telepítünk.

Az 1965. évre tervezett kutatások főcél szerinti megoszlását a 2. sz. táblázatban közöljük.

#### **Az 1965. évre tervezett kutatások főcél szerinti megoszlása**

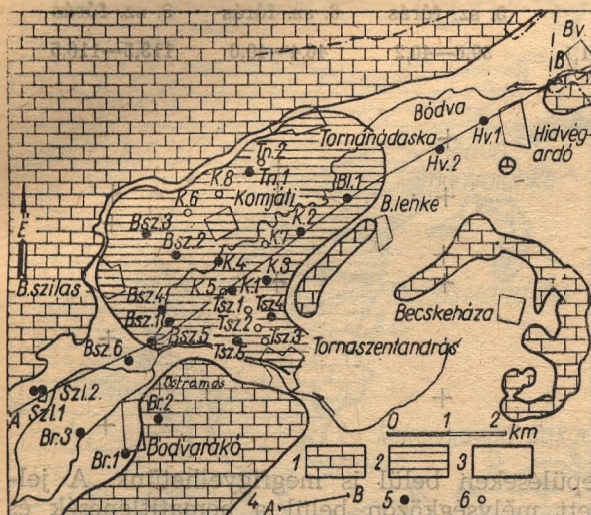
2. sz. táblázat

Sor-szám	A kutatás célja	Árko-Vágat		Fúrás	
		lás m <sup>3</sup>	fm	db	fm
<b>I. Alapkutatás</b>					
1	Alapfúrások			9	5,723
2	Sekélyszerkezet kut. és térképező fúrások			268	15,200
3	Árkolás	6,600			
<b>II. Felderítő kutatás</b>					
4	Szén			163	23,236
5	Érc (fúrással)			10	3,675
6	Érc (vágattal)		800		
7	Ritkafém			33	1,050
8	Ásványbányászati nyersanyagok			50	3,000
9	Víz			4	3,450
	<b>Összesen</b>	<b>6,600</b>	<b>800</b>	<b>537</b>	<b>55,334</b>



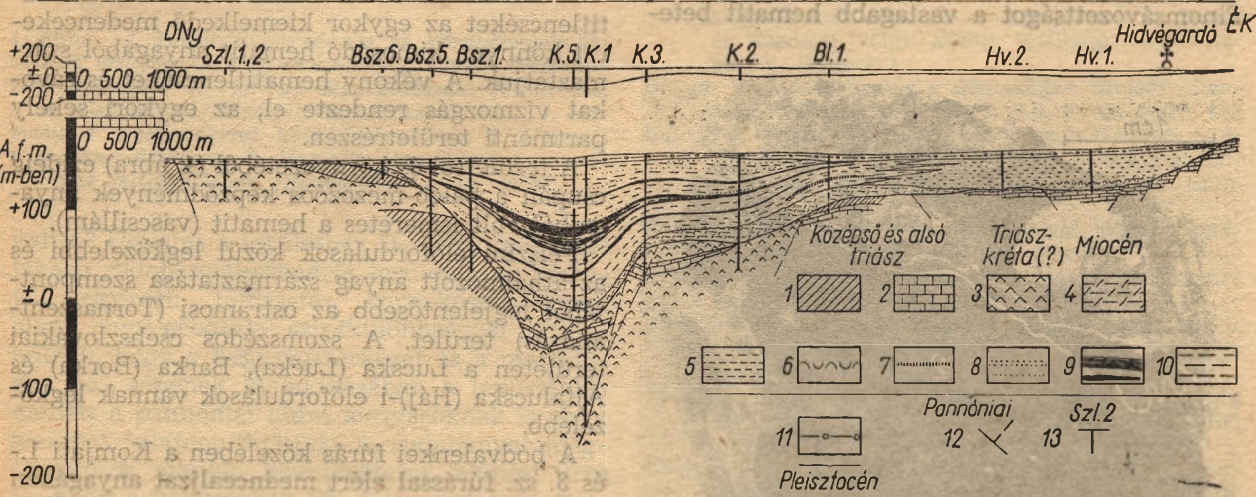
# Pannóniai hematitlencsék a Felsőbódva-medencéből

Írta: Dr. Radócz Gyula



1. ábra. A Felsőbódva-medence áttekintő földtani térképe. Összeállította: Radócz Gy., 1962. Az alaphegységkeret Balogh K. 1:100 000 méretarányú földtani térképe alapján készült.

Magyarázat: 1. Triász medencekeret, 2. Pliocén barnaköszénteleges terület, 3. Egyéb pliocén-képződmények, 4. Szelvényvonal, 5. Alaphegységet ért fúrás, 6. Alaphegységet nem ért fúrás.



2. ábra. Áttekintő földtani metszet a Felsőbódva-medencén keresztül. Szerkesztette: Radócz Gy., 1963. Magyarázat: 1. Alsó- és középsőtriász agyagpala és finomszemű homokkő, 2. Alsó- és középsőtriász mészkő és dolomit, 3. Triász-kréta(?) bázisos magmatit (diabáz stb.), helyenként hematitos, 4. Miocén, agyapatörmelék, homokkő, konlomerátum és piroklasztikum, 5. Pannóniai kőzettörmelékes agyag

**Összefoglalás:** A Bódvalenke 1. sz. fúrás pannóniai összetételű előkerült vékony hematitlencsék anyaga az ismert hematitos medencekeret anyagából származik. A lazán összeálló vascsillám pikkelyeket víz mosta ki az egykori partok sziklaiból, majd távolabbi területen vékony lencsék és sávok alakjában szintén víz rakta le, rendezte el. Az előfordulás gazdasági szempontból jelentéktelennek látszó indikáció, ösföldrajzi szempontból azonban mindenképpen figyelemre méltó. E bejelentéssel kapcsolatban bemutatjuk a medence áttekintő földtani metszetét is.

A felsőbódvai földes-fás barnaköszéntelegen (1. ábra) a Bódvalenke 1. sz. fúrásban 26—27 m. között több vékony kiékelődő anyagú betelepülést harántolt a fúrás. A hematitbetelepüléseket tartalmazó szint helyzetét és a medence felépítését áttekintő földtani metszet szemlélteti. (2. ábra.)

A hematitot bezáró kőzetanyag világosszürke és fehéres, helyenként sárgás, illetve limonitfoltos, olykor finomsávós, homokos-kőzetlisztes kaolinites agyag, amely a barnaköszénteleges összetétel „magasabb” fekvő rétegei közé tartozik.

E fekvő összletből korjelző ősmaradvány még nem került elő, azonban kőzettani analógia alapján azonos korúnak vehető a barnaköszén-

(permi fácies), 6. Mocsári vasérclencse (limonitos gumók halmazza), 7. Athalmazott hematitlencsék (vascsillám pikkelyek) szintje, 8. Pannóniai homok, agyagos homok, 9. Pannóniai földes-fás barnaköszénteleg és telepösszet, 10. Pannóniai agyag, homokos agyag, 11. Pleisztocén kavicsos agyag és homok, 12. Feltételezett vetődés, 13. Fúrás jele, száma; Szl = Szögliget, Bsz = Bódvaszilás, K = Komjáti, Bl = Bódvalenke, Hv = Hidvégárdó.

telepes összlettel, amelynek felső pannóniai korát Bartha F. meghatározása alapján az alábbi

csökkentsósvízi (oligohalin) alakok jelzik (1. táblázat).

1. sz. táblázat

	Tornaszentandrás		Komjátí	
	3. sz. fúrás	88,6—91,1	3. sz. fúrás	6. sz. fúrás
	78,3—81,3		39,6—40,2	46,4—49,6
Acroxulus sp.	+			
Pisidium <del>sp.</del> amnicium Müll			+	
Theodoxus vetranici Brus				+
Melanopsis fuchsi Handin			+	+
Melanopsis boucei sturii F.				+
Valvata simplex öcsensis Soós			+	
Valvata obtusaciformis Lőr			+	
Valvata variabilis Fuchs		+		
Radix sp.				+
Decapoda olló			+	
Chara termések				+

A „mélyebb” (már miocénbe sorolt) fekü rétegekből korjelző ősmaradvány szintén nem került elő, ezek anyaga azonban kőzettani analógiák alapján határozottan elkülönül a pannóniai emeletbe sorolt rétegektől.

A hematitlencsék kékes árnyalatú, acélszürke, általában 0,1 mm-nél apróbb csillogó pikkelyek és szemcsék laza, legfeljebb 5 cm vastag halmazából állnak. Néhol utólagos hatásra vékonyabb rozsdabarna (limonitos-vasokkeres) kéreg képződött rajtuk (3. ábra). A nagyobb lencsék mellett a finomsávós agyagban 0,1 mm-nél vékonyabb hematitsávok is megfigyelhetők. Finomsávozottságot a vastagabb hematit bete-

lepüléseken belül is megfigyelhetünk. A jelzett mélységközön belül a hematitlencsék és sávok összvastagsága mintegy 20—25 cm, gazdasági szempontból tehát jelentéktelen, a szomszédos kutatófúrások meglevő mintaanyagai sem jelzik.

A hematitlencsék  $Fe_2O_3$ , illetve  $FeO$  tartalma együtt  $95,97 + 0,25 = 96,22\%$ . Nyomelemeit a 2. sz. táblázat tartalmazza.

### Ősföldrajzi következtetések

A Bódvalenke 1. sz. fúrásból előkerült hematitlencséket az egykor kiemelkedő medencekeret könnyen kimosódó hematit anyagából származtatjuk. A vékony hematitlencséket és sávokat vízmozgás rendezte el, az egykori sekély partmenti területre.

A területről és környezetéből (4. ábra) ezideig csupán a paleo-mezozóos képződmények anyagából volt ismeretes a hematit (vascsillám).

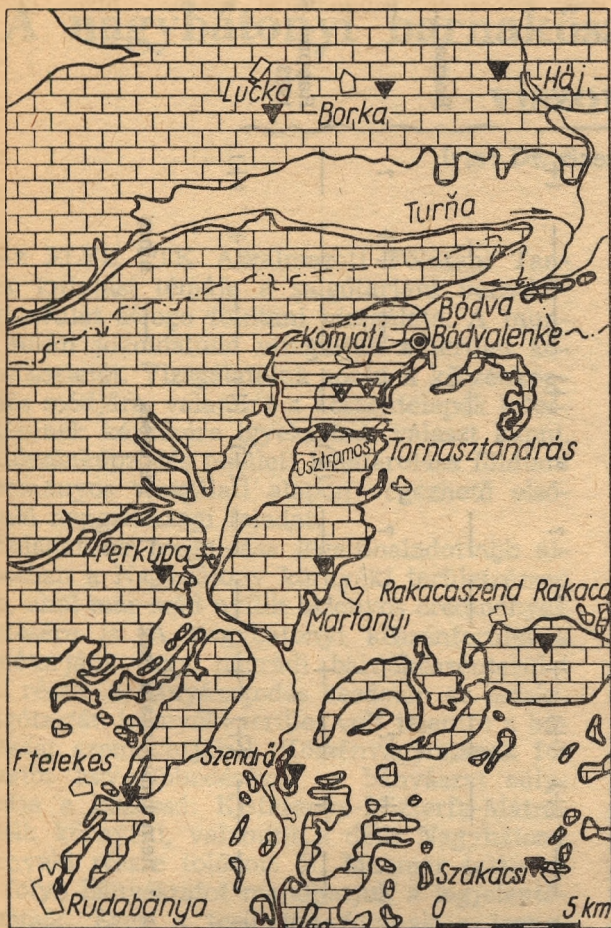
Felszíni előfordulások közül legközelebbi és az áthalmazott anyag származtatása szempontjából legjelentősebb az ostromosi (Tornaszentandrás) terület. A szomszédos csehszlovákiai területen a Lucska (Lučka), Barka (Borka) és Ájfalucska (Háj)-i előfordulások vannak legközelebb.

A bódvalenkei fúrás közelében a Komjátí 1.- és 3. sz. fúrással elért medencealjzat anyagában is gyakoriak a vékony vascsillám erek és fészkek, ez a területre azonban (a 2. ábrából is megállapítható módon) már biztosan fedve volt, a szóbanforgó hematitlencsék felhalmozódása idején.

Az áthalmazott hematitlencsék ősföldrajzi jelentőségét elsősorban abban látjuk, hogy bizonyos mértékig rávilágítanak arra a kérdésre, hogy a mai medencekeret (lásd 1. ábrán) már a pannóniai lerakódások idején is kiemelkedő



3. ábra. A Bódvalenke 1. sz. fúrás maganyaga 27 m-ből. (A kőzetanyag a száraz magfúrás következtében összenyomódott, meggyűrődött.) Magyarázat: 1. Homokos, kőzetlisztes, kaolinites agyag, 2. Hematit, apró vascsillámpikkelyek halmaza, 2/a. Limonitos (vasokkeres) kéreg.



4. ábra. A Felsőbódva-medence és környékének áttekintő térképe. Magyarázat: 1. Paleo- mezozoós képződmények, 2. Harmad-nyegyedidőszaki feltöltődés, 3. A felsőbódvai földes-fás barnakőszénterület, 4. Hematit a medencekeret képződményeiben, 5. Hematit a medencealjzatban, 6. Hematit átmosódva a pannóniai feltöltődésben (Bódvalenke 1. sz. fúrás).

volt-e? Ugyanis a területhez D—DNy felé csatlakozó rudabányai-szendrői területen az ittenivel egykorú földes-fás barnakőszéntelepek olyan nagy geodéziai szintkülönbséggel is települnek, hogy a hegység szerkezete és a morfológia mai képének kialakulásában a lepusztulás mellett a pannóniai utáni mozgásoknak is nagy szerepet tulajdoníthatunk. A rudabányai megfigyelések alapján következtetni lehetett arra is, hogy a hegységhez ÉK felé csatlakozó keskeny Felsőbódva-medence kialakulásában is hasonlóan nagy szerepet játszottak a pannóniai utáni mozgások, illetve könnyen elképzelhetővé vált, hogy az északborsodi területen nagyobb, összefüggő, egyeséges pannóniai lerakódások voltak.

Jelenleg a felsőbódvai kutatófúrások alapján megállapíthatjuk, hogy állandó és a jelenleg kiemelkedő medencekeret egészére is kiterjedő

elborítottság aligha képzelhető el, hiszen ez esetben az áthalmazott hematitlencsék — miután a pannóniai képződmények talprétegei felett jelentkeztek — csak távolabbról lehetne származtatni. Véleményünk szerint ezen a területen a medence keretét jelenleg alkotó mezozoós képződmények domborzati viszonyai már a pannóniai emelet idején is hasonlóak voltak. Ezt látszik igazolni a 2. ábrán a telepek és a telepek közötti meddő összletek települési jellege is (a medence mélyebb pontján a telepek vastagabbak és ennek megfelelően a viszonylag kis kiterjedésű, teknő alakú medence belső területén vastagabb a telepeket elválasztó meddő összlet is).

A pannóniai összlet lepusztulási területének pontos kijelöléséhez még vizsgálatok szükségesek, azt azonban már most elképzelhetőnek tartjuk, hogy a hematitlencsék még akkor is származhattak a közeli ostromosi területről (illetve annak már a pannóniai emelet idején is kiemelkedő mezozoós összletéből, ha pannóniai összlet lepusztulási területe uralkodóan északi volt. A nyomelem vizsgálatok (2. táblázat) eddigi eredménye alapján ugyanis a pannóniai rétegek közül előkerült hematit igen jó egyezést mutat az azonos típusú komjáti és ostromosi hematittal. Természetesen előbbre viszi még a kérdést az északborsodi terület pannóniai összletének összehasonlító vizsgálata is.

## Irodalom

- Andrusov, D. — Květoň, P. 1951: Závěrečná zpráva o ložiskách železných rud v oblasti mezi Drnavou a zádielskon dolinou. — Zárójelentés a Derno és Szadeldői völgy között található vasérctelepekről. (Kézirat.)
- Balogh K. 1950: Jelentés a Bódvaölgy-i fúrások ellenőrzéséről. (Kézirat. MÁFI. Ad. Fúrás szelv. 44.)
- Balogh K.—Pantó G. 1950: Feljegyzés a Komjáti 1. és Bódvaszilás 1. sz. fúrásokban átfúrt pannónkori lignittelepekről. (Kézirat. MÁFI. Ad. Szén. 106. b.)
- Balogh K. Pantó G. 1952: Rudabányai hegység földtana. (MÁFI. Évi Jel. 1949. évről.)
- Csilling L. 1964: Az északmagyarországi pannon barnakőszénkitermelés legújabb eredményei. (Kézirat.)
- Földvári A. 1942: A Szendrő, Meszes és Abod közötti terület földtani viszonyai. (MÁFI. Évi Jel. 1936-38. évről.)
- Jámbor A. 1961: A Szendrői- és Upponyi-hegység összehasonlító földtani vizsgálata. (MÁFI. Évi Jel. 1957-58. évről.)
- Koch S.—Grasselly Gy.—Donáth É. 1950: Magyarországi vasércelőfordulások ásványai. (Acta. Min. Petr. Univ. Szeged. Tom. 4.)
- Mészáros M. 1950: Előzetes jelentés a perkupai gipszkutatásról. (MÁFI. Évi Jel. 1953-ról.)
- Pantó G. 1956: A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. (MÁFI. Évkönyv 44. köt., 2. füzet.)
- Pantó G.—Földváryné-Vogl M. 1950: Nátrongabbró a Bodvaölgyben. (MÁFI. Évkönyv. 39. köt., 3. füzet.)
- Rózsási Gy. 1963: A rudabányai ÉK-i terület hematitos vasércének vizsgálata. (Kézirat.)
- Verebélyi K. 1964: Az északborsodi lignit bányászati lehetőségei. (Kézirat.)



# A nagybátonyi barnaköszénterület bányaföldtani viszonyai

Írta: Dr. Szentirmai I.\*

Az ELTE TTK Alkalmazott Földtani Tanszék kutatási témája a salgótarjáni barnaköszénterület átfogó földtani vizsgálata. A munka során sokoldalúan vizsgáljuk a terület kőszénösszletét. Vizsgálataink során a kőszénképződés módjára, valamint a kőszéntelegek kiterjedésének kérdésére igyekszünk választ kapni. A kőszénképződés területi lehatárolása földtani tudományos vizsgálati alapon végezhető elsőrendű népgazdasági feladat.

Feladatunk megoldása legerőhaladottabb állapotban a Nagybátony környéki területre szorult, ahol már mód nyílik bizonyos eredmények közlésére is. A nagybátonyi kőszénterület a salgótarjáni vagy nógrádi barnaköszénterület déli része. A bányászkodás kezdetén az északi Salgótarján környéki terület volt jelentős a bányászat szempontjából. Kőszénvagyónának fokozatos kevesebbedésével a bányászat súlypontja a középső: Kisterenye-Mizserfa-Mátránovák környéki, valamint a déli: Nagybátony környéki részre toldott át. Ma már talán az itt folyó bányászatot mondhatjuk a legjelentősebbnek. Ezen a területen folynak a legnagyobb méretű kutatások is a kőszénvagyon növelése érdekében és eldöntendő a nagy kérdést: mennyi és milyen minőségű kőszén van a Mátra andezit tömege alatt? Mindez a terület déli részét jelentőségében a másik két területre szorítja felé emeli.

A részletesen vizsgált terület a Nagybátony környéki bányafeltárások területét, valamint a kőszénkutató fúrásokkal megkutatott területet foglalja magában (1. ábra). Ny—K-i irányban Szentkúttól—Mátramindszentig, É—D-i irányban Kisterenyétől Tar—Hasznosig terjed. Területe mintegy 60 km<sup>2</sup>, amit a Zagyva ÉÉK—DDNy-i irányú völgye és annak meghosszabbítása földtani szempontból is megfelelően egy Ny-i és egy K-i részre oszt.

A terület általános földtani felépítése Bartók L., Cs. Meznerics I., id. Noszky J., Schréter Z., Vadász E., Vitális I. és Vitális S. munkái nyomán ismeretes.

Vizsgálataink során figyelmünket elsősorban a kőszénösszletre és a vele kapcsolatban levő, a helvétii emelet egészét kitöltő egyéb képző-

ményekre fordítottuk. A helvétii emeletnél fiatalabb képződményeket vizsgálta a kőszénösszlet keletkezési viszonyainak kiderítéséhez semmit nem mond.

## A kőszénkészlet földtani viszonyai és a kőszéntelegek lápövi helyzete

A salgótarjáni karnaköszénterületen jellegzetesen három telepesnek megismert kőszénösszlet Nagybátony környékén három, kettő vagy egy telepes kifejlődésben van még. A kőszéntelegek számozása felülről lefelé történik, az alsó kőszénteleg a III., a középső a II., a felső az I.

A salgótarjáni barnaköszénterület többi részein jellemző fekvőként megismert „alsó” riolittufa (Noszky 1926—27.) itt is megvan. Változó vastagságú összlete a nagybátonyi körzetben 10—60 m közöttinek mutatkozik. Tekintet nélkül arra, hogy a kőszénösszlet hány és melyik telepe fejlődött ki, minden esetben a fekvő az „alsó” riolittufa.

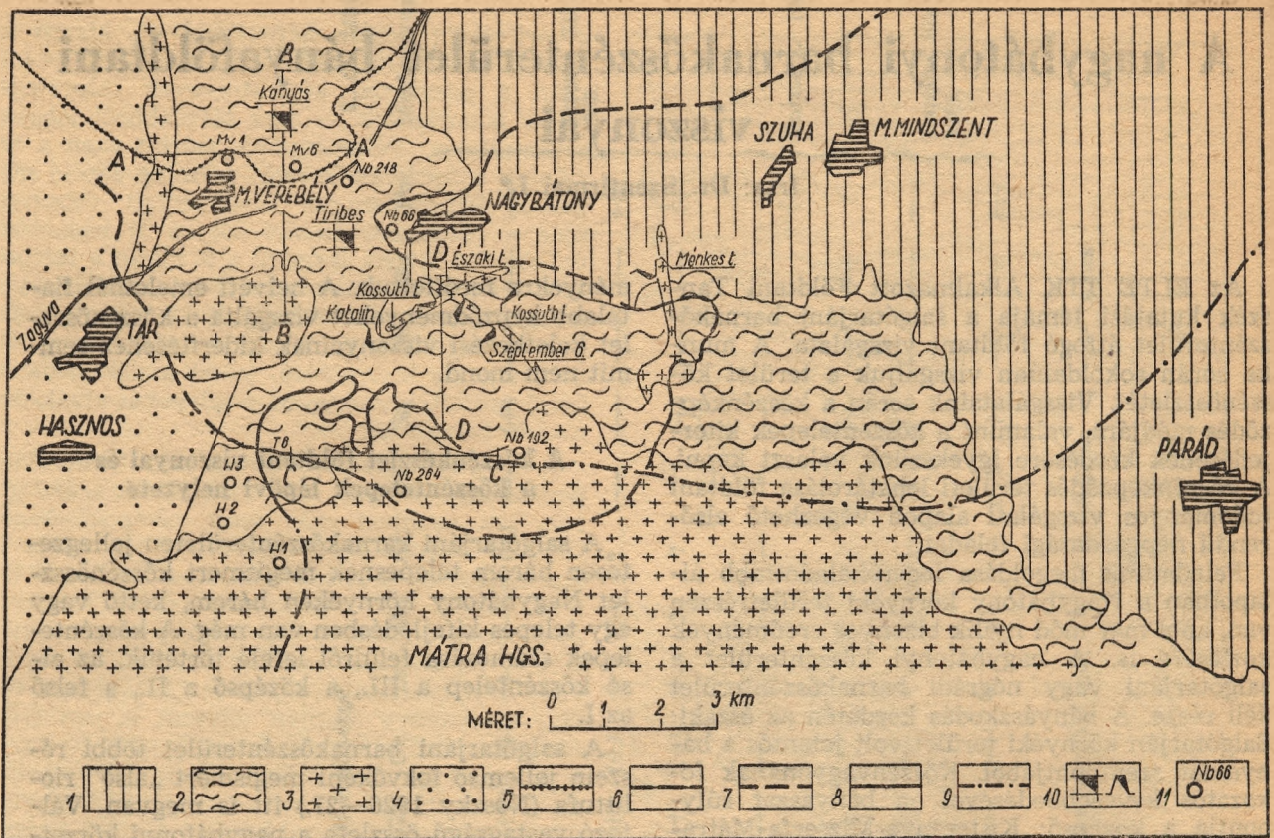
## Az alsó, III. barnaköszénteleg

A déli területre szorított a Kányás akna környéki területen kapcsolódik a salgótarjáni barnaköszénterület többi részeihez. Kányás akna környékén mindhárom kőszénteleg megvan (1. ábra). A III. telepet az általános fekvő „alsó” riolittufától változó vastagságú duzzadó agyag vagy homokos agyag választja el. A telepet csak a kőszénkutató fúrások harántolták át, ezekben seholsem mutatkozott műrevalónak. Általában szenes agyagból, égőpalából, néha erősen átszött barnaköszénből áll. Vastagsága 0—70 cm között változik, a telep északról dél felé haladva vékonyodik.

A telep közvetlen fedője a „medencebeli” sötétbarna, csillámos, sáros, homokos agyaggal azonos. A fedőréteg vastagsága a II. és a III. telep közti távolság függvénye, rendes teleptávolság esetén 15—16 m vastag. Dél felé haladva a teleptávolság csökkenésével a fedőréteg vastagsága is csökken.

A fúrások adatai szerint a II. és III. kőszénteleg közötti távolság a III. telep kiemelkedés határa felé haladva csökken. A két telep távolsága északon 20 m, a III. telep elterjedési határának közelében pedig mindössze 4 m. Ez a

\* Eötvös L. Tud. Egyetem Természettudományi Kar Alkalmazott Földtani Tanszék.  
Előadta: a Magyarhoni Földtani Társulat november 25-én tartott szakülésén.



1. ábra. A nagybátonyi barnaköszénterület földtani térképvázlata és a három barnaköszéntelep elterjedése. Magyarázat: 1. Oligocén üledékek, 2. Helvétii (miocén) üledékek, kőszénfekvő, kőszénösszlet, kőszénfedő, 3. Tortónai képződmények, piroxénandezit és vulkáni tufa, 4. A helvétii emeletnél fiatalabb üledékes képződmények, felsőtortonai, szarmata?, pannóniai,

5. A III. barnaköszéntelep biztos határa, 6. A II. barnaköszéntelep biztos határa, 7. A II. barnaköszéntelep valószínű határa, 8. Az I. barnaköszéntelep biztos határa, 9. Az I. barnaköszéntelep valószínű határa, 10. Akna, lejtőszakna, 11. Kőszénkutató fúrás, Á-A, B-B, C-C, D-D szerkesztett szelvények nyomvonalai

távolságbeli változás az alsó telepet felhalmozó lép fenékvizszojaival és a part alakulásával kapcsolatos.

A telep lápövi helyzete, földtani viszonyainak következtében, helyesen tisztázható. A fúrások adataiból biztosan megvonható elterjedési határa egyben a láposodás partvonalát is jelenti. Eszerint a kőszénláp K-ről, D-ről és Ny-ről riolittufa szárazföld környezte. Ezt a megállapításunkat alátámasztja az, hogy a lemélyített kutatófúrások anyagában a köszéntelep lepusztítására utaló nyomokat nem találunk.

A telep itt feltárt része a láp parti övében képződött. A lápba ömlő vizek sok meddőanyagot hordtak be és raktak le láp peremi részén. Innen van az, hogy túlnyomólag barna szenes agyagot találunk a telep szintjében.

### A középső, II. barnaköszéntelep

Az egész művelés alatt álló területen megtalálható (1. ábra). Az alsó telepen túlterjedve

fekvő képződményeinek milyenségét az általános fekvő „alsó” riolittufa vízzel való elborítottóságának mértéke szabja meg. A III. telep fölött és azon a területen, ahol a riolittufa mélyebb víz alá került, fekvőjében 5–6 m vastag agyagos homok és kavicsos homokrétegek települnek. Ahol a riolittufát nem öntötte el mélyebb víz, ott a köszéntelep duzzadó agyagra. Katalin II. és Szeptember 6. lejtőszaknák bányamezejének egyes helyein pedig mocsári keletkezésű, kovás, szenes tufaanyagú breccsiára települ. A tufaanyag a lepusztuló „alsó” riolittufából származik. A duzzadóagyag vastagsága a mállás mélységétől függ: 0,5–6 m, a breccsia 0,5 m vastag.

A köszéntelep anyagi felépítése változó. Kányás akna bányamezején belül nem műrevaló, túlnyomóan égőpalából és szenes agyagból áll. A Zagyva balparti területen a szenes agyag aránya lecsökken és a köszéntelep átszőtt kőszénből, égőpalából épül fel. A keleti részen, Ménkes táro környékén ismét csak sok szenes agyagot találunk a köszéntelepben.

Az anyagi felépítés változásával változik a kőszénteleg vastagsága is. Kányás akna és Ménkes táró környékén pár centimétertől 80 cm-ig terjed, a terület közepe felé haladva eléri az 1,5—2 m-t is. A középső területrészekben is több helyen tapasztalhatunk elvékonyodást, ahol kőszénteleg elmeddül s a kőszén helyett sötétbarna szenes agyagot találunk.

Tiribes akna bányamezejében az Nb. 265. jelű fúrás a kőszénteleg három padra osztottan harántolta, Katalin II. lejtősakna bányamezejében pedig két padra osztottan található meg. A padok egymástól való távolsága 0,7—2 m. A köztük levő meddőréteg csillámos, homokos, néha kissé szenes agyag. A kőszénteleg padokra osztódása az üledékképződési viszonyok változásával magyarázható. A meddő képződést a lápba szállított szervtelen anyag mennyiségének növekedése okozta.

A kőszénteleg anyagi felépítéséből következtethetünk elterjedésének határaitra is. Elterjedési területén belüli meddő foltok környékén és elterjedésének határa felé haladva a kőszénanyag minősége mindig romlik.

Néhány helyen a lemélyített kutatófúrások adataiból vonhatjuk meg a kőszénteleg biztos határát. Ilyen terület az Nb. 66., valamint a térképen (1. ábra) rajztechnikai okokból fel nem tüntetett, de az előző környezetében levő Nb. 216. és Nb. 266. jelű fúrások körzete. Itt a kőszénteleg vékonyodása kiékelődéshez vezet, amin túl a kőszénteleg nem nyomozható. Ugyanez a helyzet Ménkes táró bányamezejében és attól keletre. Ezenkívül a T. 6. jelű fúrás körzetében is. Itt az egész kőszénösszlet kiékelődik, elmeddül. A fúró a helvétii slir át harántolása után a kőszénképződést jelző szürkésbarna agyagba, majd az „alsó” riolituffába jutott.

A középső, II. kőszénteleg közvetlen fedője a csokoládébarna szenes agyag, szintén a „medencebeli” fedővel egyező. Megtalálhatók benne helyenként a Congeriák is. Sötét Tiribes akna és Szeptember 6. lejtősakna bányamezejében a barna szenes agyagban a Congeriák vázrészeiből összehordott lumasellás mészkőréteget találunk. Ez az agyag 1—4 m vastag és fokozatosan megy át a rátelepülő hullámfodros, vékonyréteges homokos agyagba, mely már a felső kőszénteleg fekvőjét képezi.

A kőszénteleg egyes részeinek lápövi helyzete a biztos és az általunk valószínűnek tartott elterjedési határok ismerete következtében megállapítható. Ezek a határok minden esetben a láp partvonalai is. A középső kőszénteleg felhalmozó lápot az előzőhöz hasonlóan kiemelkedő riolituffa felszín környezete. A partvonal Nagybatony környéki lefutása (Nb. 66. jelű fúrás és körzete) arra a feltételezésre ad lehetőséget, hogy a kőszénteleg képződése idején Nagybatony—Szuha—Mátramindszent térségében előrehaladott lepusztulási állapot-

ban levő riolituffa sziget, de inkább félsziget emelkedett ki. A Tiribes akna és Katalin II. lejtősakna bányamezejében padosan kialakult kőszénteleg elválasztó meddőanyaga innen hordódhatott a lápba.

A kőszénteleg lápövi helyzetét a partok körzetében a láp parti övében, a jelenleg művelt területen sekélyláp övében állapíthatjuk meg. Hogy a kőszén minősége rosszabb, mint lápövi helyzetéből következne, az a partok közelségével és a lápba hordódó szervtelen anyag nagy mennyiségével magyarázható.

## A felső, I. barnakőszénteleg

Térképünkről (1. ábra) látható, hogy felső kőszénteleg helyenként túlterjed a középsőn, más helyen viszont annak határa előtt bevégződik. Az egész vizsgált területre nézve ez a legnagyobb elterjedésű.

Az Nb. 66. jelű fúrás körzetében, Ménkes táró bányamezejében és a H. 1., H. 2., H. 3. jelű fúrások által feltárt területen a kőszénteleg az alatta levőn túl terjed, és közvetlenül felett fekvője a vékonyréteges, hullámfodros homokos agyag, illetve az Nb. 192. jelű fúrás körzetében 4—5 m vastag, az előbbi képződményre települő kavicsos, tufás durvahomok. Ez a réteg közeli partot jelez.

Bár a jelenlegi bányászati műveletekkel feltárt területen a felső kőszénteleg elterjedése kisebb, mint az alatta levőé, mégis ezt a kőszénteleg mondhatjuk az itteni bányászkodás főtelepének. Ezt a kőszénteleg fejtik a legtöbb bányüzemben. Főtelep jellegűvé teszi a jelenlegi bányászkodás által feltárt területen belüli viszonylagos egyenletes alkatú megjelenése.

A kányási bányüzemben feltárt felső kőszénteleg fényes barnakőszénből áll, a telepet meddő beagyazás nem szakítja meg. Minősége a bányamezőn belül egyenletes. Tiribes aknában is hasonló alkatú a kőszénteleg, de már három égőpalasávt is találunk benne. A bányamező keleti részén a kőszénteleg elvékonyodik, elagyagosodik. Tiribes aknától nyugatra eső területen csak néhány fúrás harántolta a kőszénteleg. Adataink ezért erről a területről hiányosak, úgy látszik, hogy vastagsága csökken és minősége is romlik DŃy-i irányban.

Katalin II. és Kossuth lejtősaknában, valamint Kossuth táróban a kőszénteleg az előzőknél rosszabb minőségű. Túlnyomóan kőszén égőpalából, égőpalából és szenes agyagból áll. Kossuth lejtősakna bányamezejétől délre a kőszénteleg szintjében csokoládébarna szenes agyag található.

Követve a kőszénteleg kelet felé, Szeptember 6. lejtősakna és az Északi táró bányamezejébe jutunk. A kőszénteleg itt szintén égőpalás és szenes agyagos. A területen több ki-

sebb elmeddülési folt található, ezek száma a kőszéntelep valószínű határa felé közeledve nő, területük csökken.

A legkeletibb bányauzem Ménkes táró, a bányában csak a felső kőszéntelep termelése folyik. Minősége az előzőkhöz képest némileg javul, de a bányamezőtől keletre, ahol a felső kőszéntelep a középsőn túl terjed, már vékonyodik és minősége is romlik, agyagosodik.

A kőszénösszlet a Ménkes tárón túli területen egy telepes kifejlődésben van meg s folytatódik. Vastagsági és felépítésbeli viszonyai változóak. Helyenként annyira kivastagszik, hogy régebben bányát is nyitottak rajta. A már egy telepes, csak a felső kőszéntelepet tartalmazó kőszénösszlet aztán Parád térségében ékelődik ki, ahol a fedőrétegsor legfelső tagja a helvétii homokos agyagmárga, a slir települ közvetlenül az „alsó” riolittufára.

A kőszéntelep vastagsági viszonyai Ny—K-i irányú változást mutatnak és a terület közepe felé haladva növekednek. Átlagvastagsága 1,5–2 m körül mozog, a középső részeken viszont a 3 m-t is eléri. A keleti részeken, Ménkes táró környékén 0—1,5 m között változik a vastagsága.

Az előző kőszéntelegekhez hasonló biztos telep határt ez esetben csak Katalin II. lejtőszakna környékén tudunk megadni. Itt a kőszéntelep mélylápi kiékelődéses elmeddülését tanulmányozhatjuk a bányamezőben is feltárva.

A kőszéntelep közvetlen fedőkőzetei a legkülönbözőbbek lehetnek. Kányás akna „medencével” kapcsolódó területein, a középső terület déli részén és Ménkes táró egész bányamezejében, valamint attól keletre a „medencebelihez” hasonló csokoládébarna szenes agyag a fedő. Ennek övében belül Szeptember 6. lejtőszaknától az Nb. 218. jelű fúrás körzetéig a Vitális S. professzor által felismert (Vitális 1961.) életnyomos szenes agyag és fölötte durva kavicsos homok települ. Ezt a durva kavicsos homokot a szárazföldről beömlő vizek hordhatták a kőszéntelep fedőjébe. Ezek a képződményeken kívül különösen a Zagyva balparti terület néhány helyén a magasabb fedőtagok: a chlamyszos homokkő és a slir települ közvetlen a kőszéntelepre. Szelvényben haladva először a chlamyszos homokkővet, majd a slirt tapasztaljuk a kőszéntelep fedőjében. Ménkes tárón csekély vastagságú átmeneti homokos réteg után már közvetlenül a slir települ a kőszéntelepre.

A *lápövek elrendeződése* a terület legnagyobb elterjedésű kőszéntelepénél az előzőkkel ellentétes irányú. A II. kőszéntelep képződése után az addig szárazföldként kiemelkedő „alsó” riolittufa felszint elborította a víz. Ezért a kőszéntelep déli határa a nyíltvíz felé eső elmeddülés vonalát adja meg. A láp fokozatos mélyülése és a kőszéntelep kiékelődése Katalin II. lejtőszakna bányamezejében követhető. A tovább-

bi bányauzemek már a sekélyláp övét tárják fel. Ennek partközeli övét Szeptember 6. és Kossuth lejtőszaknában, valamint Ménkes tárón tanulmányozhatjuk. Típusos kifejlődését Kányás és Tiribes aknák körzetében találjuk. A kőszéntelep parti öve lepusztult, ezt a mai oligocén területen kellene megtalálnunk.

A kőszéntelep fedőjében levő kavicsos durva homok öve a mai oligocén terület közelébe esik. Ez a középső telep esetéhez hasonlóan azt mutatja, hogy az „alsó” riolittufa félsziget a felső kőszéntelep képződése idején is megvolt.

## A fedőösszlet földtani viszonyai

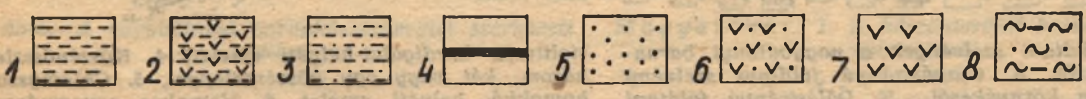
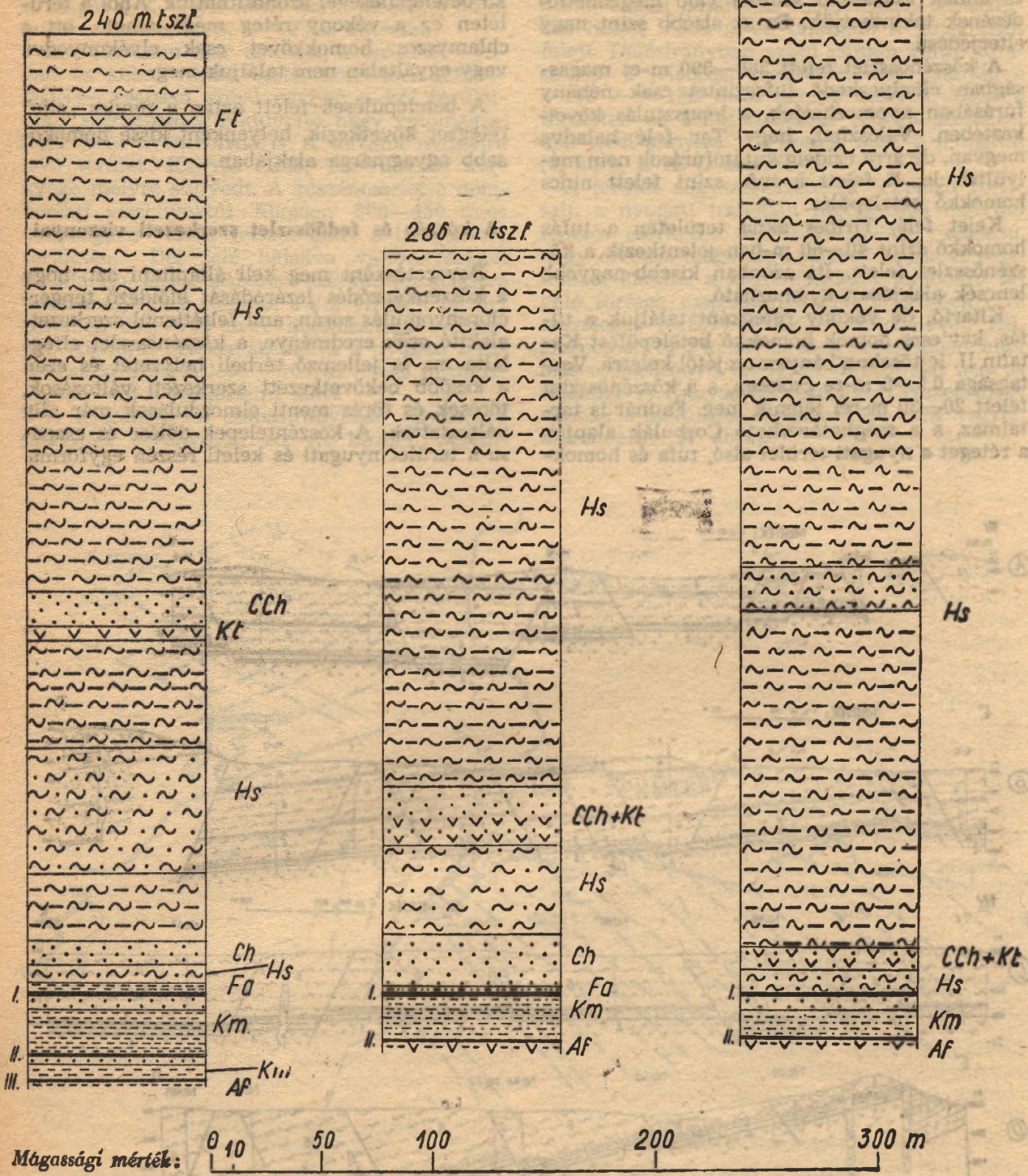
A fedőösszlet elnevezés alatt a kőszénösszletre következő és a helvétii emelet egészét kitöltő, egymással összefüggő különböző kőzet-tani és fáciesjellegű összleteket foglaljuk össze. A terület nyugati, Kányás akna környéki részén ez egyezést mutat a „medencebelivel”, kelet felé haladva attól eltér.

Ezek szerint a nyugati terület Kisterenye felé eső részén a kőszénösszlet fedőjében megtalálható a „medencebeli” cardiumos-*oncophoras* agyag, homokos agyag, homok (Bartkó 1962.). Vastagsága 5—6 m, és fokozatos átmenettel fejlődik ki belőle a chlamyszos homokkő rétegösszlete. A területtől délre és keletre haladva a cardiumos-*oncophoras* rétegek kimaradnak, és a fedőösszlet kezdő rétegtagja a chlamyszos homokkő lesz. Ennek váltakozó vastagságú összlete sem található meg az egész területen, hanem az előzőhöz hasonlóan ez is kiékelődik. Vastagsága ott, ahol megvan, 6—70 m között váltakozik. Faunájára a Chlamys-félék jellemzők (Cs. Meznerics 1961., Bartkó 1962.).

A helvétii homokos agyagmárga, „slir”, kőzetösszlete a lepusztulástól függő vastagságban borítja a kőszénösszletet. Eddigi legnagyobb ismert vastagsága 600—650 m. Az összlet kőzetkifejlődése nem egységes. Az egyveretű, finomszemcsés agyagmárga összletet több-kevesebb durvaszemcsés homok, tufás homok, tufa betelepülés szakítja meg. A betelepült rétegek vastagsága változó. Területenként változóan, kitartó rétegek vagy lencse alakú betelepülések lehetnek. Bár ebben a tekintetben a Zagyvától keletre és nyugatra levő területek felépítésében eltérés van, a betelepülések mindkét részen szintben helyezkednek el (2. ábra).

A kányási oldalon két ilyen betelepülés van. Az egyik kőszénösszlet felett 145—160 m, a másik 380—390 m magasságban. Mindkettő 4—5 m vastag tufaszint. Az alsó szintre 17—30 m vastag tufás, durvakavicsos homokkő települ. Faunát is tartalmaz: Chlamys sp.-eket és a *Corbula gibba* Ol. fajt. A betelepülést kőzet-tani jellegei, valamint a talált fauna-nyomok alapján a kőszénösszlet felett települő chlamyszos homokkővel egyező fáciesűnek vehetjük,





2. ábra. A délnógrádi barnaköszénterület egyes területeirészeinek összehasonlító rétegszelvénye. Mv. 4. nyugati terület, Nb. 229. Tiribes akna környéke, Nb. 192. keleti terület  
Magyarázat: 1. agyag, 2. tufás agyag, 3. homokos agyag, 4. köszéntelep, 5. homok, homokkő, 6. tufás homok, homokkő, 7. tufa, 8. homokos agyagmárga,

„slir”. Betűk jelentése: Af = köszénösszlet fekvő, Km = köszéntelemek közti meddő, Fa = köszénösszlet fedő, Ch = chlamyszos homokkő alsó szintje, CCh = chlamyszos homokkő felső szintje, Kt = a köszénösszlet feletti első tufaszint, Ft = a köszénösszlet feletti második tufaszint, Hs = homokos agyagmárga, helvétii „slir”.

és annak magasabb szinten való megismétlődésének tekinthetjük. Ez az alsóbb szint nagy elterjedésű.

A kőszénösszlet felett 380—390 m-es magasságban elhelyezkedő tufaszintet csak néhány fúrásban nyomon követhetjük, a lepusztulás következtében. Valószínű, hogy Tar felé haladva megvan, de arra ezideig kutatófúrások nem mélyültek le. E felett a tufa szint felett nincs homokos betelepülés.

Kelet felé, Tiribes akna területén a tufás homokos szint 40—60 m-ben jelentkezik a kőszénösszlet felett. Itt azonban kisebb-nagyobb lensék alakjában nyomon követhető.

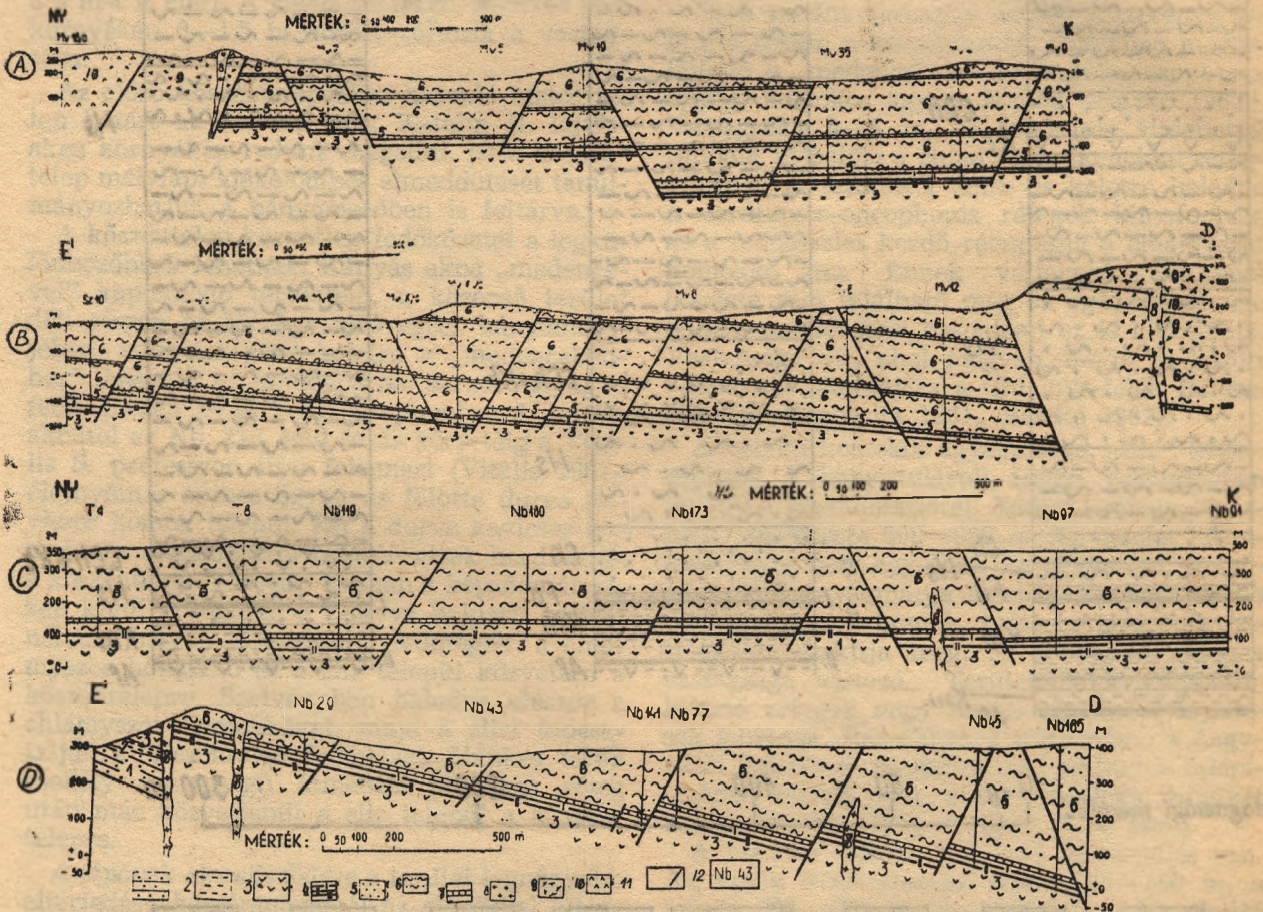
Kitartó, de vékony réteggént találjuk a tufás, kavicsos homokos betelepülést Katalin II. lejtősakna bányamezejétől keletre. Vastagsága 0.5—5 m-re csökken, s a kőszénösszlet felett 20—30 m-rel jelenik meg. Faunát is tartalmaz, s a meghatározható Corbulák alapján a réteget a nyugati terület alsó, tufa és homok-

kő betelepülésével azonosíthatjuk. Ahol a területen ez a vékony réteg megtalálható, ott a chlamyszos homokkővet csak elvékonyodva vagy egyáltalán nem találjuk meg.

A betelepülések felett aztán a rendes „slir” rétegsor következik, helyenként kissé homokosabb agyagmárga alakjában.

### A kőszén és fedőösszlet szerkezeti viszonyai

Bevezetésként meg kell állapítani azt, hogy a kőszénképződés lezáródását előidéző tengerelőrenyomulás során, ami feltétlenül szerkezetalkító erők eredménye, a kőszénösszlet elfoglalta ma is jellemző térbeli helyzetét és ezen a később bekövetkezett szerkezeti változások, törések és törés menti elmozdulások már alig változtattak. A kőszéntelepek dőlése és csapása a terület nyugati és keleti részén egyforma.



3. ábra. Földtani szelvények a nagybatonyi barnakőszénterületről. A. Csapásirányú földtani szelvény Kányás akna környékéről, B. Dőlésirányú földtani szelvény Kányás akna környékéről, C. Csapásirányú földtani szelvény a keleti területről, D. Dőlésirányú földtani szelvény a keleti területről.

Magyarázat: 1. Glaukonitos homokkő, oligocén, 2. Tarka agyag, miocén burdigálai emelet, 3. „Alsó”

riolittufa burdigálai-helyéti emelet, 4. Kőszénösszlet hágom, két vagy egy kőszénteleppel, 5. Chlamyszos homokkő, helyéti emelet, 6. Homokos agyagmárga, „slir” helyéti emelet, 7. Tufa és tufás homokkő szint, helyéti emelet, 8. Piroxén andezit, tortonai emelet, 9. Piroxén andezit tufa, tortonai emelet, 10. „Középső” riolittufa, tortonai emelet, 11. Törés, 12. Kőszénkutató fúrás

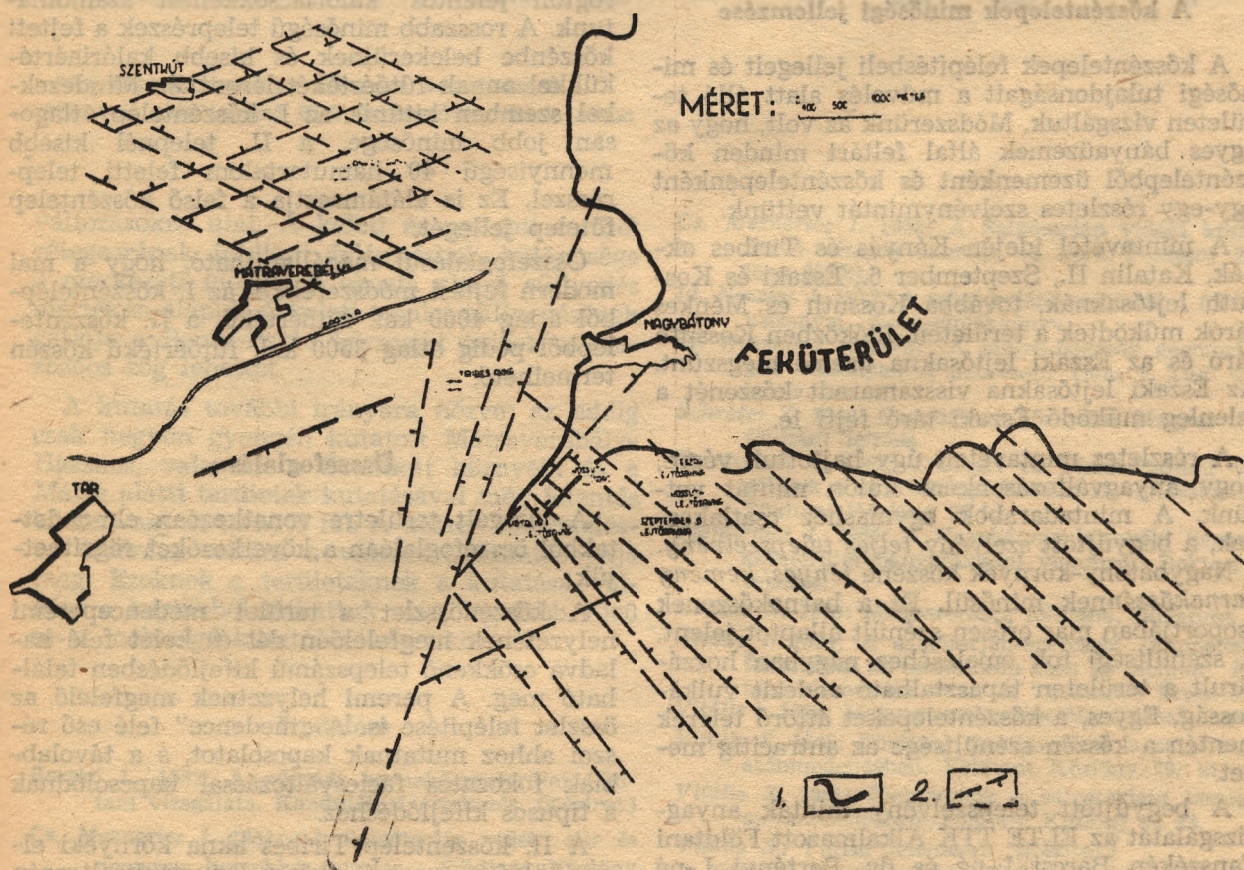
A csapás a K—Ny-i irány körül mozog, a dőlés minden esetben déli, 6—12°-os lejtéssel.

Az előzőekben már említett, a területet nyugati és keleti részre osztó, közelítően ÉÉK—DDNy-i csapású vonal egyben a két terület-részt szerkezetileg elkülönítő nagy vetőmagasságú törés nyomvonala is. A töréstől nyugatra levő terület: Kányás akna, Tar-Hasznos környéke mélyre süllyedt. A kőszénösszlet a domborzati viszonyoktól függően 300—450 m-es mélységben van a felszín alatt a bányamező területén. Dél felé haladva váltótörésekkel szabdaltan, árkos-sasbércecs szerkezetet alakítva mind mélyebbre süllyed, a s vizsgált terület peremén 600—700 m-re becsülhetjük mélységét. Abszolút értékre számolva a nyugati területrész kőszénkészlete —100 és —400 m mélységben van a tengerszint alatt.

A kőszénösszlet csapásirányában ugyanez a szerkezet érvényesül. Az itt húzódó perem-

íteni, északi határának mentén, ami lepusztulási határ, +300 m-en található a tengerszint felett. Dőlésirányban aztán szintén váltós törésekkel, a jelenlegi megkutatottság határáig a —100 — —130 m-es szintre süllyed. Ezen a területen az árkos-sasbércecs jellegű szerkezet már nem annyira jellegzetes, mint a nyugatin (3. ábra, C és D szelvény).

A terület nagyszerkezetének jellemző vonásait, a nyugati irányban fokozatosan mélyülő lépcsős szerkezet az ÉÉK—DDNy-i csapású, nagy elvetési magasságú törések adják. A részleteket alakító, a kőszénösszletet tömbökre tagoló törések csapásiránya már közelítően erre merőleges NyÉNy—KDK-i irányt követ. Különösen áll ez a keleti területrész esetében, ahol más csapásirányú töréseket úgyszólván nem is találunk. A Kányás akna környéki részen megvannak a merőleges törések is, de ezek nagyon alárendeltek (4. ábra).



4. ábra. A nagybatonyi barnakőszénterület szerkezeti térképe.

törés nyugaton —500 — —600 m mélységbe süllyeszti a kőszénösszletet (3. ábra, A és B szelvény).

A nyugati területtel szemben a keleti terület kiemelt helyzetben van. A kőszénösszlet

Magyarázat: 1. A kőszénterület határa, 2. Törés nyomvonala

A törések ilyen eloszlásának magyarázatára a Mátra ellenálló andezittömegét használhatjuk fel. A pannóniai emelet idején, amikor a törések általánosan elfogadott nézet szerint kiújultak (id. Noszky 1926—27., Schréter 1940., Va-

dász 1960., Bartkó 1962.), a Mátra andezitje már megmerevedett tömeg volt. Ezzel megakadályozhatta az előtérben levő területen az ÉEK—DDNy-i csapású törések kialakulását. Jellemző ezzel kapcsolatban, hogy az ilyen irányú főtörés éppen elsiklik a Mátra andezit tömege mellett. A kányási területen viszont, ahol ennek a merev tömegnek a hatása a távolság miatt kevésbé érvényesült, már mindkét csapásirányú törésrendszer kialakulhatott.

A területen jelenleg található törésrendszer keletkezése feltétlenül idősebb földtani korba tehető, s csak legutolsó megújulását tehetjük a pannóniai emelet idejére (id. Noszky 1926—27., Schréter 1940., Vadász 1960., Bartkó 1962.). Megújulásának kérdéséhez annyit tehetünk hozzá, hogy a kőszénképződés ideje alatt bekövetkezett és a mozgás a fedőösszlet képződése idején is tartott. Ezzel magyarázhatjuk a keletkezett fácies eltéréseket.

### A kőszéntelepek minőségi jellemzése

A kőszéntelepek felépítésbeli jellegeit és minőségi tulajdonságait a művelés alatt álló területen vizsgáltuk. Módszerünk az volt, hogy az egyes bányüzemek által feltárt minden kőszéntelepből üzemenként és kőszéntelepenként egy-egy részletes szelvénymintát vettünk.

A mintavétel idején Kányás és Tiribes aknák, Katalin II., Szeptember 6., Északi és Kossuth lejtősaknák, továbbá Kossuth és Ménkes tárók működtek a területen. Időközben Kossuth táró és az Északi lejtősakna üzeme megszűnt. Az Északi lejtősakna visszamaradt kőszénét a jelenleg működő Északi táró fejté le.

A részletes mintavételt úgy hajtottuk végre, hogy anyagváltásonként külön mintát vettünk. A mintadarabok egymáshoz csatlakoznak, a begyűjtött szelvény *teljes telepszelvény*.

Nagybátony-környék kőszene *fényes, kemény barnakőszénnek* minősül. Ez a barnakőszének csoportjában már erősen szénült állapotot jelent. A szénültségi fok emeléséhez nagyban hozzájárult a területen tapasztalható andezit vulkánosság. Egyes, a kőszéntelepeket áttörő telérek mentén a kőszén szénültsége az antracitig mehet.

A begyűjtött telepszelvény minták anyagvizsgálatát az ELTE TTK Alkalmazott Földtani Tanszékén Barcsi I.-né és dr. Bertényi I.-né végezték. A vizsgálati adatokból minden mintára rendelkezésünkre áll a térfogatsúly, faj-súly, higroszkópos nedvesség, hamutartalom, illó tartalom, fix Carbon és az összes éghető anyag értéke. Égésmeleg, illetve fűtőérték meghatározás csak a 40% hamutartalom alatti mintákból készült.

Az egyes minták elemzési értékeiből a kőszéntelepre jellemző átlagot számoltunk. Eze-

ket az értékeket mindkét kőszéntelepre nézve táblázatban foglaltuk össze.

A nedvesség és hamutartalom, a fűtőérték és a 40% feletti hamutartalmú teleprészek arányának változása egyértelmű kelet-nyugati irányú minőségjavulásról tanúskodik. A minőségromlást mindkét vizsgálat alá vont kőszéntelep esetében az elmeddülés területe felé haladva tapasztaljuk. Ez az elmeddülés a II. kőszéntelep esetében a kőszénláp partjának közelségét, az I. kőszéntelep esetében pedig a biztosan ismert mélylápi határt jelenti.

Ha a két kőszéntelep vizsgált mintáinak fűtőérték átlagait vetjük össze, ami mindkét kőszéntelepnél csak a 40% hamutartalom alatti minták átlagát jelenti és nem telepátlag!, akkor jelentős kalória-többlet mutatkozik a II. kőszéntelep javára. Ez a kőszéntelepnek az I. kőszéntelepnél nagyobb szénültségre utal. Ha azonban összehasonlításunknál figyelembe vesszük a II. kőszéntelep 40% hamutartalom feletti részeinek nagy százalékos arányát, akkor rögtön jelentős kalóriacsökkenést számolhatunk. A rosszabb minőségű teleprészek a fejtett kőszénbe belekerülnek és kisebb kalóriaértékkel annak fűtőértékét lerontják. Mindezekkel szemben kitűnik az I. kőszéntelep átlagosan jobb minősége, a II. telepnél kisebb mennyiségű 40% hamutartalom feletti teleprésszel. Ez is alátámasztja a felső kőszéntelep főtelep jellegét.

Összefoglalásul megállapítható, hogy a mai modern fejtési módszerekkel az I. kőszéntelepből átlag 4000 kal. fűtőértékű, a II. kőszéntelepből pedig átlag 3500 kal. fűtőértékű kőszén termelhető.

### Összefoglalás

A vizsgált területre vonatkozóan elmondottakból összefoglalóan a következőket rögzíthetjük:

A kőszénösszlet a terület medenceperemi helyzetének megfelelően dél és kelet felé haladva csökkenő telepszámú kifejlődésben található meg. A peremi helyzetnek megfelelő az összlet felépítése is. A „medence” felé eső részei ahhoz mutatnak kapcsolatot, s a távolabbi fokozatos fáciesváltozással kapcsolódnak a típusos kifejlődéshez.

A II. kőszéntelep Tiribes akna környéki elmeddülése a ma már erősen lepusztult oligocén fekvőterület sziget- vagy félsziget-szerű kiemelkedését jelöli a kőszéntelep képződése idején. Ez a sziget vagy félsziget kisebb kiterjedésben, de az I. kőszéntelep képződése idején is megvolt.

A kőszéntelepek és a fedőösszlet különböző vastagságban és felépítésben való kialakulása a kőszénképződés ideje alatt is működő szerkezeti mozgásokra és az azokkal járó fácies-

# A Nagybatony környéki I. és II. barnaköszénteleg minőségi jellemzőinek táblázata\*

1. sz. táblázat

	Nedves- ség	Hamu- tartalom %	Illó- tartalom %	Fix „C” %	Égés- meleg kal.	Fűtő- érték kal.	40% feletti hamu- tartalmú telep- részek %-os ará- nya a köszén- telepben
<b>I. Barnaköszénteleg</b>							
Kányás akna	14,96	17,45	34,40	33,16	4280	4048	5
Tiribes akna	8,26	27,40	30,32	34,07	4391	4082	17
Katalin II. lejtősakna	7,55	42,88	25,95	24,32	3927	3729	52
Kossuth lejtősakna	8,75	33,27	38,84	29,12	4180	3970	26
Szeptember 6. lejtősakna	5,50	39,19	25,40	29,80	4363	4157	35
Ménkes táró	5,81	36,78	28,08	29,38	4752	4537	39
<b>II. Barnaköszénteleg</b>							
Katalin II lejtősakna	7,76	25,03	29,82	36,48	5070	4841	22
Kossuth táró	5,16	34,64	28,52	33,66	5809	5574	49
Kossuth lejtősakna	6,43	32,92	27,43	33,31	6288	6057	19
Szeptember 6. lejtősakna	5,72	43,50	21,80	30,42	6133	4916	57
Északi táró	3,61	44,87	22,49	28,97	5266	5123	66
Mv. 12. sz. fúrás**	19,43	36,50	—	—	6327	6066	81

\*Az adatok légszáraz köszénre vonatkoznak

\*\*A volt salgótarjáni BRT laboratóriumának adata

változásokra utal. A keleti és nyugati terület rétegsorának földtani felépítésbeli különbsége a szerkezeti mozgások okozta eltérő süllyedés mértékén alapul. A keleti terület süllyedésének gátlója a Recsk-Parád környéki pleozóos-mezozóos rög lehetett.

A kutatás további irányára nézve: az eddig csak nagyon gyengén kutatott Mátraverebély-Hasznos, valamint a Szentkút környéki és a Mátra alatti területek kutatásával még jelentős köszénvagyont tárható fel. A köszén kitermelésre érdemes voltára a választ a kutatás adja meg. Ezeknek a területeknek a kutatása, miként a leírtakból láthattuk már, legalább 1000 m-es mélységű kutatófúrásokat követel.

## Irodalom

Bartók L. 1962: A nógrádi barnaköszénterület földtani vizsgálata. Kandidátusi értekezés. (Kézirat.)

Cs. Meznerics I. 1951: A Salgótarján vidéki slir és pectenés homokkő faunája. Földtani Közlöny 81. kt.

Cs. Meznerics I. 1953: A Salgótarján vidéki köszénfekvő rétegek faunája és kora Földtani Közlöny 83. kt.

Id. Noszky J. 1912: A salgótarjáni szénterület földtani viszonyai. Koch-émlékkönyv.

Id. Noszky J. 1926-27: A Mátra-hegység geomorfológiai viszonyai. A debreceni Tisza I. Tud. Társ. kiadv. III. kt.

Schréter Z. 1940: Nagybatony környéke. Magyar tájak földtani leírása.

Szentirmai I. 1962: Földtani és köszénföldtani vizsgálatok a nagybatonyi Katalin II. lejtősaknában. Földtani Közlöny 92. kt.

Szentirmai I. 1964: A Nagybatony környéki barnaköszénterület bányaföldtani viszonyai. Doktori értekezés.

Vadász E. 1960: Magyarország földtana. Budapest.

Vitális I. 1934: A salgótarján-egercsehi szénmedence, tekintettel az alsómiocén szén és „schlier” földtani viszonyára. Mat. és Termtud.-i Értesítő.

Vitális I. 1939: Magyarország szénelőfordulásai. Sopron.

Vitális S. 1940: Földtani megfigyelések a salgótarjáni szénmedencében. Földtani Közlöny 70. kt.

Vitális S. 1961: Életrajzok a salgótarjáni barnaköszénmedencében. Földtani Közlöny 91. kt.

Vitális S.: Fúrásai jelentések. (Kézirat.)

A Nógrádi Szénbányászati Tröszt fúrásai kutatásai jelentései. (Kézirat.)

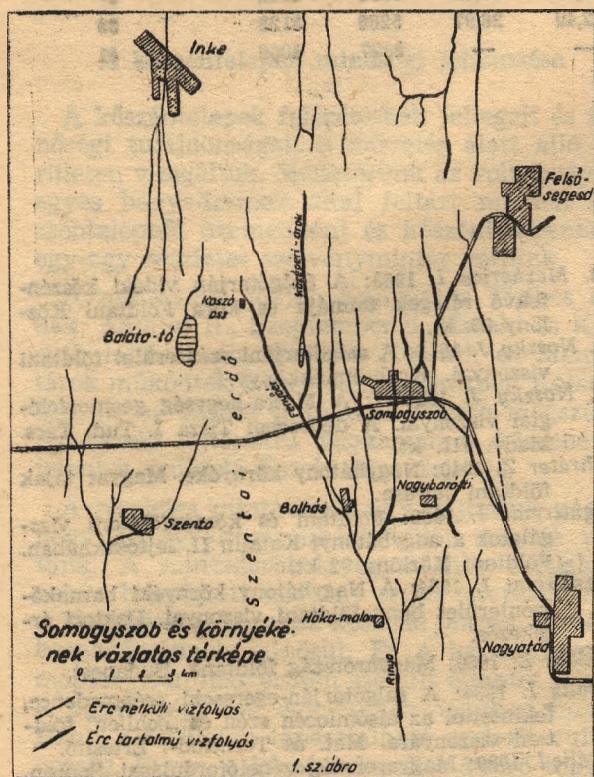
# A somogyszobi mocsárvasérc

Írta: Mikó Lajos és Vecsernyés György\*

Somogyszob községből (Somogy megye) 1956-ban vasércelőfordulást jelentettek be. Ennek megvizsgálására 1961-ben Somogyszob—Inke—Szenta—Nagyatád községek által határolt területen — ahonnan a földtani felvételek és szakirodalom a vasércképződéssel kísért vízfolyásokat eddig nem említették — részben felderítő, részben előzetes jellegű földtani bejárást végeztünk. A vasérc kifejlődése nem általános és nem nagy kiterjedésű, kizárólag a természetes vízfolyások medreihez kötött, helyi jelleggel. A felvétel során megvizsgált patakmedrekben 8,2 km összhosszúságban produktív érces kifejlődés mutatkozott.

a közöttük elhelyezkedő vizenyős lapályok jellemzők.

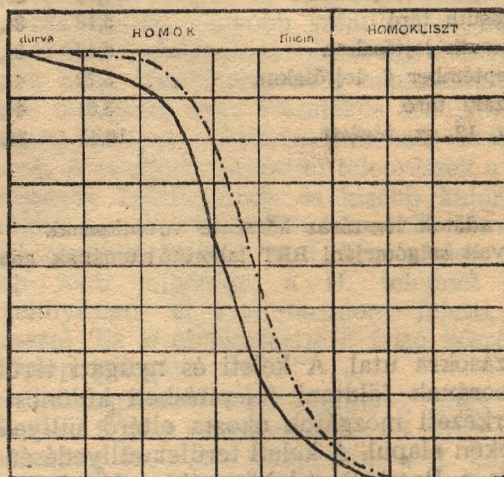
A vasérc képződésében általános elterjedésben fehérés szürke, kötetlen, finomszemcsés kvarchomok mutatkozik, helyenként limonitos átítással. Szemcsenagysági összetétel, valamint Kriván Pál által végzett Mihálc-Ungár-Dávid-féle vizsgálat alapján jellegzetes futóhomok, illetve lényegében folyóvízi homokból (Dráva) szél által átmozgatott homokösszetétel.



1. ábra. Somogyszob és környékének térképvázlata. Magyarázat: 1. Ércmentes vízfolyás, 2. érc tartalmú vízfolyás.

## Földtani felépítés

A bejárt terület térszínére a 2—3 m-t csak ritkán meghaladó magasságkülönbségek, a közel É—D-i irányban elnyúló lapos hátságok és



2. ábra. Szemcsenagysági összetétel.

A homok lerakódásának — irodalmi adatokra támaszkodva (1. 2.) — a pleisztocénban a Riss eljegesedés és Riss—Würm interglaciálisról a jelenkorig tartó időt jelölhetjük meg.

A homok felső szintjén helyenként 1—5 mm átmérőjű rögöcskék, vagy bevonat formájában vivianitos kiválás mutatkozik, melyet legtöbbször homokot cementáló formában mésztartalom kísér. A mésztartalom helyenként nagyobb tisztaságú 10—30 cm vastag mészüledékként, tavi krétaként is mutatkozik.

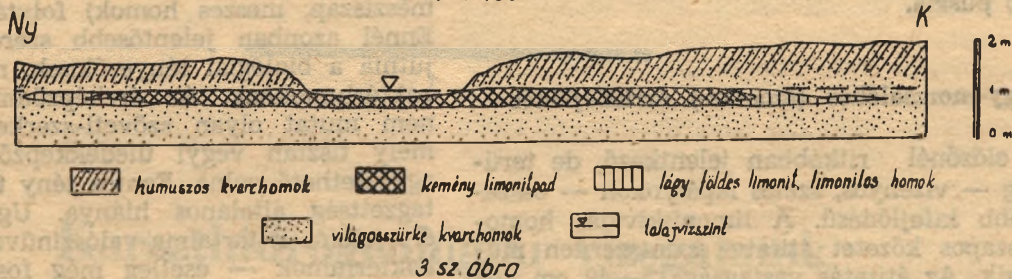
Az állóvízzel gyakran és hosszabb ideig borított lapályokon mocsárföld (kotu) alakult ki. Vastagsága, a térszíni viszonyoktól függően, 0,2—1,5 m.

Az érces képződés az előbb említett képződések fedőjében — felszínen vagy felszín alatt 20—40 cm-re — fokozatos átmenettel mutatkozik. Kőzettani kifejlődés, területi elkülönülés alapján két fő típus különböztethető meg:

\* Bejelentve a Magyarhoni Földtani Társulat, 1963. IV. 10-i előadó ülésén.

A somogyszabi gyepvasérc lelőhely vázlatos földtani szelvénye

M-1:100



3. ábra. A somogyszabi mocsárvasérc vázlatos szelvénye. Magyarázat: 1. humuszos kvarchomok, 2.

folyami kvarchomok, 3. kemény limonitpad, 4. lágú földes limonit, 5. talajvízszint.

### Keménypados (vaskőfok) érc kifejlődés

Általánosabb elterjedésű, lassú folyóvizek természetes medreihez kötött, kis szélességű (1—10 m) és kis vastagságú (10—50 cm) képződmény. A patakmeder mentén a néhány m-től több száz m-ig terjedő hosszúságú ércpadok — rövidebb-hosszabb meddőszakaszok közbeiktatásával — gyöngysorszerűen következnek egymás után.

Az érc kemény, tömött szövetű, de likacsos — porózus szerkezetű. Fényes, feketésbarna, tömött limonitanyag halmaza. Rétegzettség sehol sem figyelhető meg.

Vékonycsiszolati képe: tömött limonithalmaz, melyben különösebb szerkezet, vagy szabályos elrendeződés nem figyelhető meg, földes amorf tömegnek mutatkozik. A limonitban és a likacsok szélén apró homokszemcsék helyezkednek

el, szabálytalan eloszlásban. Anyaguk uralkodóan kvarc, ezenkívül ortoklász, muszkovit, turmalin, topáz(?), mikroclin(?), plagioklász és lepidolit volt megfigyelhető. Kémiai elemzésénél a következő értékek mutatkoztak (elemző: Barna László vegyész-mérnök, Érc- és Ásvány. Kut. V. laboratórium):

20 minta átlagolt értéke	A minták szélső értékei
Fe: 36,24%	27,71 — 50,11%
Mn: 0,86%	0,28 — 1,63%
SiO <sub>2</sub> : 15,63%	3,42 — 30,58%
P: 1,84%	0,94 — 3,08%
S: 0,01%	

A nyomelem vizsgálat eredményét az alábbi táblázatban adjuk.

### Kémiai és színképlelemzési táblázat

(Elemező: Úrhegyi Károlyné vegyész-mérnök, Érc. Kut. V.)

1. sz. táblázat

Minták helye	As	Ti	Mo	Co	Ni	Cr	Ba	Ga	V	Li	Fe	Mn %	SiO <sub>2</sub>	P
1	ny!	ny	(ny)	O	O	O	(+)	O	O	ny	34,74	0,95	21,15	1,92
2	(ny)	(+)	(ny)	ny	(ny)	(ny)	+	ny?	O	O	9,20	5,63	50,12	0,40
3	ny	(+)	(ny)	?	O	O	+	O	O	ny	39,21	1,15	20,28	2,00
4	(ny)	(+)	O	O	O	O	O	O	O	O	5,06	0,44	75,56	1,13
5	ny	+	(ny)	O	(ny)	ny	(+)	O	(ny)	(ny)	14,81	0,37	52,71	1,22

Pb, Sn, Sb, Bi, Zn, Ag, Cd, Cu végig bizonytalan, gyenge nyom.

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. Középeri árok, kemény limonit-pad                      | + igen erős színképvonal   |
| 2. Fenyőér, vasas-mangános átítatás                       | (+) erős színképvonal      |
| 3. Fenyőér, kemény limonit-pad                            | ny közepes színképvonal    |
| 4. Hókamalom, limonitos homok                             | (ny) gyenge színképvonal   |
| 5. Rinya patak (Torony), lágú-morzsalékos-limonitos homok | ? bizonytalan színképvonal |
|   | O nincs színképvonal       |

Megfigyelhető volt, hogy a P a Fe tartalom változásával egyenes arányban változott.

Keménypados érc kifejlődésre jellemző vízfolyások: Középeri árok, Fenyőér, Hóka-malom, Kaszó puszta.

### Lágy-morzsálékos (mocsár-) érc kifejlődés

Az előzőnél ritkábban jelentkező, de területileg — vizenyős, széles lapályokon — összefüggőbb kifejlődésű. A limonitkiválás homokos-iszapos kőzetet átítatva szintszerűen mutatkozik. Az átítatás vastagsága 5—40 cm között mozog, mértéke pedig a limonitos elszíneződéstől 47%-os Fe dúsulásig terjed. Területi elterjedése egy-két száz m széles sávot is elér. Képződésének sajátosságából adódóan lágy, morzsálékos.

Kémiai elemzés szerint Fe tartalma meglehetősen magas. A kifejlődés típusos anyagából készült elemzés a következő:

5 minta szélső értékei:

P: 1,68 — 3,38%      Fe: 35,82 — 46,87%  
Mn: átlag 0,84%      SiO<sub>2</sub>: 5,23 — 15,48%

A két típust összehasonlítva megállapítható, hogy a morfológiától függően a keménypados ércesedést vonal (patak-meder) menti, kicsiny szélességű, míg a lágy-morzsálékos kifejlődésű ércesedést felületi, nagy szélességű kifejlődés jellemzi. Az előbbire az érc keménysége, tömött szövete jellemző, míg az utóbbi típusba tartozó érc lényegesen puhább, lágyabb, morzsálékos, színe világosabb, térfogatsúlya kisebb. Ugyanakkor meglepő, hogy a két kifejlődés jellegzetes mintáinak összetétele azonos elemzési eredményeket mutat.

### Az érces képződmény keletkezése

Ahol a patakmeder esése nagyobb volt (Inke környéke), — a vízmozgás gyorsabb — érces képződményt nem találtunk. E szakaszon az anyag (vasoldat) szállítása volt az uralkodó. Az érces képződmény megjelenésében a vízmozgás meglazsábbodása volt a döntő szerepű. A lassan mozgó víz oldott vastartalma a vas kicsapódásának körülményei közé jutva állandóan gyarapította a már kicsapódott limonit mennyiségét. Az időszakos elöntések által elborított mocsaras lapályokon viszont a vastartalmú oldat utánpótlása csekélyebb mértékű volt. Ezzel magyarázható a kemény és a lágy-morzsálékos érc kifejlődés közötti különbsége. Utóbbinál számottevő tényező lehetett a biológiai adottságok megváltozása, valamint a dús növényi tenyészet bomlása során fellépő oxigénhiány is, amely azonban vasszulfid képző-

déshez még nem volt elég. A vastartalom kicsapódását vegyi és biológiai folyamatokra vezethetjük vissza. A vegyi hatás az oldat pH viszonyainak megváltozása, emelkedése (pl. mészszipa, meszes homok) folytán jött létre. Ennél azonban jelentősebb szerephez kellett jutnia a biológiai tényezőknek, nevezetesen a baktériumoknak. Az érc képződmény ugyanis nem mutat olyan szöveti-szerkezeti jelleget, mely tisztán vegyi üledékképződéssel összeegyeztethető volna. Fontos tény továbbá a rétegzettség általános hiánya. Ugyanakkor az érc jellegű P tartalma valószínűvé teszi a vasbaktériumok — esetleg még foszforbaktériumok — működését is.

Feltűnő jelenség, hogy az érc P tartalma igen sok esetben jelentősebb volt, mint a vivianit rögöcskékből álló anyag, vagy a vivianitos homok P tartalma.

### Az érc képződmény földtani kora

A pangó folyóvizek felszínén gyakran megfigyelhető irizáló limonit „hárttyák” jelenléte alapján megállapítható, hogy a vas kiválása napjainkban is folytatódik. Az érc „lencsék” települési helyzete alapján földtani kora az óholocén-holocén időben jelölhető meg.

\*

A Somogyszob-i mocsárvasérc főbb jellegeiben hasonlósága az alföldi Bagamér—Nagyléta-i gypvasércnek. Ez a hasonlóság vonatkozik az érc jellegzetes képződési viszonyaira, települési helyzetére, földtani korára (óholocén-jelenkor). Különbség mutatkozik az érc szerkezeti jellegében és vegyi összetételében. A kemény vasércpados kifejlődés a bagaméri előfordulásnál alárendeltebb, viszont a somogyszobi az ott leírt koncentrikus sugaras szerkezeti sajátosságokat nem mutatja. Vegyi összetételben a somogyszobi előfordulás átlagminősége magasabb Fe és alacsonyabb SiO<sub>2</sub> tartalmat mutat. Mennyiséget illetően — irodalmi adatok alapján — a somogyszobi vasérc nagyobb tömeget képvisel, azonban nagy területen szétszórva mutatkozik, ezért ipari felhasználása jelenleg nem gazdaságos.

### Irodalom

- Budai György—Budai Györgyné—Kopek Gábor: Jelentés az 5458/2. sz. Inke jelzésű térképlap területén végzett földtani felvételi munkálatokról. 1952. IV. 24. Kézirat.
- Magyarázó Magyarország 1:300 000-es földtani térképéhez. MÁFI kiadványa. Bp. 1958.
- Mikó Lajos—Vecsernyés György: Jelentés az 1961. évben Somogyszob és környékén végzett tájékoztató gypvasérc kutatásról. Kézirat.



Schmidt Eligius Róbert: A bagaméri gyeppvasérc. (Felvételi jelentés 1937-ről) Földt. Int. Évi Jel. III. köt. Bp. 1936-1938.

Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia. Bp. Akad. Kiad. 1955.

Vigh Gyula: Nagyléta, Kokad, Álmosd és Bagamér környékének vasércelőfordulásai. (Jelentés az 1937. évi földtani vizsgálatokról.) Földt. Int. 1939-40. Évi Jel. Bp. 1941.

# Karszthidrogeológiai vizsgálatok a nyersanyagkutatás során

Írta: Dr. Böcker Tivadar

A bányászattal kapcsolatos hidrogeológiai kutatás jelenleg az egyes iparágak területén különböző fejlettségi fokot mutat. E téren talán a bauxitkutatás rendelkezik a legjobban kidolgozott munkamódszerekkel és szervezeti formával. Ezután következik a szénbányászat, majd az ércbányászat. Míg a bauxitkutatás területén a vízföldtani munkálatok egyeséges irányítás mellett, jó munkamegosztással folytatódhatnak, addig különösen a szénbányászat területén nincs meg a teljes összhang e területén.

Az előttünk álló feladat kettős jellegű. Egyrészt létre kell hozni egy olyan egységes kutatási szervezetet, mely központilag irányítaná a bányászattal kapcsolatos hidrogeológiai munkálatok kivitelezését és értékelését, másrészt egy átfogó utasítást kell adni azokról a munkálatokról, melyek alapján a vízföldtani kutatásokat végrehajtják.

A fenti megfontolásokból kiindulva megpróbáltuk összeállítani a karszthidrogeológiai kutatásra vonatkozó elképzeléseket. Célszerű ezeket nyilvánosan megvitatni, kiegészíteni, hogy a Központi Földtani Hivatal a beérkezett észrevételek alapján a témát átfogó irányelvek kialakításánál a széleskörű tapasztalatokat hasznosítani tudja.

## 1. Kutatási szervezet létrehozása

A hidrogeológiai kutatás központi és egyeséges irányítása érdekében létrehozandó szervezet szorosan beleillik az 1965. januárjában megalakult Kutató Vállalat profiljába.

Szükségesnek látszik tehát, a bauxitkutatáshoz hasonlóan, az országos vállalatnál egy vízföldtani osztály vagy csoport létrehozása. Ennek az osztálynak volna feladata a nyersanyagkutatással kapcsolatos vízföldtani munkálatok végrehajtásának központi irányítása, a bauxitkutatás kivételével.

## 2. A vízföldtani kutatás alapelvei

Az 1963. évben a Dorogi Szénbányászati Tröszt megrendelésére a Bányászati Kutatóintézet egy szakvéleményt állított össze, mely a kőszénkutató fúrásokban végzendő karsztvízföldtani vizsgálatokkal foglalkozik, ez általában mindenre kiterjedő figyelemmel készült. Azonban a javasolt vizsgálatok elvégzése minden kutatófúrásban ez idő szerint még nem megoldható feladat. A vízföldtani kutatás alapelve tehát az, hogy a vizsgálatokat általában külön e célra mélyített megfigyelő fúrásokra alapítsák és azokat állandósítsák. Ennek a munkának a során létre kell hozni a tröszti, illetve vállalati területérdekeltségen túlmenően a karsztos-alaphegységeket átfogó vízmegfigyelő hálózatot. Ebbe a hálózatba szükségszerűen beépítésre kerülnek a már meglévő megfigyelő kutak. Az állandósított megfigyelő fúrások telepítése előtt részletes földtani-tektonikai értékelést kell végezni, oly módon, hogy a területrészek sajátosságainak megfelelő (pl. dolomit vagy mészkő-alaphegység) fúrás-telepítést lehessen elérni. *Ezért célravezető, hogy a vízföldtani kutatás irányelve a fokozatosság elvéből kiindulva készítődjék el.* A fokozatosság elve megköveteli, hogy más jellegű legyen a kutatás az előzetes, és megint más a részletes kutatási fázisban. Továbbá a kutatási fázistól függetlenül, a vízföldtani kutatás terjedelmét és mértékét az egyes területek vízveszélyességi kategóriája szabja meg. A vízveszélyességi fokozatnak megfelelően kell megállapítani, hogy az adott terület megkutatottságát  $\text{km}^2$ -ként milyen vizsgálatok, hány megfigyelőfúrás biztosítja. A megfigyelő fúrások számát és elhelyezését úgy kell megválasztani, hogy azok az aktív vízvédellel kapcsolatos tervezési munkálatokhoz szükséges adatokat is szolgáltatassák. A vízföldtani megkutatottság a részletes kutatási fázisra értendő.

## 2/1. A kutatási területek vízveszélyességi fokának megállapítása.

Az Országos Bányaműszaki Felügyelőség által 1964-ben kiadott ÁBBSz XIII. fejezete előírja, hogy a vízveszélyes bányaterületeket vízveszélyességi kategóriákba kell sorolni. Célravezetőnek látszik, hogy a kutatási területeket előzetesen osztályozzuk a vízveszélyesség szempontjából. A kategóriákba való besorolás irányelveként tisztán földtani-vízföldtani megfontolások jöhetnek számításba. Új területekről lévén szó a meglévő szivattyúkapacitást, vagy más technikai jellemzőket még nem lehet figyelembe venni, tekintve, hogy éppen a kutatás feladata a megfelelő adatszolgáltatás ilyen vonatkozásban.

## 2/2. Vízveszélyességi kategóriák.

A vízveszélyességi kategóriák felállítása a leendő bánya várható vízemelésének nagysága szerint történik, passzív vízvédelmet feltételezve. Erre vonatkozóan az ÁBBSz XIII. fejezetének osztályozását fogadjuk el, melyet a gyakorlat alapján elfogadhatónak látszó vízemelési értékekkel konkretizálunk.

Vízveszélyesség kategória	Várható vízemelés $m^3/p/km^2$
I. kissé vízveszélyes	0,— 5
II. közepesen vízveszélyes	5 —15
III. erősen vízveszélyes	15 felett

A kutatási területek vízveszélyességi fokát a felsorolt kategóriák alapján állapítjuk meg.

## 2/3. A vízveszélyességi fok megállapítása

A kutatási területek vízveszélyességi fokát még az előzetes kutatási fázisban kell megállapítani. Ennek függvényében kell majd megtervezni a részletes kutatási fázis vízföldtani munkálatait. A besorolást úgy célravezető elvégezni, hogy a kutatási területeket két csoportra osztjuk: az egyik csoportba a működő bányákkal határos, a második csoportba az egyéb területek tartoznak.

## 2/31. Vízveszélyességi fok megállapítása működő bányákkal határos területeken.

Azokon a kutatási területeken, melyek működő bányákkal határosak, vagy azokkal vannak körülveve, továbbá a felderítő és előzetes kutatási fázis fúrásai alapján azonos földtani felépítésűek a vízveszélyességi fokozat megállapítása a működő bányák veszélyességi fokozata alapján történik.

## 2/32. Vízveszélyességi fok megállapítása egyéb területen.

Működő bányákkal nem határos kutatási területeken a felderítő és az előzetes kutatás után, de még az előzetes kutatási fázisban, általában a kutatás utolsó harmadában, miután

a terület prouktivitása már eldőlt, külön hidrológiai vizsgálatokat kell végezni a veszélyességi fokozat megállapítása céljából.

## 2/4. Vízföldtani megkutatottság.

A megkutatottság megállapításánál többek között figyelembe kell venni az ÁBBSz XIII. fejezetének karsztveszélyes területére vonatkozó utasítást. Ez az utasítás  $km^2$ -ként legalább 6 kutatófúrás lemélyítését írja elő. Tekintettel arra, hogy nem volna célszerű ennek a mechanikus alkalmazása minden vízveszélyességi kategóriára, így itt is a fokozatosság elvét kell követni.

A 2/2. alatt ismertetett kategóriákat kiegészítjük a nem vízveszélyes kategóriával, miután az átfogó vízmegfigyelő hálózathoz, illetve annak értékeléséhez azokon a területeken is szükség van adatra, ahol gyakorlatilag — pl. a védőréteg igen nagy vastagsága miatt — nincs vízveszély. Ezekre a kutatási területeken a terület nagyságától függetlenül 1 hidrológiai-hidraulikai fúrást kell lemélyíteni.

Az alábbi táblázat kategóriánként tartalmazza a megkutatottsághoz szükséges fúrások számát a részletes kutatási fázisra vonatkozóan.

Összes állandósított vízmegfigyelő fúrás	Ebből:		Megjegyzés
	hidrológiai hidraul. vizsg. száma		
Nem vízveszélyes	1	1	területtől
Kissé vízveszélyes	4	1	függetlenül
Közepesen vízvesz.	5	2	
Erősen vízveszélyes	6	3	

## 3. Vízföldtani kutatás, az értékelés irányelvei

Az egyes területek vízföldtani kutatása lényegében a felderítő kutatási fázisban kezdődik. Ebben a fázisban mélyülő fúrások javarészt az alaphegységig hatolnak le. Ilyen esetben a fúrás az alaphegység karsztos közetéből legalább 30 m-t tárjon fel. A fúrásban geofizikai módszerekkel kell megállapítani a víztartó rétegeket. Függetlenül attól, hogy a fúrás produktívnak bizonyult-e vagy sem, a akarsztos alaphegységben tárolt vízre vonatkozóan állandósított megfigyelő kúttá kell kiképezni. Ez esetben a kiképzett fúrás szerves része a hegységre vonatkozó regionális megfigyelő hálózatnak.

## 3/1. A vízmegfigyelő fúrások kitűzésének alapelvei.

Mind az előzetes, mind a részletes kutatási fázisban a megfigyelő fúrások kitűzésére és kivitelezésére a kutatási fázis utolsó harmadában kerül sor. Ezek kitűzése előtt a már lemélyített kutatófúrásokat vízföldtani szempontból előze-

tesen értékelni kell, hogy a megfigyelő fúrások telepítésénél a kapott adatokat figyelembe le-  
nessen venni. A terület előzetes értékelésének  
szempontjai a következők: a terület tektoni-  
kája az alaphegység felszínére és a nyersanyag  
feküszintjére vonatkoztatva, a fajlagos védő-  
rétegviszonyok, továbbá azok a körzetek, ahol  
a karsztos fekében a kutatófúrásokban 50%-  
nál nagyobb volt az öblítőiszap-vesztéség.

A fenti adatok alapján úgy kell elhelyezni  
a vízmegfigyelő fúrásokat, hogy azok egyrészt  
vízföldtani szempontból a kritikus területekre  
adjanak felvilágosítást, másrészt azok a terü-  
letet a peremi részeken is körülvegyék. Ez mó-  
dot ad arra, hogy a bányászat során a vízeme-  
lés hatása megfigyelhető legyen.

Általános irányelveként azt kell elfogadni,  
hogy vízmegfigyelő fúrásnak kell képezni  
azokat a kutatófúrásokat, amelyekben a feké-  
ben 50%-nál nagyobb volt az öblítőiszap-vesz-  
teség. Ez esetben elmaradnak a külön e célra  
mélyítendő fúrások.

### 3/2. Hidrogeológiai kutatás az előzetes fázisban

Az előzetes kutatási fázis vízföldtani mun-  
kálatait a 2/3. pontban ismertetettek alapján  
két részre kell osztani.

#### 3/21. Kutatás bányák által határolt területeken.

Azokon a területeken, ahol a veszélyességi  
fok a környező bányák analógiája alapján meg-  
állapítható, ott az előzetes kutatási fázisban  
a bányák vízföldtani viszonyainak felmérése és  
rögzítése képezi a fázis vízföldtani munkájt.

#### 3/211. Rögzítendő adatok.

Pontosan rögzíteni kell a bányák karsztos  
közeteiből történő vízmelését, valamint az  
emelt vízmennyiségekhez tartozó egyidejű víz-  
szintváltozások mértékét az ABBSz vonatkozó  
rendelkezéseinek értelmében. Az adatokból  
éves átlagot kell képezni, melyet lehetőleg több  
évre visszamenően szükséges elvégezni.

A vízmegfigyelő fúrások mérési adatai alap-  
ján el kell készíteni a karsztvízszint térképeket  
azokra az évekre vonatkozóan, melyekről éves  
emelési átlagok állnak rendelkezésünkre.

A fúrások és vágatokban észlelt vetők alap-  
ján meg kell szerkeszteni a karsztos alaphegy-  
ség felszínének, valamint a nyersanyagelőfor-  
dulás feküszintjének hegység szerkezeti és fajla-  
gos védőrétegvastagsági térképét.

A karsztvíznívó alatti karsztos kőzetekben  
kihajtott vágatok hosszát, valamint a fejtési  
terület nagyságát és a bányavíz emelését egy-  
bevetve meghatározandó a fajlagos vízbeáram-  
lás mennyisége.

Részletesen elemezni kell a vágatokban ész-  
lelt vízjáratok (repedések, vetőzónák stb.) ki-  
fejlődését, különös tekintettel a vízbetörési he-  
lyekre.

Megállapítandó továbbá a sokévi csapadék-  
átlag, és a konkrét csapadékmennyiség azokra  
az évekre vonatkozóan, melyekről vízmelési

adatok és vízszinttérképek rendelkezésre áll-  
nak, a csapadék beszivárgó és elpárolgó há-  
nyada. Rögzítendő a természetes megcsapo-  
lási helyek, azok vízhozama, illetőleg hozam-  
változásai.

#### 3/212. Az adatok értékelése

Az adatok egybevetése alapján (3/211) kö-  
vetkező megállapítások tehetők: az éves átlag  
vízmeléshez tartozó depressziós tér nagysága,  
a vízszint süllyedésének mértéke és üteme, a  
vízmelés következtében leszáradt közettérfo-  
gat, a depressziós térbe beszivárgó csapadék-  
utánpótlás mennyisége, a karsztvíz áramlási  
iránya és a tektonikai vonalak közötti össze-  
függés (esetleges zártirányok), a fajlagos vízbe-  
szivárgás mennyisége.

#### 3/22. Kutatás egyéb területeken

Azokon a területeken, melyeknek szomszéd-  
ságában működő, vagy épülő bányaterület  
nincs, tehát vízveszélyességi fokát ily módon  
megállapítani nem lehet, ott az alábbi munká-  
latokat kell elvégezni:

#### 3/221. Szükséges földtani vizsgálatok

Az itt felsorolt vizsgálatok nagyrésze a Bá-  
nyászati Kutatóintézet által összeállított szak-  
vélemények alapján kerül kidolgozásra.

Miután a felderítő és előzetes fázisban a fú-  
rásokat végig magfúrással mélyítik, ezért ezek-  
nek a fúrásoknak az anyagát a részletes vizsgá-  
latnak kell és lehet alávetni.

A fúrásokból nyert fúrási magmintákból meg-  
 kell állapítani a terület rétegtani felépítését,  
a hegység szerkezetét, a közetfizikai jellemző-  
ket. A felsorolt vizsgálatokon belül meghatá-  
rozandó a rétegek közzettani összetétele, dőlés-  
szöge, a rétegsorok ismétlődése, hiányos réteg-  
sorok, a törések síkjai és ezek dőlésszöge, to-  
vábbá a magokon felismerhető repedések, víz-  
jártok mérete, az esetleges repedéskitöltés vagy  
elcementálódás anyaga és a kitöltés kora, a  
nagyobb méretű hasadékok, üregek nagysága és  
helye, karbonátos kőzeteknél a Ca/Mg arány.

Külön meg kell vizsgálni a feké és a fedő  
váltárolórétegek felé a védőréteg homokszázalé-  
kát. Területegységenként egy etalon-sorozat  
készítendő, melyen belül a védőréteg homok-  
százalékának és K tényezőinek összefüggéseit  
vizsgálják meg, miután nagymennyiségű fúrás  
esetén a homokszázalék megállapítása lényege-  
sen gyorsabb és olcsóbb, mint a K tényező  
meghatározás.

Fontos követelmény, hogy a fúrások a feké-  
be legalább 30 m-t behatoljanak és a feké kő-  
zeteiből minimálisan 50%-os magkihaztalt ér-  
jenek el.

#### 3/222. Elvégzendő geofizikai vizsgálatok

Az előzetes kutatási fázis során lemélyített  
fúrásokban külön geofizikai vizsgálatokat kell  
végezni. Ezek a vizsgálatok a következők:

1. rövid potenciál-szondás ellenállás és PS felvétel;
2. termoszelvényezés, fúrás, öblítés mellett;

3. mikropotenciál és mikrogradiens felvétel;
4. lyukátmérő szelvényezés KF-3A típusú szondával;
5. természetes gamma felvétel;
6. gamma-gamma vagy neutron-gamma felvétel.

Az ismertetett mérések alapján választ lehet adni az alábbi kérdésekre:

- a) a védőréteg vastagság,
- b) repedéses zónák, nagyobb egyedi repedések jelenléte,
- c) a zúzott és agyagosodott zónák jelenléte, amelyek tektonikai vonalra utalnak.

A repedéses zónák, illetőleg tektonikai vonalak vízveszélyességének eldöntéséhez azonban ez a mérésorozat még nem elegendő.

Ennek megállapítása érdekében a vizsgálatokat ki kell egészíteni a következő vizsgálatok valamelyikével:

7. felvétel a Barlay-féle mikroszondás repedésvizsgálóval;
8. a repedések nyitott vagy zárt voltának eldöntésére sózás végzése;
  - a) sózás végrehajtása túlnyomás mellett, megismételt mikroszelvényezéssel (mély nyugalmi víznívó esetén),
  - b) szás végrehajtása nyomáscsökkentéssel (kanalazással és iszapellenállás szelvényezéssel (magas nyugalmi víznívó mellett).
9. Mészke szondázóval, szimmetrikus szelvényezés.

A 3/221. és 3/222. pontban ismertetett vizsgálatokat egyértelműen el kell végezni azokon a területeken is, ahol a vízveszélyességi fokozat a környező bányák adatai alapján kerül megállapításra.

### 3/23. A szükséges vízföldtani vizsgálatok.

Az előzetes kutatási fázis során végrehajtandó vízföldtani vizsgálatok lényegében egyszerűek és könnyen megoldhatók. A bányák által határolt területeken  $\text{km}^2$ -ként egy, az egyéb területeken pedig három — a karsztos fekére kiképzett és állandósított vízmegfigyelő fúrást kell lemélyíteni. Ezek kitűzésére vonatkozóan a 3/1. pontban ismertetettek a mértékadók. A fúrásokat úgy kell kiképezni, hogy a vízszintmérés bennük végrehajtható legyen. Ezekben meghatározandó a karsztvíz nyugalmi szintje, majd a fúrásokban víznyeletést kell végrehajtani.

A többi kutatófúrásokban a kutatási területek mindkét típusában egyaránt meg kell kísérelni a nyugalmi víznívó mérését, feltörő-víz esetében is. Továbbá igen fontos, hogy pontosan rögzítsék geológiai koronként és azon belül kőzetfélésegenként az öblítővíz elszökésének mértékét és helyét.

### 3/24. Az elvégzett vizsgálatok értékelése

Az előzetes fázisban végzett vízföldtani vizsgálatok alapján a terület vízveszélyességi fokát a következőkben felsoroltak alapján állapítjuk meg.

*Kissé vízveszélyes* kategóriába tartozik az a terület, ahol a nyersanyag fekéjében a kőzettani, geofizikai vizsgálatok karsztos kőzeteket mutattak ki, megállapítható volt, hogy a kőzet litoklázisokkal ritkán átjárt. A karsztos kőzet részletes vizsgálata azt mutatja, hogy a litoklázis rendszer elcsmntálódott. A fajlagos védőréteg vastagsága  $1,5 \text{ m/atm}$ , vagy afelett van.

A nyersanyag települése az előzetes fázis kutatásai alapján nyugodtnak mondható, a fúrások alapján vetők nem mutathatók ki, vagy a védőréteget abszolút vastagságánál nagyobb elvetési magasságú vetők nem törnek meg.

A nyugalmi vízszintet vizsgálva, az a fúrásokban a nyersanyag talpa alatt helyezkedik el minimálisan  $5 \text{ m}$ -rel, a csapadékból adódó vízszint ingadozástól függően. Továbbá a vízszint a nyersanyag fedőjében van, de a három vízmegfigyelő fúrásban ( $\text{km}^2$ -ként) a vízszintek között  $10 \text{ m}$ -t meghaladó különbség van, melyből arra lehet következtetni, hogy a vízszintek kevéssé vagy egyáltalán nem függenek össze. A karsztos kőzetben a nyeletési kísérletek eredménytelenek, vagy ezek nagyságrendje  $500 \text{ l/p}$  alatt van. A kutatási területtel szomszédos működő bányánál a művelési terület  $1 \text{ km}^2$ -re eső vízemelés  $5 \text{ m}^3/\text{p}$  alatt van.

*Közepesen vízveszélyes* kategóriába tartozik az a terület, ahol a feké karsztos kőzet. Megállapítható, hogy a kőzet litoklázisokkal átjárt és a részletes kőzettani, geofizikai vizsgálatok azt mutatják, hogy a litoklázisok  $50\%$ -ban nyitottak.

A nyersanyag felé a fajlagos védőréteg vastagság  $0,5$ — $1,5 \text{ m/atm}$ . között van. A nyersanyag települése kissé zavart és kimutathatók a védőréteg abszolút vastagságánál nagyobb elvetésű magasságú vetők.

A karsztvíz nyugalmi szintje nyersanyag felett helyezkedik el és igen eltérő különbségek a mért vízszintekben nem mutatkoztak. A fúrások  $2/3$ -ában öblítővíz-elszökés jelentkezőt és ennek mértéke túlnyomórészt meghaladja az  $50\%$ -ot. A karsztos kőzetben a nyeletési kísérletek nagyságrendje  $1,5 \text{ m}^3/\text{p}$  értéket nem haladja meg. A szomszédos működő bányáknál a művelési terület  $1 \text{ km}^2$ -re eső vízemelés  $5$ — $15 \text{ m}^3/\text{p}$  érték között van.

*Erősen vízveszélyes* kategóriába tartozik az a terület, ahol a feké karsztos kőzet. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a karsztos kőzetet litoklázisok sűrűn átjárják, ezek nagymértékben, vagy teljes egészében nyitottak.

A fajlagos védőréteg vastagsága  $0,5 \text{ m/atm}$ . alatt van, vagy hiányzik. A nyersanyag tele-

pülése az előzetes kutatási fázis alapján is zavart. A vízmegfigyelő fúrásokban a vízszint a nyersanyag felett áll be, és a vízszintekben a hidraulikus lejtésből adódó különbségeknél nagyobb eltérések nincsenek. A kutatás során a fúrásoknak több mint 2/3-ában öblítővízszőkés jelentkezett, és gyakori volt az 50%-nál nagyobb, esetleg teljes vízelszőkés.

A nyeletési kísérletek nagyságrendje 1,5 m<sup>3</sup>/p. érték felett van. A szomszédos működő bányáknál a művelési terület 1 km<sup>2</sup>-re eső vízemelés 15 m<sup>3</sup>/p. felett van.

### 3/3. Hidrogeológiai kutatás a részletes kutatási fázisban.

A részletes kutatási fázisban végzendő hidrogeológiai vizsgálatok az előzetes kutatási fázis vízföldtani vizsgálatainak eredményeitől függenek. Miután a hidrogeológiai kutatás a fokozatosság elvéből indul ki, továbbá abból, hogy a különböző vízveszélyességi fokozatoknak, különböző megkutatottság felel meg, így a részletes kutatási fázis megkutatottsági kritériumát a 2/4. pontban ismertetett táblázat adatai adják meg.

A kimondottan vízmegfigyelő fúrásokon kívül a nyersanyagkutató fúrásokban is törekedni kell a 2/23. pont utolsó bekezdésében előírtak végrehajtására.

### 3/31. A különböző vízveszélyességi kategóriákban végzendő vizsgálatok

Kissé vízveszélyes kategóriába az előzetes kutatási fázis során a bányákkal határolt területen 1, egyéb területen 3 állandósított vízmegfigyelő fúrás mélyült le. A részletes kutatás folyamán ezeket 2/4. pontnak megfelelő mennyiségű, állandósított vízmegfigyelő fúrás számra kell kiegészíteni. A fúrások közül egyet hidrogeológiai, hidraulikai fúrássá képeznek ki.

A hidrogeológiai-hidraulikai fúrásban meg kell vizsgálni felülről lefelé haladó sorrendben minden vízadó réteget, azok nyugalmi szintjét, továbbá próbaszivattyúzással a szűrődési tényezőjüket. A karsztos fekében próbaszivattyúzást kell végezni és a többi megfigyelő fúrásban vizsgálni kell a szivattyúzás hatására bekövetkező esetleges nívóváltozásokat.

Közepesen vízveszélyes kategóriában az előzetes fázis megfigyelő fúrásainak számát ugyancsak ki kell egészíteni a 2/4. pont alatt felsorolt számú fúrásra, melyek közül két db-ot kell kiképezni hidrogeológiai-hidraulikai fúrássá a kissé vízveszélyes kategóriában ismertetett módon.

Erősen vízveszélyes kategóriában a 2/4. pontban ismertetett számúra kiegészített megfigyelő fúrások közül a már ismertetett módon 3 db hidrogeológiai, hidraulikai fúrást kell kiképezni.

A közepesen és erősen vízveszélyes kategóriába tartozó területeken a hidraulikai célzatú fúrások lemélyítése után, amennyiben erre technikai lehetőség mutatkozik, mind a két, illetőleg három mérő fúrásban egyszerre kell szivattyúzást végezni. A szivattyúzást úgy kell végrehajtani, hogy először egy fúrásban kezdik a vízemelést, a megfigyelő fúrásokban mérik a nívócsökkenést, majd fokozatosan növelik a vízhozamot oly módon, hogy egymás után bekapcsolódnak a többi mérőfúrások is a vízemelésbe.

A részletes fázis kutatófúrásaiban kapott földtani, vízföldtani kép eltérhet az előzetes fázis vizsgálati alapján kialakított elképzeléstől. Ily módon lehetséges, hogy a terület vízveszélyességi foka is megváltozik. *Ezért a kutatási fázis végleges lezárása előtt, de már a munkálatok 2/3-án túl újra kell értékelni az előzetes fázis eredményeképpen kialakított veszélyességi kategóriát.* Az átértékelés alapjául a 3/24. pontban foglaltak az irányadók az alábbi kiegészítéssel:

Kissé vízveszélyes kategóriába tartozik a terület, ha a kőzet 1 m<sup>3</sup>/p-nél kevesebb vizet ad le. Közepesen vízveszélyes kategória esetén a fúrás 2,5 m<sup>3</sup>/p-nél kisebb vízhozamot ad. Erősen vízveszélyes az a terület, ahol a hidraulikai fúrásokban egyenként 2,5 m<sup>3</sup>/p-nél nagyobb a vízhozam.

Amennyiben az átértékelés során a terület vízveszélyességi kategóriája megváltozik, akkor a részletes fázis még hátralevő, befejező szakaszában az újonnan kialakított kategóriának megfelelő vizsgálatokat kell elvégezni.

## ZÁRADÉK

A részletes kutatási fázisban végzendő vizsgálatok sorában a mindenkor rendelkezésre álló technikai eszközök szabadják meg a hidrogeológiai, hidraulikai fúrások kiképzését.

Az előírt vízmegfigyelő fúrásokat minden esetben ki kell képezni. Törekedni kell a karsztos fekében végzendő szivattyúzás, illetőleg ennek technikai feltételeinek biztosítására. Ennek hiányában a részletes fázis során is nyeletési próbákkal kell helyettesíteni a szivattyúzást.

# A földtani kutatások gazdasági értékelése és az ezzel kapcsolatos feladatok

Írta: Dr. Varjú Gyula

Gazdasági életünk minden területén hangsúlyozott feladat lett a gazdaságosság fokozása. Vonatkozik ez a földtani kutatásra is. Ennek értelmében a produktivitás mellett fokozottabb mértékben kell vizsgálnunk a rentabilitást.

Ez az elv megkívánja, hogy már a kutatás előtt mind műszaki, mind pedig gazdasági tekintetben számba vegyük a remélt eredményeket. Az elérhető eredmények szerint rangsoroljuk a kutatási témákat, s ennek figyelembevételével programozzuk a feladatokat. A kutatás megindítása előtt mérlegeljük a kivitelezés módzatait és több alternatíva közül válasszuk ki a legelőnyösebbet, azt, mely a legkisebb költség igénybevétele mellett teszi lehetővé a célok megvalósítását. Törekedjünk a felkutatott ásványi nyersanyagkészletek legnagyobb hasznót (nyereséget) biztosító mértékű és módon történő kiaknázására, valamint legkedvezőbb értékesítésére. Ennek érdekében meg kell ismerünk az ásványi nyersanyagaink sajátos tulajdonságait, kedvező adottságait, hogy az ezekben rejlő gazdasági lehetőségeket mind gyártástechnológiai, mind pedig késztermék-minőség tekintetében maximálisan használhassuk ki.

A nemzetközi földtani irodalomban mind több értekezés foglalkozik a kutatások gazdaságosságának kérdésével és az eredmények gazdasági értékének megállapításával. A KGST államok a rendszeres munka megvalósítása érdekében programjavasaltot dolgoztak ki, melynek résztémáit 1966. évben vitatják meg.

Berlinben 1964. év július 20—25-e között F. Stammberger elnökletével megtartott KGST Földtani Állandó Bizottság munkacsoport értekezletein e tárgyban a következő főbb megállapításokra jutottak:

1. Az ásványi nyersanyagelőfordulások földtani-gazdasági értékelését a földtani kutatások során mindig el kell végezni, mert ez az előfordulások népgazdasági jelentőségének meghatározását jelenti.
2. A szilárd ásványi nyersanyagelőfordulások földtani-gazdasági értékelése az adatok megbízhatósága és a számítások pontossága vonatkozásában a fokozatos megközelítés általános elvén alapszik úgy, miként szakaszosságot kíván az előfordulásokra vonatkozó földtani adatok megszerzése is. Ennek az elvnek megfelelően az előfordulások kutatása három fázisra oszlik: felderítő, előzetes és részletes kutatásra. Az

egy-egy kutatási fázisok munkálatait és eredményeit ismertető földtani jelentés tartalmazza a földtani-gazdasági értékelést!

3. A hasznosítható ásványi nyersanyagelőfordulások földtani-gazdasági értékelésének — bármelyik munkafázisról készült földtani kutatási beszámoló jelentés részét képezi is — főbb témái a következők:
  - a) a kutatásban álló előfordulás ipari hasznosításához fűződő gazdasági érdekeltség megállapítása;
  - b) a földtani kutatás kezdeti fázisairól a következő fázisra történő áttérés indokoltságának megállapítása, valamint a kutatások főbb irányainak, volumenének és költségeinek meghatározása;
  - c) a megkutatott, illetve a még kutatásban levő előfordulások népgazdasági jelentőségének megállapítása, továbbá annak kiművelése, hogy ezekről mily mértékben lehet fedezni a népgazdaság ide vonatkozó jelenleg fennálló és a távlati tervekben szereplő nyersanyagszükségletét;
  - d) ismertetni kell az illető ország nyersanyaggazdálkodási érdekeiből adódó ásványi nyersanyagvédelem szempontjait.
4. A földtani-gazdasági értékelés főbb feladatai a földtani kutatómunka egyes fázisaiban:
  - a) — *a felderítő kutatásban*: a kimutatott hasznosítható ásványi nyersanyagok előzetes kutatásra alkalmas objektumainak kiválasztása ipari jelentőségük alapján;
  - b) — *az előzetes kutatásban*: az előfordulás ipari értékével kapcsolatos kérdések megválaszolása és a részletes kutatás szükségességének műszaki-gazdasági indoklása;
  - c) — *a részletes kutatásban*: az előfordulás végleges földtani-gazdasági értékelése olyan mélységig, hogy eldönthető legyen az ipari hasznosításhoz fűződő gazdasági érdekelttség.
5. A szilárd ásványi nyersanyagelőfordulások földtani-gazdasági értékelésének főbb mutatóit az alábbiakra ajánlatos kialakítani:
  - a) az ásványi nyersanyagok megkutatott, de még telepben levő (in situ) készleteire, figyelembe véve azok komplex haszno-

sítását, a kinyerhető készleteket, valamint a termelési és feldolgozási veszteségeket;

- b) a hasznos alkotók átlagos tartalmára, a telepen levő készletek, a feldolgozáskor kinyerhető alkotók és a kereskedelmi áruk vonatkozásában;
- c) az ásványi nyersanyag, vagy egyes kinyerhető alkotó tonnako<sup>l</sup>tségére, a művelési módokra (külszíni vagy mélyművelés) és a bányauzem várható optimális évi termelésére;
- d) az előfordulás gazdaságföldrajzi viszonyaira;
- e) a beruházásra (összberuházás, egy tonnára eső beruházás, éves termelésre eső beruházás, a beruházás hatékonysága stb.);
- f) önköltségre és rentabilitásra;

A földtani kutatómunkák különböző fázisai-  
ban a mutatók pontossága eltérő és ez a részletes kutatás irányában nő.

6. A költségszámítások fő módszerül a direkt számítás és az analógia módszer ajánlható. A grafikus módszer — a kisebb pontosság miatt — inkább a kutatások korai szakaszaiban használható.
7. Az előfordulások földtani-gazdasági értékelése szolgál alapul az ipari kihasználásra vonatkozó döntésekhez, a termelési (hasznosítási) idők meghatározásához, a beruházásokhoz, valamint a bányászathoz.

A problematika részletes megtárgyalása során az ásványi nyersanyagelőfordulások gazdasági értékelésére és a módszerek tökéletesítésére vonatkozóan a következőkben ismertetett legfontosabb feladatok alakultak ki:

1. A kutatási költségek amortizációja a bányaművelés során, és a földtani kutatási költségek bevonása a bányauzemek önköltségébe
2. Az előfordulás ipari hasznosítási tényezőjének számbavételi módszere, valamint e tényező hatása a földtani-gazdasági értékelésre.
3. Az ásványi nyersanyagok értékeinek összehasonlítására alkalmas mértékegységek kialakítása. Ezek vonatkoznak a telepeken levő nyersanyagokra, valamint a kinyerhető, értékesíthető alkotókra. A mértékegységek kidolgozandók egyes országokra és a KGST országok összességére.
4. Meghatározandó a különböző kutatási fázisok értékelési számításainál megkívánt pontosság.
5. Az ipari követelmények (kondíciók) meghatározási módszereinek tökéletesítése és

azok szerepének megállapítása a földtani-gazdasági értékelésben.

6. Az ásványi nyersanyagelőfordulások földtani-gazdasági értékelése céljából módszer dolgozandó ki népgazdasági jelentőségük meghatározására, különös tekintettel az export és import lehetőségek megismerésére.

A Földtani Állandó Bizottság a munkaértekezlet során lefektette az egyes kutatási fázisokban alkalmazandó egyes és összehasonlítást lehetővé tevő értékelés alapjait. Ezt követő feladat ezeknek az általános elveknek az egyes ásványi nyersanyagfélésekre való konkretizálása.

A földtani kutatás nagy népgazdasági jelentőségét tekintve a munkabizottság ajánlja, hogy a KGST államok fokozzák a gazdasággeológia területén folyó munkát, s tökéletessé tegyék az ásványi nyersanyagelőfordulások földtani-gazdasági értékelésének módszereit.

Mint látjuk, a munka még a kezdet kezdetén van. Általános és egyértelmű a szükségességre vonatkozó állásfoglalás. Tisztázódtak a legfontosabb elvi kérdések is. A módszertani megoldások kidolgozása azonban csak most kezdődik. Ebből következik, hogy a rendszeres alkalmazás, az érdemi munka a következő évek feladata.

A földtani kutatások gazdaságosságának vizsgálatát, valamint a tervezett és az elvégzett kutatások gazdasági hatékonyságának elemzését Magyarországban eddig mostohán kezelték. A hiányosság felszámolására a Központi Földtani Hivatal Kutatásgazdasági Osztályt szervezett, mely 1964. év végén kezdett működni.

A Kutatásgazdasági Osztály feladata:

1. Magyarország földtani adottságainak és a népgazdaság ásványi nyersanyagszükségletének figyelembevételével kutatási témák kialakítása, a kutatások lebonyolításának gazdasági szempontból való ellenőrzése és a kutatások eredményeinek műszaki-gazdasági értékelése.
2. A külföldi ásványi nyersanyagokra és telepekre vonatkozó adatok gyűjtése, ezek összehasonlító földtani és gazdaságossági vizsgálata a hazai ugyanazon anyagokat tartalmazó telepekkel. A hazai telepek értékelése és a magyarországi ásványi nyersanyagok exportjának fejlesztése céljából kutatási témák indokoltságának megállapítása.
3. Az ásványi nyersanyagok előkészítésére (nemesítésére) és feldolgozására vonatkozó új technológiák tanulmányozása annak céljából, hogy ezek nem teszik-e lehetővé valamely ismert hazai ásványi nyersanyag új felhasználását, illetve nem lehetne-e az ezekben rejlő műszaki-gazdasági

- lehetőségeket földtani kutatásokkal realizálni.
4. A földtani kutatások gazdaságossági számításaira vonatkozó metodikák kidolgozása. külföldi módszerek és tapasztalatok átvétele, valamint alkalmazása.
  5. A földtani kutatások gazdaságossági vizsgálata, költségelemzése iparáganként, nyersanyagokként és kutatási témáknaként.
  6. Az ásványi nyersanyagok gazdaságos termelésének és felhasználásának ellenőrzése, s az ezzel kapcsolatos vizsgálatok lefolytatása.
  7. A földtani statisztika rendszerének kialakítása és fejlesztése. A kutatások statisztikai adatainak összegyűjtése és az országos összesítő elkészítése.
  8. Az ásványi nyersanyagok kondícióinak meghatározásával kapcsolatos munka szervezése.
  9. A komplex kutatási elv érvényesítésére vonatkozó intézkedések gazdasági részének kidolgozása.
  10. A földtani szaványosítási munka szervezése.
  11. A hazai ásványi nyersanyagok felhasználásának előmozdítása céljából tájékoztató anyagok összeállítása, továbbá a felhasználást kiszélesítő témák kidolgozása, illetve az ezekre vonatkozó munkák szervezése. Az ásványi nyersanyagok információs szolgálatának ellátása.
  12. Gazdaságföldtani térképek szerkesztési módszereinek kidolgozása és ilyen térképek készítési munkájának irányítása.
7. A kutatási költségek amortizációjának leghelyesebb módjára és mértékére vonatkozó vizsgálatok.
  8. A földtani kutatások gazdaságossági számításaira vonatkozó módszerek tökéletesítése.
  9. A felderítő, előzetes és részletes földtani kutatások műszaki-gazdasági mutatóinak kidolgozása.
  10. Az egyes nyersanyagfélésekkel szemben támasztott igények kielégítéséhez, illetve a tervezett beruházásokhoz optimálisan szükséges készletek kategóriánkénti meghatározása.
  11. A földtani statisztika rendszerének kialakítása.

A földtani kutatások gazdaságossági számítása az ásványi nyersanyagokban szegény, illetve főleg szegény telepekkel (ércekkel stb.) rendelkező országokban különösen nagy jelentőségű; egyrészt, mert itt nagyobb költséget igénylő kutatásokra csábítanak már a szerény indikációk is, másrészt pedig, mert azt a ráfordítást (eszközleket), mely a földtani kutatáshoz s méginkább a bányászati beruházásokhoz indokolt igénybe venni, gondos számításokkal kell kiművelni.

A földtani kutatásaink során oly sokszor hangoztatott komplex elvet ki kell terjeszteni a gazdaságosságra is, s ennek értelmében a kutatások tervezését, valamint az eredmények számbavételét a földtani-műszaki és gazdasági komplex értékelés elveinek szigorú betartásával kell végezni.

A földtani kutatás eredménye, terméke a földtani ismeretesség, illetve a számbavett ásványvagyon és annak népgazdasági értéke természeti-társadalmi komplex folyamat útján jön létre. Ezért, ha a földtani kutatás feladatait eredményesen kívánjuk megoldani, ha használható, értékesíthető eredményeket akarunk elérni, akkor a természet törvényei mellett tisztában kell lennünk a gazdasági élet törvényeivel is. Ez megkívánja, hogy a vezető geológusok közgazdasági tájékozottsággal, ismertekkel is rendelkezzenek.

A földtani kutatás, majd az azt követő bányászat, sőt tovább, az ásványi nyersanyagokat felhasználó iparok technológiai tevékenységei komplex folyamatok olyan értelemben is, hogy ezeknek mindig megvan a naturális és értékvetületük.

Éppúgy elválaszthatatlan a genetika (az ásványi nyersanyagok keletkezése) a technológiától — mert hisz a technológia a genetikai folyamatok továbbvitele egy bizonyos, az ember által meghatározott cél érdekében —, mint ahogy elválaszthatatlan az ásványi nyersanyagok értékelése ezektől. A helyes értékelés csak

Ezek közül a legsürgősebben megoldandó feladatokat az alábbiakban jelölhetjük meg:

1. Legfontosabb magyarországi ásványi nyersanyaglelőhelyek gazdasági értékelése.
2. A javasolt és tervezett kutatások várható gazdasági hatékonyságának (eredményeinek) vizsgálata.
3. A kutatási témák rangsorolása gazdaságossági alapon.
4. Az optimális és gazdaságilag még indokolt kutatási ráfordítások (költségek) meghatározása ásványi nyersanyagokként és kutatási témáknaként.
5. A kutatási témák kidolgozásával vállalt gazdasági kockázat (rizikó) mértékének és indokoltságának megállapítása.
6. A kutatások finanszírozási módjának (költségvetés, beruházás, önköltség), továbbá kutatási alapok képzési módjának és mértékének megállapítása.



a teljes folyamat eredményeképpen előállott végtermékből határozható meg helyesen.

Az ásványi nyersanyagokban rejlő, a keletkezés, vagy az azt követő dia- és epigenetikus hatások következtében előállott specifikus tulajdonságok, melyek a technológia folyamataira, vagy a késztermékek minőségére kedvezően vagy kedvezőtlenül hatnak, nemcsak naturális, hanem értékvonatkozásban is jelentkeznek.

Ez a tény szükségessé teszi a folyamat teljes áttekintését az ásványi nyersanyag keletkezésétől a késztermékig és az emberi tevékenység irányítását a gazdálkodás fő elvének — a legkisebb áldozat és legnagyobb haszon — érvényesítését teljes vetületben.

A földtani kutatások gazdasági vizsgálata és társadalmi értékelése egy új és jól meghatározható témakör.

Az előzőkben említett munkaértekezlet megállapította, hogy a földtani kutatásnak ez az új témaköre határozott karakterrel bontakozik ki. Mindig világosabb és világosabb lesz, hogy a földtani kutatás csak akkor lehet gyakorlatilag eredményes, hasznothajtó, ha a természeti törvények mellett a kutatást végzők ismerik a gazdasági törvényszerűségeket is, s tekintettel vannak a gazdasági érdekekre.

Ennek alapján indokolt új tudományágról beszélni. Ezt gazdasággeológiának (Ökonomische Geologie) kívánják elnevezni.

A gazdasággeológia alkalmazott tudomány, mert gyakorlati célt szolgál, szintetikus tudomány, mert a földtan és a gazdaságtan összekapcsolásával, e két tudomány eredményeinek egységesítésével oldja meg feladatait.

A gazdasággeológia feladata egy bizonyos népgazdaság, illetve a világgazdaság ásványi nyersanyagszükségletének leggazdaságosabb kielégítése.

## Irodalom

- Forgács Z.—Wiesel I.:** A tervszerű ásványvagyon-gazdálkodás népgazdasági jelentősége. Közgazdasági Szemle IX. évf. 11. sz. 1964. XI.
- Hirsch, K.:** Die Bedeutung der geologisch-ökonomischen Bewertung von Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe in den einzelnen Stadien der geologischen Erkundung. Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 10. (1964) Heft 12. Seite 632-636.
- Lukács J.:** Beruházások gazdaságossága a földtani kutatásoknál. Mérnöki Továbbképző Int. (Kézirat) 1964.
- Mertke, M.:** Hauptmethoden der geologisch-ökonomischen Bewertung von Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe in den einzelnen Stadien der geologischen Erkundung. Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 10. Heft 12. Seite 624-625. (1964.)
- Dr. Muraközi E.:** A szénbányászati termelés gazdaságosságának határai. (Bányászati Lapok, 1961. 9. sz.)
- Mühlbach, M.:** Zu den Grundprinzipien der geologisch-ökonomischen Bewertung von Lagerstätten fester Minerale in den einzelnen Stadien der geologischen Erkundung. Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 10. Heft 12. Seite 630-632. (1964.)
- Stammlberger, F.:** Zum ökonomischen Nutzungsprinzip von Armerzlagertstätten unter den Bedingungen des Sozialismus. Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 10. Heft 12. Seite 626-629. (1964.)
- Stammlberger, F.:** Zur ökonomischen Bewertung von Lagerstätten nutzbarer Rohstoffe. Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 10. Heft 12. Seite 632. (1964.)
- Tóth M.—Simon K.—Faller G.:** Műszaki Bányagazdaságtan. (A földtani kutatófúrások gazdasági hatékonysága.) Műszaki Könyvkiadó, Bp., 388-392. o. (1964.)
- Tóth M.:** Irányelvek a szén-, érc- és ásványbányászatot érintő földtani kutatási tervek termékalkapajra, tartalmi felépítésére, kidolgozására, jóváhagyására és kivitelének finanszírozására. (Javaslat-tervezet) Kézirat. (1965.)
- Trojimuk A. A.:** Über das rationelle Verhältnis von Erdöl- und Erdgasvorräten verschiedener Klassen und über die Methodik der Planung ihres Zuwachses. Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 10. Heft 12. Seite 637-640. (1964.)

# Gázkutak cementezésének néhány problémája

Írta: Lőrincz János és Zsigmond Gábor

Az olajkutak fúrásának és kiképzésének feltételei különböznek a gázkutak mélyítési és kiképzési feltételeitől, ezért a gázkutak problémáival külön kell foglalkozni.

A gázkutak mélyítési és kiképzési problémái olyan szerteágazóak, sokrétűek, hogy tanulmány keretében az összes felmerülő kérdéseket ismertetni nem lehetséges.

E tanulmány keretében célunk a gázkutak cementezésének néhány problémáját felvetni és egyidejűleg a megoldást is ismertetni.

Az Alföldön a kutatások néhány jelentősebb gázmezőt tártak fel: hajdúszoboszlói, kunmadaras-tatárüllési, üllési és pusztaföldvári területen. A hajdúszoboszlói, kunmadaras-tatárüllési és üllési gázmezők az alföldi „flis” aljazatú neogén medence övbe, míg a pusztaföldvári terület a déltiszántúli mezozóos és a pelezós aljazatú neogén medence övbe tartozik. Valamennyi gázmező többszintes, mely a kutak kiképzésénél figyelembe veendő.

A hajdúszoboszlói területen a rétegnomás minden tárolónál az egyes szintek hidrosztatikus nyomásának megfelelő.

Kunmadaras-Tatárüllési területen a telepek nyomása, a mérési eredmények alapján, a hidrosztatikus nyomással közel azonos. A területre jellemző, hogy a miocén-rétegek magasnyomású sósvizet tartalmaznak.

Az üllési terület földtani felépítése még tisztázatlan a miocén tároló túlnyomásos, a tetőrészen gázsapka van, alatta helyezkedik el az olajos öv. A réteg nyomása 2016 m-ben 322 at.

A területen a kutatás két lépcsőben történik, a felső pannon szénhidrogén tároló rétegeit 1400 m mélységű fúrásokkal, az alsópannon és miocén rétegeket 2300—2500 m mélységű fúrásokkal tárják fel.

Pusztaföldvári területen az alapkonglomerátum, az úgynevezett „Békés” szint a legjelentősebb tároló. A boltozat tetején nem égő kevert gáz összetételű nagy gázsapka van, ami a peremi részeken elhelyezkedő olajnál kb. tízszer nagyobb kőzettérfogatot tölt ki. A réteg nyomása közel hidrosztatikus. A „Földvár-Alsó”, „Földvár-Felső” és a „Pusztá” szintek szintén nem túlnyomásosak.

A gázkutak kiképzésénél az egyik leglényegesebb művelet a bélésűcsőszakaszok elcementezése. Közismert, hogy a bélésűcsőszakasz cementezése akkor mondható sikeresnek, ha a cső mögötti gyűrűstérben a cementkő szilárd és jól záró, megfelelően tapad a bélésűcső és a fúrólyuk falához.

Sajnos, sok esetben azt kell megállapítani, hogy a cementpalást nem zár jól a cső mögött, emiatt a rétegek közlekednek egymással, vagy a gáz megjelenik a felszínen is a bélésűcső mögött.

Gyakran csak az történik, hogy nyomás van a csőközben, de ez is okozhat komplikációkat.

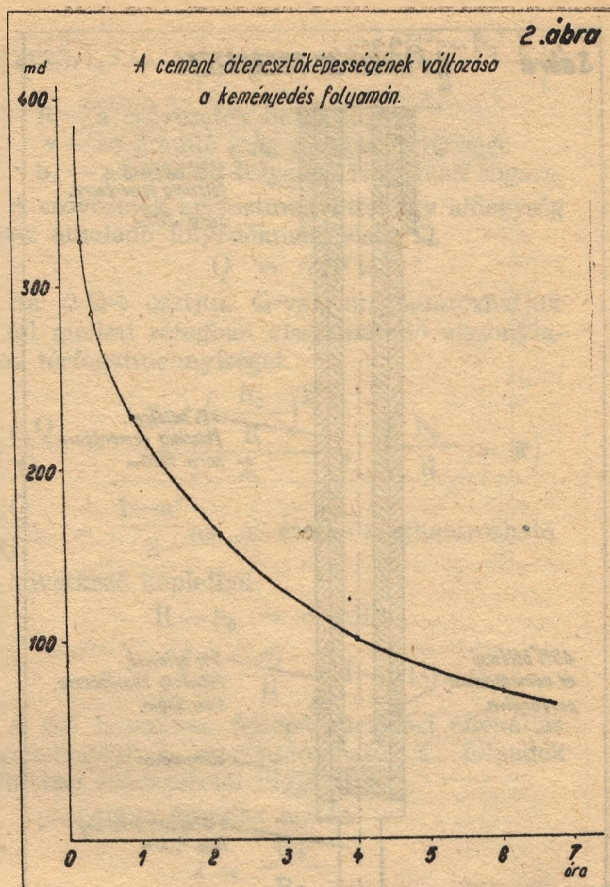
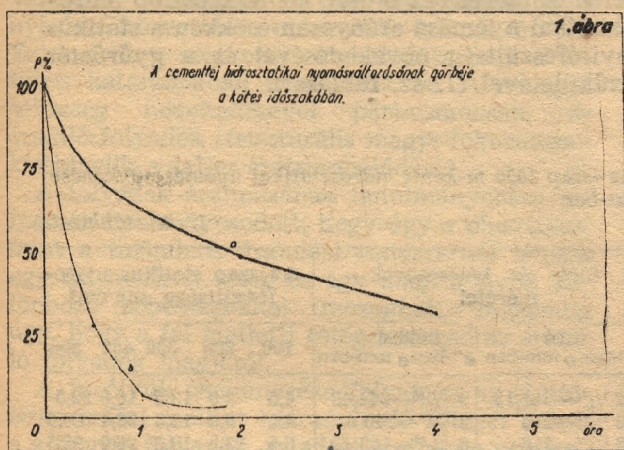
Fúrás közben mindig olyan fajsúlyú iszapot kell a lyukban cirkuláltatni, mely az átharantolt réteg nyomását egyensúlyban tartja, illetve az iszaposzlop hidrosztatikus nyomása 10-20 at-val nagyobb legyen, mint a rétegnomás. De gyakran tapasztaljuk, hogy állás után az iszap elgázosodik, majd az öblítéskor a gázosodás fokozatosan megszűnik. Az iszap elgázosodása, ilyen esetben, a diffúzió következtében jön létre, mely jelentéktelen akkor, ha a lyuk falát iszaplepleny vonja be és az iszap hidrosztatikai nyomása kiegyensúlyozza a rétegnomást.

Ha a fúrólyuk mélyítésekor az iszap fajsúlya megfelelő volt és ezt egy még nagyobb fajsúlyú cementtejjel helyettesítettük, legalább részben, akkor első látásra érthetetlen, hogy a cement elhelyezése után gáz jelenik meg a csőoszlop mögötti gyűrűstérben. A cementkötés aránylag rövid ideje alatt, csak a diffúzió miatt, nem léphet be számottevő mennyiségű gáz a gyűrűstérbe és ez nem okozhat gázömlést a bélésűcső mögött.

Pedig gyakran előfordul, különösen a felszíni cementezett bélésűcsőszakaszoknál, hogy a csőoszlop mögött gáz jelenik meg néhány órával a cementezés után. Azt kell tehát feltételezni, hogy a rétegre ható hidrosztatikai nyomás csökkenése bekövetkezik anélkül, hogy a rétegre ható folyadékoszlop elgázosodna.

Ezért nagy figyelmet érdemel a kötésben levő cement hidrosztatikai nyomásátadásának tanulmányozása. A gyűrűstérben elhelyezett cementtejjel jelentős szerkezeti vátozás megy végbe, amely hatással van az általa létrehozott hidrosztatikai nyomás alakulására. Ezen probléma tisztázására Gajvoronszkij és Faruksin (VNIIBT) végeztek kísérleteket, melyek azt mutatták, hogy a cementtej nyugalmi állapotban csökkenő hidrosztatikai nyomást hoz létre, már a kötéskezdet bekövetkezése előtt is (lásd 1. sz. ábra). A vízszintes tengelyen a nyugalomban hagyás pillanatától számított időegységek vannak órában feltüntetve, a függőleges tengelyen pedig a hidrosztatikai nyomás értékének alakulása ‰-ban; 100‰-nak véve a nyugalomban hagyás pillanatában mért értéket. Amint a diagrammon látható az első órában mintegy 40‰-ot csökken a nyomás értéke, két

óra elteltével pedig már 50%-kal alacsonyabb. Ez azzal magyarázható, hogy a cement elhelyezése után a porózus rétegekbe nagy a víz beszűrődése, mely meggyorsítja a szedimentációt a cementben és így a porózus rétegek felett a cementben tömör dugók képződnek. Ezek a tömör dugók (besűrűsödött cement) nem engedik a hidrosztatikai nyomást akadálytalanul érvényesülni az alsóbb rétegekre. Ha a tömör dugóképződéseket vékony vízréteg közbetelepülések kísérik, a cementtej hidrosztatikai nyomása gyorsabban csökken (lásd: az 1. ábrán a b. görbét).



Így az alsóbb rétegekre ható hidrosztatikai nyomás csökken és bekövetkezhet a rétegtartalom (különösen a gáz) beáramlása a fúrólukba, mely aztán a cementben járatokat is képezhet, és bizonyos körülmények között a rétegek közötti közlekedés (átfejtődés) is létrejöhet.

A hidrosztatikai nyomáscsökkenés akkor következik be, amikor a cementtej átteresztő képessége még egészen nagy, és ez lehetővé teszi a gáz beáramlását. A kísérletek azt bizonyítják, hogy a cementtej átteresztő képessége a cementkötési szünet kezdeti szakaszán meghaladja a 300 md-t is (lásd a 2. sz. ábrát).

Ez az érték igen nagy, hiszen a pusztaföldvári területen a Pf-89. sz. kúttalp környékén a „Békés” szintben 1770—1776 m mélységben az átteresztőképesség 312 md függőleges irányban és 340 md vízintes irányban (levegővel mérve). Tehát a cementtej fentebb említett átteresztő képessége megfelel egy közepes minőségű tárolóréteg átteresztő képességének.

Ezen jelenségek tanulmányozása alapján már érthetővé válnak a cementezés utáni gázömlések a gyűrűstérből, a kőborgáz előfordulások, cementezés utáni gázkitörések, és a rétegek nem megfelelő elszigetelése.

Az utóbbi időben az Alföldön is gyakran előfordul a cementezés utáni bélésűcsőköz elgázosodása (Pf—50/a, Soltvadkert—1, Hajdúszoboszló 59/a stb.).

Például érdemes kiragadni a Soltvadkert—1. sz. fúrás bélésűcső rakatainak elcementezése után bekövetkezett gyűrűstér elgázosodást:

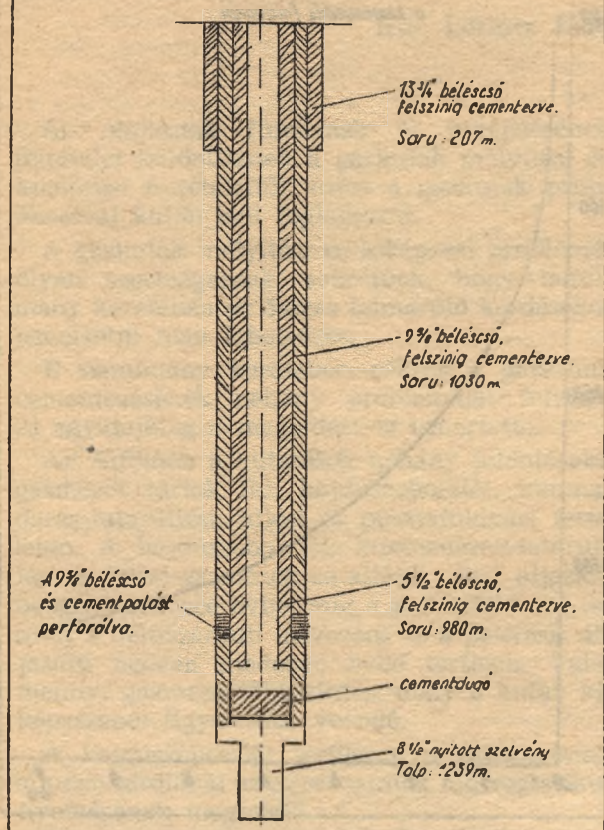
A fúróluk szerkezete a mellékelt 3. ábrán látható.

A 9 5/8"-es bélésűcsövet 1030 m-ig építették be és a felszínig cementezték. A cementkötési szünet idején gázmegjelenést észleltek a 9 5/8"-es bélésűcső mögött.

Fúrás közben 1,26 g/cm<sup>3</sup> fajsúlyú iszapot használtak, amellyel 1000 m-ben 126 at. nyomást hoztak létre és ez elegendőnek bizonyult a gáz beáramlásának megakadályozására. A 9 5/8"-es bélésűcső cementezésekor, az utánnomás befejezésének pillanatában a cementtej hidrosztatikai nyomása 1,85 g/cm<sup>3</sup> fajsúlyt véve alapul 1000 m-ben 185 at. volt, azonban egy óra múlva a szedimentáció és a szerkezetképződés következtében a cement hidrosztatikai nyomása mintegy 40%-kal alacsonyabb lett, tehát 111 at. ami már 15 at-val alacsonyabb, mint az iszap hidrosztatikai nyomása volt. Így létrejött a gáz behatolásának feltétele.

A felhasznált 600-as portlandcement 75 °C-on mért kötéskezdetre 95 perc, a kötés vége pedig 35 perc, a kötés kezdetétől számítva. A fúrólukban a hőmérséklet 1000 m-ben kb: 52 °C. A cementtej elhelyezésének befejezésekor még ez a hőmérséklet sem lehetett a lyuktalpon, mi-

A FÚRÓLYUK SZERKEZETE



csökkenését és az átteresztőképesség növekedését.

Egymástól távollevő, azaz nagy nyomáskülönbséggel rendelkező, jó átteresztőképességű rétegeket nem tanácsos egy cementpalást mögé helyezni, mert különösen gáz esetén a rétegek között átfejtődés jöhet létre. A cementpalást magasságát úgy kell megválasztani, hogy a felette elhelyezett iszaposzlop hidrosztatikai nyomása nagyobb legyen a rétegnomásnál. Azonban a számításoknál figyelembe kell venni, hogy bizonyos körülmények között az iszaposzlop hidrosztatikai nyomáscsökkenése is jelentős méreteket ölthet. Az iszaposzlop hidrosztatikai nyomása arányosan csökken a statikus nyírófeszültség növekedésével és a gyűrűstér szűkülésével (1. sz. táblázat).

Az iszap 1000 m-kénti hidrosztatikai nyomáscsökkenése at-ban

1. sz. táblázat

A fúró- és beléscsövek méretei		Az iszap statikus nyírófeszültsége mg/cm <sup>2</sup>				
fúró ø"-ban ø mm-ben	beléscső ø"-ban ø mm-ben	100	200	300	400	500
12 1/4"—311,15	9 5/8"—244,48	4,5	9,0	13,5	18,0	22,5
8 1/2"—216	5 1/2"—140	4,1	8,2	12,3	16,4	20,5
8 1/2"—216	6 5/8"—168	6,5	13,0	19,5	26,0	32,5
8 1/2"—216	7"—177,8	8,0	16,0	24,0	32,0	40,0
5 1/2"—140	4 1/2"—114,3	9,8	19,6	29,4	39,2	49,0

vel hideg cementtej került a lyukba. Ezért a 75 °C-on mért kötéseket valószínűleg kitoldott és a 95 perc helyett 200—250 perc lehetett. Ennek következtében a cementtej nagy átteresztőképességének időtartama megnövekedett.

A későbbiek folyamán a 9 5/8"-es beléscsőben perforálással nyitották meg a tárolószintet, de mivel a 9 5/8"-es beléscső hibásnak bizonyult, 5 1/2"-es beléscsővezetésre került sor, melynek saruját a perforálás alá helyezték és felszínig cementezték. A cement elhelyezésének pillanatában a közel 1000 m-es 1,85 g/cm<sup>3</sup> fajsúlyú cementtej hidrosztatikai nyomása, amely egyébként elegendőnek bizonyult a rétegnomás ellensúlyozására 126 at-val volt egyenlő. Két óra elteltével a cementoszlop hidrosztatikai nyomása mintegy 50%-kal csökkent, azaz kb. 93 at. lett, ez már 33 at-val alacsonyabb, mint az iszaposzlop nyomása. A cement átteresztő képesség pedig ekkor még 200 md körüli. Így ismét létrejött a gáz behatolásának a feltétele és valóban a gáz meg is jelent a felszínen. A csöközben a gáz nyomása 30 perc alatt 40 at-ra emelkedett és 2 perc alatt lefuvatható volt.

Tehát különösen a gázos kutaknál, a cement magasságának tervezésénél figyelembe kell venni a cementtej hidrosztatikai nyomásának

Megfelelő hidrosztatikai nyomás létesítése érdekében a cementpalást felett az iszap statikus nyírófeszültségét a minimális értéken kell tartani.

A hosszabb cementpalástok létesítését célszerűbb két lépcsőben elvégezni. A cementpalást alsó részének létesítésekor gondoskodni lehet a fentebb említett iszaposzlop létrehozásáról, mely megfelelő hidrosztatikai nyomást biztosít a cement megszilárdulásáig. Ezután sor kerülhet a cementpalást felső szakaszának elhelyezésére.

A beléscsőszakaszok cementezésének sikeressége szempontjából nagyon fontos, hogy a cementtej teljes mértékben kiszorítsa az iszapot a gyűrűstérből, a beléscsőoszlopot egyenes vastagságú cementpalást vegye körül, mely jól tapad a csőfalhoz és a lyuk falát képező kőzetekhez is. Továbbá ez a cementpalást a magas nyomás és hőmérséklet mellett is hosszú ideig legyen ellenálló az agresszív sósvizekkel szemben.

Érdeemes megvizsgálni, hogy a cementpalást hogyan tehet eleget ezeknek a következményeknek.

Ha a cement az iszapot a gyűrűstérből csak részlegesen szorítja ki, az egyik igen lényeges oka lehet a sikertelen cementezésnek. A ce-

mentezési művelet során a plasztikus viszkozitású tixotróp öblítőfolyadékot kiszorítja az ugyancsak plasztikus viszkozitású, de nem tixotróp cementej.

Kezdetben a plasztikus viszkozitású folyadék úgy mozog, mint egy kent felületű szilárd test. A határfelületet körülvevő kenő réteg vastagsága arányosan növekszik az egységesen mozgó stabil mag sebességének növekedésével. A hígabb réteg vastagságának növekedése az áramló mag szerkezetének szétrombolódása következtében megy végbe.

A plasztikus viszkozitású kolloidoldatok csővezetékben keresztül történő átnyomásakor a nyíróerő közvetlen a csővezeték falánál lép fel. Ez esetben a szerkezet rombolódása csak a felületi határvonalban következik be. A mozgási sebesség növekedésével párhuzamosan, az áramló folyadék strukturális magja fokozatosan kisebbedik a teljes szétrombolódásig.

A folyadék áramlásának tanulmányozása folyamán bebizonyosodott, hogy úgy a plasztikus, mint a turbulens áramlási rendszernél létezik egy fal melletti réteg és egy mag, melyek különböző sebességekkel mozognak, mégpedig úgy, hogy a fal melletti réteg lemarad az áramló folyadék magjától.

A fúróluk cementezése folyamán az öblítőiszap csőfal mellett hátramaradó rétegét átfedi a kiszorító folyadék, az adott esetben a cementej, ami pedig feltétlenül káros hatással van a cementezés minőségére. Hiszen a kutatási eredmények azt bizonyítják, hogy a cementkő iszappal bevont közethez való tapadási szilárdsága nagyon kicsi.

A csőfal melletti rétegben az áramlási sebesség közvetlenül a fal mellett nulla, a faltól eltávolodva egy bizonyos értékig növekszik. Az áramló folyadék fal melletti rétegében jelentős szerepet játszik a viszkozitás.

A fal melletti réteg vastagsága  $\delta_1$  kifejezhető az alábbi formában:

$$R - b_0 = \delta_1$$

$R$  — a csővezeték belső sugara

$b_0$  — a rombolt szerkezettel áramló folyadék magjának sugara.

A fal melletti réteg vastagsága és mozgási rendszere, a mag áramlási rendszerétől függően változik. A fal melletti réteg vastagsága és a hidraulikus ellenállás együtthatója  $\lambda$  között funkcionális összefüggés van, amely a következőképpen fejezhető ki:

$$\delta_1 = f(\lambda; R),$$

mivel azonban a cső átmérője állandó, így az összefüggés az alábbi módon is felírható:

$$\frac{\delta_1}{R} = f(\lambda),$$

A fal melletti rétegben visszamaradó folyadék mennyiségének meghatározására szolgál az alábbi képlet:

$$\Delta Q = \pi \cdot r^2 \cdot v - \left[ \pi b_0^2 v + \frac{\pi v (R^2 - b_0^2)}{2} \right]$$

$R$  — a csővezeték belső sugara

$v$  — az áramló mag mozgási sebessége

$b_0$  — az áramló folyadék magjának sugara.

A csővezeték keresztmetszetén egy időegység alatt áthaladó folyadékmennyiség  $Q$ ,

$$Q = \pi R^2 v$$

Ha  $\Delta Q$ -t osztjuk  $Q$ -val, meghatározhatjuk a fal melletti rétegben visszamaradó viszonylagos térfogatomennyiségét.

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{1 - \left(\frac{b_0}{R}\right)^2}{2}; \left(\frac{b_0}{R} = a\right)$$

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{1 - a^2}{2} \text{ az „a” értéke meghatározható}$$

a következő képletből:

$$R - b_0 = \delta_1 (:R)$$

$$a = 1 - \frac{\delta_1}{R} = 1 - b(\lambda)$$

A cső hosszában fellépő súrlódási ellenállás együtthatója  $\lambda$  meghatározható a folyadék áramlási rendszerétől függően:

plasztikus áramlás esetén:

$$\lambda = \frac{64}{Re}$$

turbulens áramlás esetén:

$$\lambda = \frac{0,075}{\sqrt{Re}}$$

A plasztikus és turbulens áramlási rendszerre kiterjesztett Reynolds szám meghatározására az alábbi képlet szolgál:

$$Re = \frac{v \cdot d \cdot \gamma}{\eta \cdot g' \left(1 + \frac{d \cdot T_d}{8 \cdot v \cdot \eta}\right)} \text{ vagy pedig;}$$

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu_0}; \nu_0 = \frac{\eta}{\rho} \left(1 + \frac{d \cdot T_d}{8 \cdot v \cdot \eta}\right)$$

$V$  — az áramlási sebesség

$d$  — a vezeték átmérője

$\eta$  — az áramló folyadék viszkozitása

$g$  — gravitációs gyorsulás

$\gamma$  — a folyadék fajsúlya

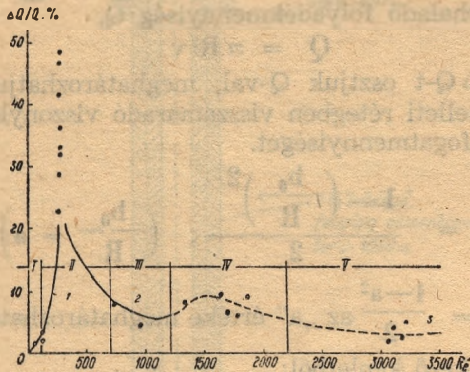
$\rho$  — a folyadék sűrűsége

$\nu_0$  — kinematikus viszkozitás.

A mellékelt 4. ábrán látható, grafikus ábrázolásban a fal melletti rétegben visszamaradó viszonylagos térfogatomennyiség változása a  $Re$  (Reynolds) szám függvényében.

Amint a diagramból és a  $\sigma_1 = f(\lambda : R)$  összefüggési viszonyból látható, a fal melletti réteg vastagsága a folyadék áramlási rendszerétől, valamint a vezeték sugarától függ.

**Kiszorítási művelet folyamán, az áramlási rendszertől függően, a csőben visszamaradó viszonylagos térfogat mennyiség.**



1. és 5. elméleti összefüggés  $\sigma \delta = \frac{7 \cdot v^2}{\gamma}$  és  $\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{1 - \sigma^2}{2}$  képletek alapján.

- E - az adott csőre és a kőzatra adott fizika-mechanikai tulajdonságúra jellemző átlagok
- σ - Siscsenkó kísérleti adatai
- v - áramlás és cső átmérőjének adatai
- I - szerkezeti, strukturális áramlási rendszer zónája
- 1 - szilárdtestű, plasztikus áramlási rendszerbe való átmenet zónája
- II - plasztikus áramlási rendszer zónája
- III - áramlásból turbulens áramlásba történő átmenet zónája
- IV - turbulens áramlási rendszer zónája

A kis mozgási sebesség esetében, mely megfelel a strukturális áramlás zónájának (I.) a nem egynemű folyadék úgy változtatja helyét, mint egy kent felületű szilárd test (dugó). Ebben az áramlási zónában a fal melletti réteg csaknem teljesen hiányzik, mely annyit jelent, hogy az egyik folyadék majdnem teljes egészében kiszorítja a másikat.

Siscsenkó kísérletei azt bizonyítják, hogy a cement az iszapot 4–6 cm/sec áramlási sebesség mellett szorítja ki a legjobban. Nagyobb áramlási sebesség (v = 12 cm/sec) mellett a cementezés minősége már nem volt kielégítő, mely azzal magyarázható, hogy ez a sebesség már a strukturális áramlásból palasztikus áramlásba való átmeneti zónába (II) esett, amikor a fal melletti réteg vastagsága jelentős méreteket ölt.

A plasztikus áramlás zónájában (III.) (Ré = 700–1200) a fal melletti határréteg vastagsága nem nagy, a visszamaradó iszap mennyisége az össztérfogat 6–9%-a.

A IV. zóna (Re = 1200–2300) a plasztikusból turbulensbe való átmeneti áramlási rendszerre jellemző. Ezen átmeneti rezsim zónájában a visszamaradó folyadék viszonylagos térfogata növekszik.

Amikor a Ré = 2300, a turbulensen áramló folyadék magja csaknem kitölti a vezeték teljes keresztmetszetét.

Az V. zónában (Ré = 2300–3000) a turbulens áramlás fokozatosan stabilizálódik. Amikor a Ré = 3000, a fal melletti réteg vastagsága minimális értékűvé csökken. Ez esetben a visszamaradó folyadék viszonylagos térfogata kb. 3%.

Mivel a cementpalást minősége jobb iszapkiszorítás esetén jelentősen javul, a cementezési műveletnél olyan áramlási rezsim létrehozására kell törekedni, amely a fal melletti réteg kialakulását a minimálisra korlátozza.

Az iszap kiszorítása a gyűrűstérből abban az esetben kielégítő, ha az iszap kinematikus viszkozitása kisebb a cementtej kinematikus viszkozitásánál, másszóval, ha az iszap Ré száma nagyobb a cementtej Ré számánál.

Amennyiben rendelkezésre állnak az iszap és cementtej valós paraméterei, kiválasztjuk a megfelelő áramlási rezsim optimális Ré számát, melynél az iszapréteg a fal mellett legminimálisabb. Ezen adatok segítségével meghatározhatjuk azt a szükséges áramlási sebességet, amely az iszap legjobb kiszorítását biztosítja.

$$V = A(1 + \sqrt{1+B})$$

V — az áramlási sebesség cm/sec.

A — együttható.

$$A = \frac{Ré \cdot \eta}{2(D-d)\rho} \quad \text{cm/sec}$$

ρ — a folyadék sűrűsége

B — dimenzió nélküli együttható.

$$B = \frac{T_d \cdot g (D-d)^2 \rho}{2Ré \cdot \eta^2}$$

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy a legtökéletesebb iszapkiszorítás strukturális áramlási rezsim mellett (v = 4–6 cm/sec) érhető el, de ez az idő korlátozottsága miatt nem alkalmazható. Plasztikus és turbulens áramlás mellett a fal melletti réteg vastagsága minimális. Mindenképpen kerülendők az átmeneti zónákhoz tartozó sebességek a cementezés művelet folyamán, mivel ezen zónákban létrejövő vastag fal melletti iszapréteg károsan befolyásolja a cementpalást minőségét.

Érdemes megvizsgálni, hogy ez a gyakorlatban hogyan néz ki. Példánkat a legtöbb problémát felvető és vitára okot adó Pusztaföldvári mezőből vettük. Mint ismeretes ezen a területen jelentkeztek a legintenzívebben a cementpalást minőségi hibái.

A Pusztaföldvári mező tárolószintjének rétegtartalma eléggé változatos. Az Alsópannon „Békés” szintjének konglomerátumában sós víz (sótartalom 16–17,5 g/l, szulfátartalom 0,1 g/l) olaj és kevertgáz (60–65% CO<sub>2</sub>, 25% metán) helyezkedik el törvényszerű sorrendben, továbbá az Alsó- és Felsőpannon homokkövei a hidrosztatikai nyomásnak megfelelő rétegnyomású éghető gázokat (80–85% metán, 2–3%

CO<sub>2</sub>) tartalmaznak. Egy bizonyos túlnyomás esetén a lazább homokkőrétegek elnyelik az öblítőszapot és a cementtejet.

A bélésűcsövek (6 5/8"-es; 5 1/2"-es) elcemen-  
tezők a cementpalást tetejét sok esetben  
magasabban találták, mint azt a felhasznált  
cementmennyiség és a számított gyűrűstér tér-  
fogata indokoltá tette volna, más esetben a ce-  
mentpalásttetőt a számított szint alatt találták.  
Nem egy alkalommal pedig a hőmérsékletmérés  
alapján egyszerűen meghatározatlan volt a ce-  
mentpalást teteje. A későbbiek folyamán az  
izotópos cementezésre, és  $\gamma$  sugárméréssel  
már határozottabban észlelték a cementpalást  
tetejét.

Az elmondottakon kívül az olajtesttel szem-  
ben történt rétegmegnyitáskor előfordult, hogy  
sós víz, gáz vagy pedig víz-olaj és gáz egyidő-  
beni beáramlása következett be, esetleg a ter-  
melésbe állítás után rövidesen elvizesedett vagy  
elgázosodott a kút. Mindezekből a jelenségek-  
ből a cementpalásthibákra következtettek. Az  
a vélemény alakult ki, hogy a „Békés” szint

konglomerátumával szemben elhelyezkedő ce-  
ment nem tesz eleget feladatának, nem hoz  
létre tökéletes szigetelést, sőt egyesek azt is  
feltételezték, hogy a CO<sub>2</sub> hatása alatt a cement  
egyáltalán nem köt meg, egyébként az utóbbit  
a laboratóriumi kísérletek nem igazolták és az  
esetenkénti jó cementpalástok is ellentmonda-  
nak ezen feltevésnek.

A felsorolt okok tették indokoltá a Pusztá-  
földvári mező problémáinak tanulmányozását.  
Az OKGT Tudományos Kutató és Fejlesztési  
Főosztály Cement Osztálya dr. Garadnai Béla  
vezetésével új cementezési technológiák beve-  
zetésével próbált eredményt elérni. Először a  
késleltetett plasztikus áramlással történő ce-  
mentelhelyezést alkalmazták, amely azonban  
nem vezetett eredményhez. A cementpalástte-  
tők az általuk megszabott áramlási sebesség  
mellett jóval magasabban helyezkedtek el a  
számítottnál (lásd: 2. sz. táblázat III. csop.-t, és  
6. ábra 0,3-tól 0,8 m/sec-ig terjedő szakaszát),  
tehát a gyűrűstérből való iszapkiszorítás nem  
volt megfelelő.

2. sz. táblázat

A kút száma	A furat átmérője	A bélésűcső átmérője	A bélésűcső sarıállása m.	A felhasznált cement meny- nyisége (zsák)	Adalék a cementhez	Iszaplepleny oidó alk. m <sup>3</sup>	A cementjei erőlkedési seb. a gyűrűs- térten m/sec.	A cementpalást magassága a bélésűcső mögött			
								A felszíntől számított m. (előzetes)	Valós (mért.)		A számított és valós cem. pal. magassága közötti különbség ± m.
									Hőmérs. mér. °C	$\gamma$ mérés	
Pf-7	8 1/2"	6 5/8"	1740,4	500	—	—	0,54	350	165	—	+185
Pf-9	"	"	1818,5	485	—	—	0,9	500	Felsz. megj.	—	+500
Pf-14	"	"	1813,5	400	—	—	1,4	750	330	—	+420
Pf-23	"	"	1833,0	400	—	—	1,4	765	500	—	+265
Pf-24	"	"	1833,0	400	—	—	1,4	765	495	—	+270
Pf-1	"	"	1701	300	—	II.	1,8	860	900	—	— 40
Pf-13	"	"	1810	470	—	—	2,1	625	1150	—	—525
Pf-25	"	"	1833	400	—	—	2	735	900	—	165
Pf-28	"	"	1790	280	—	—	1,85	1030	1050	—	— 20
Pf-24	"	"	1821	400	—	—	3	720	1290	—	—570
Pf-40	"	5 1/2"	1855	450	0,4% CaCl <sub>2</sub>	1,6	0,74	1000	550	—	+450
Pf-45	"	"	1750	550	—	—	0,60	750	—	320	+430
Pf-55	"	"	1805	450	—	—	0,33	960	—	755	+205
Pf-74	"	"	1804	390	0,4% CaCl <sub>2</sub>	1,8	0,56	1080	—	540	+540
Pf-81	"	"	1820	412	0,3% CaCl <sub>2</sub>	1,6	0,7	1050	—	330	+720
Pf-90	"	"	1802	580	CaCl <sub>2</sub> szulfít. szennyl.	2	1,43	720	780	—	— 60
Pf-93	"	"	1800	650	"	2	1,43	580	820	—	—240
Pf-95	"	"	1800	720	"	2	1,67	450	—	805	—355
Pf-112	"	"	1795	550	"	2	1,6	760	—	920	—160
Pf-114	"	"	1800	650	"	2	1,5	580	—	850	—270
Pf-120	"	"	1800	400	"	2	1,6	1050	—	1205	—155

A 9 5/8"-os bélésűcsövek sarui általában 300 m. körül vannak elhelyezve.  
Az I., II., III. és IV. oszlopban feltüntetett cementezési műveleteknél használt iszap jellemző paramétereit.  
(Iszapvizsgálati jegyzőkönyvek alapján)

Az oszlopok száma	Fajsúly gr/cm <sup>3</sup>	Viszkózitás (marsh. töl.) N/30	Viszkózitás cP 600 f/perc	Homok- tartalom %	Vízleadás 7 atm. 30'	Iszaplepleny vtg. mm.	pH	Tixotropia g.
I.—II.	1,25—1,32	40—42	45,—48	1,5—2,5	9—11	1,5	7,5—7,8	22—26
III.	1,23—1,26	37—39	34,—40	1,2—2,5	8,5—9,5	1,5	7,5	16—25
IV.*	1,24—1,26	37—38	18—29	1—2,1	1,8—2	0,5	8—8,5	5—8

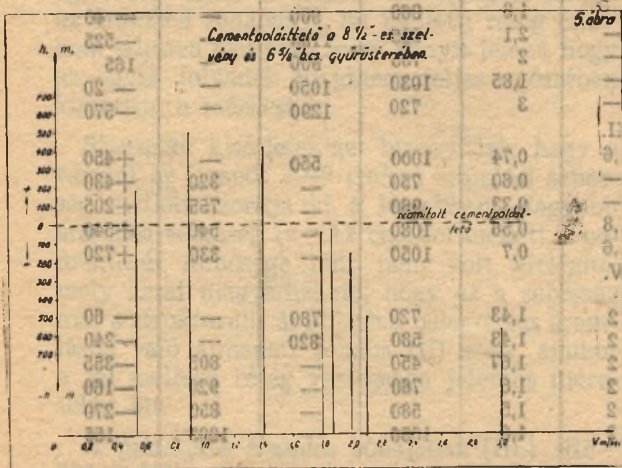
IV.\* Olajemulziós iszap.

Újabb cementezési technológiát dolgoztak ki, amelynek többek között igen lényeges része volt a turbulens áramlással történő iszapkiszorítás. Ennek érdekében az öblítővíz és a cementtej paramétereit úgy szabályozták, hogy azok viszonya az áramlás szempontjából kedvező legyen. Az olajemulziós iszap alkalmazása a vízleadás, az iszaplepeny vastagság és a tixotrópia csökkentésének érdekében történt. Az iszaplepeny lyukfalról való eltávolítására mechanikus és vegyszeres módszert alkalmaztak. Az iszaplepeny-öldöt általában  $2 \text{ m}^3$  mennyiségben közvetlenül a cementkeverés kezdete előtt nyomták a béléscsőbe, és így dugót képeztek az iszap és a cementtej között.

Mintegy 60 db kút dokumentációjának áttanulmányozása alapján a rendelkezésre álló adatokból a 2. sz. táblázatban látható csoportosításra nyílt lehetőség. A táblázatban szereplő áramlási sebességek számítása névleges gyűrűstérmeretek figyelembevételével történt.

A táblázatból és a táblázat alapján készült 5. és 6. sz. ábrákból azonnal szembetűnik, hogy a gyűrűstér méretéből és az áramlási sebességtől függően, hogyan helyezkedik el a cementpalást a számított szinthez viszonyítva.

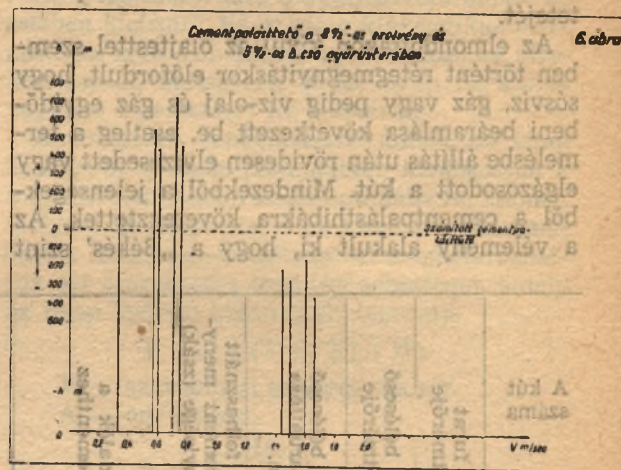
Az I., II-es csoporthoz tartozó adatok azt bizonyítják, hogy az iszap szűkebb gyűrűstérből való kiszorításához legalább  $1,9\text{--}2 \text{ m/sec}$  áramlási sebességre van szükség, amennyiben az iszap és a cementtej paramétereinek kellőképpen szabályozva a kiszorítás megkönnyítése érdekében. Viszont az is látható, hogy (5. sz. ábra  $2,1\text{--}3 \text{ m/sec}$ ) túlságosan nagy áramlási sebesség esetén létrejövő többletnyomás olyan méreteket ölt, hogy a rétegek elnyelik a cementtej egy részét.



A III. csoportban (5. sz. ábra) található az úgynevezett képlettett és plasztikus áramlással végzett cementezési műveletek adatai. Hogy a várt eredmény elmaradt, az azzal magyarázható, hogy valószínű az áramlási sebességek a szükségesnél nagyobbak voltak, és így a mozgási rezsim az átmeneti zóza felé tolódott el,

ahol a visszamaradó fal melletti réteg jelentős méreteket ölt. Ezenkívül a cement elhelyezése közben történő kivárák, káros hatásal van a cement szilárdságára, mivel az ismételt mozgással törés áll be a szerkezetképződésben.

A IV. csoport adatai azt bizonyítják, hogy a turbulens áramlás zónájában a legmegfelelőbb az iszap kiszorítása (6. sz. ábra,  $1,45\text{--}1,7 \text{ m/sec}$  áramlási sebesség között), tehát a cementezésnél a turbulens áramlást kell biztosítani. Ennek érdekében a cementezési művelet kezdetére megfelelő minőségű iszapot kell létrehozni a fúrólyukban.



Azonban hiába alakítjuk ki a legmegfelelőbb paramétereket, ha az iszap és cementtej érintkezési zónájában olyan keveredés jön létre, amely gél-cementképződéshez vezethet. A keletkezett gél-cement kinematikus viszkozitása még jóval nagyobb lehet, mint a cementtej kinematikus viszkozitása, ezért a számítások szerinti turbulens áramlást biztosító sebesség nem biztosítja a gél-cement massa megfelelő kiszorítását. Különösen rosszak ezen besűrűsödött iszap kiszorításának feltételei, ha a béléscső excentrikusan helyezkedik el a fúrólyukban és a gyűrűstér helyenként leszűkül.

Az iszap kiszorításának feltételei akkor sem kedvezőek, ha nincs az iszap és cement közé elhelyezett vízdugó, mely jelentősen csökkenti a kiszorítandó folyadék kinematikus viszkozitását, statikus nyírófeszültségét és fajsúlyát az érintkezési zónában.

A vízdugónak különösen nagy jelentősége van akkor, ha a nehezített iszap használata miatt nincs meg a kívánt fajsúlykülönbség az iszap és cement között.

Gázutak cementezésénél a vízdugó alkalmazása azért is előnyös, mert nemcsak az iszap kiszorítását könnyíti meg, hanem a béléscső falát fedő iszaphártya és a lyukfalon levő iszaplepeny jelentős részét is eltávolítja, elősegítve ezzel a cement jobb tapadását ezen felületekhez.



Több kutató tett olyan megfigyelést, hogy a cement kötése a vízzel nedvesített felülethez a legmegfelelőbb. Az olajjal nedvesített felülethez a cement kötése csak fele a vízzel nedvesített felülethez való kötési szilárdságnak. Hasonlóan alacsony a cement kötése az iszappal nedvesített csőfelülethez is.

A kutatási eredmények azt is bizonyítják, hogy az érdes felülethez jobb a cement kötése, mint a sima felülethez.

A leggyengébben köt a cement a gyári lakkkal bevont csőfelülethez, a legjobban pedig a gyantás homokbevonattal ellátott csőfelülethez. A gyantás homokbevonatú csőfelülethez a cement tapadása 40-szer nagyobb, mint a gyári lakkozott csőfelülethez.

Még a rozsdás felülethez is jobb a cement tapadása, mint a lakkozott felülethez.

Tehát a cementpalást minőségének megjavítása céljából fontos a csőfelület megfelelő előkészítése is.

A cementpalást minősége eleve nem lehet jó, ha az nem fogja körbe egyenlő vastagságú palástartal a bélésűvet. A bélésű excentrikus elhelyezkedése a fúrólyukban még függőleges lyukaknál is előfordul, ferde lyukaknál pedig törvényszerű. Ezért a megfelelő cementpalást létesítése céljából biztosítani kell a bélésű központos elhelyezkedését a fúrólyukban. Erre a célra bélésűközpontosítót alkalmaznak.

A bélésűközpontosítók közötti minimális távolságot a lyukferdeség figyelembe vételével a feltüntetett képlet szerint határozhatjuk meg.

$$l_{min} = \sqrt[4]{\frac{8 \pi^4 f_{max} EJ}{q \sin \alpha}}$$

$$ahol \quad q = q_{cs} + \frac{\pi}{4} (D_b^2 \gamma_i - D_k^2 \gamma_c)$$

$q$  — 1 m. iszappal tele cső súlya a cementtejben

$q_{cs}$  — 1 folyóméter cső súlya karmantyúval együtt

$D_b$  — a bélésű belső átmérője

$D_k$  — a bélésű külső átmérője

$\gamma$  — az iszap fajsúlya

$\gamma_c$  — a cement fajsúlya

$$f_{max} = \frac{D_{fúró} - D_{bélésű}}{8}$$

$\alpha$  — lyukferdeség.

A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy 8 1/2"-es fúrólyukban 6 5/8"-os bélésűoszlop beépítése esetén 10° lyukferdeség figyelembevétele mellett is a bélésűközpontosítók között minimális távolság 30—40 m, mely tehát a legtöbb esetben 10—15 db központosító alkalmazását teszi szükségessé.

Ha figyelembe vesszük, hogy 1 db központosító beépítésekor fellépő sűrűlódás legyőzésére kb. 300—400 kg húzóerőre van szükség, akkor a 10—15 db központosító által okozott 3—6 t. húzóerőtöbblet a cső súlyából még biztosítható.

Mindezek után szólni kell arról is, hogy milyen anyagot használunk a gázkutak cementezéséhez, hiszen olyan anyagokra van szükség, melyek a szilárdságon kívül a következő tulajdonságokkal rendelkeznek: minimális átteresztőképesség, kötés közbeni térfogatnövekedés, esetleg térfogatállandóság, a kötéskezdet és kötés vége között az időeltolódás minimális legyen, a cementkő olyan legyen, melyben a keveréshez használt víz kiválása következtében nem képződnek csatornák.

A modern cementezési technológia olyan homogén és stabil cementoldatot kíván, melynek kicsi a vízleadása, a fajsúlya pedig 1,1—3,0 gr/cm<sup>3</sup> között változtatható.

Ezeknek a követelményeknek a jelenleg használatos portlandcementek nem mindenben felelnek meg, annál is inkább, mivel a hőmérséklet emelkedésével élesen megnő a cementkő átteresztő képessége olyan mértékig, hogy a gáz számára átteresztőképessé válik.

A kutatási eredmények azt mutatják, hogy a kohósalak-homok keverékek a legalkalmasabbak a nagy hőmérsékletű fúrólyukak cementezésére. Alacsonyabb hőmérséklet esetén pedig a kohósalak-portlandcement keverék használata ajánlható.

Malevanszkij szerint a hőmérséklettől függetlenül a bélésűórákatok cementezésére a következő keverékek ajánlhatók:

I.		
20—70 °C		
kohósalak	—	portlandcement
50 — 30%		50 — 70%
II.		
70—100 °C		
kohósalak	—	portlandcement
70 — 60%		30 — 40%
III.		
100—130 °C		
kohósalak — homok	—	portlandcement
		30%-ig
IV.		
130—200 °C		
kohósalak	—	homok
		30%-ig

Bakuban Lancevickája végzett kísérleteket a cementkő korróziójával kapcsolatban, mely az agresszív sósvizek hatására jön létre. Az eredmények itt is azt mutatják, hogy a kohósalak-homok és a kohósalak-homok-portlandcement keverékek mutatkoztak legellenállóbbaknak az agresszív hatásokkal szemben. Ezek a keverékek tehát ajánlhatók a gázkutak bélésűórákatainak cementezésénél is.

A cementezés minőségének megjavítása érdekében a következők ajánlhatók:

1. A gázbeáramlás megakadályozása érdekében a cementpalást tetejére olyan legyen az iszaposzlop hidrosztatikai nyomása, mely egyensúlyban tartja a rétegnyomást;
2. Több gázos szint és hosszab cementpalást esetén többlépcsős cementelhelyezést kell alkalmazni, amikor a második lépcsőben a cementet már megkötött cementpalást fölé helyezjük el;
3. A kedvező iszapkiszorítás érdekében biztosítani kell az iszap turbulens áramlását a gyűrűstérben, a cement elhelyezésekor. Ezt elősegítik:
  - a) cementezés előtt az iszap paramétereinek kialakítása,
  - b) az iszap és cement közötti 0,3—0,5 gr/cm<sup>3</sup> fajsúlykülönbség,
  - c) az iszap és cement közé vízdugó betáplálása,
  - d) a bélésűközpontosítók alkalmazása.

4. A cement jobb tapadásának biztosítása a cső- és lyukfal megfelelő előkészítésével (gyantás homokbevonat, iszaplepeny eltávolítása vízdugóval, a felületek vízzel való nedvesítése stb.).
5. Bélésőrákatok cementezésére elterjedten használni a már kikísérletezett kohósalak-homok és kohósalak-portlandcement keverékeket.

### Irodalom

- Gajvoronszkij A. A.*: Faruskin L. H., Gidrosztatycseszkoje davlenije cementnovo rasztvóra. (Nyefnyanyik No. 10. 1963. október.)
- Malevánszkij V. D.*: Osznovnije voprószki vizokokácsestvenno cementyiroványa szkvázin gázovih i gázokondenzátnih mesztorozgyényij. (Kréplényie szkvázin i razobsényie plasztov. Izdatyelsztvo „Nyedra” Moszkva 1964.)
- Jeremenkó T. E.*—*Mocsenyjuk D.*: (Lvovszkij Politehnyicseszki Insztitut.) Vityesznyenije glinyisztovo rasztvóra cementnom pri cementyiroványii szkvázin. (Kréplényie szkvázin i razobsényie plasztov. Izdatyelsztvo „Nyedra” Moszkva 1964.)

## Mongol Népköztársaság

Írta: Dr. Alföldi László

### Rövid földrajzi áttekintés

A Mongol Népköztársaság 1,592.000 km<sup>2</sup>-es területe magasföld, illetve túlsúlyban hegyvidék. Az ország tengerszintfeletti átlagmagassága +1580 m. Legmélyebb pontja ÉK-en +532 m, a legmagasabb pedig a 4653 m magas Kűjtün csúcs a Mongol Altáiban. A nyugati területrészt magas hegyvidék, a keleti pedig enyhe reliefű magasföld.

Nyugatról ÉNy—DK-i csapás mentén az Altáj-hegység vonulatai húzódnak, mintegy 200 km szélességben és 800 km hosszúságban, amely a DNY-i országrészben Mongol Altáj, délen pedig a Góbi Altáj nevet kapta. A Mongol Altáj az ország legnagyobb és legmagasabb hegysége, gerinceinek átlagmagassága közel +3500 m, amely azonban a Góbi Altáiban folytatódva fokozatosan az átlagszintre csökken. Az ország ÉNy-i részén a Mongol Altájjal

nagyjából párhuzamosan húzódik a Kangáj-hegység vonulata, majd É felé terjedve magashegység jellegét megtartva legyezőszerűen terül szét. EK-en a Kentej vonulatai találhatóak.

A domborzatnak megfelelően az ország Ny-i és É-i része állandó vízfolyásokkal jellemzett erdős hegyvidék, a középső és a keleti rész fél-sivatagi sztyeppe jellegű dombvidék, a déli és délkeleti területrészt pedig változatos sivatag, állandó vízfolyások és tavak nélkül.

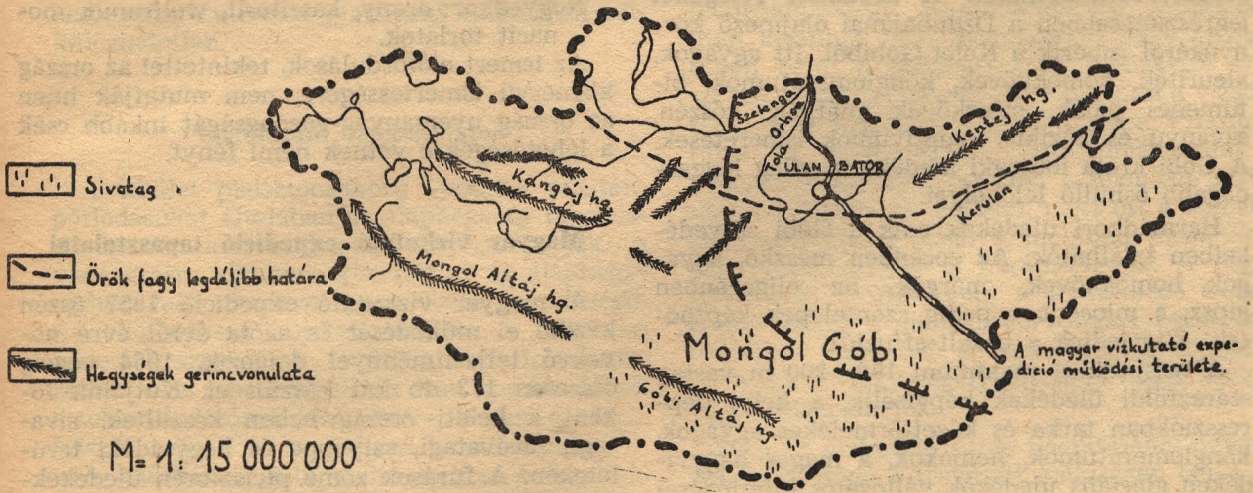
A füves fél-sivatag jellegű puszták dél felé fokozatosan kő, kavics, agyagos-szikes, néhol homoksivatagba mennek át. A mongolok az egész területet Góbinak nevezik. A Góbi felszíne hullámos síkság és sivatagi dombvidék, kis magasságú sziklás hegyekkel, kopár lávatarakkal és vulkáni kúpokkal, száraz völgyekkel és katlanszerű, lefolyástalan medencékkel tarkítva.

A klímaviszonyok szélsőségesen kontinentálisak. Délen melegebb +4 °C évi átlaghőmérséklettel és átlag 100 mm évi csapadékkal. Északon —4 °C átlaghőmérséklet mellett 3—400 mm csapadék esik. A tél hosszú és hideg, —30 °C-os fagyok mindennaposak, de előfordul —50 °C-os hideg is. A nyár meleg és rövid +40, +50 °C-os nappali csúcstértékkel, az évi csapadék jelentős része ebben az időszakban esik.

emelkedtek, ezért a hegytetők gyakran platószerű felületűek, melyek teknőalakú völgyekkel és tektonikusan preformált eróziós szakadékvölgyekkel tagolt meredek lejtőkbe mennek át. A keleti és déli területész tönkfelszín jellegét tartotta meg, amelyet fiatal lávatakarók és vulkáni kúpok némileg módosítottak.

A területen a prekambriumtól a negyedkorig terjedő időszakok változatos képződményeinek a sokasága található.

## A MONGOL NÉPKÖZTÁRSASÁG VÁZLATOS TÉRKÉPE



### Földtani felépítés és ismeretek

A földtani felépítés a szovjet expedíciók munkája nyomán nagy vonalakban ismert. A kedvezőbb helyzetű keleti országrész elsősorban 1:1,000,000 és részben 1:200,000 léptékben kielégítően fel van térképezve. A nehezen megközelíthető és bejárható nyugati hegyvidékes országrész földtanilag kevésbé ismert és csupán 25—30%-a van 1:1,000,000 léptékben feltérképezve, jelentős területek csak ritka szelvényvonalak mentén vannak felvéve.

Az ország területének legnagyobb részét idős gyűrt képződmények alkotják. Északon, illetve északnyugaton a szibériai kaledóniai geoszinclinális gyűrt területei a Szaján-hegységen keresztül a Kangaj-hegységig terjednek. A Mongol Altáj a Tien-Sannal a variszkuszi gyűrődés területére esik. Ugyanide sorolható a keleti rész is.

A jelenlegi domborzat a harmad- és negyedkori hegységképződés során alakult ki. A régi lepusztult hegységek tönkfelszín maradványai akkor széttoroztak és különböző magasságba

A prekambrium képződményei főleg az északi kaledóniai gyűrődés területén és részben egyes tektonikus ablakok formájában találhatók. Általában biotitgránit, amfibolit, gneisz, kristályos palák, porfirok, márványok, grafitos palák és konglomerátum alkotják.

Legjobban tanulmányozottak a paleozóikum képződményei, az alsó és középső kambrium a Mongol Altájban, több ezer méter vastagságban ismert. A Szelenga folyó medencéjében az alsó kambrium több mint 5000 m vastagságú, tufás homokkövekkel, márgákkal, valamint zátonyeredetű kővetes mészkövekkel, legalul pedig néhol 2000 m vastag alap-konglomerátummal. A szilurból a déli részen geoszinclinális jellegű tengeri képződmények találhatók, másutt a képződmények átmeneti epikontinentális jellegeket mutatnak. A devonból túlsúlyban epikontinentális jellegű tarka képződmények, egyes szerkezeti zónákban viszont geoszinclinális jellegű tengeri képződmények találhatók. Keleten az egész devon faunával jellemzett szintekkel mutatható ki.

A *karbont* részben kontinentális, részben tengeri üledékek alkotják. A Kangáj-hegységben a szárazföldi képződmények közel 3000 m vastagságban ismertek. A Mongol Altájban felső-karbon korú kőszéntelepek is előfordulnak.

A *perm* a Kentej-hegységben kövületes tengeri képződményekkel kezdődik, a Mongol Altájban viszont az alsó-perm kontinentális sós kifejlődésű. A felső-perm általában kontinentális, a Góbi Altájban és a Kentej-hegységben kőszéntelepek is ismeretesek.

A *mezozoikum* teljes egészében lagunáris és kontinentális kifejlődésű, alig tanulmányozott. Az ide sorolt képződmények a paleozoikumtól nehezen különíthetők el. Kövületekkel igazolt jura képződmények ismeretesek a Mongol Altájból és a Góbi Altájból, ahol a teljes jurasorozat megtalálható. A krétakori rétegeket legrészletesebben a Dzunbajánai olajmező környékéről ismerik a Kelet-Góbiból. Itt agyagok, aleuritek, homokkővek, konglomerátumok, bitumenes palák, mészkővek, márgák, kőszén, savanyú és bázikus eruptívumok ismeretesek. A Góbi kréta időszakai üledékei a világ leggazdagabb őshüllő lelőhelyei.

Harmadkori üledékek csak a Góbi süllyedékeiben találhatóak. Az eocénben mészkő, agyagok, homokkővek, márgák, az oligocénben gipsz, a miocénben pedig széntelepek képződtek. Elterjedtek a bazalt-effúziók.

A negyedkort maximum 150—200 m vastag szárazföldi üledékek képviselik, a helyi depressziókban tarka és közettörmelékes agyagok, konglomerátumok, homokok, a magas hegyvidéken glaciális üledékek változatos kifejlődései találhatóak.

### Asványi nyersanyagok

Az ország ásványi nyersanyagelőfordulásai csak vázlatosan ismertek. Legtöbbször csak az előfordulás helye ismeretes, a készletek mennyiségének tisztázása a jövő feladata. A kutatás az utóbbi években, elsősorban a KGST országok segítségével, igen megnövekedett. A nagy barna- és feketekőszénkészletek az ország szükségleteit távlataiban is bőségesen fedezik. Az értelepek feltárása alig kezdődött el, legtöbbször csak létezésük ismert.

A perm korú kőszénből nagy készletek ismertek Cogtu környékén. Az ultrabázikus kőzetekkel kapcsolatosan délen azbeszt, nyugaton azbeszt és krómit ismeretes. Keleten wolfram és molibdén szulfidos telérekben található. Krétakori barnakőszén az ország több részén található, ezt bányásszák az ország egyetlen kőszénbányájában az Ulan-Bator melletti Nalajhán. A bányászott szén átlagos fűtőértéke 5000 kg/cal. Az ismert készlet egyelőre alig 40 millió to, igaz a területnek csak kis része van fel-

kutatva. A bányaföldtani viszonyok különlegesen kedvezőtlenek, mert az állandó fagyhatár 40 m mélységben van, ezért a vágatokban az átlaghőmérséklet alig +5 °C. A Kelet-Góbiban Cumbajána mellett 1500—1700 m mélységből lagunáris és tavi kréta homokkőből évi 35—40 ezer tonna kőolajat termelnek. További kutatások folynak a déli és keleti síkságokon.

Felkutatlan ásványi nyersanyagnyomok ismeretesek:

Prekambrium: grafit, vas, mangán;

Perm: gipsz, kősó, kőszén, ólom, ón, wolfram, arany, berill, piezokvarc, vas és réz;

Jura: arany, ón, wolfram, molibdén, ólom, szén;

Kréta: szén, olaj, fluorit, gipsz;

Oligocén: gipsz;

Negyedkor: arany, kassiterit, wolframit, monacit torlatok.

Az ismert előfordulások, tekintettel az ország kismérvű ismertességére, nem mutatják hűen az ország nyersanyag-gazdagságát inkább csak a lehetőségekre vetnek némi fényt.

### Magyar vízkutató expedíció tapasztalatai

A magyar vízkutató expedíció 1957 őszén kezdte el működését és azóta évről évre növekvő teljesítménnyel dolgozik, 1964 végéig összesen 173 db kút készült el. Kútjaink főként a keleti országrészben készültek, sivatagi, félsivatagi, sztyeppe és hegyvidéki területeken. A fúrások zöme pleisztocén üledékekbe mélyült.

A pleisztocén képződmények az egész érintett kutatási területen szárazföldi eredetűek, és területileg is szétválasztható, két alaptípusra bonthatók:

1. Az örökfagyhatártól délre eső területek sivatagi vagy félsivatagi üledékei.
2. Az örökfagyhatártól északra levő területek glaciális vagy fluviális üledékei.

A Góbi sivatagban szerzett tapasztalatok szerint szárazföldi területeken, nagy területre kiterjedő üledékképződési szünet, azaz üledékhiány peneplán térszínen elképzelhetetlen. Magas hegységi lepusztulási területeken az üledékképződés minimumával számolhatunk, a sivatagok azonban éppen a szárazföldi üledékképződés optimális területei, ahol kevés kivételtől eltekintve a vízi szállítás az uralkodó. Az eolikus üledékek képződése általános, ezek azonban vízi úton jelentős részben áthalmozódnak. Ez lehet többek között annak is a magyarázata, hogy a földtörténeti múlt szárazföldi üledékeikben az eolikus képződmények annyira alárendeltek.

Az időszakos vízfolyások által szállított üledékek közettani jellegei, elsősorban a finomabb szemcsetartományok területén határozatlanok. Jellemző a nagyfokú osztályozatlanság

és a durva törmelékek kismértékű koptatottsága. Jól koptatott és osztályozott üledékek képződéséhez tartós vízfolyásokra van szükség. Ezen az alapon a pleisztocén négyes tagolódása, a csapadékos interglaciálisokban képződött jellegzetes homokszintek alapján, jól kimutatható.

A pleisztocénkorú üledékek lefolyástalan medencékben és a völgyfeltöltésekben található. Északon 100—150 m vastagságú moréna-üledékek fölött 25—30 méter völgybelseji üledék fekszik. A pleisztocén nem tagolható ezeken a területeken. Egyes fiatal völgyekben a morénaüledékek hiányoznak.

A különböző típusú szárazföldi medencék és völgyek üledékvastagsága és jellege felszíni elektromos ellenállásméréssel jól meghatározható, ezért a mérés a gyakorlati kutatásban nélkülözhetetlen.

### Vízföldtani tapasztalatok

A terület pleisztocénkorú víztartói vízutánpótlódásukat általában az alaphegység repedésrendszerén keresztül oldalirányból kapják. A víztározásra alkalmas kőzeteknek az alaphegységhez való viszonya tehát döntő jelentőségű. Az alaphegység kőzetei nemcsak a felszínen, hanem a szárazföldi üledékek alatt is repedeztek, és a repedéses zónák nem korlátozódnak a tektonikai zónák környékére, hanem a kőzetfelszín váltakozó sűrűséggel behálózják.

A hasadékvíz mindentől mentes a bepárolgás koncentráció hatásától, ezért a víz minőségét nem a klímaviszonyok, hanem az alaphegység (beszivárgási terület) kőzeteinek oldhatósági viszonyai szabják meg. Tekintettel arra, hogy a vízáradó rétegeket is az alaphegység hasadékrendszere táplálja, a *sivatagi területek mélységi vizeire nem jellemző a megszokottól eltérő sótartalom*. A sivatagi vízkutatásnál tehát a víz és üledékgyűjtő terület nagysága mellett azok kőzeteinek a minősége is döntő. A csapadék beszivárgó része és a tározásra kerülő víz aránya nagyobb, mint egyéb területeken, ezért a mélységi vízáradók utánpótlódása megfelelő vízgyűjtő terület esetén még akkor is biztosított, ha a vízgyűjtő terület csapadékszegény vagy akár sivatagi.

Az erózióbázis szintjénél lényegesen magasabban fekvő völgybeli homokrétegek áramló rétegvizet tartalmaznak, és a csapadékvíznyoktól függően időszakosan elmeddülhetnek. Az áramló rétegvizek nyomása a mértékadó csapadék függvényében változik. Az örökfagy határán belül az alaphegység fagyott felszínközeli vize nyáron felolvad és a rétegvizek időszakos utánpótlódása csapadékból biztosítva van. Ez azt is jelenti, hogy az érintett területen örökfagy csak a vízduz üledékvölgyekben található.

A medencék lencses víztartói fosszilis vizet tartalmaznak, és a fedőterhelés hatására megnyitásuk után rövid ideig adnak vizet, majd gyorsan elapadnak.

A fúrásponatok kijelölése előtt első és legfontosabb feladat az üledék- és vízgyűjtő terület morfológiai, valamint kőzetviszonyainak a megismerése, a vízgyűjtő-terület nagyságának a meghatározása és az üledékek várható elhelyezkedésének a felvázolása.

Különös figyelmet kell szentelni a víz- és üledékgyűjtő terület kőzeteinek kémiai összetételére, illetve oldható alkotórészeire és ennek megfelelően a rétegvíz várható kémiai összetételére.

Fúráspontra kitérésére csak az illető terület üledékképződési viszonyainak a felvázolása után kerülhet sor. Lefolyástalan nagy medencékben belül a központi zóna üledékeire nem szabad fúrást telepíteni, mert ott kicsi a vízáradó réteg harántolásának a valószínűsége. Vízkutató fúrás a medencékben legeredményesebb a völgytorkolatokkal szemben, a jelenlegi köztes zóna üledékeire telepíthető, mert ott a homok-, kavics-rétegeken kívül a mélybeli törmelékűpok vízáradó-rétegei is harántolhatók. A nagy-medencék fővölgyeiben, a kiszélesedő völgykapun belül, a melléksodorvonalak belső harmadában ajánlatos a fúrás helyét kijelölni, mert így a völgysegély üledékei teljes biztonság elkerülhetők.

Minden vízkutató fúrás telepítésénél ügyelni kell arra, hogy a tervezett mélységen belül legyen elérhető az alaphegység. Ez nagymértékben fokozza a fúrás eredménybiztonságát, egyrészt az alaphegység közelében gyakori vízáradó-rétegek miatt, másrészt azért, mert végső esetben az alaphegység repedésrendszereiben található vizek megcsapolhatók.

A fúrások eredményessége nagy mértékben a furatban végzett megfigyelések pontosságától is függ. A vízáradó-homokok többségükben rosszul osztályozottak, gyengén koptatottak, ezért a rétegek belső áramlási viszonyai kedvezőtlenek, a nagy vízhozamú homokrétegek éppen ezért ritkák. Fúrás közben olyan rétegek is elnyelnek az öblítővizet, amelyek egyébként meddők, ezért minden vízáadásra alkalmas átharántolt réteget beszűrődés előtt meg kell vizsgálni.

A rétegek kedvezőtlen áramlási viszonyai miatt a rétegtisztítást is különös gonddal kell végezni. A vízáradó rétegeket nem szabad túleröltetni, mert a rétegen belül örvényáramok léphetnek fel és a szemcsék laza illeszkedése megváltozhat, a hézagterefogat, illetve az áramlási keresztmetszet csökkenhet stb.

A vízáradó-rétegek optimális kitermelhető vízhozamát tehát a kedvezőtlen vízhozamok elérése nélkül kell meghatározni.

# Törökországi utazás

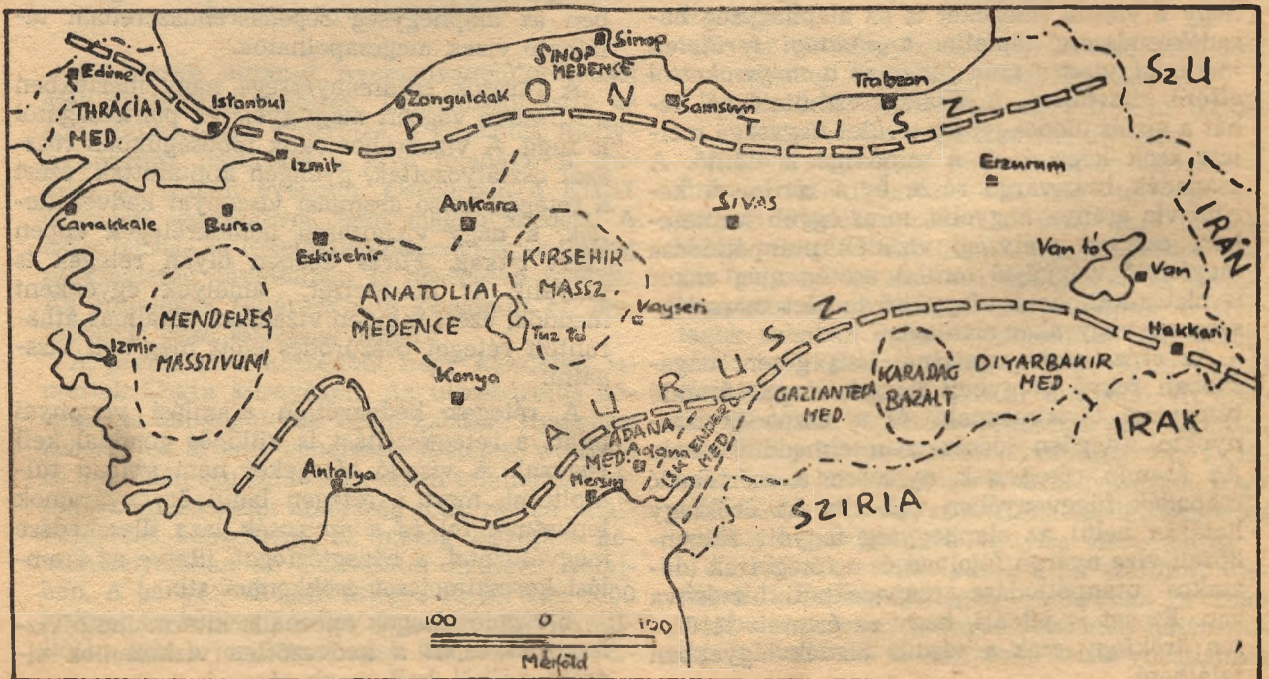
Írta: Rásonyi László

1964 őszen öt hetet töltöttem Törökországban. Ez idő alatt alkalmam volt az ország több részét beutazni és a földtani kutatások szervezését tanulmányozni. Törökország területe, hazánkhoz viszonyítva igen nagy, 768 ezer km<sup>2</sup>, lakosainak száma 30 millió. Tájai, vidékei sokféle képet mutatnak. A kelet varázsa és a legmodernebb technikai civilizáció kézenfogva járnak. De nagyok a társadalmi ellentétek is. A török ember igen barátságos, vendégszerető, a magyarokat a legegyszerűbb ember is testvérként tiszteli. Ez is hozzájárult az élmények és tapasztalatok bőséges szerzéséhez.

Törökország területének zöme a kisázsiai félsziget egészét foglalja el. Az ázsiai Törökország, vagyis Anatólia legnagyobb részét közepmagas fennsík és hegységek alkotják. Középtájon az átlagosan ezer méter magas Anatóliai fennsík, az ország keleti részén pedig az Örmény és a Kurd hegyvidék helyezkedik el. A fennsíkokat hegyláncok szelik át, melyek között 800—1500 m magas medencék terülnek el. A hegységek nagyrésze vulkanikus eredetű, ezek közé tartozik az ország legmagasabb csúcsa, az 5156 m-es Ararát, ahol a mitológia szerint Noé bárkája ért földet. Az anatóliai fennsíkot magas, a tengerpartokkal párhuzamos, hegyláncok határolják. Északon a Pontusz, délen a Taurusz hegység.

Az éghajlat száraz, kontinentális, a tengerpartok mentén mediterrán jellegű, igen kellemes egész éven át. Ankarában, a fővárosban, még október végén is teli vannak a vendéglők kerthelyiségei, úgy mint nálunk augusztusban. Törökországban ered a Tigris és Eufrátesz folyó; legnagyobb, egészében az ország területén levő 1950 km hosszú folyó a Kizil Irmak. Nagy tavai is vannak. Egyikük keleten a Van-tó, amely 3400 km<sup>2</sup> kiterjedésű, hatalmas festői hegyektől körülvéve. Az ország úthálózatát a második világháború befejezése óta nagy mértékben és korszerű széles formában építették ki. De a távolságok is nagyok. Hogy fogalmat adjak, Edirnétől (az európai részén az országnak) Hakkari-ig (az iraki határ mellett) mindössze 2126 km a távolság. Ez azt jelenti, hogy a geológusoknak is igen hosszú utazásokat kell megtenni.

Törökországba Belgrádon—Szófián át, a Morava és Nisava folyó völgyében, majd a Rhodope hegység északi oldalán, a Marica partján vitt az út Trácián keresztül Istanbulba. Törökország régi (1923-ig) fővárosa rendkívül sok világhírű látnivalót nyújt. Csodálatos építészeti remekművek, a volt szultáni palota a benne levő páratlan értékekkel zsúfolt múzeumokkal, a hatalmas bazárok, kikötő nagy hajóforgalommal, ahol az olasz óceánjáró, a szovjet teher-



hajó és az amerikai repülőgépanyahajó békésen állnak egymás mellett. Végighajóztam a Boszporuszon, a Márvány-tengeren. Igen hosszasan írhatnám le a különböző érdekes látivalókat és élményeket, de e cikk keretein belül inkább a földtani vonatkozásban látottakat kívánom ismertetni.

Istanbultól délre, a 300 km-re fekvő Bursa-ba utaztam, Törökország XIV. szd.-beli fővárosába. A százötvenezer lakosú, történelmi nevezetességű műemlékekkel teli város az Ulu Dag oldalában fekszik. A város 30 fokos melege után érdekes volt a 2500 m-es csúcson hóban járni. A hegy hatalmas csillámpala-antiklinális, gránitmaggal, a szárnyakon neogén üledékekkel. A csillámpala és gránit kontaktuson nemrég wolframot találtak, kis, 0,6—2,0%-os koncentrációban, de az előzetes számítások alapján igen nagy mennyiségben. Korszerű technológiával az érc 65%-ra dúsítható. A további kutatások folyamatban vannak.

Bursából már az Anatóliai-fennsíkon utaztam a 400 km-re fekvő Ankaráig. A vidék sztyeppeszerű, a síkságból kiemelkedő dombok teljesen legömbölyítettek, lemosottak, vegetáció nélküliek. Körülbelül félúton, Sivrihissar városka mellett, mint hatalmas fekete taraj emelkedik ki a síkságból 4—500 m magasságba az inszolációs és ablációs lepusztulás képét mutató kristályos kőzettömeg. A városka többezer éves.

Ankarában közel egymillió lakosú modern nagyváros fogadott, széles sugárutakkal és hatalmas forgalommal. A város ennek ellenére nagyon régi. Fővárosa volt az ősi Hettita, majd Frigiai birodalomnak. Város volt Nagy Sándor idejében — a római Augustus császár nagy templomot építtetett benne, mely ma is látható, falán a római törvényekkel. A főváros, melyet Kemal Atatürk, a Török Köztársaság megalapítója helyezett ide 1923-ban, a harmincas évek óta épül, úgyszólván a sivatag közepén. A város környéke rendkívül kopár és száraz. A vízellátás megoldására építették 1932—36. között a várostól 10 km-re a Çubuk-patakra a nagy vasbeton völgyzáró gátat, amely felduzzasztott, kiterjedt tavával és a kifejlődött vegetációval kedvelt pihenőhelye a főváros lakosságának. Az egyenes és széles utak mentén igen modern házak vannak, egyesek a 20—30 emelet magasságot is elérik.

Ankarában, mely több dombra épült, egy majdnem a város közepén levő dombra építették édesvízi mészkőből Atatürknek grandiózus, 60 x 70 m alapterületű és 21 m magas, az athéni Akropoliszhoz hasonló, egyenes vonalaival igen hatásos mauzoleumát, ahová halála után 15 évvel helyezték el a török állam megújítójának hamvait.

Ankarában volt módomból közelebről megismerkedni az ország földtani szerveivel és az

általuk végzett munkával. Ennek ismertetése előtt azonban röviden vázolom az ország földtani viszonyait.

Törökország földtani felépítése rendkívül változatos. Kisázsia, vagyis az ország ázsiai része észak és dél felől ősi táblák (orosz, arab-szíriai és indoafrikai) közé van ékelve, és hosszanti, Ny—K-i irányú zónákra tagolódik. A hosszanti zónákat ősi ópaleozóos masszívumok bontják meg, melyeket orto- és paragnejsz, valamint csillámpalák építenek fel. Az ország területén a teljes paleozóos rétegsor látható. Istanbulnál például a Boszporusz partján a teljes devon rétegsor megtalálható. Az első nagy tengerelőöntés a permokarbon időszakra esik. A paleozóikum végén nagy tektonikai mozgások, gyűrődések következnek be Anatólia nagy részén. A perm és triász üledékek között teljes a konkordancia.

A triászra a Diplopora, a jurára a Cephalopoda, a krétára a Rudista fauna a jellemző. A második nagy, egész Kisáziára kiterjedő transzgresszió a krétában következik be. A krétára északon a flis, délen a meszes-dolomitos üledékek a jellemzők. Ezek a kőzetek Délkelet-Anatólia olajtároló rétegei. A harmadkorba, az eocénba, paleontológiailag jól elhatárolható agyagos-homokos kőzetek vezetnek át. A harmadik nagy transzgresszió az eocénban zajlik le, majd a tenger visszahúzódása után lagúnák, tavak maradnak vissza, vörös homokkő, konglomerátum, gipsz képződik. A neogénra az élénk tektonizmus és vulkanizmus jellemző, mely még a negyedkorban is jelentkezik, nagy mennyiségű andezit- és bazaltláva, valamint tufa formájában.

Törökország ásványi kincsekben gazdag, készletei azonban még igen kevéssé vannak megkutatva és a kutatások jelenlegi volumene ezzel nincsen összhangban. A feketekőszénkészleteket kb. 1,3 milliárd tonnára becsülik. A legnagyobb, Ereğli-i és Zonguldak-i bányákban a kőszén 20 egyenként 3 m vastagságot elérő rétegben települ 27—40% illó alkatrészrel. 7000 kcal/kg fűtőértékkel, nagy hamutartalommal. Évi termelése 6,3 millió to. A két említett legnagyobb feketekőszénbánya állami tulajdonban van. Állami tulajdonban van a barnakőszénbányászat is. Az évi termelés 3,8 millió tonna. Ennek 20%-a külfejtésekből származik. A készleteket 1,5 milliárd tonnára becsülik. 4000 kcal/kg az átlagos fűtőérték, 18% víz és 17% hamutartalom mellett. A legnagyobb külfejtésbeli (Tavşanlı) barnakőszén 2600—3000 kcal/kg fűtőértékű.

A kőolaj és földgázbányászat az ország DK-i részén folyik, elmúlt évben 745 ezer tonna kőolaj volt a termelés, ami az ország fogyasztásának 1/4-ét fedezi.

Törökország krómércbányászata, főleg az Ergani-i (DK-en) és a Fethiye-i (DNY) bányákból évi 800 ezer to, a világtermelés 27%-a.

Vasérctermelése a Divrig-i bányából évi 1 millió tonna. A legnagyobb kohója a Zonguldak-i feketeköszénterület mellett, innen kb 6—700 km távolságra fekszik. Tetemes még a mangán-, ezenkívül higany-, ólom-, antimon, boracit-, nikkel- és kénbányászat.

Ankarára visszatérve, itt megismerkedtem a „Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü” (MTA) intézettel, mely az ország legfőbb földtani irányító szerve, az összes földtani ipari és tudományos kutatás lebonyolítója, geofizikai intézet, az ásványvagyron készletek felmérője és jóváhagyója. 1935-ben alakult. Meg kell ugyanakkor említenem, hogy a megkutatott ásványi nyersanyag-előfordulások kitermelési joga felett az „Energiá- és Nyersanyagforrások Minisztériumának” kis létszámú „Ásványi Nyersanyag Adminisztráció”-ja diszponál, mely a bányászat jogát az állami bányáknak adja át, vagy magánvállalkozóknak, vagy — többnyire külföldi — részvénytársaságoknak adja el.

Az MTA vezérigazgatója (mellérendelve a különböző bizottságok, pl. műszaki, ásványvagyron stb.) alá rendelt egyes főosztályok az alábbiak: földtani, gazdaságföldtani, műszaki, laboratóriumi, kutatási és kutatásfejlesztési, adatrári, adminisztrációs és személyzeti.

Az MTA *Földtani Főosztálya* végzi a földtani térképezési munkálatokat. Az ország egész területéről 1962-ig elsőként az 1:800.000-es, majd az 1:100.000-es földtani térképet készítették el, az utóbbit 50 lapon.

Az 1:500.000-es méretarányú térképezést az elmúlt évvel fejezték be. 1:25.000-es lapokat csak a részletesen vizsgálandó területekről készítettek, eddig kb. 400 db-ot. Még részletesebb térképezés csak az előzetes és részletes kutatás alá vett vidékeken folyik. Két évvel ezelőtt kezdtek meg a nagyarányú légifényképezést.

A hidrogeológiai osztály geofizikai kutatásokat végez, majd vizkutatófúrásokat mélyít. A vulkanológiai osztály geofizikai, földtani, geokémiai térképezést végez. Az elmúlt évben 46 db 1:25.000-es lapot készített, többek között Konya vidékéről, ahol magam is jártam. Ide, a Földtani Főosztályhoz tartozik az őslénytani osztály is.

A *Gazdaságföldtani Főosztály* végzi a felderítő, előzetes és részletes fázisoknak megfelelő földtani kutatást. A szükséges fúróberendezésekkel a *Műszaki Főosztály* diszponál. A nagykiterjedésű ország területén a kutatócsoportok sokféle ásványi nyersanyag után kutatnak. 1963. évben feketeköszénkutatás céljából 10.500 fm fúrást mélyítettek. Ez 58,5 millió tonnás készletnövekedést eredményezett. Eredményesek a fekete- és színesérc, ritkafém, hasadóanyagok, bauxit és ásványbányászati nyersanyagok kutatásai is.

A megkutatott készleteket az alábbi kategóriákba sorolják: A = biztos, látható (görömür);

B = valószínű (muhtemer); C<sub>1</sub> = lehetséges (műmkün). A C<sub>2</sub> kategória a mi D kategóriánknak felel meg.

A Főosztály 1963-ban Nyugat- és Közép-Anatóliában, az eddig lemélyült fúrások alapján, megkezdte a geotermikus hőenergia-készletek felmérését is.

A geofizikai osztály az elmúlt évben 9900 km<sup>2</sup> területen végzett gravitációs és magnetométeres méréseket. Szeizmikus berendezéseik amerikai és japán gyártmányúak. Légi geofizikai méréseket is végeznek.

Az MTA 1963-ban összesen 24.074 fm kutatófúrást mélyített, ami azonban az ország területéhez és a kutatót ásványi nyersanyagok sokféleségéhez viszonyítva igen kevésnek mondható. Ezt csak kismértékben ellensúlyozza a vágatkutatások nagyobb mennyisége. Az Intézet nemrég kötött földtani együttműködési szerződést az NSZK-val, Franciaországgal, Olaszországgal és Belgiummal. Felméréseket készít a stratégiai nyersanyagokról a CENTO (A NATO és SEATO-hoz kapcsolódó katonai tömb) számára is.

Az MTA műszaki állományú (geológus, geofizikus, mérnök, vegyész) létszáma 299 fő, igazgatás, adminisztráció 187 fő, munkásszállomány 632 fő. A feladatok ellátására 326 jeep, 189 személygépkocsi, 25 autóbusz, 79 teherautó és 1484 különböző jármű áll rendelkezésre.

Ankarában alkalmam volt a továbbiakban a „Török Petroleum Adminisztráció”-val (T. C. P. D.) is megismerkedni. A hivatal az új kőolajtörvény (1954) megjelenése után 1955-ben alakult, az országban folyó szénhidrogénkutatás, termelés, szállítás és feldolgozás irányítására. Feladata a kutatás és bányászati koncessziók kiadása és ellenőrzése is. A kutatások eredményeit azonban csak a kutatásokat végző (főleg külföldi) vállalatok engedélyével adhatja át, meghatározott idő után. Pillanatnyilag 12 vállalatnak (ebből 1 török) van kutatási és 3 vállalatnak (1 török) termelési engedélye („operation licence”).

A legeredményesebb szénhidrogénkutatás és termelés az ország DK-i részén folyik. Itt az olajtárolók zöme a felsőkréta mészkő. A szénhidrogének szerkezeti és rétegsapdákban helyezkednek el. Bár az első sikeres fúrások Törökország európai, tráciai területén voltak (a múlt század végén itt kőolajszivárgást észleltek), és még ma is termelnek és kutatnak itt, — a fő mezők az előbb említett délkeleti vidéken vannak.

Diyarbakir évi 612 ezer to termeléssel az élen van, jelentős még Gaziantep (triász és jura mészkőtároló), Iskenderun (harmadkori homokkő és mészkő tárolók), Adana (burdigalai homokkő tároló) és a Tuz Gölü medencék. Törökország reménybeli kőolajkészleteinek mennyisége 381,6 millió m<sup>3</sup>. Ez a szám a legutóbbi



kutatások eredményessége következtében már emelkedett, bár a fúrások összes hossza 1963-ban még alig érte el az évi százezer métert. Megnehezíti a kutatásokat, hogy az egyes külföldi vállalatok csak a saját érdekeiknek megfelelően, saját geológus-gárdával dolgoznak, nincsen nagy területegységeket egységesen átfogó kutatási koncepció. Ez talán csak az ország északi részén nem áll fenn, mivel ott egyelőre kizárólag az állam folytat szénhidrogénkutatásokat. Külföldiek számára ez zárolt terület.

Alkalmam volt az Istanbuli Egyetem geológiai professzorával, H. N. Pamir-ral, valamint az Ankarai Tudományegyetem illetékeseivel beszélgetni a geológus utánpótlás kérdéseiről. 1963/64-ben külföldi egyetemeken (főleg USA) 85 török fiatal készült a geológusi, geofizikusi, bányamérnöki pályára. Török egyetemeken ugyanakkor csak 34-en, az 1963/64. évben tehát összesen 119-en. A török egyetemek nemrégén kezdtek meg ezeknek a tudományágaknak az oktatását. Az Ankarai Tudományegyetem Természettudományi Szakán geológus, — az Istanbuli Tudományegyetemen geológus, geofizikus képzés, — az Istanbuli Műszaki Egyetemen geológus, bányamérnök, olajmérnök, hidrológus, geológus-mérnök képzés folyik. Az ankarai új (UNESCO) „Middle East Technical University”-n tavaly indult meg a geológus és bányamérnök képzés. Évek kellenek még, amíg a szükségletnek megfelelő számú szakember kikerül ezekről az egyetemekről.

Ankarai huzamosabb tartózkodásom közben Dél-Anatóliába, Konya városába utaztam, ahová a nagy Tuz Gölü sótó partján haladtam végig. Ez a Balatonnak majdnem a háromszorosa, 32%-os sótartalmával földünk legsósabb vizű tava. Konya a XIII. szd.-beli Törökország fővárosa volt, ma is nagyszámú, gondosan karbantartott műemlék látható benne. Egyike a legszebb épületkomplexumoknak a táncoló dervis-rend ősi kolostora, a kelet majdnem sértetlen varázsával. A város körül még a történelmi időkben is működő andezitvulkánok emelkednek, komor sivársággal ütnek el a város üde, oázisszerű növényzetétől.

Ankarából Észak-Törökországon át, a Pontusi hegység magas, helyenként alpesi jellegű vonulatai között, merészen húzódó műúton utaztam vissza az 500 km-re levő Istanbulba, majd onnan újabb, de rövidebb ott-tartózkodás után Szófia—Belgrádon át Budapestre.

Az utazás során tapasztaltak, látottakról csak a legrövidebben igyekeztem beszámolni. Törökország alaposabb és a földtanilag és morfológiailag még érdekesebb tájainak megismerése (pl. a Pamukkalé-i mésztufa vízeseések, vagy a tankönyvekben is ismertetett Göreme-i tufa piramisok, a keleti részek 4—5000 m-es hegyei, érdekes réz-, cink-, urániumtelepek, délen, a Földközi tenger partján) sokkal hosszabb utazást és időt vett volna igénybe.

## Szemle

*Ivantšin, M. N.—Kulcskaja, O. A.—Gornij, G. J.—Eliszejeva, G. D.: Geohimija i analiticeszkaja himija redkozemeljnih elementov. (A ritkaföldfémek geokémiája és analitikai kémiája.) Kiev, Naukova Dumka. 1964.*

A könyv szerzői bevezetésként rövid áttekintést adnak a ritkaföldfémek kémiai és fizikai sajátosságairól, napjainkban elfoglalt helyzetéről és az e téren várható fejlődésről. A könyv első része az Ukrán-pajzs gránitfajtáinak geológiai és geokémiai jellemzését nyújtja, különös tekintettel a terület ritkaföldes ércecsedésére.

Az Ukrán kristályos pajzs gránitjai rétegtanilag a legősibb katarchiumtól a legfiatalabb proterozóikumig terjedően öt csoportba oszthatók. Abszolút korukat 1-3,5 milliárd évre teszik. A prekambrium gránitpajzs a különböző granitoid intruziók akcesszorikus ritkaföld-ásványokat: monacitot, ortitot, parizitot stb. tartalmaznak. Ezen kívül izomorf helyettesítéssel rit-

kaföldfémek épültek be a szfenbe, apatitba és apofillitba is.

A vizsgált gránitfajtákban különböző, de általában csak nagyon kis mennyiségben találtak ritkaföld ásványokat. Leggyakrabban monacit jelentkezett, amely az elemzések szerint 50%-ban tartalmazza az egyéb cérium-csoportbeli ritkaföldfémek foszfátjait.

A könyv második része a ritkaföldek analitikai kémiájával foglalkozik. Egyelőre csak a cérium vonatkozásában ismernek teljesen kidolgozott leválasztási és kvantitatív elemzési módszereket. Ezek leírása mellett részletes ismertetést kapunk a La, Pr, Nd, Sm, Eu, Tb, Y, Yb és Sc leválasztásának és meghatározásának módszereiről is. A Gd, Dy, Ho, Er, Lu és Tm meghatározása kémiai úton nem végezhető el. Szerző részletesen tárgyalja az összes ritkaföld-tartalom meghatározását különböző ásványokban.

A harmadik rész a ritkaföldek analitikájának spektrokémiai módszereit tárgyalja. Ismerteti a rönt-

gen-spektrográfiai, spektrofometriai, fluoreszcenciás és lumineszcenciás, valamint a neutronaktivációs és polarográfus meghatározások analitikai lehetőségeit.

A legnagyobb figyelmet az emissziós spektrálanalízis kérdéseinek szenteli. Részletesen ismerteti az egyes ritkaföldek analizésére legalkalmasabb hullámhosszakot, az ívgerjesztési és elpárologtatási problémákat, a belső standard kiválasztását és a mintaelőkészítést.

A negyedik rész a ritkaföldek kromatográfiai elemzésével foglalkozik. A ritkaföld-keverékek alcsoport és elemek szerinti szétválasztására a papírkromatográfiát találja a legalkalmasabbnak. A könyv a kvantitatív módszerek és a kromatográfia jövőbeli lehetőségeinek ismertetésével fejeződik be. Bőséges irodalomjegyzékkel teszi lehetővé további ismeretek megszerzését.

(Félegyházi)

*Szaukov, A. A.: Geohimicheskie metodi poiskov mestorozszenij poleznih iszkopajemih.* (A nyersanyagkutatás geokémiai módszerei.) Moszk. Gosz. Univ. Moszkva, 1963.

A könyv elején a geokémiai kutatások történeti előzményei után az alkalmazott analitikai módszerekről kapunk tájékoztatást. A szerző a kialakult gyakorlatnak megfelelően elsősorban a spektrálanalízis kérdéseire tér ki, de különös tekintettel a hidrogeokémiai kutatásokra, ismerteti a nedves színreagensek szerepét is. Áttérve a geokémiai kutatási módszerek elvi alapjaira, az indikációkkal és az indikátorokkal foglalkozik részletesen. Tárgyalja az elemparagenéziseket és képződésük okait, a geokémiai provinciákat és az elemszóródás és vándorlás elméleti kérdéseit. A geokémiai anomália udvarokat négy alapvető csoportra osztja: litokémiai, hidrokémiai, atmokémiai és biogeokémiai anomáliákra.

További fejezetben a mű a gyakorlati geokémiai módszereit tárgyalja. A metallometriai (litokémiai) vizsgálatok leírása során tájékoztatást nyújt a metallometriai kutatás fő fajtáiról: a talajok fedetlen szóródási udvarainak, az alluviális üledékek áramlási diszperziójának, a fedett szóródási udvaroknak és a szábanallo kőzetek szóródási udvarainak kutatásáról. Elméleti következtetéseket lehetőséget nyújtanak a mintavétel mélységének meghatározására. Arid területen, ahol a kúlogazas csekély, már a 10-20 cm-es mélység megietelo, míg humid területen legalább 40-50 cm-es mintaveteli mélység szükséges.

Nalunk kevesse ismeretes az alluviális üledékek vizsgálatának módszere. Ezt áttekintő, kis méretarányú metallometriai munkánál alkalmazták. A fedett szóródási udvarok kutatása során a mélyenfekvő koncentrációanomáliát 24 m-es hatótávolságú SzUGP-10 típusú fúróaggregátor alkalmazásával érik el. A szábanálló kőzetek vizsgálata során a hipergén folyamatok módosító hatását szerző a metallometriai görbék helyesbítése során grafikus módszerrel veszi tekintetbe. A gázanalízisen alapuló kutatást elsősorban a szénhidrogének vonatkozásában vizsgálja, de utal e módszernek a rádióaktív ércek kutatásában betöltött szerepére is. Befejezésül áttekintést kapunk a biogeokémia módszereiről. Külön fejezetben találjuk a kőolajlelőhelyek geokémiai kutatásának (bitumen-indikációk vizsgálata, talajgeokémiai, hidrokémiai, radiometriai és mikrobiológiai) módszereit. A könyv utolsó fejezetében az egyéb geokémiai kutatási módszerek közül az izotóp összetétel vizsgálatának és a neutronkarottáznak juttat nagyobb teret.

A mű teljes keresztmetszetében mutatja be a geokémiai kutatások jelenlegi állását, de elsősorban az elvi alapok ismertetésére fekteti a fő hangsúlyt. A gyakorlatban közvetlenül felhasználható ismeretek témájában viszdonylag szegény marad.

(Félegyházi)

*Greenwood, J. E. G. W.: Status and development of photogeology.* (A fotogeológia helyzete és fejlődése.) Mining Magazine 110. k. 1964. jún.

A korszerű földtani kutatás kialakításában egyre nagyobb szerep jut az exakt fizikai és kémiai módszerek alkalmazásának. Greenwood cikke valójában vitairat. Elsősorban Arrans-nak a légifényképezést elavultnak tartó írására válaszol. Részletesen módszertani leírás után összegyűjti azokat a legfontosabb területeket, ahol a légi fényképezés alkalmazása jelentős földtani eredményeket hozott. Légi fényképek alapján kidolgozták Dél-Arábia tektonikáját; elkülönítették a terepen alig elválasztható keletafrikai batolitokat. A növénytakaró elemzése alapján a Szovjetunióban földtani térkép készült; növényzettel erősen fedett Borneóban pedig infravörös légifényképezéssel készítették elő a terület földtani térképezését. A cikk bőséges irodalomjegyzékkel egészül ki.

(Szatmári)

*Ritchie, A. S.: Chromatography in Geology — Methods in Geochemistry and Geophysics.* (A kromatográfia földtani alkalmazása. — Geokémiai és geofizikai módszerek.) 185. o. 6. ábra. Elsevier Publ. Co. New York, 1964.

A légi fényképezéshez hasonlóan a földtani kutatás hatékonyságának növelését, különösen pedig minél gyorsabb lebonyolítást célozza a kromatográfiai vizsgálatok kiterjesztése. A mikromineralógiai és a kémiai, valamint a spektrál analízisek munkaiigényeinek és az esetek zömében hosszadalmasak. A megkívánt eredményeket sokszor kromatográfiai módszerek alkalmazásával könnyebben és gyorsabban elérhetjük. Ritchie számos megelőző publikációt feldolgozó művében először foglalja össze a kromatográfia földtani alkalmazásának lehetőségeit. Táblázatai 150 gazdasági fontosságú ásvány meghatározását teszik lehetővé. Emellett részletesen leírja a szilárd anyagok, különösen pedig az ércek kromatográfiai elemzését, valamint a geokémiai kutatáshoz szükséges vizanalízist. A könyv elsősorban geokémiai térképezéshez és érckutatáshoz nyújt értékes segítséget.

(Szatmári)

*Routhier P.: Les Gisements Metalliferes: Géologie et Principes de Recherche.* (Ércteleptan és az érckutatás alapelvei.) 1282 o. 411 ábra. Masson et Cie., Páris, 1963.

Minden tudomány fejlődése időről-időre szükségessé teszi a teljes ismeretanyag újraértékelését. Routhier professzor könyve az ércteleptan terén végzi el ezt a munkát, parosítja a mindenre kiterjedő alapszöveget a rendkívül olvasmányos irodalmi stílussal. Meghatározásaiban megtisztítja a foglamakat az idők során rájuk rakódott jelentészavaroktól, és az érctelepeket elsősorban az európai irodalom alapján rendszerezi. Egyike azon kevés nyugateurópai szerzőknek, akik jól ismerik és alkalmazzák a szovjet irodalom adatait és elméleteit.

A munka első, teleptani kötetét az üledékes telepek ismertetésével kezdi. Számos esetben, különösen a szulfidos telepek esetében szembeszállva Lindgren és dogmatikus követőinek diagenetikus felfogásával az ércek szingenetikus eredete mellett foglal állást. Hasonlóképpen szemoeszall Lindgrennel a magmastelepek jellemzésében is: a lindgreni „epi-, mezo- és hipotermális” kifejezéseket Routhier visszautasítja, mivel a mélység és a hőmérséklet között közvetlen kapcsolatot tételeznek fel. A zónásság vizsgálatában szerző elsősorban Fersmann adataira támaszkodik. A magmás érctelepek leírása során plutóni hidrotermális, pirozomatikus (kontakt), savanyú differenciájú (Sn-W ásványokat tartalmazó), pegmatitos, alkáli-kőzetekben és karbonátitokban jelentkező, vulkáni és szubvulkáni,



## Közlemény

A „Földtani Kutatás” szerkesztősége részére beküldendő kéziratok

A lap szerkesztősége részére beküldendő kéziratok formája:

**Kézirat:** Kettő példányban kell a szerkesztőség címére megküldeni. Az egyik példánynak az eredeti gépelt szövegnek kell lenni; másodpéldányt a nyomda nem fogad el.

**Gépelés:** A kéziratot A/4-es (210 x 297 mm) nagyságban kell gépeltetni. Gépeltetni csak a papírlap egyik oldalára lehet, 2-es sortávolsággal. Egy-egy sorban 50 betűhely lehet, egy oldalra csak 25 sor gépelhető. A gépelt szövegben a szükséges ékezeteket fel kell tüntetni, amelyik nincs az írógépen, azt utólag tollal kell elkészíteni.

**Táblázatok:** A táblázatokat külön papírra kell gépelni, és helyüket a folyamatos szöveg baloldali margóján is fel kell tüntetni.

**Ábrák:** A rajzokat tussal pausz vagy fehér kartonlapon kell elkészíteni. A jelölések csak csíkozással, pontozással oldhatók meg; színezett rajzok nem közölhetők.

**Fénykép:** Közlésre csak kemény kontrasztos, fényes papírra készült fénykép alkalmas.

Térképen, szelvényrajzokon a léptéket rajzos léptékben kell megadni.

Az ábrák felírásai oly módon készíthetők, hogy 17 x 25 cm-es kicsinyítés esetén is olvasható legyen. Táblázaton, ábrán, fényképen fel kell tüntetni a szerző nevét, az ábra (táblázat, fénykép) számát, valamint nyíllal megjelölve a felső szélet.

Az ábrák aláírásait külön lapra kell gépeltetni, sorrendjüknek megfelelő számozással. A szövegrész baloldali margóján kell megjelölni az ábra helyét.

*A szerkesztőség*



