

Földtani Kutatás

1967. X. évfolyam 4. szám

Felelős szerkesztő:
DR. KERTAI GYÖRGY

A szerkesztő bizottság:
DR. ALFÖLDI LÁSZLÓ, ADAM OSZKAR,
DR. BARNABÁS KÁLMAN, DR. DANK
VIKTOR, DR. JANTSKY BÉLA, DR.
JUHÁSZ JÓZSEF, DR. KASSAI FERENC,
MORVAI GUSZTÁV, DR. NEMECZ ERNŐ,
DR. VARJÚ GYULA, DR. VITALIS
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.

FMNYV dunaújvárosi telepe 5423

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Lévárdi Ferenc:</i> Megemlékezés a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 50. évfordulójáról — — — — —	1
<i>Dr. Juhász András:</i> Vegyes és szerves (szénkőzetek) eredésű üledékes kőzetek nevezéktanának kérdései — — — — —	6
<i>Falu János — Dr. Scheuer Gyula — Karácsonyi Sándor:</i> A tervezett győri házgár építőipari kavicsfeltárásának tapasztalatai —	15
<i>Venkovits István:</i> Ebszönybánya 1966. VI. 4-i vízbetörésének hidrogeológiai leírása — — — — —	23
<i>Dr. Ungár Tibor:</i> Talajfizikai jellemzők statisztikai feldolgozása —	32
<i>Lányi János:</i> Az elnyelési együtthatók kiszámítására vonatkozó vizsgálatok néhány eredménye — — — — —	38
<i>Egerer Frigyes — Hursán László — Rozslay István:</i> A mélyfúrások termoanómiai és termogradiens szelvényezésének hazai eredményei — — — — —	49
<i>Bárdossy György:</i> Görögország bauxittelepei — — — — —	52
Hírek — — — — —	64

CONTENTS

<i>Dr. F. Lévárdi:</i> Commemoration of the 50th anniversary of the Great October Socialist Revolution — — — — —	1
<i>Dr. A. Juhász:</i> Question about the nomenclature of sediment rocks of mixed and organic origin (coal rocks) — — — — —	6
<i>J. Falu — Dr. Gy. Scheuer — Dr. S. Karácsonyi:</i> Experiences of the exploration for building industrial gravel for the planned house factory in Győr — — — — —	15
<i>J. Venkovits:</i> Hydrogeological description of the 4. 6. 1966 water flood in Ebszönybánya mine. — — — — —	23
<i>Dr. T. Ungár:</i> Statistical treatise of soil-mechanical characteristics	32
<i>J. Lányi:</i> Some results concerning calculation of absorbing coefficients — — — — —	38
<i>F. Egerer — L. Hursán — J. Rozslay:</i> Domestic results of deephole thermoanomaly and thermogradient loggings — — — — —	49
<i>Gy. Bárdossy:</i> The bauxit deposits of Greece — — — — —	52
News — — — — —	64

Megemlékezés az Októberi Szocialista Forradalom 50. évfordulójáról*

Írta: Dr. Lévárdi Ferenc

Tisztelt Ünneplők, kedves Elvtársak!

Kevés olyan évforduló, kevés olyan ünnepi megmozdulás adódik az emberiség történelmében, amely jelentőségében hozzámérhető lenne az ezekben a napokban a földkerekség úgyszólván valamennyi országában folyó ünnepségekhez. Az elmúlt fél évszázad folyamán a marxizmus—leninizmus tanításait, a Nagy Október eszméit az emberiség százmilliói tették magukévá. Magától értetődő tehát, hogy ma az egész haladó emberiség fordul mélységes hálával és elismeréssel a Szovjetunió felé, ahol — a múltat a jelen nagy kérdéseivel szorosan egybekapcsolva — ünneplik évszázadunk történelmet formáló eseményét, a Bolsevik Párt és Lenin által győzelemre vezetett Nagy Októberi Szocialista Forradalom 50. évfordulóját.

Amikor ötven évvel ezelőtt az Auróra cirkáló fedélzetéről leadott ágyúlövések egy új korszak születését adták hírül a világnak, majd pedig ismeretessé váltak az új szovjet állam tervei, társadalomátalakító elképzelései, még a magukat objektívnek valló körök is erősen kételkedtek abban, hogy a célkitűzések megvalósíthatók. Ma már azonban nem vitatható, hogy valóban új korszak kezdődött: megindult az a folyamat, amely lerakta a társadalmi igazságot érvényesítő világrendszer alapjait, megteremtette az első olyan államot, ahol szabadon bontakozhattak ki az egész társadalom alkotó erői, s ahol élő gyakorlattá váltak a népek közötti békének és minden nép önrendelkezési jogának elvei.

A cári Oroszország földjén alakult első szocialista ország helyzetét az jellemezte, hogy az első világháború és az ezt követő imperialista intervenció csaknem teljesen kimerítette az új állam erőforrásait. Ilyen körülmények között történelmileg rövid idő alatt felszámolni az elmaradottságot, megszüntetni a nyomort, hatékony gazdasági és katonai potenciált létrehozni valóban olyan feladat, aminek megvalósítására csak az elnyomás alól felszabadult, láncait levett néptömeg képes. A kizsákmányolás megszüntetése, a kommunisták alkotókészsége és kezdeményező lendülete példátlan gyors fejlődést eredményezett. Ma — a Nagy Októberi Szocialista Forradalom óta eltelt ötven év távlatából — világosan és egyértelműen értékelhetők a végbement változások: a szocializmus

világrendszerre vált, amelyhez 14 európai, ázsiai és amerikai ország tartozik. Ezek az országok a Föld területének mintegy negyedrészt, a Föld lakosságának több mint egyharmadát foglalják magukba, termelésük a világ ipari termelésének mintegy 40 százalékát képviseli. A kommunista mozgalom tehát eljutott a világ minden részére, korunk haladó mozgalmainak vezető erejévé vált.

A szocialista világrendszer létrejötte magával hozta a gyarmatvilág széthullását. A Szovjetunió és a többi szocialista ország gyors fejlődése, valamint — ezzel szoros okozati kapcsolatban — a munkásmozgalomnak a tőkés világon belül egyre növekvő befolyása ma már lehetővé teszi a béke és háború problémájának új módon való megfogalmazását. Korábban az imperializmus lényegéhez tartozó ellentmondások a háborút elkerülhetetlenné tették. Ma már az imperializmus — annak ellenére, hogy lényege mit sem változott — nem irányíthatja önállóan a világeseményeket. Reális lehetőség nyílt arra, hogy az emberiség megszabaduljon egy újabb világháború esztelen pusztításától, s hogy ez a lehetőség milyen mértékben válik valóra, az végső soron a két rendszer között folyó történelmi versengés kimenetelétől függ.

A fejlődés iránya félreismerhetetlen, bár az imperializmus minden eszközzel akadályokat próbál gördíteni a fejlődés útjába. Az Egyesült Államok az elmúlt évek során fegyveres intervenciót hajtott végre Kongóban és a Dominikai Köztársaságban, fenyegetőzésekhez folyamodott Kuba ellen, barbár agressziót folytat a hős vietnami nép ellen, háborús konfliktusokat szít a Közel-Keleten, támogatja a portugál gyarmatosítókat és Dél-Afrika fajgyűlölőit, fasiszta katonai puccsokat szervez, ahogy azt legutóbb Görögországban tette. Ez a kalandorpolitika azonban nem képes megváltoztatni az események menetét, nem tudja feltartóztatni a világforradalmi mozgalom előrehaladását, nem képes kiölni az emberekből a becsületet, békés munka örömét.

Az imperialista körök kalandorpolitikájának határt szab a Szovjetunió katonai potenciálja; a dolgozó tömegek pedig — akik előtt világviszonylatban megnyílt a társadalmi fejlődés beláthatatlan perspektívája — együtt örülnek a Szovjetunió erősödésének, műszaki, technikai, gazdasági és tudományos eredményeinek. A Nagy Októberi Szocialista Forradalom 40. évfordulóján — 1957. október 4-én — olyan ese-

* Elmondva a K. F. H., M. Á. F. I., E. L. G. I. párt-szervezetei által rendezett ünnepélyen.

ményre került sor, amely bolygónk embermilióinak elismerését vívta ki: ekkor bocsátották pályára az első mesterséges holdat, amit azóta élőlényt, sőt embert szállító, speciális műszerezettségű meteorológiai, ionoszféra-kutató műholdak százai követtek, széles tömegek előtt dokumentálva a szovjet tudomány és technika messze kiemelkedő fejlettségét. Pedig a forradalom előtti Oroszország gazdasági és kulturális szempontból egyaránt a világ egyik legelmaradottabb országa volt, ahol egyáltalán nem biztosították a tudomány fejlődésének feltételeit. Az elenyésző számú általános iskola következtében a lakosság nagyrésze nem ismerte a betűvetést, a felsőfokú tanintézetek elégtelenek voltak és a kutatóintézmények teljes hiánya lehetlenné tette a tudományágak szerves kapcsolatának kiépítését.

A Nagy Októberi Szocialista Forradalom új feltételeket teremtett a tudomány gyors fejlesztéséhez, konkrét feladatokat tűzött ki a tudomány elé és ezzel megváltoztatta a fejlesztés ütemét, sőt jellegét is. Vlagyimir Iljics Lenin mondotta közvetlenül a forradalom győzelme után: „Régebben az egész emberi értelem, annak egész géniusza csak azért alkotott, hogy egyeseknek juttassa a technika és kultúra minden gazdagságát, s másokat megfosszon a szükséges műveltségtől és fejlődéstől. Ma viszont a technika minden csodája, a kultúra minden vívmánya össznépi tulajdonná vált és máttól fogva az emberi értelem és géniusz sohasem lesz az elnyomás, a kizsákmányolás eszközévé.”

Napjainkban már a Szovjetunióban a tudomány a legfontosabb állami ügy. Fejlődése olyan társadalomban megy végbe, ahol a termelőerők növekedését nem korlátozzák az egyéni érdekek és ahol a tudományos vizsgálatok minden eredményét természetesen és azonnal átveszi a mindennapi termelés. Így van ez az ásványi nyersanyagkincsek hasznosításánál is.

A szovjet állam megalakulásának első napjaitól kezdve a Kommunista Párt és a szovjet kormány nagy jelentőséget tulajdonított az ország természeti kincsei tanulmányozásának és kihasználásának. Lenin által a Földről és a Föld mélységeiről kidolgozott dekrétumok alapján a szovjet nép törvényesítette jogát, hogy az ásványi nyersanyagokat a szocializmus építésére használja fel. Ennek következtében a geológiai kutatások hatalmas méreteket öltöttek.

Ma a Szovjetunióban több mint 11 ezer geológiai expedíció működik, a földtani kutatásokkal összesen mintegy 500 ezer ember foglalkozik, akik közül mintegy 100 ezer mérnök és technikus. Hatalmas a rendelkezésre álló technikai apparátus is: legkorszerűbb, 7000 m-t is túlszárnyaló fúrásokat lehetővé tevő fúróberendezések, legbonyolultabb elektronikus készülékek, speciális gépkocsik, terepjárók, talajgyengítő gépek, különleges műszerezettségű

repülőgépek és helikopterek állnak a földtani kutatás rendelkezésére.

Szinte felmérhetetlen nagyságú tudományos fellegvárat építettek ki az ásványi nyersanyagkutatás hatékonyabbá tételére. Egyedül a Szovjetunió Geológiai Minisztériuma kötelékébe 42 tudományos kutatóintézet tartozik. Hatalmas geológiai intézeteket létesítettek a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának, valamint a szövetséges köztársaságok tudományos akadémiáinak keretén belül is. Ezekben az intézetekben több mint 15 ezer tudományos munkatárs dolgozik.

Az elmúlt 15 esztendő alatt a Szovjetunióban a geológiai tudomány számos új ága fejlődött ki. Ilyen például a hasznos ásványi előfordulások tér- és időbeli elhelyezkedésének törvényszerűségeivel foglalkozó metallogénia, a földkéreg fiatalkori mozgásait vizsgáló neotektonika, az izotóp- és radioaktív geológia, a hasznos ásványok felderítésére specializált geofizika, geokémia és kristálykémia. A Szovjetunió a leggyorsabb és legolcsóbb aeromágneses terepfelvétel hazája és a geológiai kutatások matematikai módszereinek széleskörű elterjesztője.

Az elmúlt ötven év alatt a hasznos ásványi előfordulások elhelyezkedésének törvényszerűségeivel, keletkezésük sajátosságainak vizsgálatával kapcsolatban kiemelkedő munkát végeztek, befejezték a különböző geológiai képződmények jellemzését, kidolgozták számos geológiai folyamat elméleti alapjait, elkészítették a Szovjetunió egész területére a geológiai, tektonikai, hidrogeológiai, paleogeográfiai térképeket.

Szinte nem is lehet megfelelő jelzöt találni arra az óriási méretű tudományos felkészültségre, amelyet az előbbieken röviden vázoltam. A szovjet tudomány azonban nem öncélú, elszigetelt szellemi tevékenység, hanem ma már közvetlen termelőerővé vált, amely földtani vonatkozásban a hasznosítható ásványi előfordulások feltárásának egyre növekvő számában realizálódik.

1917-ben ipari méretekben kőolajat kizárólag a Kaukázusban termeltek, míg napjainkban már a feketearany folyik Közép-Ázsia, a Volga-vidék, Kazahsztán, Ukrajna kőolajvezetékeiben is, és az utóbbi években kőolajkutak jelentek meg Szibériában és Bjeloruszsiában is.

A hétéves terv éveiben a szovjet kutatók több mint 600 kőolajelőfordulást fedeztek fel, amely lehetővé teszi, hogy a kőolajtermelés szintjét az 1966 évi 265 millió tonnáról 1970-ig 350 millió tonnára emeljék.

Hasonló eredményeket értek el a földgáz-előfordulások feltárásában is. Az utóbbi esztendőben 510 földgázlelőhelyet tettek ismertté, amelyek közül 146-ot már termelésbe állítottak. Kiemelkedő előfordulás a Tyumen várostól

északra fekvő terület, melynek földgázkészletét $12 \cdot 10^{11} \text{ m}^3$ -re becsülik. Az új földgázlelőfordulások lehetővé teszik, hogy az 1966-ban 145 milliárd m^3 -es földgáztermelési szintet 1970-re megkétszerezzék.

A geológiai szénkészletek és a széntermelés szintje tekintetében a Szovjetunió a világon az első helyen áll. A szovjet hatalom évei alatt a geológiai szénkészletek 38-szorosra növekedtek és 8700 milliárd tonnát tesznek ki. Ilyen hatalmas szénvagyon indokoltá teszi, hogy a széntermelést az 1966 évi 630 millió tonnáról 1970-re 900 millió tonnára emeljék.

A földtani kutatás fejlődése tette lehetővé, hogy az 1966. évi vasérctermelés 130 millió tonnára emelkedett. Összehasonlításként megemlítem, hogy 1913-ban a cári Oroszország vasérctermelése alig haladta meg a 9 millió tonnát. A Szovjetunió ma már teljes mértékben biztosítani tudja vasércszükségletét és jelentős mennyiségű ércet szállít mind Kelet-, mind Nyugat-Európa országaiba.

A cári Oroszország bányászata a Mengyelejev-féle periódikus rendszer 104 eleme közül 1917-ig mindössze 16 elemet bocsátott a kohászat és ezen keresztül a felhasználók rendelkezésére. Ezzel szemben a Szovjetunióban 1940-ben már 38, 1950-ben 43, jelenleg pedig 70 elem szerepel a gyártmánylistán. Mangán, nikkel, wolfram, kobalt, bauxit nyersanyagkészletek tekintetében a Szovjetunió a világon az első helyek egyikét foglalja el.

Az elmondott néhány számadat világosan szemlélteti, hogy a Nagy Októberi Szocialista Forradalom hatására bekövetkezett társadalmi változás milyen erőket képes mozgósítani és világosan szemlélteti azt is, hogy a földtani kutatás az egyik kiindulópontja a nyersanyagbázis kiszélesítésének, amely nélkül elképzelhetetlen az az ipari fejlődés, amelynek napjainkban a világ minden államában, elsősorban a szocialista tábor országaiban tanúi vagyunk.

A felszabadulás Magyarországon is megteremtette azokat a társadalmi viszonyokat, amelyek között hazánk ipara is — tökéletes viszonyok között soha nem remélt mértékű — fejlődésnek indulhatott. Nyilvánvaló, hogy ez az ipari fejlődés nálunk is szükségessé teszi a nyersanyagbázis permanens bővítését. A technika rohamos fejlődése következtében ugyan nyersanyagszükségletünk egy részét maga az ipar, elsősorban a korszerű vegyipar biztosítja, de az előttünk álló feladatokat a jövőben is csak akkor tudjuk megoldani, ha gazdaságosan kitermelhető ásványi nyersanyagkincseinket maradéktalanul hasznosítjuk. Ezért a kormányzat gazdaságpolitikájának szerves része a földtani kutatás fejlesztése, a kutatási erők összefogása és a szükséges eszközök, berendezések állandó tökéletesítése.

Hazánk kis ország, irreális volna tehát a földtani kutatás révén a Szovjetunióval össze-

hasonlítható nagyságrendű eredményeket várni. Meggyőződésem azonban, hogy az a hatalmas erő, amely a nincstelen muzsikov országából a mai, szervezetségében erős, eredményeiben kimagasló, tudományos életben élenjáró Szovjetunió kialakításához és hazánkban a 3 millió koldus országából fejlett iparral rendelkező mezőgazdasági ország megteremtéséhez vezetett, a földtani kutatás vonatkozásában is újabb eredményeknek lesz forrása.

Magyarország jelenleg 5000 főt meghaladó létszám foglalkoztatásával évente mintegy másfél milliárd forintot fordít a különböző ásványi nyersanyagok kutatására. Ezek a technikai feltételek, a hazai geológus gárda tudományos felkészültsége és az Önökben kétségbevonhatatlanul meglévő alkotóerő máris jelentős eredményt hozott. Új kőolaj-, földgáz-, szén-, bauxit-, ásványi anyag-előfordulásokat tártak fel és így jelentékenyen megnövekedtek ásványi nyersanyagkészleteink. Az utolsó 10 év alatt kőolajvagyonunk 10%-kal nőtt; szén-, bauxit-, ólom-cinkérc készletünk 2,5-szeresre, földgázkészletünk pedig 6-szorosra növekedett.

Kedvezően alakult a nyilvántartott összes készlet megkutatottsága is, például a kőolajnál 9%-ról 32%-ra, a földgáznál pedig 17%-ról 39%-ra. A készletek bányaműveletekkel való lekötöttsége is arra utal, hogy az elmúlt 10 esztendő alatt eredményes volt a kutatási tevékenység. Amíg 1956-ban a feketeszénkészletek 95%-a volt bányaműveletekkel lekötve, addig ma már ez az érték csak 65%; hazánk összes szénkészlete pedig csupán egyharmadrészből van a bányászat által igénybe véve.

Évről-évre fejlődnek és egyre inkább kielégítik a kitermelő bányászati iparágak által támasztott igényeket az összefoglaló földtani kutatási jelentések. Növekszik a mérlegadatok megbízhatósága, szemléletesebbé válik az ásványelőfordulás minőségi kategóriánkénti bontása. Az Országos Ásványvagyon Bizottság e vonatkozásban elismerésre méltó munkát végzett.

A gyakorlati eredmények természetesen hazánkban sem nélkülözhetők az elméleti alapok egyre intenzívebb mértékű növekedését, a földtani alap kutatás és előkészítő kutatás fejlesztését, a geológiai tudományok fejlődését. Az 1969-ben fennállásának 100. évfordulóját ünneplő Magyar Állami Földtani Intézet és az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet tudományos eredményeivel kivívta a magyar szakmai társadalom elismerését. Messze vezetne az eddig elért eredmények részletes felsorolása, de

- az áttekintő és részletes földtani térképek elkészítése,
- az építésföldtani és vízföldtani térképek kidolgozása,
- a prognosztisképek rendszerének ki-munkálása,

- az átfogó, komplex földtani vizsgálatok elvégzése,
- a közvetlen ipari feladatok megoldásában való tevékeny közreműködés,
- a földtani dokumentációs és információs feladatok megszervezése

mindenképpen olyan útnak tekinthető, amelyen haladva a Magyar Állami Földtani Intézet a tudomány termelőerővé válásának útjára léphet.

Az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet

- a műszeres szeizmikus kutatás bevezetése és fejlesztésével,
- a rendszeres földmágneses kutatás megindításával,
- a mélyfúrás geofizika módszereinek és műszereinek kidolgozásával,
- a szondázó geoelektromos, valamint tellurikus műszerek kialakításával,
- újabban a mélyebb szerkezetek kutatására alkalmas magnetofonos szeizmikus berendezés megalkotásával,
- a karottázs kutatási metodika kidolgozásával

a tudomány és gyakorlat összekötő kapcsán nehéz és felelősségteljes, de máris olyan eredményes feladatát tölti be, amely a hazai igények kielégítése mellett lehetővé teszi ebben az évben mintegy 10 millió devizaforint értékű geofizikai műszer exportját.

Kedves Elvtársak!

Mint a Magyar Forradalmi Munkás—Paraszt Kormány tagja, megragadom az alkalmat, hogy az előbbieken csak vázlatosan felsorolt eddigi munkájukért köszönetet mondjak. Tisztában vagyok azzal, hogy a felszabadulás utáni első tíz esztendőben az iparpolitikai koncepciók sűrű változása és ennek következtében a földtani kutatás szervezetének gyakori módosítása milyen nehézségeket támasztott munkájukban. Az Országos Földtani Főigazgatóság 1953-ban történt megszervezése, majd 1964-ben Központi Földtani Hivatallá való átalakítása azonban hatásos eszköznek bizonyult a földtani kutatással foglalkozó erők összefogására és a véleményeltérések tisztázására. Nyomatékosan szeretném hangsúlyozni, hogy az a körülmény, hogy a földtani kutatás az utóbbi időben nem közvetlenül, hanem személyemen mint ágazati miniszteren keresztül tartozik a Minisztertanácshoz, nem azt jelenti, hogy ma már a kormányzat kevésbé ítéli fontosnak a földtani kutatási tevékenységet, hanem éppen ellenkezőleg, súlyt helyez a kitermelő bányászati iparágak és a földtani kutatás szoros együttműködésére és ezen keresztül látja célkitűzéseinket megoldhatónak. Ennek az együttműködési koncepciónak a kidolgozására, következetes és céltudatos megvalósítására kaptam én megbízást.

Szükségessé tette ezt a kormányzati intézkedést új gazdasági mechanizmusunk küszöbön

álló bevezetése is. Ismeretes Önök előtt, hogy a gazdasági mechanizmus reformja azt a célt szolgálja, hogy termelési tevékenységünket gazdaságosabbá, jövedelmezőbbé tegyük és ezen keresztül nagyobb anyagi erőráfordításokkal rendelkezünk a pénzügyi eredménnyel közvetlenül nem járó feladataink elvégzésére, elsősorban dolgozó népünk életszínvonalának intenzív emelésére. A gazdasági mechanizmus reformja természetesen kihat a földtani kutatásra is. Ezek a kihatások Önök előtt már ismertek és külön köszönetet szeretnék mondani azért a készségeért és megértésért, amellyel ezen országos cél megvalósítása érdekében tett intézkedéseimet eddig is fogadták.

Miről is van tulajdonképpen szó?

Említettem már, hogy a földtani kutatás alapvető feladata hazánk hasznos ásványi előfordulásainak feltárása, hogy ennek ismeretében a bányászat egyre nagyobb arányban tudja az ipar és mezőgazdaság nyersanyagszükségletét hazai forrásból gazdaságosan fedezni. Központi feladatnak tehát a magyar bányászat megsegítését, népgazdaságunk egészére kiható tevékenységének támogatását kell tekinteni. Ahogyan a Szovjetunióban a Nagy Októberi Szocialista Forradalom után kialakult a teljes összhang és együttműködés a nyersanyag-előfordulások megismerése és kitermelése között, ugyanúgy kell hazánkban is egyre szorosabbá fűzni a geológusok és bányászok munkáját.

Az új gazdasági mechanizmus szelleme nyilvánvalóan szükségessé teszi a földtani kutatások gazdaságosságának fokozását is. Az ásványi nyersanyagkutatásokkal kapcsolatos gazdasági intézkedések jelentőségét lényegesen fokozza az a körülmény, hogy a földtani kutatás terén rendelkezésre álló szellemi és anyagi kapacitás helyes felhasználása évi több tízmilliárd forint népgazdasági eredménynek lehet forrása attól függően, hogy a földtani kutatás milyen mértékben produkál gazdaságosan kitermelhető új készleteket. Megfordítva: a földtani kutatás ugyanilyen nagyságrendű veszteségek forrásává válhat, ha a bányászat megkutatott, de csak gazdaságtalanul, vagy kevésbé gazdaságosan kiaknázható készletekre létesít több évtizedes élettartamú bányákat, vagy népgazdaságunk a hazai lehetőségeknél esetleg költségesebb importra kényszerül berendezkedni.

A földtani kutatás hatékonyságát tehát a kutatás révén megismert, kitermelhető ásványi nyersanyagkészlet kiaknázása esetén elérhető eredmény határozza meg és a tevékenység akkor tekinthető gazdaságosnak, ha az ásványi nyersanyagkészlet megismerésére fordított kutatási költség kisebb, mint a szóban forgó ásványi termék termelési értékének és bányászati költségének különbsége. Ha ez a kondíció nincs teljesítve, a megkutatott készletet gazdasági szempontból nem lehet művealónak te-

kinteni. A ma nyilvántartott műrevaló készleteink tehát szigorú felülvizsgálatra szorulnak.

A hazai ásványi termékek előbbiek szerint értelmezett kutatási hatékonysága még medence-átlagban is igen nagymértékű eltéréseket mutat. A földtani kutatásnak tehát a jövőben még aktívabb kezdeményező szerepet kell játszania az iparfejlesztési irányelvek, illetve a bányatelepítési elhatározások tekintetében azáltal, hogy feltárja és az ipar felé javasolja a nagy népgazdasági értéket képviselő és kevés ráfordítással kitermelhető ásványi előfordulásokat.

Ennek érdekében a lehetséges maximumig kell fokozni a kimagaslóan műrevalónak mutató kőolaj- és földgáz-előfordulások kutatását még akkor is, ha az új előfordulások a meglévőknél gazdaságilag kedvezőtlenebbek lennének. Emellett a rendelkezésre álló kapacitást a jelenleg kiaknázás alatt állókkal közel azonos, vagy azoknál kedvezőbb adottságú mangán-, bauxit-, vasérc-előfordulások, dunántúli szén-előfordulások és külművelésre alkalmas szénelőfordulások kutatására célszerű fordítani. Indokolatlan azonban kutatási kapacitást lekötöni a jelenleg kiaknázás alatt lévőkkel azonos, vagy annál még kedvezőtlenebb adottságú színesfémérc, valamint kizárólag mélyműveléssel termelhető észak-magyarországi szénelőfordulások megismerésére.

A kedvező műrevalóságú területeket a műszakilag lehetséges maximális kutató-fúrás koncentrátsággal kell megkutatni és a népgazdaságilag mielőbb kiaknázandó területek kutatásának befejezése útjából minden akadályt el kell hárítani. Nem szorul ugyanis külön bizonyításra, hogy a népgazdasági eredmény elérésében vagy elmaradásában az új gazdasági mechanizmus viszonyai között milyen jelentős szerepe van az időtényezőnek.

Magyarország ásványi nyersanyag-szükségletének alig több mint felét lehet jelenleg hazai előfordulásokból kielégíteni és iparunk, illetve mezőgazdaságunk ásványi nyersanyagokkal való ellátása még sok nehézséget jelent. Egyes ásványi termékekből jelentős készletekkel rendelkezünk ugyan — így például a mai termelés szintjén szénvagyonunk 120 évre, bauxitvagyonunk csaknem 60 évre fedezi a szükségletet —, de a gazdaságosan kitermelhető készletek ará-

nya igen kedvezőtlen. A földtani kutatás az elmúlt két évtized alatt bebizonyította, hogy hazánkat nem lehet egészében véve ásványi nyersanyagokban szegény országnak tekinteni. Most az a feladat, hogy geológusaink új előfordulások feltárásával megváltoztassák azt a közfel fogást, mely szerint a gazdaságos magyar bányászatnak nincs meg a geológiai előfeltétele.

Kérem Önöket, érezzék át egyrészt ennek a feladatnak a jelentőségét, amit hazánk nyersanyag-ellátásának növelésén keresztül egész gazdasági életünk jövőbeni fejlődésével lehet jellemezni, érezzék át másrészt ennek a feladatnak a politikai tartalmát, tekintsek a szervezett, célratörő földtani kutatást a szocializmus felépítéséhez szükséges egyik anyagi bázisnak. A szocializmus felépítése dolgozó népünk hű óhaja és további társadalmi felemelkedésünk záloga.

A szocializmus felépítése minden országban hosszú harc eredménye. Az egyes országokban folyó harcot nem lehet elválasztani a többi ország küzdelmétől, a forradalmi eszméknek az egész világra kiterjedő győzelmétől.

A Nagy Októberi Szocialista Forradalom története kimeríthetetlen tárháza a tapasztalatoknak: az elmúlt ötven évben nem volt a békéért, a nemzeti függetlenségért, a társadalmi haladásért és a tudomány fejlődéséért folytatott harcnak egyetlen olyan eseménye sem, amely közvetlenül vagy közvetve ne lett volna kapcsolatban Lenin októberével. Ha mérlegeljük a fél évszázad alatt aratott győzelmek sorozatát, fogalmat alkothatunk magunknak azokról a jövőbeni győzelmekről, amelyek a béke és biztonság viszonyai között magasabbrendű életformát biztosítanak az emberiségnek, s segítenek bennünket is feladataink maradéktalan megoldásában.

Ezekkel a gondolatokkal kívántam a földtani kutatás dolgozóinak ünnepi megemlékezéséhez hozzájárulni, megragadva az alkalmat arra is, hogy röviden vázoljam a közel és távolabbi jövő feladatait.

S ha gondolataim megértésre találtak, akkor igyekezetem nem volt hiábavaló.

Éljen a Nagy Október forradalmi eszméinek diadala!

Éljen a világbéke!

Vegyes és szerves (szénközetek) eredésű üledékes kőzetek nevezéktanának kérdései

(A Kelet-Borsodi barna-kőszén medence kőzet anyagainak vizsgálatai alapján)

Írta: Dr. Juhász András

A széntelepek fedő és fekvő anyagának ismerete (vizsgálata) nemcsak telepazonosítási problémák miatt szükséges, hanem bányaműveletek tervezése, bányavágatok biztosítása szempontjából is.

A medencében a széntelepek kísérő kőzetei leggyakrabban az agyag, homok, agyagos homok, homokkő, agyag, meszes agyag, agyagmárga, homokos agyagmárga, márga, homokos márga. Ezen elnevezések azonban legtöbb esetben laboratóriumi vizsgálat nélkül történtek.

Az azonos kőzeteket egymáshoz közeli bányaterületen is, többször másképpen nevezték meg. Leggyakoribb eset, hogy az agyagot is márgának nevezték, és a homokokat szemnagyság szerint nem különböztették meg. Így az elnevezések telepazonosítás szempontjából nem jöhettek számításba, bányaműszaki vonatkozásban pedig nem voltak használhatók.

A kőzetek laboratóriumi vizsgálatának szükségességét gyakorlati munkánk is megkövetelte. Az 1959-ben kiadott mélyfúrásai fixárta-
blázat az egy fm agyag átharántolásának költségét magfúrással 200—300 m között 416,— Ft-ban, a márgáét 635,— Ft-ban állapította meg. A kivitelező vállalat csaknem minden kőzetet márgának (homokos márga), míg a megrendelő (tröszt) csaknem minden kőzetet agyagnak, szenes agyagnak, homokos agyagnak, homokos, meszes agyagnak határozott meg.

Az elnevezéshez a következő CaCO_3 tartalmat használtuk:

agyagos mészkő	80—95%
mésmárga	60—80%
márga	40—60%
agyagmárga	20—40%
meszes agyag	10—20%
agyag	10% alatt

A megvizsgált mintákból (5) azt látjuk, hogy a CaCO_3 tartalom csak nagyon ritkán, a kőzetminták 15 százalékánál van 20% fölött. Ezért az agyag és meszes agyag, illetve homokos meszes agyag elnevezés helyes. Ritkábban fordul elő az agyagmárga (homokos agyagmárga), míg a márga (homokos márga) egészen kivételes esetben. A homok szemnagyságát és mennyiségét csak makroszkóposan határoztuk meg, illetve becsültük. A mennyiség kifejezésére úgy a „kissé” (gyengén), „közepesen”, „erősen” homokos jelzőt használtuk, míg a szem-

csenagyság jelölése homok, finomszemű, durvaszemű, stb. kifejezéseket rendszeresítettük.

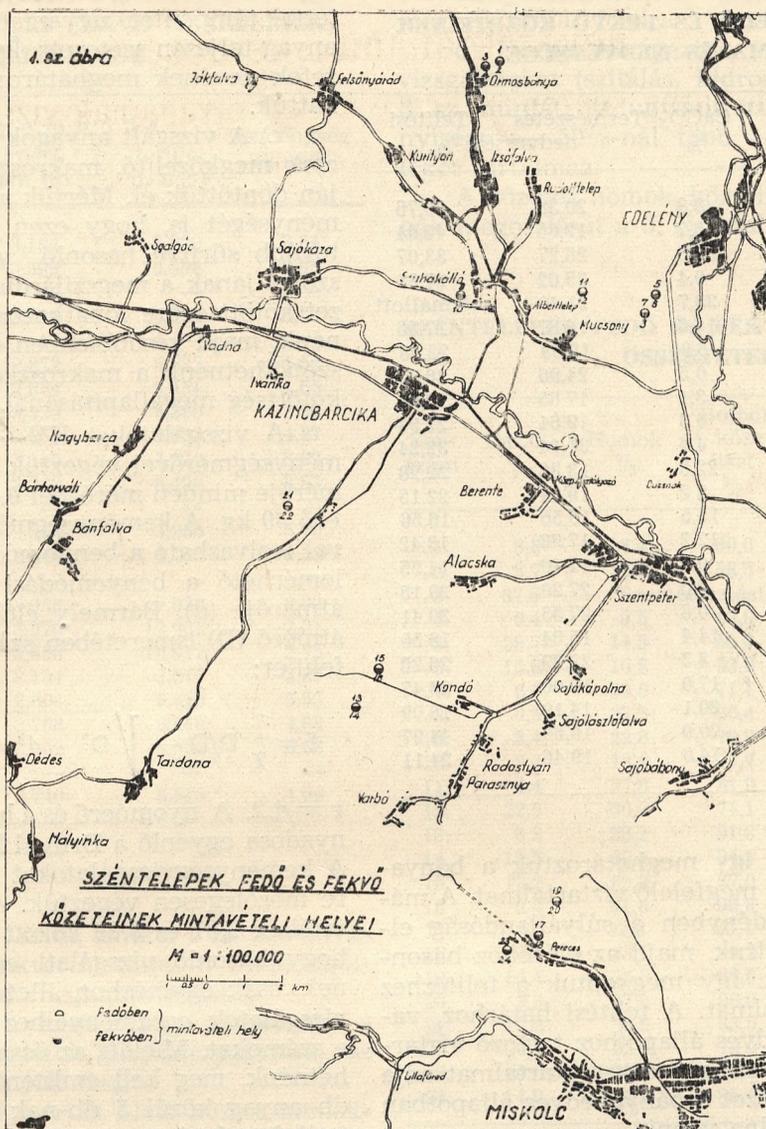
A Magyar Állami Földtani Intézetben Bárdossy (1) 25 db mintaanyagot vizsgált, melyek nagyrésznének mésztartalma 20% körül mozog. Összetételükben dominál a kőzetliszt és mintegy 20%-os átlagos agyagtartalom mellett — egy-két kivételtől eltekintve — alig pár százalék homokot tartalmaznak. A kőzeteket a Bárdossy által összeállított nevezéktan alapján — a háromszögdiagramban való átszámítás után — 24 esetben márgás aleurit, egy esetben meszes kőzetlisztes homokkőnek nevezték. (A Bárdossy által javasolt elnevezések használatát az Országos Földtani Főigazgatóság jóváhagyta).

A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem (6) hét fúrás 22 mintaanyagát elemezte meg, az előbbivel azonos céllal. Itt a mésztartalom alacsonyabbnak adódott, csak két minta értéke haladta meg a 20%-ot, három mintáé pedig 10% alatt volt. A kőzetek általában homokosabbnak bizonyultak, mint az előző vizsgálatban, de összetételükben itt is kőzetliszt volt az uralkodó. A vizsgálatok alapján 10 minta márgás homokkőaleurit, 1 minta homokkő-mész aleurit elnevezést kapott.

A két vizsgálat eredményeként a kutatófúrásokban az új elnevezéseket használtuk (legtöbbször előfordult az aleurit), az agyag, meszes agyag, agyagmárga nélkül, míg a bányászatban továbbra is megmaradtak a régi elnevezések.

Megindítottuk tehát azt a munkát (1962), melynek alapján az elnevezéseket azonos kőzet esetében, azonos módon használjuk, ezért a működő bányák területéről vett mintákat (fedő, fekvő) az előbbiekkal azonos módon értékeltük ki (Bárdossy 2, 3). Az elemzések elvégzésének célja tehát elsősorban nevezéktani kérdések tisztázása volt.

Az első ütemben értékelt minták megoszlása az I, III, V. telepekből két-két, a II. és IV. telepekből három-három fedő-fekvő kőzet anyagát vizsgáltuk meg. A mintavételi helyeket a már értékelt minták alapján úgy választottuk meg, hogy lehetőleg egymástól távol eső és különböző kifejlődésű területekről nyerjünk adatokat. A mintavételi helyeket 1:75 000-es léptékű, telepenkénti térképeken ábrázoltuk (1. sz. ábra).



Makroszkópos vizsgálat alapján a kőzetmeghatározások:

Agyagos homok	3 minta
Meszes homok	2 „
Homokos agyag	7 „
Meszes agyag	3 „
Meszes homokos agyag	7 „
Erősen kövületes agyag	1 „
Kövületpad	1 „

A begyűjtött mintaanyagból Sinyei István és Zentay Tibor az alábbi vizsgálatokat végezte el:

- CaCO₃ meghatározás,
 - víz-tartalom meghatározás (telítési nedvesség és bányanedves állapot),
 - keményiségmérés
 - szemcseeloszlás meghatározása.
- a) A CaCO₃ meghatározást Scheibler módszerrel végeztük el. Az elemzéshez vett átlag-

mintában benne hagytuk a kövülethéjtöredékeket is.

A CaCO₃ tartalmat az 1. sz. táblázatban tüntetjük fel.

Egy minta CaCO₃ tartalma 57,5%-os kiugró értéket adott, ez az Ormos VI. akna IV. telepi fedő. Az Edelény I. akna II. telepének fedőközete szintén eléggé kövületes volt, itt a CaCO₃ tartalom 28,7%. További két mintánál 20% felett van, egy mintánál pontosan 20%, hat esetben 10–20% között, 13 mintánál pedig 10% alatt van a CaCO₃ tartalom.

b) A kőzetek nedvességtartalmának meghatározásához, mintavételi helyenként 2–2 db, egyenként 5x5x2 cm-es nagyságú mintát vettünk. A mintákat jól zárható bádogdobozba tettük, és a dobozt ragasztószalaggal lezártuk. A mintákat a külszínre érve analitikai mérleggel lemértük, majd az egyik mintát súlyállandóság-

SZÉNTELEPEK FEDŐ ÉS FEKVŐ KÖZETEINEK
CaCO₃ TARTALMA ÉS NEDVESSÉGE

Sor- szám	Minta jelzése	CaCO ₃ % ₀	Természetes nedvesség % ₀	Telítési % ₀
1.	I 1.	8,8	20,38	20,76
2.	I/2.	5,7	17,85	42,94
3.	I/3.	57,5	26,27	33,07
4.	I/4.	0,4	25,62	27,81
5.	II/1.	28,7	21,40	szétmállott
6.	II/2.	15,8	16,67	17,56
7.	II/3.	6,0	18,63	22,48
8.	II/4.	0,5	24,96	26,04
9.	III/1.	3,4	17,85	19,94
10.	III/2.	0,3	19,84	21,94
11.	IV/1.	4,4	31,14	32,24
12.	IV/2.	22,5	13,86	22,28
13.	V/1.	8,2	19,84	22,15
14.	V 2.	15,5	15,56	16,56
15.	VI/1.	12,2	17,98	18,42
16.	VI/2.	0,2	12,10	14,55
17.	VII/1.	5,0	27,29	29,15
18.	VII/2.	0,8	27,55	30,41
19.	VIII/1.	14,4	15,84	18,50
20.	VIII/2.	3,3	21,29	26,26
21.	IX/1.	17,0	19,00	28,47
22.	IX/2.	20,1	14,19	16,09
23.	X/1.	20,0	19,63	44,97
24.	X 2.	14,9	19,46	24,11

gig szárítottuk, s így meghatároztuk a bányanedves állapotnak megfelelő víztartalmat. A másik mintát üvegedényben a súlyállandóság eléréséig vízbe áztattuk, majd az előzőhöz hasonlóan kiszárítottuk. Így megkaptuk a telítéshez szükséges víztartalmat. A telítési határhoz, valamint a bányanedves állapothoz tartozó víztartalom különbsége azt a nedvességtartalmat adja meg, amelyet a kőzet a bányanedves állapotban még fel tudott volna venni.

A kőzetek nedvességtartalmát az 1. sz. táblázatban tüntetjük fel.

15%-on aluli telítési nedvesség érték csak egy kőzetnél adódott, ugyanakkor ez az érték három kőzetnél a 30%-ot, két kőzetnél pedig a 40%-ot is meghaladta. A bányanedves állapot és a telítési nedvességtartalom között különbség rendszerint 10% alatti értékű, két mintánál azonban 25,09%, illetve 25,34%-os kiugró értéket kaptunk.

A vizsgált kevés számú minta elemzési adatai nem adtak elégséges alapot a kőzet összetételének, illetve a mintavételi helyek tengerszintfeletti magasságának a százalékos nedvességtartalomhoz való összehasonlításához, azonban a jövő egyik elvégzendő feladata, bányánként 10—15 mintának ilyen célú vizsgálata és ezek alapján törvényszerűségek levonása.

Víztartalom vizsgálataink bővítették a barnaköszentelek fedő és fekvő kőzeteivel kapcsolatos meglévő kőzetfizikai adatainkat, de

egyben a kőzetek keménységére nézve is nyújtottak támpontot, ugyanis vízben áztatva három anyag teljesen szétesett. Így ezen adatokat a kőzetek nevének meghatározásában is felhasználhattuk.

c) A vizsgált anyagok megszilárdulási fokát csak megközelítő, makroszkópos vizsgálat alapján döntöttük el. Mértük azonban a kőzetek keménységét is, hogy ezen mérések megfelelően tovább sűrítve hasonló vizsgálatoknál alapul szolgáljanak a megszilárdulási fok, illetve a kőzet kötöttségére vonatkozóan. Ezzel kiegészíthetnénk, majd későbbiekben esetleg teljesen kiküszöbölhetnénk a makroszkópos vizsgálatokat a kötöttség megállapításánál.

A vizsgálatokat KV—1. típusú Brinell keménységmérővel végeztük. A használt golyó átmérője minden mérésnél 9,6 mm volt. A nyomóerő 30 kg. A keménységmérőre szerelt mérőórával leolvasható a benyomódás mértéke (h), vagy lemérhető a benyomódási felület (gömbcsüveg) átmérője (d). Bármely előbbi érték és a golyó átmérő (D) ismeretében számítható a benyomott felület:

$$F = \frac{\pi}{2} D/D - \sqrt{D^2 - d^2} = \pi (h^2 + 2r^2) - \pi \cdot r^2$$

$r = d/2$. A nyomóerő és a benyomott felület hányadosa egyenlő a Brinell keménység értékével. A keménységvizsgálatokat mindig a rétegződésre merőlegesen végeztük. A kapott keménységi értékek 2,31 és 8,29 között változnak. Tekintve, hogy hasonló vizsgálati eredményeink nincsenek, csak egymáshoz, illetve a makroszkópos vizsgálatok eredményeihez tudjuk viszonyítani e számokat. Mielőtt az összehasonlítást elvégezhethetnénk, meg kell említeni, hogy a vizsgált 24 db anyag közül 5 db-nak a keménységét nem tudjuk mérni, mert a legnagyobb 9,6 mm Ø-jű golyónk is kicsinek bizonyult, tekintve, hogy igen puha, könnyen morzsolható anyagokról volt szó. Ezeknek az értéke tehát az előbbi 2,31-es keménységi érték alatt van.

A kőzet keménység értékeit a 2. sz. táblázat mutatja.

A keménység értékek ismeretében megkíséreltünk összefüggést találni a keménység és a mésztartalom, a keménység és az agyagtartalom, a keménység és az agyag + kőzetlisztartalom, a keménység és a homoktartalom között. Határozott összefüggés azonban nem állapítható meg. Egyik tényező sem befolyásolja egymagában a keménységet. A mésztartalom növekedésével bekövetkező keménységnövekedést ellensúlyozhatja a homoktartalom növekedése. Továbbá zavarja az összefüggés megállapítását, hogy a mésztartalom egy része kővület, vagy esetleg mészkonkréciók (lásd Albert II. akna II. telep fekvő) alakjában van jelen. Ezt az összefüggést olyan mésztartalom vizsgálati eredmé-

SZÉNTELEPEK FEDŐ ÉS FEKVŐ KÖZETEINEK
KEMÉNYSÉGE

Sor- szám	B e n y o m ó d á s			Keménység kg/mm ²
	mélysége mm (h)	átmérő mm (d)	terület m ² /F	
1.	0,274	3,194	8,229	3,64
2.	0,248	3,595	10,526	2,85
3.	—	—	—	—
4.	0,260	3,116	7,822	3,83
5.	—	—	—	—
6.	0,220	2,872	6,632	4,52
7.	0,214	2,834	6,451	4,65
8.	0,278	3,220	8,380	3,58
9.	0,216	2,954	7,023	4,27
10.	0,260	3,116	7,822	3,83
11.	0,300	3,240	8,498	3,53
12.	—	—	—	—
13.	0,174	2,564	5,260	5,70
14.	0,158	2,444	4,763	6,30
15.	—	—	—	—
16.	0,250	3,058	7,536	3,98
17.	0,430	3,970	12,961	2,31
18.	0,362	3,658	10,912	2,75
19.	0,120	2,134	3,617	8,29
20.	0,180	2,604	5,426	5,53
21.	0,204	2,768	6,149	4,88
22.	0,150	2,382	4,522	6,63
23.	—	—	—	—
24.	0,200	2,740	6,013	4,99

Golyó átmérő (D) mm = 9,6
Nyomóerő kg = 30

nyekkel kellene értékelni, amikor e zavaró anyagokat (kövület, konkrécio) teljesen kiküszöböl-
nénk a méasztartalom meghatározásánál.

Összehasonlítva a keménységi értékeket a makroszkópos vizsgálatok meghatározásaival, az alábbiakat állapíthatjuk meg:

2,00 keménységi érték alatt kötött homokról beszélhetünk. Ilyenek a II/1, IV/2, VI/1, X/1. sz. minták, ezeknek a keménységét nem tudtuk mérni, mert nincs megfelelő nagyságú golyónk. Ezek az anyagok makroszkópos meghatározás szerint kézzel könnyen törhetők, morzsolhatók, vízben szétmállnak.

2,00—4,00 keménységi értékek között a kőzet laza homokkő, illetve kőzetliszt, ilyenek az I/2. (K = 3,50), VII/1. (K = 2,31), VII/2. (K = 2,75) sz. minták. Makroszkópos meghatározás szerint kézzel nehezen törhetők, kalapács elfullad bennük, vízben nem áznak szét.

4,00 keménységi érték felett: homokkő vagy kőzetlisztkő az anyag. Ilyen az összes többi anyagunk. Makroszkópos meghatározás szerint kézzel egyáltalán nem törhető, kalapáccsal éles, szögletes darabokra törnek.

A keménység meghatározása helyett választhatunk volna a kőzet nyomószilárdsági mé-
réseit is. Ehhez azonban műszerünk nem volt. A keménységmérésnek egy mintán többszöri megismérlése nagyon gyorsan elvégezhető, —

véleményünk szerint — megfelelő értéket ad a megszilárdulás fokára.

d) Ezután elvégeztük a szemcseeloszlási vizsgálatokat (szitálás, hidrometrálás), kivéve a 3. sz. mintát, itt ugyanis az anyag nagymennyiségű — 50%-nál több — kövülethéjtörme-
léket tartalmaz.

A kőzetek homok, kőzetliszt, agyag frakciói-
nak megoszlását a 3. sz. táblázat mutatja.

III. sz. táblázat

SZÉNTELEPEK FEDŐ ÉS FEKVŐ KÖZETEINEK
ÖSSZETÉTELE

Sor- szám	CaCO ₃ %	Homok %	Homok + kőzet- liszt %	Kőzet- liszt %	Agyag %
1.	8,8	8,4	80,0	71,6	11,2
2.	5,7	12,3	58,5	46,2	35,8
3.	57,5	Szemeloszlási vizsgálat nem történt			
4.	0,4	9,5	63,9	54,4	35,7
5.	28,7	14,5	53,3	38,8	18,0
6.	15,8	16,8	63,8	47,0	20,4
7.	6,0	34,8	71,1	36,3	22,9
8.	0,5	33,5	80,4	46,9	19,1
9.	3,4	22,8	70,8	58,0	15,8
10.	0,3	13,6	77,7	64,1	22,0
11.	4,4	37,8	81,9	44,1	13,7
12.	22,5	50,0	71,1	21,1	6,4
13.	8,2	38,2	91,8	53,6	—
14.	15,5	30,2	84,5	54,3	—
15.	12,2	69,0	87,0	18,0	—
16.	0,2	91,6	99,8	8,2	—
17.	5,0	23,8	80,4	56,6	14,6
18.	0,8	28,1	99,2	71,1	—
19.	14,4	26,6	85,6	59,0	—
20.	3,3	37,8	86,0	48,2	10,7
21.	17,0	30,6	83,0	52,4	—
22.	20,1	25,8	79,9	54,1	—
23.	20,0	56,1	80,0	23,9	—
24.	14,9	33,9	85,1	51,2	—

A szemeloszlási vizsgálatok elvégzése után a kőzeteket (4. sz. táblázat alapján) a vegyes törmelékes, vegyi és agyagos kőzetekre vonatkozó háromszögdiagramban tüntettük fel (2. sz. ábra). Az elvégzett anyagvizsgálat eredményeképpen — az előbb említett háromszögdiagram alapján — az alábbi kőzetelnevezések adódtak:

Homokkő, — *mészaleurit* 9 minta
Meszes homokkő, — *aleurit* 8 „
Agyagos homokkő, — *aleurit* 4 „
Márgás homokkő, — *aleurit* 2 „

(A dőltbetűs nevek adják szemeloszlás szerint a helyes kőzetnevet).

Ezen kőzetmeghatározások laboratóriumi vizsgálatok alapján adódtak és jelentős hatást jelentenek az eddig használt kőzetnevekkel szemben, még sem mehetünk el szó nélkül ezen elnevezések bizonyos hátrányai mellett. Ezek a következők:

1. Meszes, — agyagos-, vagy márgás ho-

5. sz. ábra.

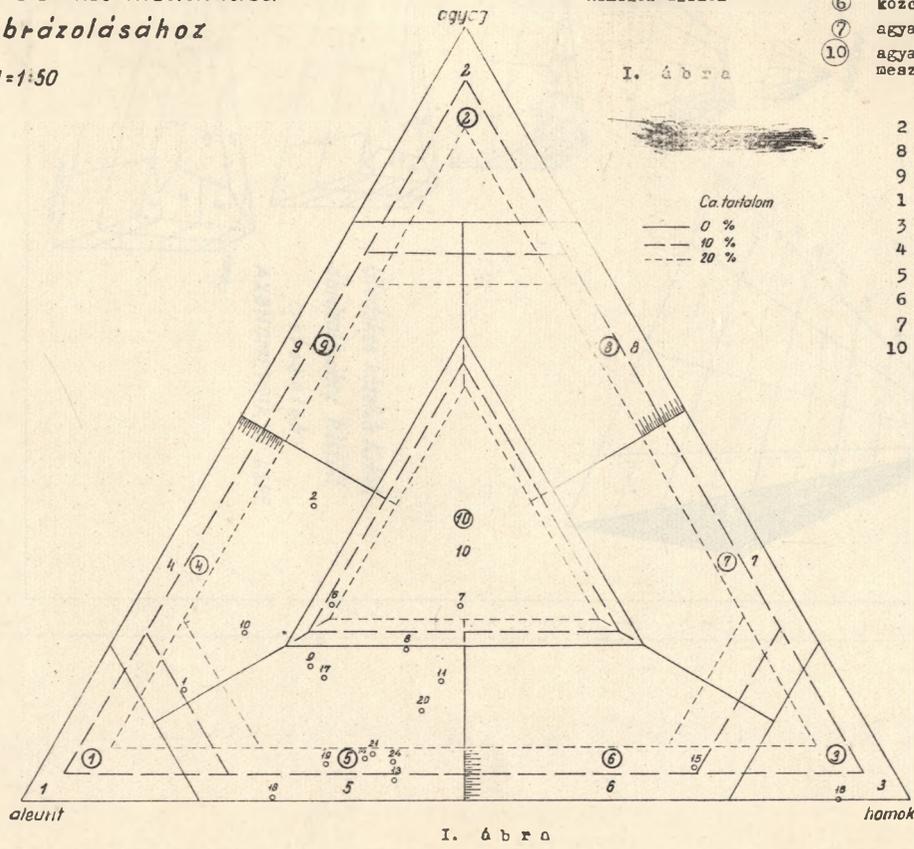
METSZETEK
az üledékes kőzetek térbeli
ábrázolásához

M=1:50

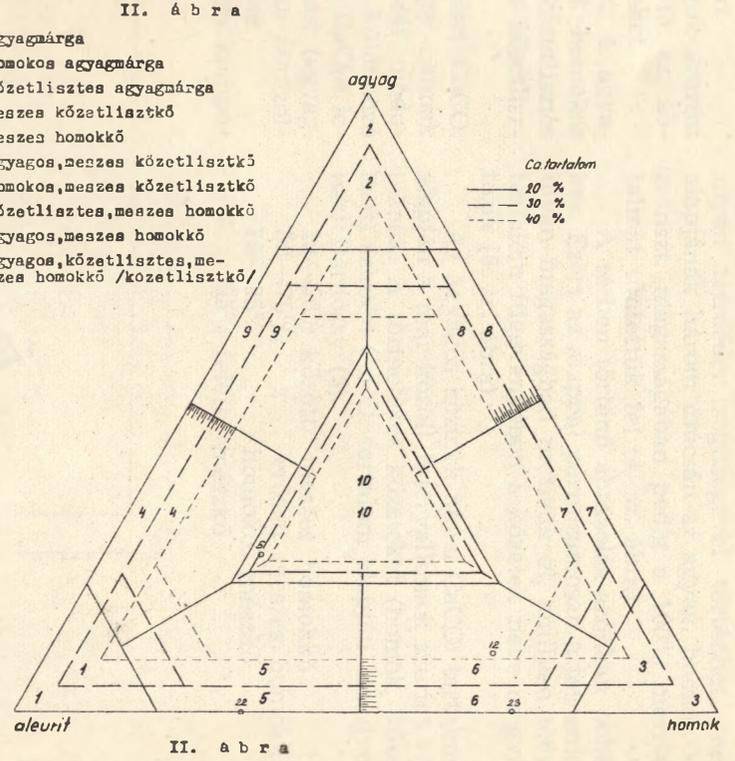
- 2 agyag
- 8 homokos agyag
- 9 kőzetlisztes agyag
- 1 kőzetliszt /aleurit/
- 3 homok
- 4 agyagos kőzetliszt
- 5 homokos kőzetliszt
- 6 kőzetlisztes homok
- 7 agyagos homok
- 10 agyagos, kőzetlisztes, homokos üledék

- ② meszes agyag
- ⑧ homokos, meszes agyag
- ⑨ kőzetlisztes, meszes agyag
- ① meszes kőzetliszt
- ③ meszes homok
- ④ agyagos, meszes kőzetliszt
- ⑤ homokos, meszes kőzetliszt
- ⑥ kőzetlisztes, meszes homok
- ⑦ agyagos, meszes homok
- ⑩ agyagos, kőzetlisztes, homokos meszes üledék

MAGYARÁZAT



I. ábra



II. ábra

III. ábra

2 márga
8 homokos márga
9 kőzetlisztes márga

1, 4, 5, 6, 7, 3, 10 mezők kőzetnevei [50 % Ca tartalomig] a II. Ábra szerint elnevezve.

IV. ábra

2 mészmárga
8 homokos mészmárga
9 kőzetlisztes mészmárga
1, 5, 6, 4, 7, 3, 10 mezők kőzetnevei [75 % Ca tartalomig] a III. Ábra szerint (1)

V. ábra

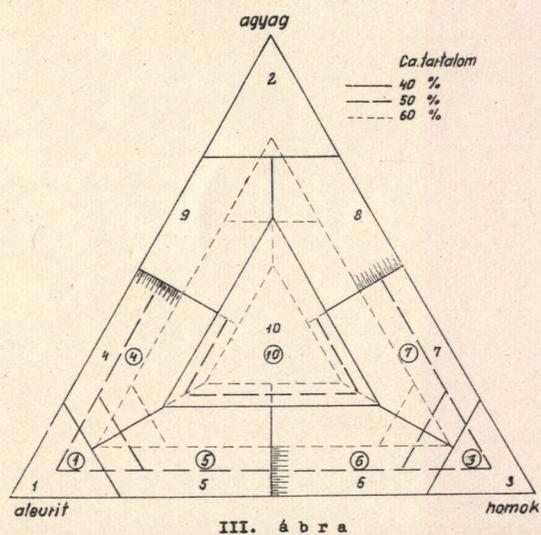
2 agyagos mészkő
8 agyagos homokos mészkő
9 agyagos, kőzetlisztes mkő

①, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑩ mezők kőzetnevei [80-95 % Ca tartalomnál] azonos a IV. Ábra mezőiben ábrázolt ①, ⑩ kőzetek neveivel.

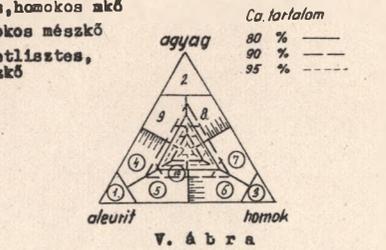
95 % Ca tartalom felett mészkő

- ① erősen meszes kőzetlisztkő
- ② erősen meszes homokkő
- ④ agyagos, erősen meszes kőzetlisztkő
- ⑤ homokos, erősen meszes kőzetlisztkő
- ⑥ kőzetlisztes, erősen meszes homokkő
- ⑦ agyagos, erősen meszes homokkő
- ⑩ agyagos, kőzetlisztes, erősen meszes homokkő /kőzetlisztkő/

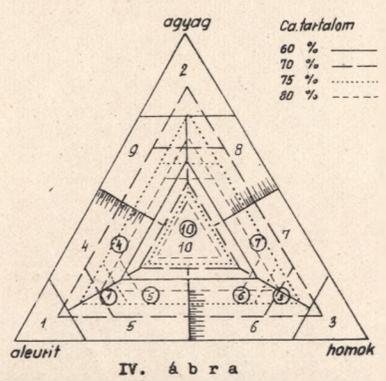
- ① kőzetlisztes mészkő
- ③ homokos mészkő
- ④ agyagos, kőzetlisztes mkő
- ⑤ homokos, kőzetlisztes mkő
- ⑥ kőzetlisztes, homokos mkő
- ⑦ agyagos, homokos mészkő
- ⑩ agyagos, kőzetlisztes, homokos mészkő



III. ábra



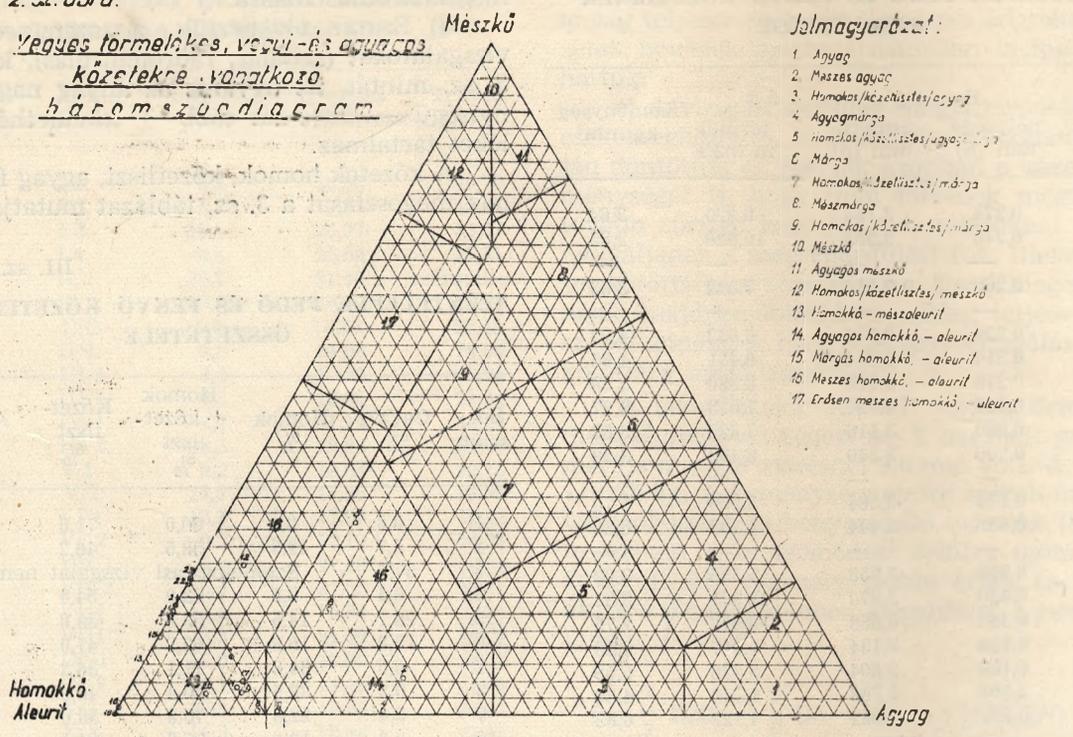
V. ábra



IV. ábra

2. sz. ábra.

Vegyes törmelékcs, vegyi-és agyagos
kőzetekre vonatkozó
háromszögdiagram



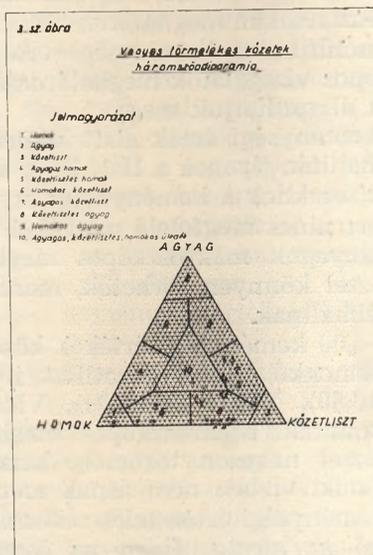
mokkő — aleurit elnevezés esetén (14, 15, 16. sz. mező) — ha ismeretlen köze-tről van szó — sokkal kevésbé gondolunk meghatározott kőze-tekre, mint pl. homokos agyag, vagy homokos márga elnevezés esetén. (A kőzetlisztet és agya-got együtt ezideig agyagnak nevez-tük).

2. A régi elnevezés szerinti agyag vízzáró, a homok vízáteresztő kőzet, így a kőzet megne-vezésekből a vízzel szembeni viselkedésre is kö-vetkeztethetünk. Ez pedig bányaterületeken egy-általán nem mellékes szempont. A kőzetliszt és agyag bizonyos százaléku keveréke ugyanis víz-záró. Ezért szükséges a kőzetliszt (aleurit) szét-választása a homoktól (pl. 14-es mezőben).

3. Homokkő — mészőaleuritnak nevezzük többek között a 8, 16, 18. sz. mintákat (13. sz. mező), jóllehet ezek kalciumkarbonát tartalma mindössze 0,5—0,2 és 0,8⁰/₁₀₀. A 16. sz. minta 91,6⁰/₁₀₀ homok; 8,2⁰/₁₀₀ kőzetliszt, 0⁰/₁₀₀ agyag. A kő-zet tehát homok. (Kézzel könnyen morzsolható). A kőzetlisztes homok, vagy a homokos kőzet-liszt elnevezés osztályozatlan kőzet esetében itt is helyes lenne.

4. Márgás homokkő, — aleurit (15. mező) elnevezés sem lehet elfogadható. A márgában ugyanis min. 40⁰/₁₀₀ CaCO₃-nak kellene lennie, holott az ebben a mezőben ábrázolt kőzeteké (5, 6. sz.) 28,7 és 15,8⁰/₁₀₀-a CaCO₃. Az ábra sze-rint CaCO₃ max. 40⁰/₁₀₀ lehet. Ebben a mezőben egyébként is a törmelékcs kőzetek az uralkodók, ezeknél pedig 50⁰/₁₀₀ CaCO₃ esetében is csak mes-zes homokkőről beszélünk (3).

Tekintettel arra, hogy Bárdossy (2, 3) azt írja: „Az üledékes kőzetek osztályozása ma még világszerte erősen vitatott, véglegesen le nem zárt kérdés”, megkíséreltük Juhász (4) — a



Bárdossy-féle nomenklátúra alapján — kőze-teinket az elmondott észrevételek felhasználá-sával megnevezni.

Abból indultunk ki, hogy a vegyes törmel-ékes — agyagos kőzeteknél használt (3. sz. áb-ra) kőzetliszt, agyag alaptípusokra épült három-szögdiagram felhasználásával helyesebb kőzet-

elnevezéseket kapunk, mert itt a homok és kőzetlisztrfrakció nincs összevonva (3. sz. ábra) és kőzeteink legnagyobb része kőzetliszt.

A kőzeteket tehát szemnagyságuk szerint ábrázoltuk a háromszögdiagramban (3. sz. ábra). Ebből nyerjük az alapelnevezéseket.

1. Homok, 2. agyag, 3. kőzetliszt, 4. agyagos homok, 5. kőzetlisztes homok, 6. homokos kőzetliszt, 7. agyagos kőzetliszt, 8. kőzetlisztes agyag, 9. homokos agyag, 10. agyagos kőzetlisztes homokos üledék.

Ebben az esetben azonban a kőzet CaCO_3 tartalmát nem tudtuk ábrázolni, így annak mennyisége alapján az alapelnevezést módosítanunk kell. A kőzet elnevezése így különböző fokozatban (lépcsőben) történhet és a CaCO_3 levonásával a maradó három komponenst (agyag, homok, kőzetliszt), hogy a diagramban ábrázolni lehessen, 100%-ra kell átszámítanunk.

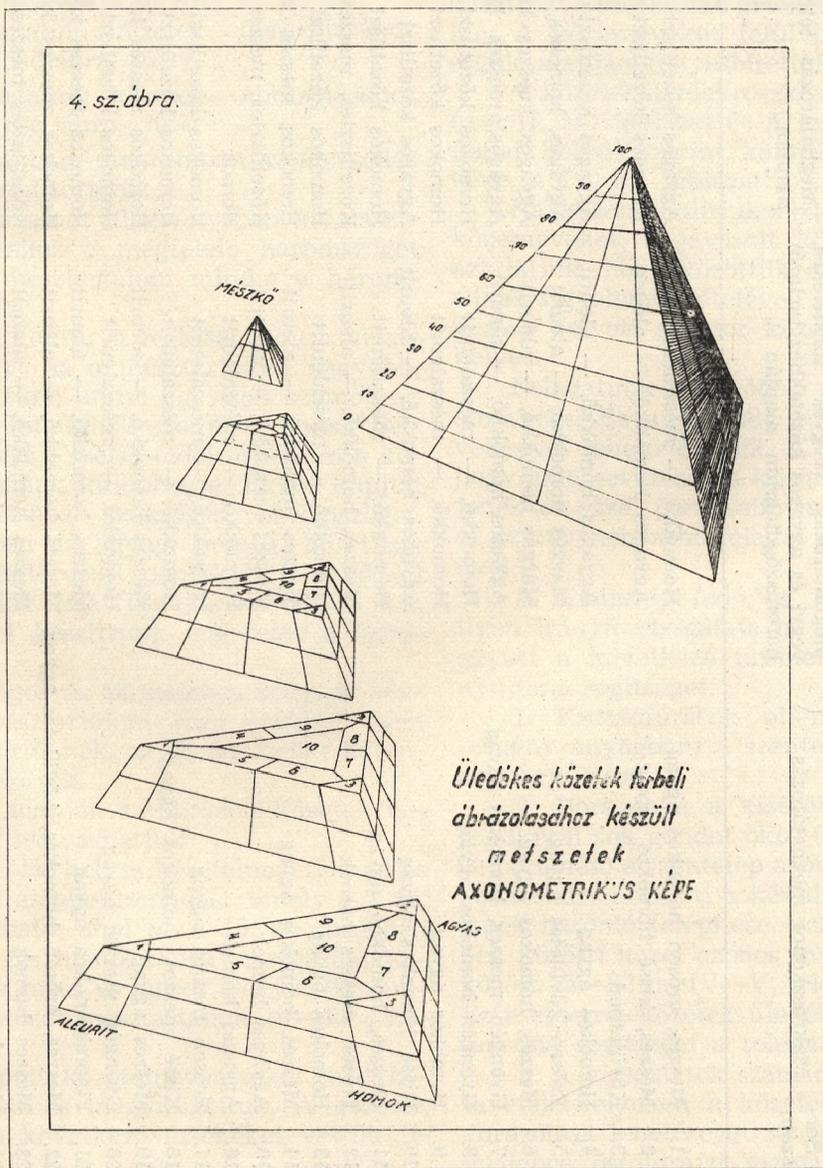
Ezért gondoltunk arra, hogy a négy kompo-

nenst egy diagramban ábrázoljuk, s így az ábrán a kőzet neve egyszerre leolvasható. Ez egy olyan tetraéder segítségével történhet, mely alapján három csúcán az agyag, homok, kőzetliszt, magasságában pedig a 100% mésztartalmat tüntettük fel (4. sz. ábra).

A térben történő ábrázolás azonban nehézkes. Ezért az alappal párhuzamosan a tetraédert olyan magasságban metszük el, amilyen mésztartalom függvényében a kőzetek neve megváltozik (5. sz. ábra).

Az agyagos kőzetek nevei CaCO_3 tartalmuk alapján a már közölt intervallumok szerint változnak. A törmelékes kőzeteket (homok, kőzetliszt) szintén CaCO_3 tartalom alapján osztályoztuk) Bárdossy (3).

20—50%	között	meszes homokkő
50—75%	„	erősen meszes homokkő
75—95%	„	homokos mészkő
95%	felett	mészkő



A KÖZETEK NEVEINEK MEGHATÁROZÁSA KÜLÖNBÖZŐ DIAGRAMOK ALAPJÁN (ÖSSZEHASONLÍTÁSOK)

Sor- szám	Makroszkópos meghatározás	Meghatározás (vegyes törmelések, vegyi és agyagos közetekhez tartozó) háromszögdiagram alapján	Meghatározás tetraédermetszetek alapján	Keményiség alapján helyesbített kö- zetnév
1.	Meszes, erősen homokos agyag	Homokkő, — mészaaleurit	Agyagos közetliszt	Agyagos laza közetliszt
2.	Meszes, kissé homokos agyag	Agyagos homokkő, — aleurit	Agyagos közetliszt	Agyagos laza közetliszt
3.	Kövéletpad	Agyagos homokkő, — aleurit	Agyagos közetliszt	Agyagos laza közetliszt
4.	Homokos agyag	Márgás homokkő, — aleurit	Agyagos, homokos, meszes közetliszt	Agyagos laza, homokos közetliszt
5.	Erősen kővületes agyag	Márgás homokkő, — aleurit	Agyagos, meszes közetliszt	Agyagos meszes közetliszt
6.	Meszes, homokos agyag	Agyagos homokkő, — aleurit	Agyagos, meszes közetliszt	Agyagos, meszes közetliszt
7.	Gyengén meszes, homokos agyag	Homokkő, — mészaaleurit	Homokos közetliszt	Homokos laza közetliszt
8.	Gyengén homokos agyag	Homokkő, — mészaaleurit	Homokos közetliszt	Homokos közetliszt
9.	Homokos agyag	Agyagos homokkő, — aleurit	Agyagos közetliszt	Agyagos laza közetliszt
10.	Kissé homokos agyag	Homokkő, — mészaaleurit	Homokos közetliszt	Homokos laza közetliszt
11.	Meszes, homokos agyag	Meszes, homokkő, — aleurit	Közetlisztes, meszes homokkő	Közetlisztes meszes homok
12.	Erősen meszes homok	Homokkő, — mészaaleurit	Homokos közetliszt	Homokos közetliszt
13.	Homokos agyag	Meszes homokkő, — aleurit	Homokos, meszes közetliszt	Homokos meszes közetliszt
14.	Meszes, homokos agyag	Meszes homokkő, — aleurit	Közetlisztes meszes homok	Közetlisztes meszes homok
15.	Agyagos homok	Homokkő, — mészaaleurit	Homok	Homok
16.	Agyagos homok	Homokkő, — mészaaleurit	Homokos közetliszt	Homokos laza közetliszt
17.	Erősen meszes agyag	Homokkő, — mészaaleurit	Homokos közetliszt	Homokos laza közetliszt
18.	Kissé meszes, homokos agyag	Meszes homokkő, — aleurit	Homokos meszes közetliszt	Homokos, meszes közetliszt
19.	Meszes agyag	Homokkő, — mészaaleurit	Homokos közetliszt	Homokos közetliszt
20.	Gyengén meszes agyag	Homokkő, — mészaaleurit	Homokos meszes közetliszt	Homokos meszes közetliszt
21.	Finomhomokos agyag	Meszes homokkő, — aleurit	Homokos meszes közetliszt	Homokos meszes közetliszt
22.	Meszes, erősen homokos, kővületes agyag	Meszes homokkő, — aleurit	Közetlisztes meszes homokkő	Közetlisztes meszes homok
23.	Meszes homok	Meszes homokkő, — aleurit	Homokos meszes közetliszt	Homokos meszes közetliszt
24.	Homokos agyag	Meszes homokkő, — aleurit	Homokos meszes közetliszt	Homokos meszes közetliszt

A mésztartalom függvényében csupán három elnevezést iktattunk be: 0—10% között a kőzetet 1. mezőben homokkő helyett homoknak, 10—20% között a kőzetet meszes homoknak nevezük. Az agyagos kőzeteknél használt elnevezésekhez hasonlóan a kőzetet 95% felett nevezük mészkőnek.

A központi 10. mezőt a mésztartalom alapján a törmelékes kőzetekhez hasonlóan neveztük, mivel abban kétharmad rész a törmelékes kőzet.

A tetraéderből a mésztartalmak figyelembevételével a kívánalmaknak megfelelően az alap-
pal párhuzamos öt metszetet készítettünk (5. sz. ábra). Ezek:

0—20% mésztartalmú kőzetek (közbenső ábra, 10%)	ábrázolásához
20—40% mésztartalmú kőzetek (közbenső ábra, 30%)	ábrázolásához
40—60% mésztartalmú kőzetek (közbenső ábra, 50%)	ábrázolásához
60—80% mésztartalmú kőzetek (közbenső ábra, 75%)	ábrázolásához
80—95% mésztartalmú kőzetek (közbenső ábra, 90%)	ábrázolásához

A kiemelt síkban, diagramban az ábrázolás a következő módon történik:

1. A mésztartalom függvényében kiválasztjuk az ábrázoláshoz a megfelelő háromszöget (diagramot). A mésztartalom mindig a háromszög síkjába esik.

2. A szélső kontúr a legkisebb mésztartalmat jelenti, ezért ha a mésztartalom nagyobb, a megadott léptéken annyi egységet számolunk le a háromszög csúcaival szemben, annak belseje felé, amennyi a szélső oldal értéke és a kőzet mésztartalmának különbsége. Ekkor kapjuk meg az ábrázoláshoz szükséges háromszöget. Ebben az esetben az agyag, homok, kőzetliszt értékeit a meghatározott pontoktól (oldalaktól) mérjük a csúcsok felé. Így kiküszöböljük azt, hogy 1%-onként készítsünk metszetet a tetraéderből.

Ha az agyagos és törmelékes kőzetek névváltozásai a mésztartalom függvényében nem azonos %-nál történnek, az ábrán ezeket különböző módon jelöljük.

A diagram alapján az ábrázolt kőzetek nevét közvetlenül leolvashatjuk.

Ez az ábrázolás helyes kőzetelnevezést ad és megszünteti azt az ellentmondást, amely a 2. sz. diagramban látható, ahol pl. a 15. sz. mezőben a kőzetet „márgás homokkőnek” nevezzük, jól lehet a márga a mész és agyag elegyét (keverékét) jelzi és a kőzet mésztartalma 10—40% között van.

Az így kapott kőzetelnevezéseket még kötöttségük alapján is megvizsgáltuk. A kőzetek kötöttségénél a következő értékeket vettük figyelembe:

1. *Kötetlen homok*: a kőzetanyag teljesen széteső, a szemcséket semmiféle kötőanyag nem ragasztja össze.

2. *Kötött homok*: a kőzetanyag falban megáll, azonban fejtéskor saját súlya alatt szétesik. Vízbetéve magától szétfolyik. A szemcsék (Brinell keménységük 2 alatt — keménységmértővel lazaságuk alapján nem mérhetők — csak gyengén tapadnak egymáshoz, újjal teljesen szétmorzsolhatók.

3. *Laza homokkő*: A kőzet vízben nem folyik szét. Körömmel karcolható, kalapáccsal apró darabokra könnyen szétütethető, a kalapácsütés elfullad benne, mozsárban gumitörővel szétnyomható (Brinell keménységük 2—4 között).

4. *Tömör homokkő*: kalapáccsal éles, szögletes darabokra törik szét, töréskor részben a szemcsék is eltörnek, körömmel nem, vagy csak alig karcolható (Brinell keménységük 4,00 felett).

Fenti értékek alapján a homok-homokkő, kőzetliszt-kőzetlisztkő értékeket választottuk külön. A kőzetneveket felülvizsgáltuk és kötöttségük alapján helyesbítettük.

A kőzeteket makroszkópos meghatározásuk és a II, IV. táblázat és 5. sz. diagramokban elfoglalt helyük szerint, kötöttségüket figyelembevéve, a IV. sz. táblázatban tüntettük fel.

Ha összehasonlítjuk a bányászatban használt kőzetneveket, a javasolt kőzetnevekkel, akkor azt látjuk, hogy közöttük elég jó egyezés van, annak figyelembevételével, hogy az agyag elnevezése helyett sokszor kőzetliszt használata a helyes.

Feladatunk a jövőben az egységes anyagelnevezés. Ez a vizsgált minták számának növelésével lehetővé válik. A feladat másik része, hogy az elnevezések a közhasználatba is átmenjenek és ezzel pontosabb meghatározást érjünk el, ez már nehezebb feladat és hosszabb időt igényel.

A szénteleg fedő és fekvőjének részletes ilyen irányú vizsgálata az egyéb módszerekkel együtt a következő problémák megoldásában nyújtana segítséget.

1. Kutatófúrások ellenőrzésénél (kövület-szegény anyagban) a szénteleg várható szintjének bejelölése.

2. Borsodban a kísérőkőzetek hasonlósága rendkívül sok gondot okoz (különösen a medence peremén) a szénteleg azonosításában. A telepazonosítást nehezíti a kövületehiány és a szénteleg hasonló felépítése, vastagsága, a szénteleg közötti közel azonos távolság (II—III. telep között 25—33 m, IV—V. telep között 30—35 m). Ez esetben a kőzetek üledékföldtani feldolgozása adna segítséget a telepazonosításhoz.

3. A vizsgálatok számának növelése, a mintavételi helyeken a kőzetek összetétel szerinti ábrázolása lehetőséget nyújt az üledékgyűjtő medence ösföldrajzi vizsgálatához. Az egymás

fölött elhelyezkedő kőzettípusok pedig a széntelepes rétegsoport üledékképző földtani ciklusának megismerését segíti elő.

4. A bányaműveletek tervezéséhez rendkívül fontos a vetők elvetési magasságának ismerete. Sok fúrással történő vetőkutatást hagyhatnánk el, ha a széntelep alatt és felett 10—40 m üledékanyagot összehasonlításra alkalmas módon ismernénk. Ez azért is fontos, mivel a kövületes pad legtöbbször közvetlenül a széntelep felett van, magasabban a réteg kövületszegény.

5. A bányászatban sok problémát jelent az ún. talpduzzadás. Az utóbbi időben Alberttelepen vizsgálatokat végeztünk, hogy a meddőkőzetek (fekvő) összetételének függvényében mekkora talpduzzadást lehet mérni. Az eddigi megfigyelés (a vizsgálat még folyik) azt mutatja, hogy a talpduzzadás a homok és mésztartalom növekedésével csökken. Ez a felismerés magában rejtheti a talpduzzadás elleni védekezés módját is. A vizsgálatot ki kell még egészítenünk, hogy az anyag agyagásvány szerinti összetételét is vizsgálnunk kell, mivel azok vízfelvevő képessége nem azonos (pl. kaolinité 14%, illité 9%).

6. A széntelepek fedő kőzetének összetétele szorosan összefügg a jöveszthetőséggel, illetve a fejtési rendszer kialakításával. A fedőréteg plasztikussága, illetve ridegsége befolyással van a fejtési módra, illetve a bányavágatok biztosítására.

B. Szénkőzetek

A szénkőzetek a szénülésszint szerint barnakőszénre és fekete kőszénre oszlanak.

A szénkőzetek adott területen általában folytonos átmenetet képeznek az agyagos kőzetek felé. A szénkőzetek hamutartalom alapján történő elhatárolása Szádeczky (8) Vadász (10) szerint a következő:

	Hamutartalom:
Kőszén	10%-nál kisebb
Agyagos kőszén	10—30% között
„Égőpala” (erősen agyagos kőszén)	30—50% között
Szenes, ill. bitumenes agyag (pala)	50%-nál nagyobb.

Ezek alapján eddigi elnevezést szénkőzettani indokok nélkül gyakorlati vonatkozásban változtattuk meg. Kőszénnek a kőzetet 15% hamutartalomig neveztük, mivel 10%-nál kisebb hamutartalmú kőszén a medencében ritkán fordul elő.

Először Szádeczky és Soós (7) a felsőnyárádi kutatás fúrómintáin végzett szénkőzettani vizsgálatok alapján javasolta, hogy a kőszén és égőpala közti határ 20% hamutartalomnál legyen. Ezt azzal indokolták, hogy míg a xilit és periblinit hamutartalma túlnyomóan 20% alatt (de gyakran 15% felett), addig a levél- és gyökérszénké 20% felett van. A kb. 20% hamutartalomnál tehát természetes határ adódik a

kérdéses szénülési fokon a barnakőszén és égőpala között.” Ezt a megfigyelést az általunk végzett szénkőzettani vizsgálatok is alátámasztják. A xilites és periblinites kőszén hamutartalma csak ritkán haladja meg a 20%-ot, legfőljebb 23%-ot ér el.

A hamutartalom szerinti égőpala és kőszén, — illetve bituminites agyag elválasztását már szénkőzettanilag is alátámasztottnak mondják. A levélkőszének, amely leginkább 50% alatti hamutartalomnak, inkább az égőpalához, míg a gyökérszének (legtöbbször 50% hamutartalom felett) a kőszén, illetve bituminites agyaghoz tartoznak.

A 20 és 50% hamutartalom közötti kőszének — vizsgálataink alapján Juhász (4) — még tovább bonthatók. A szerkezetnélküli periblinitek (ritkábban xiliték), periblinites égőpalák, a kutikulás kőszének, a túlnyomóan hancsszövetből felépített kőszének kb. 30% hamutartalom körül gyakoriak. Ezért 35% hamutartalomig az agyagos kőszén elnevezést javasoljuk.

35% hamutartalom felett a kőszén szövete már nem látszik homogénnek, az organikus és anorganikus anyagok elkülönülnek. Ezért a 35—50% hamutartalom közötti kőszéneket égőpalának nevezzük.

A jelenleg használt elnevezések tehát a következők:

Barnakőszén	hamutart. kisebb 20%-nál
Agyagos kőszén	hamutart. 20—35% között
Égőpala	hamutart. 35—50% között
Kőszénes agyag	hamutart. nagyobb 50%-nál.

A tiszta agyag, a kőszénes agyag és az égőpala a sekélylápok külső övénel mélyebb lámban képződtek. Ezek tehát átmenetet képviselnek a tengeri (a szénképződés paralikus volt) agyagok felé.

Вопросы номенклатуры осадочных пород смешанного и органического происхождения (угли)

Д-р Юнас Андраш

Лабораторное испытание значительного количества образцов пород из угольных пластов, пород кровли и подошвы, проведенное в последние годы, сделало возможным установить однозначные названия для пластов, слоев. Это означает значительную помощь при решении вопросов отождествления пластов, проектирования шахт и крепления горных выработок. Однако при этом возникают различные проблемы, связанные с названием их. Предложенная в настоящей статье номенклатура отличается от остальных номенклатур в том, что вместо трех компонентов пород (песок + мука, глина, известняк) предлагает четыре компонента для определения названий пород (песок, мука, глина, известняк). Следовательно, для определения названия пород, вместо треугольной диаграммы предлагает изображение в виде четырехугольника. При названии пород предлагает использование результатов испытаний на твердость.

На основе проведенных до сих пор химических и петрографических испытаний углей, автор предлагает незначительное изменение названия углесодержащих пород, в зависимости от процентного содержания золь,

IRODALOM:

1. *Bárdossy György*: Kőzetek szemcseösszetétele és karbonát vizsgálati adatok. MÁFI. Bp. 1961.
2. *Bárdossy György*: Üledékes kőzeteink nevezéktanának kérdései. Földt. Közl. 91. 1961.
3. *Bárdossy György*: Üledékes kőzeteink osztályozásának kérdései. Bp. Kézirat 1960.
4. *Kézdi Árpád*: Talajmechanika. Tankönyvkiadó Bp. 1952.
5. *Szádeczky—Kardoss Elemér*: Szénkőzetan. Akadémiai kiadó Bp. 1952.
6. *Szádeczky—Kardoss Elemér — Soós László*: Szénkő-

zettani vizsgálatok felsőnyárádi és homokterenyi miocén barnaköszének fúrásmintáin. Kézirat Bp. 1960.

7. *Szuroviné Hajós Márta*: Üledékes kőzetek nevezéktana és leírásmodja. MÁFI. Évi jel. 1952.
8. *Ungár Tibor*: Üledék és talajosztályozások összehasonlítása. Hidr. Közl. 1957.
9. *Vadász Elemér*: Elemző földtan. Akadémiai Kiadó Bp. 1955.
10. *Vadász Elemér*: Kőszénföldtani tanulmányok. Földt. Int. Kiadv. Bp. 1940.
11. *Vendel Miklós*: A kőzetmeghatározás módszertana. Akadémiai Kiadó. Bp. 1959.

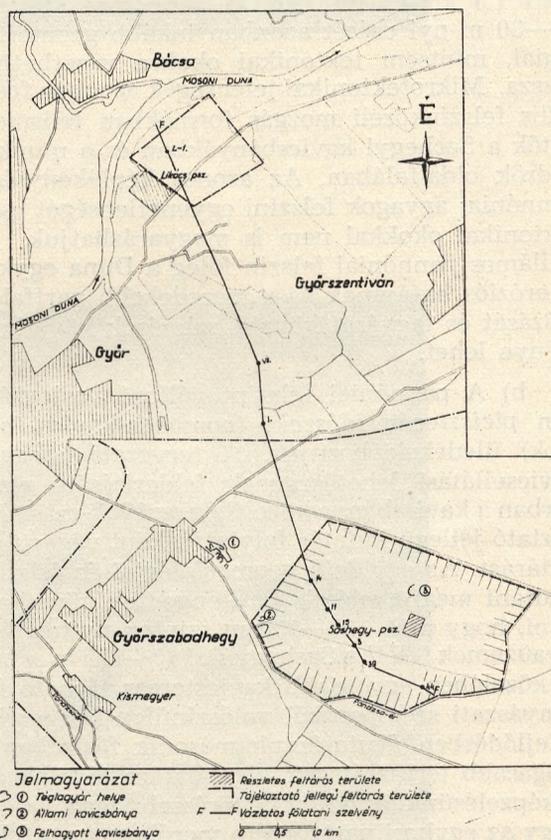
A tervezett Győri Házgyár építőanyagipari kavicsfeltárásának tapasztalatai

Írták: **Falu János — dr. Scheuer Gyula — dr. Karácsonyi Sándor**

A tervezett Győri Házgyár telepítési előmunkálatai keretében az egyéb feltételek között, tisztázandó volt az üzemi évi 200 000 m³ kavics szükségletének legcélszerűbb beszerzési lehetősége is. A Házgyár felállítását Győr határában a város DK-i peremén irányozták elő. Ezen a B. 140—150 m magasságú területen 1950-ben nyitott állami kavicsbánya működött. Az ún. Sashegyi bánya létesítését elsődlegesen az indokolta, hogy a város közelében száraz munkagödörből könnyen termelhető és szállítható építőanyag áll rendelkezésre, azonban kezdettől zavarokat okozott a kavics szeszélyes települése és változó szemcseszerkezete. A művelés várható problémáinak előre történő felmérése céljából 1952-ben tájékoztató jellegű feltárást is végeztek. A házgyár ellátására a Sashegyen már nagy vonalakban ismert homokos-kavics korszerű feltételekkel történő igénybevétele látszott legcélszerűbb megoldásnak, ezért a területen 1965—66-ban széleskörű feltárás indult meg. Az előirányzott kutatás azonban teljes egészében nem nyert befejezést, mivel az igénybevétel műszaki és gazdasági feltételeinek megismerése után a bányanyitást megelőző részletes vizsgálatok elmaradtak. Továbbiakban a kutatás eredményeit foglaljuk össze, míg a házgyár részére számításbavehető egyéb kavicsszerzési lehetőségekre csak az adottságok összevetése érdekében teszünk utalást.

I. Földtani felépítés

A feltárásainkkal vizsgált terület Győrtől DK-i irányban 2 km-re a Győr—Péri és Győr—Bőnyrétpalpai utak között található (1. ábra). Ez a Kisalföld átlagos térszintjéből 30 m-rel ki-



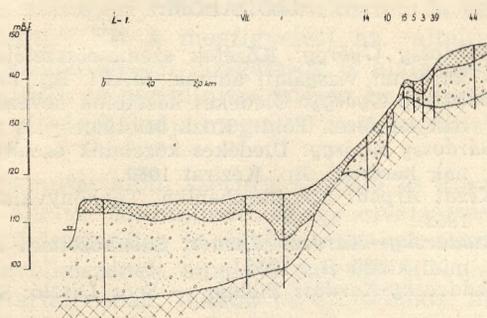
1. ábra. Átnézetes helyszínrajz

emelkedő terasz átmenetet képez az Északdunántúli pannonhátság felé. Morfológiailag nagyon jól kirajzolódó tereplépcsőkön át jutunk a Mosoni-Dunától D-re haladva a Sashegy „ge-

rincéig¹³. A vizsgált területnek nemcsak morfológiailag, hanem földtanilag is átmeneti jellegű a felépítése. A medence belsejében a pleisztocén Duna-hordalék az uralkodó, Pannonhalma környékén pedig már főleg pannóniai üledéket találunk, míg a Sashegy térségében mindkét időszak üledékeinek fontos a szerepe földtani, geomorfológiai és mérnökgeológiai vonatkozásban egyaránt.

a) A terület mérnökgeológiai jellegű alapkőzetét a felszín közvetlen közelében mindenhol *pannóniai agyagos üledékek alkotják*. Győr és közvetlen környékén mélyített mélyfúrások szerint a pannóniai felszín a medence belseje felé haladva egyre mélyebben található. Az Észak-dunántúli pannóniai hátság ÉK—DNY-i irányú vetők mentén lépcsős lezökkenésekkel fokozatosan süllyed a mélybe. Sashegy puszta környékén B. 140—145 m körüli szinten található a pannóniai felszín, a Győrszabadhegyi Téglagyár területén pedig a 2,0—8,0 m vastag homokos kavics alatt már csak B. 110—120 m-ig ismerjük a pannóniai agyag előfordulását. A Sashegyi kavicsbányák és a Győrszabadhegyi Téglagyár közötti 1,5 km-es területen a pannóniai felszín 20—30 m-nyi esését azonban inkább geomorfológiai, mintsem tektonikai okokra vezethetjük vissza. Mikrotektonikai jelenségek azonban foszszilis felszínközeli mozgás formákban felismerhetők a Sashegyi kavicsbányákban és a munkagödörök oldalfalában. Az azonos képlékenységgű pannóniai agyagok felszíni egyenetlenségét csak tektonikai okokkal nem is magyarázhatjuk. A hullámos pannóniai felszín főleg a Duna egykori eróziós hatásának és a meredekebb partfalak átázását és fagyását követő csúszások következménye lehet.

b) A pannóniai felszint változó vastagságban *pleisztocén időszi* (homokos-kavics, homok) üledékek borítják. A tervezett házgyár kavicsellátási lehetőségének felderítésére első sorban a kavicsbánya közelében az 1952-es tájékoztató jellegű kutatás folytatásaként végeztünk feltárást. Az egyidejű geomorfológiai és felszíni földtani megfigyelések arra engedtek következtetni, hogy a B. 125—130 m szinten nyitott bányauzemek felett a Sashegy B. 140—150 m szintje közelében egy újabb kavicsteraszt tárható fel bányászati szempontból valószínűleg kedvezőbb kifejlődésben. Kutatásunk második fázisában e magasabb teraszrétegek vizsgálatára tértünk át. Elképzelésünk azzal az eltéréssel igazolódott, hogy az egykori partvonalra merőlegesen a felső kavicsréteg az előzőnél szélesebb sávban helyezkedik el. A magasabb teraszréteg pannóniai fekéje B. 132—144 m magasságban tárható fel és jól elkülöníthető a kavicsbánya ugyancsak pannóniai B. 118—125 m-en elérhető fekészintjétől. A hűtőház (I. és VII. sz.) és a Likócpuszták környékén (L1, L2 és L3 sz.) mélyített fúrások

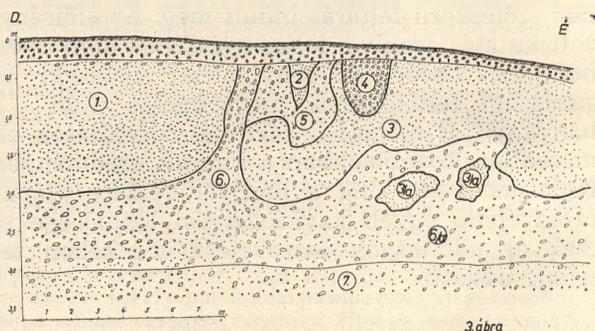


2. ábra. A Győr—Sashegy—Mosonyi—Duna közötti terület vázlatos földtani szelvénye

B. 115— m szinttől indulva a 6—10 m vastag homokos kavics fekéjét B. 105—108 m-ben érték el. A vázoltak alapján is — figyelembevétel a feké — és fedőszintek magassági helyzetét — egymástól jól elkülöníthető és független homokos-kavics rétegek mutathatók ki. Lehatárolásuk lényegében Pécsi M. korábbi megállapításait igazolja (2. ábra).

II. A kavicsteraszkban tapasztalt rétegzavarások

A vizsgált terület térségében az alacsonyabb és a magasabb teraszok anyagát bányafalakon munkagödörökben közvetlenül is tanulmányozhatjuk. A fagy okozta rétegzavarások mindegyik azonnal felismerhetők, de legjobban a Sashegy-pusztán TSz majorjától ÉNy-ra mintegy 300 m távolságban lévő felhagyott kavicsbányánál figyelhető meg. E kavicsbánya közvetlenül a terasz peremi részén B. 144,7 m magasságban helyezkedik el és annak a terasz szigetnek területére esik, amelyet Pécsi M. a Sas—Kecskeméti hegyen át a Bakonyér völgyéig összefüggően széles kiterjedésben mutatott ki. Az itt látható krioturbációs jelenségek megjelenési formájukkal, nagyságukkal, formagazdagságukkal eltérnek a környéken tapasztaltaktól, és lehetőséget biztosítanak a talajfagy okozta rétegzavarások alapos vizsgálatához, mert egy szelvény-



3. ábra. A Sashegyen megfigyelt rétegzavarás vázlata
ben közvetlenül tanulmányozható a zavartalan településű kavicsréteg a felette mutatkozó zavart zónával együtt (3. ábra.). A vizsgált helyen



1. kép



2. kép



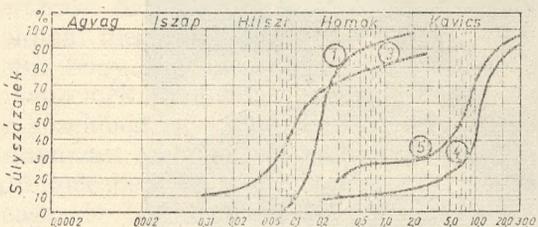
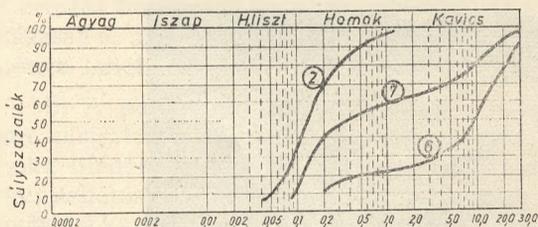
1, 2, 3. kép. A fagyzavargásos rétegszakaszok a Sashegy-pusztai területen

a 0,50 m vastagságú jelenkori gesztenyebarna talaj alatt közvetlenül nagyobb kavicsokból álló szoliflukciós kavicszinór helyezkedik el. Ezután láthatók a helyenként 5 m-es rétegszakaszt elérő krioturbációs jelenségek, amelyeken belül sárgásszürke homok (1) fagyéket kitöltő iszapos finom homok (2); sárgásszürke finomhomokos

vicsből fokozatosan alakult ki — és zavartalan településű szürke homokos kavics (7) különíthető el. (4, 4a ábra).

A szerkezeti talajok kialakulásánál — Pécsi M. megfigyelése szerint — a fagyhatások általában laza üledékekben képződtek és a folyamatban jelentős az egyes rétegek házagtérfogata, a talajvíz helyzete, valamint a képződmények fizikai tulajdonsága is. E megállapításokból kiindulva a kavicsbányában megfigyelt krioturbációs jelenségekre vonatkozóan általánosságban az alábbi észrevételeket tehetjük.

1. A krioturbáció az összetet kb 5 m-es felső szakaszát érintette. E mélység után a kavicsos rétegek zavartalan településűek, fagyhatásra utaló jelenségek már nem figyelhetők meg. A terasz-kavics háborítatlan alsórése színben és szemszerkezetében lényegesen különbözik a fellelő kavicsos rétegektől. A zavartalan településű kavicsos rétegek színe világosszürke, a zavart zónáé pedig sárga, barna, rozsdabarna. A színváltozás a talajvízszint ingadozásából eredő hatásokkal magyarázható. Tapasztalatok alapján a talajvízszint ingadozási zónájában a levegővel való érintkezés hatására a vízből oldott sók csapódnak ki a kavics szemek felületére. Általában vasvegyületek válnak ki a vízből és ezek okozzák a színváltozást abban a szakaszban, amelyben a vízszint mozog. Az állandó vízelborítás szintje alatt színváltozás nem mutatható ki. A zavart zónából és a színváltozást szenvedett kavicsos réteg vastagságából több méteres (4—5 m) talajvízszint ingadozás tételezhető fel. Ilyen



4. ábra. Szemszerkezeti görbék krioturbációs szakasz anyagaiból

iszap (3); sárgásbarna, a széleken orientált elrendezésű, mésszel lazán kötött kavics (4); sárgásbarna fagyzavargásos kavics (5); sárgásbarna orientált elrendezésű kavics (6) — melynél az orientáció vegyes szemszerkezetű 6a jelű ka-

nagyságrendű vízszintingadozás a kavicsos rétegekben csak az élő vízfolyásokkal kapcsolatosan jöhet létre. Ez megerősíti azt a megállapítást, hogy a terasz kialakulása során — az elsődleges krioturbációs jelenségek létrejöttének időszakában — a kapcsolat a Dunával még nem szakadt meg és a folyó vízszintjének változása nagymértékben befolyásolta a kavicsrétegben tározott víz szintjét és mennyiségét.

2. A krioturbációs folyamat az eredeti szemszerkezetet is megváltoztatta és a kavicsos rétegben szemszerkezeti átrendeződés történt. Egyes szakaszokon a homok-frakció teljesen hiányzik és csak kavics fordul elő, míg a homok különválva dúsul fel. A különböző nagyságú kavicsok egymástól is elkülönültek és az azonos átmérőjűek különálló szintekben találhatók. Természetesen e szintek kevert frakciójú szakaszokhoz viszonyítva alárendeltebbek és rendszerint ott lelhetők fel, ahol az erőhatások a legerőteljesebbek voltak.

3. Pécsi M. megállapításával egybevágóan a krioturbációs jelenségeken belül orientált helyzetben lévő kavicsok, ill. orientált kavicsokból álló szakaszok figyelhetők meg. Ezek rendszerint ott mutatkoznak, ahol a nyomóerők hatására felfelé — a fedő irányában lassú mozgás történt. A mozgás iránya az orientált kavicsok fekvéséből és helyzetéből könnyen leolvasható. Az orientált kavicsokból álló „kitüremkedett” szakaszban lévő lapos kavicsok (6) függőleges helyzetben vannak, és egyértelműen jelzik a felfelé történő mozgás irányát.

4. A megfigyelések valószínűsítik, hogy a krioturbációt létrehozó erők a kavicsos rétegekben keletkeztek. A fedőt képező homok és iszap rétegeknek feltételezés szerint ebben a folyamatban csak passzív szerepük volt. A fagyhatásra a homokos kavicsban keletkezett feszültségek — miután oldalirányú kitérésre nem volt meg a lehetőség, — először szerkezeti átrendeződést, szorosabb illeszkedést okoztak. A feszültségek levezetésére feltehetően ez nem bizonyult elégségesnek és ennek következtében a kavics felfelé történő mozgásra kényszerült és a képlekeny állapotban lévő fedőbe fokozatosan behatolt. Megfigyelhetők olyan helyek, ahol a fedőbe behatoló kavics kis távolságban megakadt, de esetenként teljesen áttörték a fedőt. E helyeken az orientáció szemléletesen mutatja a mozgás irányát.

5. A krioturbáció fő része egy periódusú, nem ismétlődött meg újra. A képződési folyamaton belül azonban szakaszosság figyelhető meg bizonyítva, hogy az előttünk álló végleges formák nem egy rövid idő alatt lejátszódott jelenség végtermékei, hanem ismétlődő és hosszabb ideig tartó hatótényezők eredményeként fokozatosan alakultak ki.

6. A bányafal felső zónájában látható fagyékek, kavicszsákok már a második esetleg harmadik képződési generációhoz tartoznak és az első képződési fázisban keletkezett formákon jelennek meg. Ezek nem hozhatók kapcsolatba az erőteljes zavargást mutató szakaszokkal és azért keletkeztek és jöttek létre, mert hidrológiai viszonyok a fokozatos kiemelkedés hatására lényegesen megváltoztak. Ekkor azonban az elsődleges formák megismétlődéséhez a szükséges feltételek már hiányoztak.

7. A kavicsbányában megfigyelhető krioturbációs jelenségeknél több egymástól független generáció ismerhető fel. Az egymásután bekövetkezett folyamatok végtermékeinél az alábbi sorrend állapítható meg:

a) legerőteljesebb igen változatos krioturbációs formák keletkezése (legidősebb)

b) kisebb poligonok

c) fagyékek képződése

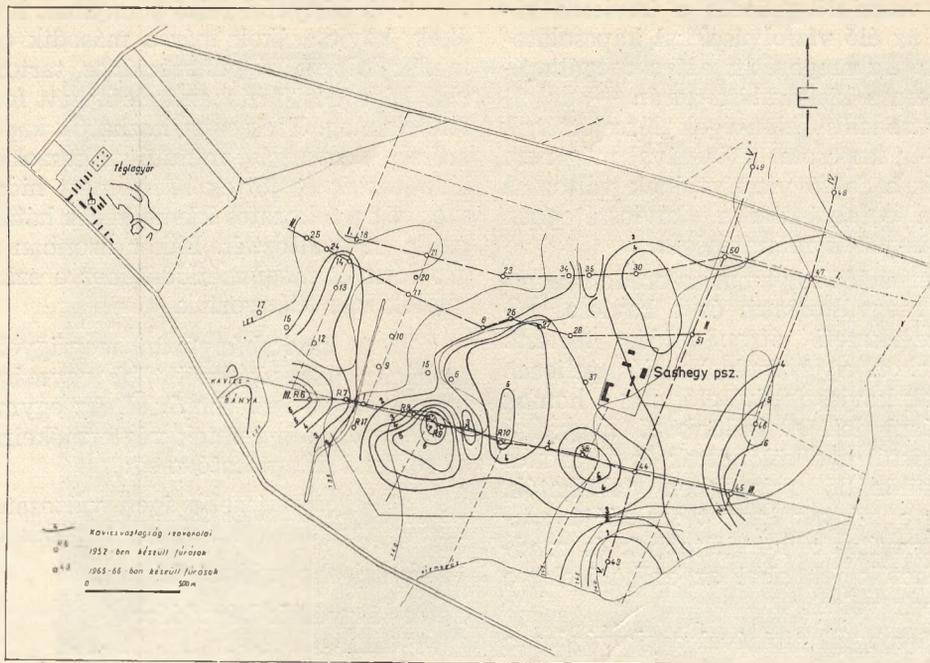
d) szoliflukciós kavicszinór — mint záró tag — kialakulása.

Pécsi M. által megállapított kronológia és típusok szerint a legerőteljesebb formák a rissi glaciális fagyjelenségekkel azonosíthatók míg a fiatalabbak és egyszerűbbek valószínűleg a würm glaciálisban képződtek.

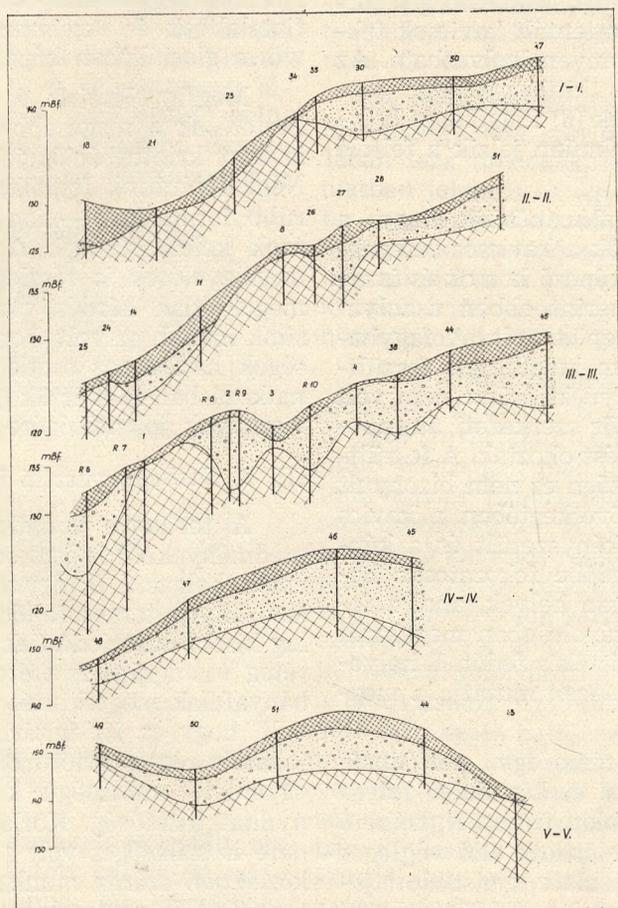
Megfigyeléseink és azokból levont következtetések a magasabb teraszok Pécsi M. által is leírt krioturbációs jelenségeire vonatkoznak. Nem kívántunk foglalkozni a fiatalabb egyszerűbb formákkal — fagyzsákok fagyékek — és azok keletkezésével. A közölt észrevételek és megfigyelések is részlegesen és még számos megoldatlan kérdés vár tisztázásra. Célkitűzésünk inkább az volt, hogy a krioturbációs jelenségek hatását az esetleges kavicstermelés vonatkozásban felmérjük és az egykori hidrológiai viszonyok jelentőségére a figyelmet felhívjuk.

III. A Sashegy-pusztai kavics feltárás

A területre vonatkozó korábbi feltárási eredményekből is ismeretes volt, hogy több kiemelt helyzetű és egymástól elkülönült településű kavics-terasz fejlődött ki, amelyek aránylag kisebb kiterjedésűek és ezen belül a hasznaréteg vastagsága is változó. A leírásokból és a bányafalak megtekintése után az is nyilvánvaló volt, hogy az itt feltárható kavicsrétegek egy jelentős részét krioturbációs hatások érték, így egyenletes minőségű kavicstermelésre aligha nyílhat lehetőség. Korlátozó körülmények ellenére is szükséges volt a feltárás, mert az üzem közelében száraz munkatérben biztosítható bányaművelés nemcsak termelési és szállítási előnyökkel jár, de a kavics tárolását is lényegesen egyszerűbbé és gazdaságosabbá tenné.



5. ábra. A Sashegyi kavicsfeltárás részletes helyszínrajza



6. ábra. Vázlatos földtani szelvények a Sashegyi feltárás területéről

a) A feltárás mennyiségi eredményének szemléltetésére bemutatjuk a feltárt terület részletesebb helyszínrajzát, amely a fúrásponatokon felül a kavics vastagságát jelző izovonalakat is tartalmazza (5. ábra). Mind a kavics elterjedésének jelzővonalainál, mindpedig a fúrási adatok felhasználásával szerkesztett egyszerűsített szelvényeken követhetők a különböző terasz rétegek (6. ábra).

A művelésre alkalmasnak minősíthető homokos kavicsot 0—2 m vastagságú homokos anyagú fedőréteg zárja le. Az általában 2—4 m vastagságú kavicsréteg csak néhány fúrásban haladta meg az 5 m vastagságot, míg a 2. sz. fúrásban észlelt legnagyobb vastagsága 7,5 m volt. A kavics feküje általában 4—6 m terep alatti mélységben jelentkezett, de néhány fúrásban elérte a 8 m mélységet. A bányafalakon tapasztalt szeszélyes és zavart rétegekifejlődés nyilvánvalóan a feltárás egész területére jellemző és az egyes fúrásponatok között feltételezett egyenletes kifejlődés helyett a kavicsréteg igen változó előfordulásával kell számolnunk. Ezen a területen különösen érvényes a nagy számok törvénye és a későbbiekben telepített sűrítő fúrások a kavicsréteg térbeli elhelyezkedésére vonatkozó korábbi ismereteket jelentősen módosították.

b) A feltárt „haszonanyag” minőségének jellemzésére a szemszerkezeti görbék állnak rendelkezésre. A szemszerkezeti görbék felhasználásával korábban a várható átlagos szemeloszlást úgy igyekeztek megbecsülni, hogy az egymásra rajzolt szemszerkezeti görbékből kiemelték a legjobban sűrűsödő pontokat és ezeket fogadták el jellemző értékeknek. Ennek a módszernek az volt a legfőbb hiányossága, hogy a szemszerkezeti görbék és a jellemzett kavicsmennyiség között nem volt kapcsolat. Lényegesen szabatosabb eredményt szolgáltat Vincze László számítási eljárása, amely súlyozott átlagképzéssel adja meg fúrásonként ill. területenként a jellemző szemszerkezetet. Az egyes fúrások átlagos szemszerkezeti görbéjének meghatározásánál abból a feltételezésből kell kiindulni, hogy minden laboratóriumi vizsgálati eredmény egy-egy rétegszakasz jellemzője. A h vastagságú réteg így

$$h_1 + h_2 + \dots + h_n = h$$

rétegszakaszokból áll. Egy-egy kiválasztott szemcseátmérőhöz a különböző rétegszakaszokban

$$s_1, s_2, \dots, s_n$$

súlyszázalék tartozik. A vizsgált rétegre jellemző valamely szemnagyság súlyszázalékos előfordulása

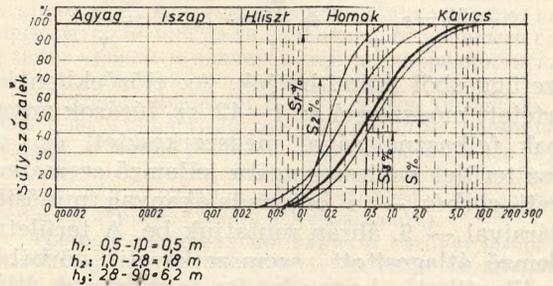
$$s^{0/0} = \frac{s_1 \cdot h_1 + s_2 \cdot h_2 + \dots + s_n \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

A számítás menetének megkönnyítésére az összefüggés az alábbiakban is felírható:

$$s^{0/0} = s_1 \frac{h_1}{h} + s_2 \frac{h_2}{h} + \dots + s_n \frac{h_n}{h}$$

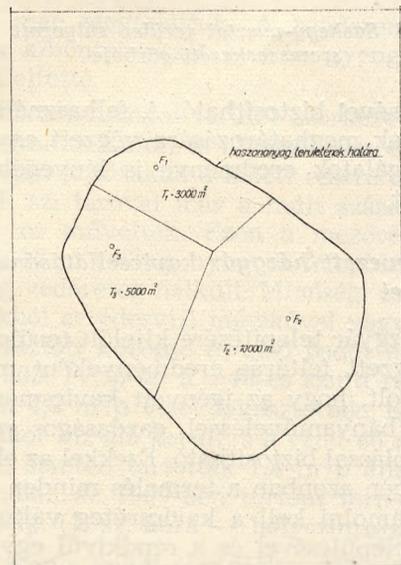
A $\frac{h_1}{h}, \frac{h_2}{h}, \dots, \frac{h_n}{h}$ hányados az egyes réteg-

szakaszok relatív vastagságát adja és bármelyik szemcseátmérő súlyszázalékos előfordulásának meghatározásánál azonos. A különböző rétegszakaszokra vonatkozó vizsgálati eredmények alapján meghatározott átlagos szemszerkezeti görbét a 7. ábra mutatja.



7. ábra. Az átlagos szemszerkezeti görbe szerkesztése különböző anyagminőség és rétegvastagság esetén

A terület átlagos szemeloszlási görbéjének számítása lényegében az előző módszerhez hasonló. Itt azonban az egyes fúrások rétegvastagságán kívül meg kell határozni azt a területrészét és azt a kavicsmennyiséget, amelyen belül a vizsgált réteg átlagos szemszerkezeti görbéjét érvényesnek és azonosnak vesszük. A jellemző



8. ábra. A területre jellemző átlagos szemszerkezeti görbe szerkesztésénél a jellemző területegységek lehatárolása

fúrások kiválasztása és az átlagos szemcseösszetéti görbék kiszervezése után lehatároljuk (pl. legközelebbi pont módszerével) a kapcsolódó területrészeket és meghatározzuk az egyes területrészekben belüli kavicsmennyiséget (8. ábra), amelyek összege adja a teljes kavicskészletet, azaz

$$v = v_1 + v_2 + \dots + v_n = T_1 H_1 + T_2 H_2 \dots T_n H_n$$

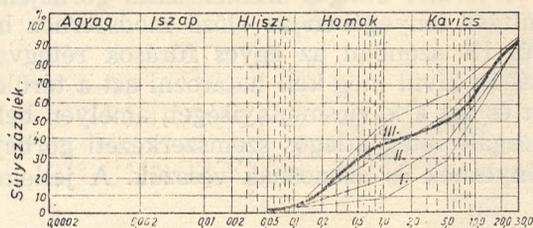
Fenti adatok ismeretében a vizsgált területre jellemző átlagos szemeloszlási görbe egyes pontjainak súlyszázalékos értékét, az

$$s^{0/0} = \frac{s_1 v_1 + s_2 v_2 + \dots + s_n v_n}{v_1 + v_2 + v \dots + v_n}, \text{ ill.}$$

az előzőekben is alkalmazott átrendezés után

$$s^{0/0} = s_1 \frac{v_1}{v} + s_2 \frac{v_2}{v} + \dots + s_n \frac{v_n}{v}$$

összefüggésből számíthatjuk. Az előzőekben ismertett módszerrel az 1—42. sz. fúrások anyagának felhasználásával megszerkesztett és az egész terület kavicsanyagára jellemző szemszerkezeti görbét — a betonadalékanyag minősítő határaival — 9. ábrán mutatjuk be. A területre jellemző átlagosított szemszerkezeti görbéből megállapítható, hogy a kavics természetes állapotában közepes minőségű, a homokfrakció tekintetében az elfogadható kategóriába tartozik. Az anyag minőségjavítása a közép szemcsék



9. ábra. A Sashegy-pusztai terület súlyozott átlagos szemszerkezeti görbéje

csökkentésével biztosítható. A felhasználhatóság mértékének meghatározására végzett egyéb jellegű vizsgálatok eredménye is lényegében hasonló volt.

IV. A tervezett házgyár kavicsellátásának lehetőségei

A házgyár telepítésére kijelölt terület közelében végzett feltárás eredményeként megállapítható volt, hogy az igényelt kavicsmennyiség egyszerű bányaműveléssel, gazdaságos szállítással és tárolással biztosítható. Ezekkel az előnyökkel szemben azonban a termelés minden időszakában számolni kell a kavicsréteg változó szélességű településével és a rendkívül egyenetlen minőségi adottságokkal. E hátrányos körülmények miatt széles bányafrontot nyitni és művelni nem volna célszerű és az igényeket kielégítő

anyagösszetétel csak folyamatos osztályozással biztosítható. A haszonanyag kisebb vastagsága miatt ezen felül nagy és értékes területet kellene a mezőgazdaságtól elvonni. Miután a környező kisalföldi területen a kavicselőfordulás közismert az építőanyag más jellegű biztosítási lehetőségei is előtérbe kerültek.

Már a feltárás keretében is kiterjesztettük vizsgálatainkat É-ra a Duna közelében eső területre, ahol a fiatalabb terasz kavics kedvező vastagságát néhány feltárás már korábban kimutatta. Az ún. Likocspusztai területre vékony fedőréteg alatt egyenletes — 7—8 m — vastagságú és azonos szemszerkezetű kavicsréteg tárható fel. A terület mélyebb fekvése miatt azonban a kavics állandóan vízzel borított, így kiemelése csak kotrással biztosítható. Bár a néhány km-es távolság még kedvező szállítási lehetőséget nyújtana, a városi forgalom elkerülésére új útvonal kiépítése volna kívánatos. A Likocspusztai területre hasonló kavicsréteg a Duna egész parti vonalában, sőt a szigetközi területen mindenütt feltárható.

Hegyshalmon jelenleg is nagykapacitású regionális kavicsbánya működik. A jól gépesített és osztályozókkal rendelkező kavicsbányából az igénynek legjobban megfelelő minőségű kavics vasúton volna szállítható.

A Duna medréről számos szakaszon lehetőség folyami kavics termelése, mely folyamatszabályozási célokat is szolgál. Győr térségében is lehetőség van folyami kavics kotrásra, és a kavics kirakása a létesülő házgyártól néhány km-re megoldható. Mivel a mederkotrás a fagyveszélyes téli hónapokban szünetel a folyamatos kavicsellátás érdekében nagyobb készletek időszakos tárolását kell előirányozni. A tervezett házgyár kavicsellátására így több kedvező lehetőség is rendelkezésre áll. Nyilvánvaló, hogy az előnyös és hátrányos körülmények egyidejű mérlegelése alapján választható ki a legcélszerűbb megoldás. Külön kell azt is kiemelni, hogy az ismeretek mélysége és megbízhatósága közel azonos és így továbbiakban jelentősebb bizonytalansággal egyik megoldási lehetőségnél sem kell számolni.

V. Összefoglalás

A tervezett győri házgyár kavicsellátása céljából végzett kutatás a Sashegy-pusztai területen több, egymástól határozottan elkülönült terasz kavicsréteget mutatott ki.

A bányafalakban, munkagödörökben fagyvargás okozta jelenségek figyelhetők meg, amelyekkel a kavics igénybevételénél — mint hátrányos körülménnyel — kell számolni.

A Sashegy-pusztai területen ugyan az igényelt 5 millió m³ kavicsmennyiség rendelkezésre áll, azonban egyenetlen településű rétegekben kellene a bányát megnyitni és fenntartani.

A kavics a szémszerkezeti vizsgálatok alapján a házgyár céljaira megfelelő, azonban az egész területre meghatározott átlagon belül ingadozó a minősége.

A tervezett házgyár részére több kavics-szerzési lehetőség áll rendelkezésre, amelyek közül a legcélszerűbb megoldás kiválasztása a különböző feltételek széleskörű mérlegelésével történhet.

IRODALOM

1. *Biczok I.*: Talajmechanika I—II. (Egyetemi jegyzet 1955)
2. *Marosi S.—Szilárd J.*: Pleisztocén kovárványos homok Somogyban Földr. Ért. 1957.
3. *Marosi S.*: Kovárvány rétegek és periglaciális jelenségek összefüggésének kérdései a belső somogyi futóhomokban. Földr. Ért. 1966.
4. *Pécsi M.*: Periglaciális talajfagy jelenségek főbb típusai Magyarországon. Földr. Közl. 1961.
5. *Pécsi M.*: Magyarországi szerkezeti talajok kronológiai kérdései. Földr. Ért. 1964.
6. *Pécsi M.*: A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszínalaklata. Bp. 1959.
7. *H. Richter*: Periglaciális sajátosságok kontinentális éghajlaton. Földr. Közl. 1963.
8. *Scheuer Gy.—Vermes J.*: Talajfagyási jelenségek a dunaújvárosi löszfalban. (Kézirat)
9. *Stefanovits P.*: Magyarország talajai 1963. Bp.
10. *Szádeczky Kardoss E.*: Pleisztocén struktúrtalajok az alföldi és a bécsi medencékben. Földt. Közlöny 1936.

Опыт работы на карьере гравия для строительных материалов, используемого на запроектированном в г. Дёр фабрике строительных элементов

Фалу Янош—д-р. Шейер Дюла
д-р Карачони Шандор

Разведка на гравий, проведенная в целях обеспечения потребностей Фабрики строительных элементов в г. Дёр дало множество интересных результатов и опыта.

В ходе разведки было установлено наличие слоев гравия в отдельных терасах.

На боковых стенах, в рабочих ямах были обнаружены нарушения слоев в результате замерзания почвы. Это отрицательное обстоятельство должно быть учтено при использовании гравия.

На изученной территории имеется необходимое количество гравия, но из-за перечисленных геологических условий, при ее отработке, при прочих, весьма положительных условиях (возможность добычи из находящихся вблизи, сухих рабочих ям) возникают некоторые затруднения из-за изменчивости мощности слоев гравия, кровли и значительной неоднородности качества, вызванной нарушением слоев.

В районе Фабрики строительных элементов, наряду с возможностями добычи гравия на упомянутом карьере, имеются и прочие возможности (более глубокие терасы Дуная, использование гравия из Дуная, использование материала полученного при классификации на карьере гравия в Хедешхалом).

Наиболее подходящий вариант следует выбрать с учетом сравнения положительных и отрицательных возможностей получения гравия на упомянутых местах.

Néhány hidrogeológiai megfigyelés a dorogi barnaköszénmedence Ebszőnybánya Szabadság lejtakna III-as ereszke 1966. VI. 4.-i vízbetörésével kapcsolatban

Írta: Venkovits István

Ebszőnybánya a dorogi barnaköszénmedence déli részéhez tartozik. Területileg É-on a Hegyeskő felső triász időszakú dachsteini mészköröge, D-en és Ny-on az Unyi patak völgye, K-en a XVII-es akna területe határolja. A bányaterület határai minden irányban szerkezeti elemekkel esnek egybe.

A D-i határt az úgynevezett sárisápi több száz méter elvetődésű „nagyvető” képezi, mely egyúttal a Hegyeskő mészkörögei közé zárt széntelepek csapásirányának fő lefutását is megszabja és a Hegyeskő röge felé felhúzódnak, lépcsős települést érthetővé teszi.

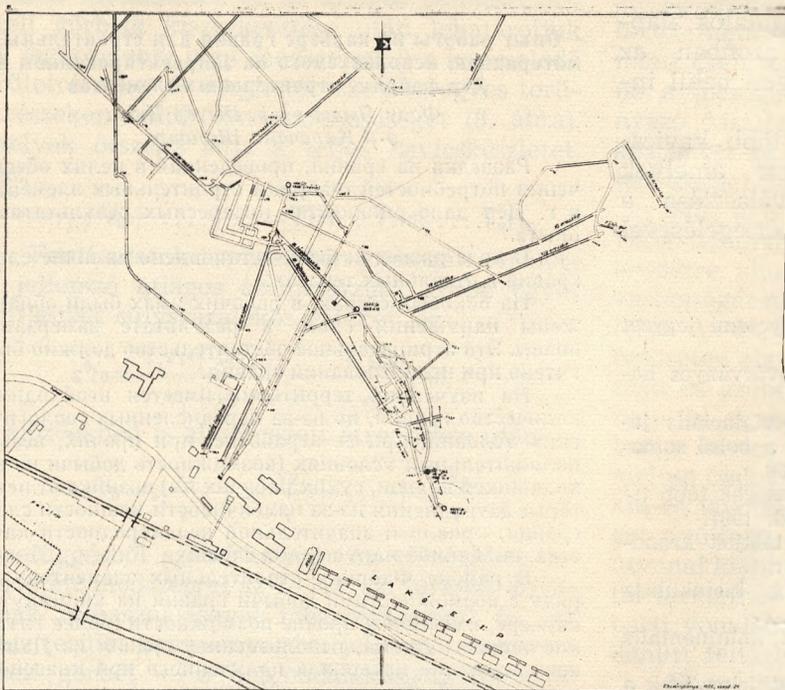
A területen az alsó-eocén széntelepek fejlődtek ki, melynek egyes részei a magasra emelt szerkezeti lépcsők miatt a külszínre kibújtak. A magas fedőben a gyengekalóriájú oligocén széntelepek is megtalálhatók, rendszerint műre nem érdemes vastagságban.

A telepek kis mélysége miatt a bányászkodás kezdeti nyomait a múlt század ötvenes

éveiben már megtaláljuk. A rendszeres széntermelés kibontakozását a szén gyenge minősége késleltette.

Az ebszőnybányai terület szerkezeti két részre osztható. Keleti és nyugati részre. A cím-ben szereplő lejtőszakna a keleti részre esik, melyet az I. sz. táróval már a múlt század végén feltártak és műveltek. Ezen a mezőrészen a széntelep 12 m vastag, nyugodt településű, gyakorlatilag védőréteg nélküli. Minőségi és biztonsági okokból az édesvízi mészkövel vagy agyaggal elválasztott középső és alsó padot nem művelték. 1903. IV. 5-én a +40-es szintű csapásvágot végén 4,2 m³/p vizet fakasztottak. Ez a mező rész akkor víz alá került, s a vizet 66 méterrel magasabb szinten tartották 1,4 m³/p állandósult vízhozammal, az 1909-ben történt termelés beszüntetéséig. (1. sz. ábra — helyszínrajz).

1947-ben a keleti rész mélyrezőkent mező részleteinek újranityásával párhuzamosan, az 1903-as vízbetörést cementáló fúrásokkal igyekeztek a tervezett mélyszíni fejtésektől távol-



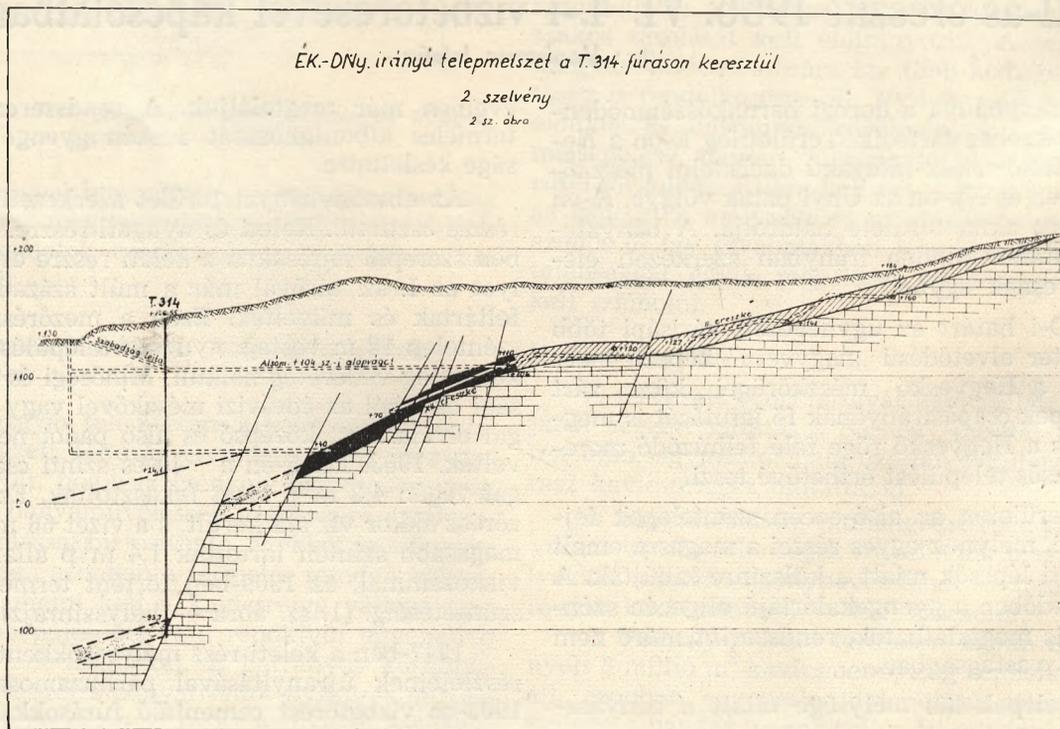
Ebszönybánya, 1965, VI. 4-i vízbetörésének helyszínrajza
 M = 1:8300
 1. sz. ábra

tartani, de eredményességéről csak 1964-ben a vízbetörés környékének feltárása során győződhetek meg. Az 1903-as évi vízbetörés +40-es szintű csapásvágatát ÉNy-ról a III. mélyszinti légereszkevel, ÉK-ról a XII-es ereszke csapásvágatával közelítették meg. (1. sz. ábra).

A lefejtésre tervezett mélyrezőkent széntelep a +10 és +50-es szintek között található, de az ÉK-i határt képező 35 m elvetődési magas-

ságúnak ismert vető bányabeli fúrásokkal történt megkutatás alapján kisebbnek mutatkozott, ezért a csökkentett vastagságú vető felvetett teleprészeinek megkutatását és feltárását is tervbe vették.

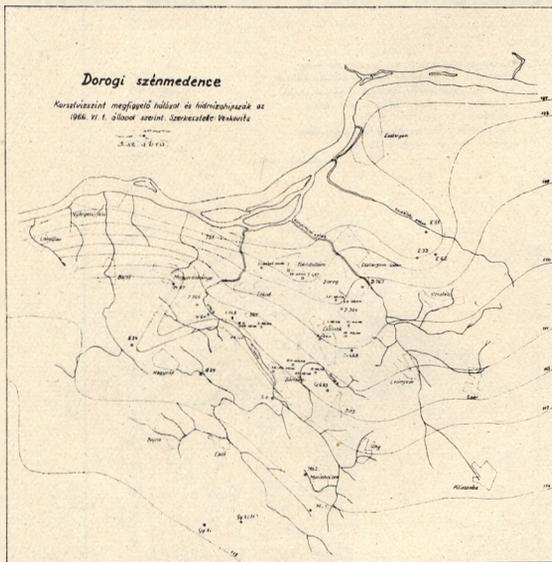
A fejtésre tervezett szénmezők középvonalának északkeleti határától 20 és 45 m szintes távolságra +90 és +102-es szinteken 1200 és 1100 l/p vízhozamú vízbetörések voltak, melyek



közül a +102-es szinten lévő a műveletek be-
szüntetése után fokozatosan elzáródott, illetve
megszűnt.

A keleti régi alsó mező +40-es szinti 4,2
 m^3/p -es vízbetörésének, illetve vele kapcsolatos
bányavágatrendszernek az ugynevezett A I mező-
vel a +40-es szinti vágathoz csatlakozó +105-ös
szintig felnyúló feltöréssel és a függőakna
+105-ös szinti vágatrendszerén keresztül a Ke-
leti mezővel volt kapcsolata. Az 1909-ben tör-
tént felhagyás után a víz fokozatosan az egyen-
súlyi szintig emelkedve a mélyebben fekvő füg-
gőakna külszíni nyílásán túlsordult.

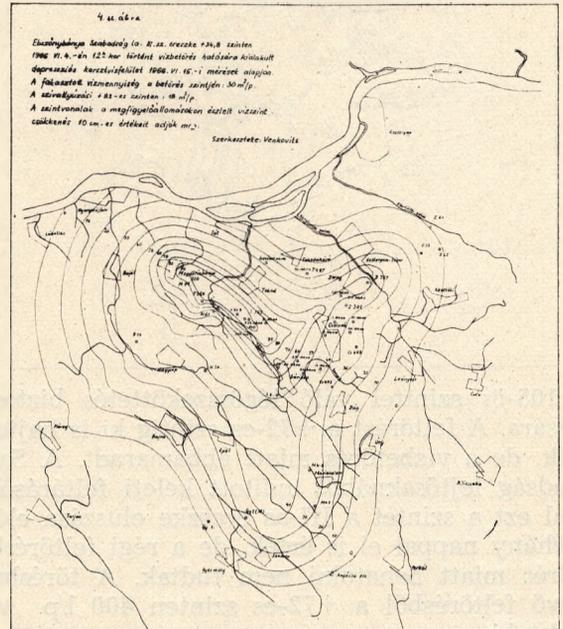
Az 1947-ben megindított Szabadság lejtős-
aknai feltárások és fejtések a +72-es és +105-ös
szintek között folytak. A műveletek a vízzel el-
árasztott öregségeket fokról-fokra lecsapolták
úgy, hogy a fejtések, melyek keresztették az
öreg vágatokat, ezeket a +70-es szint felett szá-
raznak, illetve tárolt víznélkülieknek találták.
Fenti tapasztalatok birtokában készítették el a
keleti III-as ereszkéi szénmező feltárási és mű-
velési tervét, figyelembevéve a +40-es szinti
4,2 m^3/p vízbetörés cementálásának esetleges si-



kertelenségét, valamint a +80 és +70-es szin-
tek alatt eddigi műveletekkel még le nem csap-
olt, még további lecsapolást igénylő vízmeny-
nyiséget. (2. sz. ábra, metszet)

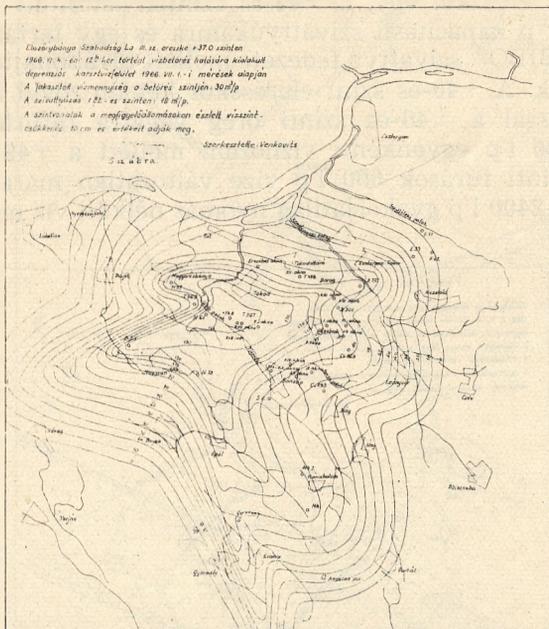
Az ÉNy-ról DK-i irányba indított III. sz.
légereszkét 23⁰-kal szimpla szelvényben hajtot-
ták ki a +49-es szintig, hol DNy-i irányban egy
fülkét készítettek. Innen két db csapolófúrást
telepítettek 17 és 21 m hosszúságban, a +40-es
szinti vágatra. Mindkét fúrás eredményes volt,
egyesített hozamuk 1200 l/p. A feszmérők a to-
lózár bezárása után 1,6 at. mutattak, ami a fel-
tétélezett lecsapolási vízszintnek hozzávetőle-
gesen meg is felelt. (+49 +16 = 65). Egy hét el-
telte után a vízhozam lecsökkent 4—600 l/p-re,
a nyomás leesett. A túlnyomás megszűnte után

az ereszkét egy, a +44-es szinten létesített 2,5
 m^3/p kapacitású szivattyúkammera és egy tartalék
„BIBO” szivattyú fedezete mellett továbbhajtot-
ták. A +40-es szint elérésekor két db rövid fú-
rással a +40-es szinti öreg vágatra ráfúrtak.
900 l/p egyenkénti vízhozam mellett a +49-es
szinti fúrárok 600 l/p vize változatlan maradt.
A 2400 l/p gyakorlatilag nyomás nélküli víz mel-



let a légereszkét és a +40-es szinti öreg vágatot
összelyukasztani szándékoztak. A még hátralé-
vő 3 m-es falat 1 m-es mélységig fél szelvény-
nagyságban bontották meg robbantással, amikor
a kézi csapoló lyukakon át a hozam úgy meg-
emelkedett, hogy a szivattyúkkal a vízszintet
tartani nem lehetett. A lövés után nagymeny-
nyiségű víz tört elő a +40-es szinti vágatból,
amelynek mennyiségét később az előtört térfo-
gat alapján 6 m^3/p -re becsülték. Az ereszke víz
alá került és a +84-es szinten 2 m^3/p vízhozam-
mal bukkott a főszivattyúkammera zompjába. (1.
sz. ábra). A víz vegyvizsgálata alapján úgy vél-
tük, hogy egy, a +40-es szint elejéről származó
új vízbetörésről van szó, de a légereszke víztele-
nítése után ennek nyomát nem láttuk, így azt
kell feltételezni, hogy a lecsapolás nem volt tel-
jes, a manométerek nyomásértékei még a meg-
nem állapodott időszakra vonatkoztak. A +84-es
szinten mért 2 m^3/p túlfolyásból a négyzetgyökös
összefüggéssel számított vízhozam 3,2 m^3/p volt,
ami kevesebb, mint az 1903-as vízbetörés 4,2
 m^3/p -e, de több, mint a megcsapolásból ismert
vízhozam, így egy kb 2 m^3/p nagyságrendű
nagy nyomású új vízfakadást, vagy egy maga-
sabb szintig telt és még le nem csapoló tárolt
víz kiürülését kellett valószínűsíteni.

Az 1903-ban kihajtott csapásvágat közepén
a század elején egy feltörést indítottak a régi



+105-ös szinttel való légösszeköttetés biztosítására. A feltörést a +72-es szintig ki is hajtották, de a vízbetörés miatt abbamaradt. A Szabadság lejtőszaknából indított keleti feltárásokkal ezt a szintet a III-as ereszke eluzsása előtt néhány nappal el is érték, de a régi feltörésbe törés miatt behatolni nem tudtak. A törésben lévő feltörésből a +72-es szinten 400 l/p víz folyt ki.

A III-as légereszke +84-es szintjén a kifolyó víz néhány nap alatt lecsökkent, a túlfolyás megszűnt, s a víz szintje az ereszkében a +72-es szinten beállt, miközben a feltörésből kifolyó korábbi 400 l/p víz 200 l/p-re csökkent.

A légereszkével, víztelenítés után nem egészen egy hónap alatt ismét elérték a jó állapotban lévő +40-es szintet, s benne fa légcsővön keresztül 4—500 l/p vízfolyást találtak. A vágat eleje fél méter vastagságban hordalékkal kevert homok tömedékanyaggal volt feltöltve, mely minden bizonnyal a cementáló fúráson keresztül került a vágatba. A homoktömedék felső harmadában rozsdavörös színű és kereszttrétegzett. A felső 20 cm cementtel kevert kemény réteg, melyre állóvízből ülepedett, csúszós kolloid agyag rakódott.

A vágatban, a haladás irányában, a kitöltő anyag vastagodott. A várható törés okozta nehézségek, valamint a további feltárási tervek miatt a vágat nyomvonalától kissé eltértek, s a terveknek megfelelő irányban és ütemben biztonsági fúrások telepítésével végezték a szénmező feltárását.

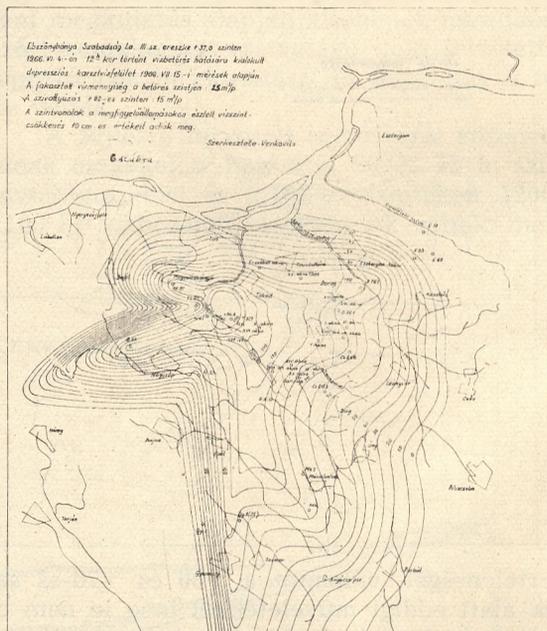
Az ÉK-i határ közelében az 1903-as vízbetörésre kijelölt vízvédelmi pillértől 15 m-re a már említett ollósan záródó vető felvetett része felé telepített 2. sz. felörést hajtották a szabályszerű előfúrások védelme mellett, mikor a 15.

méterben a +39,2-es szint homlokán dolgozók arra lettek figyelmesek, hogy mögöttük kb. 5 m-re a feltörés hirtelen nyomásba jött, az ácsolatok összetörték, a feszék leestek. A munkahelyet azonnal elhagyva a felügyeletet értesítették. A munkahelyre vissza már senki nem mehetett a felügyelet által 20 m³/p-re becsült beáramló víz miatt. A jelenségek észlelésének ideje 1966. VI. 4-én 12 h.

A +34-es szinten kiképzett mezőbeni zomprendszer és szivattyúkamra 12 m³/p szivattyúkapacitása a vizet tartani nem tudta és 13 órakor a víz már elérte a szivattyúk motorjait, ezért a kamrát árammentesíteni kellett, a mező víz alá került.

A szivattyúk leállásáig 1282 m³ térfogatot kivevő vágattérség került víz alá, majd a szivattyúk leállása után a +83 szintig a főszivattyúkammera zompjába való átadási szintig további 4078 m³ vágattérfogat került víz alá. 15 h 30'-kor a víz átbukott a légereszke fejenél és beleömlött a főszivattyúkammera zompjába.

A vágatok térfogatából és az elöntés idejéből, valamint a szivattyúk teljesítményéből a vízbetörés szintjére, a +37 szintre, számított víz-



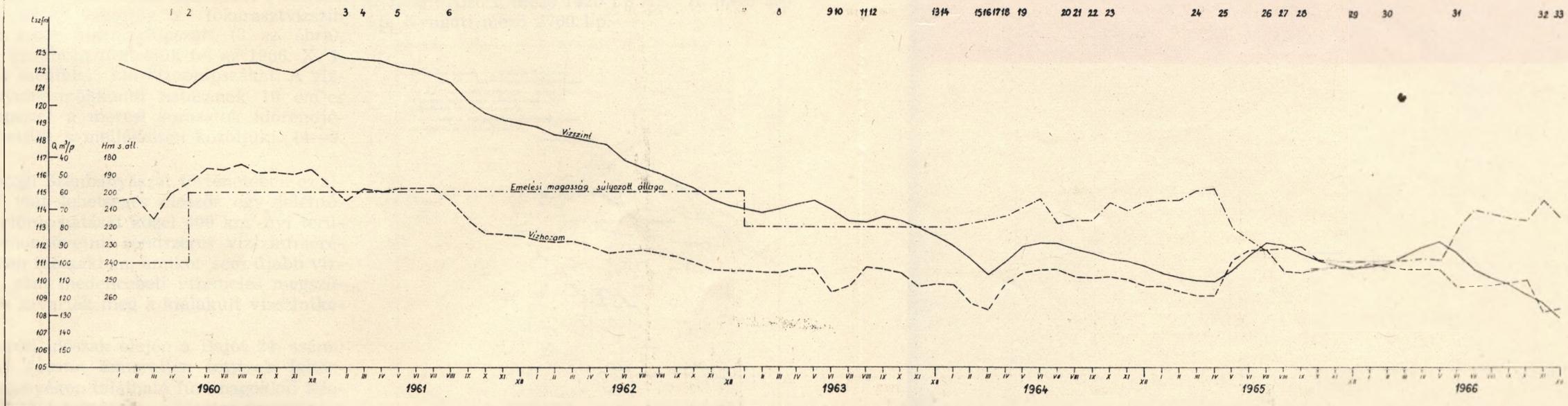
hozam + — 1 m³/p hibájával, 28 m³/p-nak adódott.

A +83-as szinten kifolyó víz a szivattyúk névleges teljesítménye és energiafelvétele alapján 18 m³/p volt a betörést követő napokban.

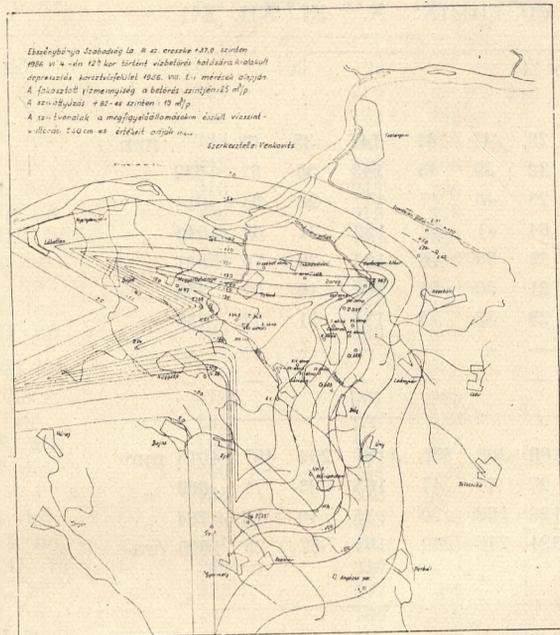
A vízbetörés VI. 4-én szombaton délben történt. A vízbetörés hatásának észlelése az egyik közeli vízszintmegfigyelő ponton VI. 4-én 18 órakor történt először, hol 25 cm-es süllyedés volt kimutatható, az 1966. VI. 1-én utóljára mért, korábban emelkedő tendenciájú vízszinttel szemben. Ezen a megfigyelő helyen a víz-

Dorogi Szénmedence vízszint, vízhozam és emelési magasság grafikonja

10. sz. ábra



szintmérést műszakonként egyszer végezték. A rendszeres megfigyelést 1966. VI. 6-án kezdtük meg az egész medencére kiterjedően. A mérési eredményeket mellékelten közöljük. (1. 3. sz. táblázat).



Az 1961. VI. 1-i mérési adatokból 1:100.000 léptékű térképen közöljük a főkarasztvízszin vízbetörés előtti hidroizohipszáit, (3. sz. ábra), majd a 9. sz. ábrán tüntetjük fel az 1966. X. 1. állapotnak megfelelő hidroizohipszákat, A vízbetörés nyomáscsökkentő hatásának 10 cm-es hidroizohipszáit a mérési sorozatok időrendjében készítettük, s mellékelten közöljük. (4—9. sz. ábra).

A Dorogi Szénbányászat történetében ez alkalommal volt lehetséges először egy jelentősebb vízbetörés hatását közel 400 km²-nyi területen nyomonkövetni, rendszeres vízszintmérésekkel olyan időszakban, amikor sem újabb vízbetörések, sem medencebeli vízemelés megszűnések nem zavarták meg a kialakult vízszintképet.

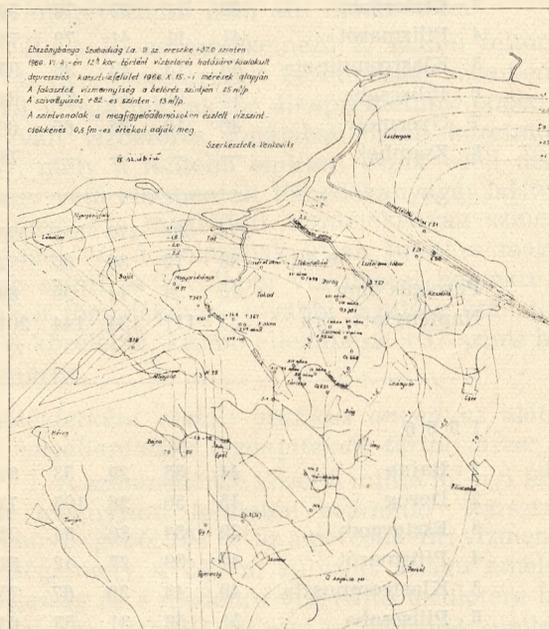
A mérési időszak elején a Bajót 24. számú megfigyelő furatot ismeretlen tettesek feltörték és a környéken található fúrómagokkal teleltették. E mérési pontnak a kiesése érzékenyen érintett bennünket, mert a fúrásban a távolság és iránytól egyáltalán nem várt mértékű süllyedést tapasztaltunk, már a vízbetörést követő napokban.

Mivel a Bajót 24. sz. fúrás korábbi szintváltozásai csakúgy, mint a többi, szintekben eltolva bár, de párhuzamos a többi megfigyelő pont változásaival, interpolált értékekkel szerepeltettük a süllyedési izohipszák megszerkesztésénél.

1946-os barlangfelvételeink óta tudjuk, hogy

a mezozoos alaphegység makrolitoklázisainak fő iránya É—D-i. Azt is tudjuk, hogy a legjelentősebb hozamú vízbetöréseink mindig kapcsolatba hozhatók külszíni morfológián is nyomon követhető szerkezeti elemekkel, vagy ezekkel közvetlenül kapcsolatban álló „bevezető törésekkel.” Ebszönybánya magasra felnyúló lépcsős településéből az is érthető, hogy a vízbetöréssel kapcsolatban álló alaphegységi litoklázisok tárolt vízének egy része alkalmas szelvények esetén gravitációsan is kiürülhet. (2. sz. ábra) Ezt a lehetőséget figyelembe véve megpróbálhatjuk a feltételezett hozamcsökkenés idejét meghatározni, de eredménytelenül. Később, mikor a nyomásesések grafikus ábrái rendelkezésre álltak, az eredménytelenség érthetővé vált, mert a +84-es víztartási szint, valamint a Hegyeskő északi oldalának megfelelő metszési pontjának távolságából a +112 vízszinből, és 1,0 m-nek felvett átlagos rés-szelvényéből számított vízmennyiség 30 000 m³, ami az óriási utánpótlásból adódó statikus és dinamikus vízmennyiséghez képest észrevehetően mennyiség.

Ebszönybánya korábban is termelt vizet. Bányabeli vízvezetési rendszere annyira bonyolult, hogy különválasztása még a helybelieknek is alapos átgondolást igényel. A művelés alatt álló területek szerint hidrogeológiai szolgálatunk az alábbi vízmennyiségeket tartja nyilván: Alsó I. mező 1420 l/p Alsó II. mező 200 l/p, Nyugati mező 2700 l/p.



Mivel az Alsó I., Alsó II. és Keleti mező vizeinek hozamát csak együtt lehet mérni csővégi diafragmák segítségével, 20,05 m³/p értékben, ezért az Alsó I. mező 1420 l/p vizét levonva, valamint a szakaszosan működő Alsó II. mező 200 l/p vizét mint a mérésekből hiányzót hozzáadva 1966. VII. 1-e és VII. 12 közötti időben

DOROGKÖRNYÉKI CSAPADÉK-ELOSZTLÁS

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Évi
1 9 6 4.													
0 Puzstamarót	—	—	—	—	—	104	29	41	81	147	35	68	mm
1 Bajna	2	31	48	38	44	103	32	39	45	143	35	62	622 „
2 Dorog	ny	35	37	23	53	80	25	46	47	177	26	65	614 „
3 Esztergom	1	27	32	31	40	105	64	41	52	152	31	63	640 „
4 Pilismarót	1	34	40	24	53	96	28	38	46	155	36	70	621 „
5 Klastrompuszta	1	35	35	26	69	116	21	50	65	209	40	92	759 „
6 Piliscsaba	2	38	41	31	46	162	29	53	75	174	31	77	759 „
7 Gyermely	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 Zsámbék	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	200	223	173	305	766	189	308	330	1157	234	497	4015 mm
átl.	1,2	33	39	29	51	109	27	44	47	165	33	71	669 „
Párolgás mm	11	32	30	92	105	116	122	108	80	35	40	13	784 „
Napfénytart. óra	43	105	59	184	238	300	324	246	200	104	67	25	1895 óra
1 9 6 5.													
1 Bajna	36	10	40	77	76	131	99	61	83	ny	141	65	819 mm
2 Dorog	32	13	37	73	59	163	176	44	86	9	131	54	877 „
3 Esztergom	39	11	33	78	59	147	178	65	83	3	119	55	870 „
4 Pilismarót	41	11	41	79	73	125	148	83	84	12	135	67	899 „
5 Klastrompuszta	43	13	43	98	99	207	131	92	88	9	145	60	1028 „
6 Piliscsaba	43	11	44	87	66	152	122	63	90	0	166	60	904 „
7 Gyermely	40	12	32	66	68	163	113	53	83	ny	138	63	831 „
8 Zsámbék	—	—	—	—	78	182	99	57	72	7	—	—	—
	274	81	270	558	578	1270	1066	518	669	40	975	424	6228 mm
átl.	39	12	39	80	72	159	133	65	84	5	139	61	890 „
Párolgás mm	15	24	44	58	89	89	109	100	63	39	20	17	667 „
Napfénytart. óra	33	111	134	144	207	249	302	256	220	217	43	30	1946 óra
1 9 6 6.													
1 Bajna	44	55	29	53	82	45	131	75	35	59	92	59	759 mm
2 Dorog	45	50	26	105	73	77	102	138	16	70	94	67	863 „
3 Esztergom	39	54	30	84	75	63	121	126	18	77	80	54	821 „
4 Pilismarót	47	59	27	42	61	82	118	144	144	75	79	65	943 „
5 Klastrompuszta	49	48	36	67	75	70	111	123	18	74	136	59	866 „
6 Piliscsaba	51	58	31	53	63	86	141	117	18	72	103	55	848 „
7 Gyermely	49	57	31	45	74	65	127	47	8	67	96	53	746 „
8 Zsámbék	38	48	31	40	57	68	148	68	9	61	80	54	702 „
	362	429	241	489	560	556	999	865	266	555	760	466	6548 mm
átl.	45	54	30	61	70	70	125	108	33	69	95	58	818 „
Párolgás mm	14	26	52	67	101	69	81	69	49	33	13	12	586 „
Napfénytart. óra		52	70	166	280	241	256	209	209	165	32	55	1898 óra

DUNAVÍZÁLLÁS ESZTERGOMNÁL

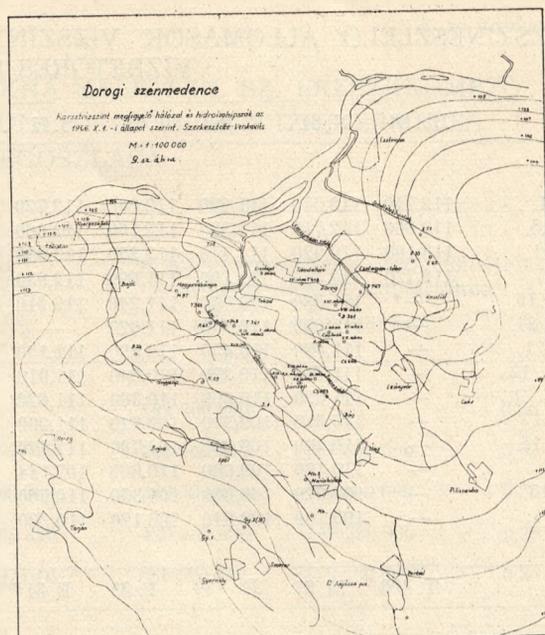
A mérési hely a torkolattól 1718,5 km-re van.
Z = +101,55 m A. f. Országos szint +101,61 m A. f.

1964. év	KV	KVJ	KÖV	NV	NVJ
I. hó		100	170		342 cm
II. hó	104		210		348 "
III. hó	110		172	348	"
IV. hó	238		287	352	"
V. hó	243		309	396	"
VI. hó	210		243	296	"
VII. hó	156		215	278	"
VIII. hó	146		194	250	"
IX. hó	138		168	216	"
X. hó	114		229	350	"
XI. hó	170		287	478	"
XII. hó	180		238	308	"
1965. év					
I. hó	172		201	268	"
II. hó	152		187	238	"
III. hó	150		280	536	"
IV. hó	350		444	551	"
V. hó	436		538	630	"
VI. hó	538		653	736	"
VII. hó	401		492	628	"
VIII. hó	248		359	514	"
IX. hó	222		277	350	"
X. hó	140		186	269	"
XI. hó	133		151	192	"
XII. hó	197		270	376	"
1966. év					
I. hó	164		215	272	"
II. hó	204		364	507	"
III. hó	246		282	354	"
IV. hó	264		330	400	"
V. hó	318		357	452	"
VI. hó	320		357	460	"
VII. hó	339		475	608	"
VIII. hó	374		496	601	"
IX. hó	227		340	447	"
X. hó	179		199	252	"
XI. hó	200		230	275	"
XII. hó	222		324	430	"
1964. év	KV	KVJ	KÖV	NV	NVJ

KV = Kisvíz
KVJ = Kisvíz jeges
KÖV = Középvíz
NV = Nagyvíz
NVJ = Nagyvíz jeges

a víztöbblet 15,23 m³p, amely VIII. hó 1-i mérések szerint nem változott. IX. 15. és X. 5. mérések 2 m³p hozamcsökkenést észleltek.

A vízbetörés lefolyásának ismertetésekor nem tértünk ki arra, hogy az 1903. évi vízbetörés észak-déli csapású nyugat 50°-os dőlésű vetője kapcsolatos a +37 szinti vízbetörésünkkel és a +90 szinten érinti az 1962. VIII. havi 1200 l/p-es vízbetörést. Az 1903-as vízbetörés cementálásakor beadott sósav korróziós vastermékei által megfestett tömedékanyag vágatba jutott részéről már tettünk említést, de a karsztos járatokba került és ott megrekedt anyagról még



nem szóltunk. A +37 szinti eseményeket megelőzően a +90 szinti két betörés vörös színű megzavarodását, majd 1 m³p-es növekedését 1966. VI. 4-én, a nagyvízbetörés reggelén, a műszakváltás időszakában már észlelték és ezt a reggeli beszámolókon már jelentették. Szóbeli közlések megemlékeznek az 1000 l/p-es ivóvíz megzavarodásáról is, de erről hitelt érdemlően meggyőződni nem állt módunkban.

Ha a III-as ereszkemező 2. számú feltörését és csatlakozó részeit kőzetmozgás szempontjából vizsgáljuk, akkor elképzelhetünk éppen a tárgyalt vízbetörés zónájában olyan kőzetmozgást, mely a fentebb említett észak-déli diszjunktív vető elcmentált tömedékanyagát lazította meg, s a meglódult tömedékanyag színező anyagai víz áramlásának útján jutott a magasabb szinti és távolabbi vízkilépési helyekre, s csak a tömedékdgúg további lazulása után tört be a közelebbi, kisebb ellenállású +37 szinti bányatérbe.

Mellékletként csatolt grafikus anyag az alábbi megállapítások bizonyítékait tartalmazza:

1. A szénmedence közel 5 millió m²-nyi fekvő felé megnyitott felületén beáramló karsztvíz mennyiségéből 103 m³ az a percnkénti vízmenyiség, mely a 240 m súlyzott átlagú emelési magasság és a medence vízgyűjtő területére havi átlagban lehulló 50 mm-es csapadék mellett, (1. táblázat) a medence D-i peremén áthúzódó karsztvíz izohipszát a +111 m A. tszfm-i magasságban tartja.

2. Az 50 mm-es átlagos csapadék hatásától való eltérés (pl.: hó alakjában akkumulálódott csapadék gyors olvadása, növényzet életműködése, stb.), a 103 m³p vízhozamtól való eltérés, az emelési magasság etolódása, a karsztvízszin-

VÍZSZINESZLELŐ ALLOMÁSOK VÍZSZÍNTADATAI AZ 1966. VI. 4. EBSZÖNYBÁNYAI
VÍZBETÖRÉS ELŐTT ÉS UTÁN

Kelt	Ba. 24	N. 61	T. 369	T. 367	S. II	D. 301	Cs. 668	Gy. 1	Gy. 2	Mh. 1	Cs. 693
1966.											
V. 1.	112,750	112,570	111,250	112,040	112,720	108,642	109,640	114,501	101,332	127,910	111,360
V. 15.	112,860	112,710	111,380	112,160	112,860	108,770	109,760	114,727	101,192	127,782	111,490
VI. 1.	113,180	112,920	111,470	112,330	113,030	108,981	109,970	114,897	101,037	127,482	111,640
VI. 7.	112,720	112,330	111,100	111,690	112,930	108,901	109,930	114,897	—	—	—
VI. 15.	—*	111,880	110,780	111,240	112,510	108,530	109,630	114,868	101,383	127,797	111,340
VI. 24.	—	111,620	110,550	111,020	—	—	109,310	114,798	101,649	128,099	111,170
VII. 1.	—	111,490	110,430	110,890	112,150	108,165	109,160	114,765	101,725	128,222	110,990
VII. 12.	—	111,260	110,220	110,640	111,910	108,020	108,990	114,597	102,007	128,436	110,880
VIII. 1.	—	111,020	110,000	110,380	111,620	107,819	108,810	114,431	102,217	128,712	110,590
IX. 12.	—	110,570	109,500	109,940	111,200	107,742	108,400	114,102	102,697	129,085	110,270
IX. 15.	—	110,400	109,300	109,780	111,020	107,077	108,130	113,957	102,865	129,277	110,098
X. 1.	—	110,190	109,080	110,800	107,144	107,984	113,795	103,054	129,459	109,923	106,023
X. 15.	—	109,970	108,860	109,350	110,560	106,898	107,755	113,620	103,290	129,665	109,679
XI. 1.	—	109,700	108,640	109,120	110,300	106,694	107,526	113,438	103,505	129,923	109,436

Kelt	T. 498	M. 97	D. 120	E. 33	E. 51**	So. 97	Ob. 1
1966.							
V. 1.	107,571	112,860	109,260	106,885	60,300	122,290	108,810
V. 15.	107,763	112,980	109,410	107,006	60,000	122,260	108,690
VI. 1.	107,949	113,170	109,630	107,157	59,600	122,280	108,500
VI. 7.	107,808	112,660	109,530	—	59,600	—	—
VI. 15.	107,667	112,300	109,120	107,087	59,320	122,270	108,350
VI. 24.	107,346	112,030	108,890	—	—	—	—
VII. 1.	107,164	111,980	107,710	106,972	59,100	122,240	108,260
VIII. 1.	106,753	111,370	108,350	107,244	58,660	122,040	108,140
VII. 12.	106,986	111,670	108,560	107,198	58,930	122,240	108,180
IX. 12.	106,439	111,030	107,970	107,369	58,220	56,880	108,150
IX. 15.	106,221	110,800	107,710	106,935	58,100	57,160	108,200
X. 1.	106,023	110,615	107,550	106,385	58,155	57,240	108,250
X. 15.	105,752	110,375	107,310	105,960	58,035	57,500	108,170
XI. 1.	105,535	110,105	107,110	107,755	57,912	57,750	108,130

* Ba 24. sz. fúrást VI. 7. és VI. 15. között feltörték és eltömték.
** Kiindulási szintadat hiányában a szám adatok a vízszint relatív mélységét adják meg.

EBSZÖNYBÁNYA 1966. VI. 4-I VÍZBETÖRÉSÉVEL KAPCSOLATOS NYOMÁSESÉSEK
AZ 1966. VI. 1-I VÍZSZINTEKHEZ VISZONYÍTVA M-BEN

Megnevezés	1966.	1966.	1966.	1966.	1966.	1966.	1966.	1966.	1966.	1966.	1966.	
	VI. 1.	VI. 7.	VI. 15.	VI. 24.	VII. 1.	VII. 12.	VIII. 1.	IX. 1.	IX. 15.	X. 1.	X. 15.	XI. 1.
Bajót 24.	—	0,460	0,970	1,230	1,350	1,630	1,900	2,220	2,420	2,610	2,860	3,150
Nagysáp 61.	—	0,650	1,040	1,300	1,410	1,660	1,900	2,350	2,520	2,730	2,950	3,220
Tokod 369.	—	0,340	0,690	0,820	1,040	1,250	1,470	1,970	2,170	2,390	2,610	2,780
Tokod 367.	—	0,640	1,090	1,310	1,440	1,690	1,950	2,390	2,550	2,750	2,920	3,210
Sárisáp II.	—	0,100	0,520	—	0,880	1,210	1,410	1,830	2,010	2,230	2,470	2,730
Dorog 301.	—	0,080	0,451	—	0,816	0,961	1,162	1,509	1,901	1,837	2,083	2,287
Csolnok 668.	—	0,040	0,340	0,660	0,810	0,980	1,160	1,570	1,840	1,986	2,215	2,468
Gyermely 1.	—	0,017	0,029	0,099	0,132	0,330	0,466	0,795	0,940	1,102	1,277	1,459
Csolnok 693.	—	—	0,300	0,470	0,650	0,760	1,050	1,370	1,542	1,717	1,961	2,204
Tokod 498.	—	0,141	0,282	0,603	0,885	0,963	1,196	1,510	1,722	1,926	2,197	2,414
Mogyorós 97.	—	0,360	0,870	1,140	1,190	1,500	1,800	2,140	2,370	2,555	2,795	3,065
Dorog 767.	—	0,100	0,510	0,740	0,920	1,070	1,280	1,660	1,920	2,080	2,320	2,530
Esztergom 33.	—	—	0,070	—	0,115	0,041	+0,087	+0,212	0,222	0,772	1,197	1,402
Gyermely 2.	—	—	0,346	0,612	0,688	0,970	1,180	1,660	1,828	2,017	2,253	2,468
Máriaalom 1.	—	—	0,315	0,617	0,740	0,954	1,230	1,603	1,795	1,967	2,183	2,441
Esztergom 51.	—	+0,100	+0,280	—	+0,500	0,670	+0,940	+1,380	+1,500	+1,445	+1,565	+1,688

Dorog, 1966. XII. 13.

**EBSZŐNYBÁNYA SZABADSÁG LEJTŐSAKNA KELETI III. SZ. ERESZKEI-MEZŐ
+37 SZINTI VÍZBETÖRÉssel KAPCSOLATOS TÖBBLETVÍZKITERMELÉS
MENNYISÉGI MEGOSZLÁSA**

Vonatközo idoszak 1966.	Napok száma	Vonatközo- tatott víz- hozam m ³ /p	Kitermelt vízmenny. m ³ /idösz.	Összegezve m ³ /idö	A többletvíztermelés által előidézett nyomási tölcser köb tartalma		
					m ³	különbség	%
VI. 4.—VI. 15.	11	18	285 000		142 000 000		0,20
VI. 15.—VI. 30.	16	18	414 720	699 720	243 000 000	101 000 000	0,35
VII. 1.—VII. 12.	12	15	259 200	598 920	269 800 000	36 800 000	0,35
VII. 12.—VIII. 1.	19	15	410 400	1 369 320	420 000 000	140 200 000	0,29
VIII. 1.—X. 15.	76	13	1 422 720	2 792 040	836 000 000	416 500 000	0,34

ben pozitív, vagy negatív irányban változást okoz (10. sz. ábra).

3. A 103 m³/percenkénti vízhozam fölött kitermelt vízmennyiség 500 km²-re kiterjedően vízkészlet fogyasztást eredményez, mely a tektonikai irányoktól függően anizotrop nyomásesési idomot mutat. (4—9. sz. ábra). Az ábrák léptéke nyomdatechnikai okokból csak megközelítő M = 1:385 000.

4. A vizsgált időszak alatt kitermelt vízmennyiség, valamint a nyomásesések mértékéből repedezettségi érték számítható, s ez a fikatív repedezettség egymástól független adatokból számítva 0,2—0,35% határok közé esik. (4—5. sz. táblázat).

5. A karsztvízfelület egyenletes elhelyezkedésében a földtani szerkezet kis távolságon belül is több métert kitevő szintkülönbségeket eredményezhet. (4—9. sz. ábra).

IRODALOM:

- Rozslozsnjik Pál — Schréter Zoltán — Telegdi Róth Károly: Az esztergomvidéki szénterület bányaföldtani viszonyai 1922.
- Székelly Lajos: Az esztergomvidéki szénmedence bányászatának fejlődése 1963.
- Böcker Tivadar: Halimba Izamajor bauxitbányászat hidrogeológiai viszonyai 1963.
- Willems Tibor: Az esztergomi barnaköszénmedence karszthidrogeológiája és a bányavízvédelem további lehetőségei 1959.
- Ebszőnybánya Bányüzem vezetősége, mérnöksége és a gépészete dolgozóinak szóbeli közlése a vízbetörés előzményeiről, lefolyásáról.

Гидрогеологическое описание прорыва вод на угольной шахте Эбсёнбана 4-го июня 1966 г.

Вейкович Иштван

Статья знакомит нас с прорывом карстовых вод на одной из шахт бурогоугольного бассейна Дорог и с гидрогеологическими последствиями этого прорыва. В общих чертах говорит о сложности получения гидрогеологических параметров в таком бассейне с множеством шахт, вызванной различной высотой подъема вод, изменением влияния атмосферных осадков и значительным количественным различием откачанной воды.

Упомянутый прорыв произошел в такой период, когда в течение нескольких месяцев не наблюдались никакие изменения вызванные количеством откачиваемой воды, количеством атмосферных осадков и глубиной откачки. Резкое изменение в системе наблюдения за уровнем карстовых вод безусловно являлось результатом прорыва воды.

Из соотношения добавочного количества откачанной воды и воронкой снижения давления можно сделать, следующий, раньше только предположенный вывод. 1. при средней высоте осадков в 50 мм и средней глубиной откачки в размере 240 м, на 5 км² эксплуатационной поверхности, открытой со стороны подошвы, с боку и с низу поступает вода в количестве 103 м³/мин. 2. Изменения любых из связанных друг с другом показателей вызывают или отрицательные или положительные изменения системы наблюдения карстовых вод. 3. Из пьезометрической поверхности спада давления на прибл. 500 км²-вой территории можно установить, что главное направление течения, связано со структурной поверхностью, из которых преобладающим является направление СЮ и, что вод из поверхностей сбросов, на их различных сторонах могут быть различия в спаде давления. 4. Из пьезометрической поверхности и ее глубинных данных объем водозаборных трещин всего блока пород составляет 0,2—0,34%.

Эти познания могут быть использованы при вычислении ожидаемого притока воды на месторождениях, залегающих в карстовых трещиноватых породах.

Talajfizikai jellemzők statisztikai feldolgozása

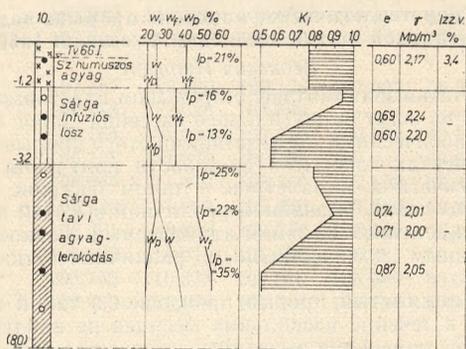
Írta: Dr. Ungár Tibor

I. Célkitűzés

A talajmechanikai szakvéleményezés gyakorlatában a rétegek fizikai jellemzőinek közlése kétféle módon történik:

1. *Táblázatos összeállításban.* Többnyire a táblázat fejezetei a rétegek, az oldalrovatok a talajfizikai jellemzők megnevezését tartalmazzák, a táblázat belsejébe a jellemzők legkisebb és legnagyobb értékei kerülnek.

2. *Talajfizikai szelvényábrával.* A fúrás rétegoszlopa mellett a talajfizikai jellemzők mélységi változását tüntetjük fel, részben görbékkel, részben a megfelelő számértékek beírásával (1. ábra).



1. ábra. A szegedi Tarján dülő egyik fúrásának talajfizikai szelvénye

Jelentékenyebb talajmechanikai, építésföldtani feltérési munkák során azonban ezek a módszerek a nagy számú laboratóriumi mérés eredményének értékeléséhez nem nyújtanak elegendő áttekintést.

A talajfizikai táblázatba többnyire csupán a szélső értékek kerülnek, amelyek általánosságban is igen kevés jellemzők a statisztikai sokaságot. Különösen érdekes ez a talajfizikai jellemzőkre, amelyeknél a mért legkisebb és legnagyobb érték, s ezek érték-különbözete (a szóródás terjedelme) többnyire csupán a mintavétel változó sikerességétől függő esetleges számadat.

A talajfizikai szelvény szemléletesen mutatja a jellemzők változását egy-egy fúrás függőlegesében; ha azonban sok fúrás készült, a számos talajfizikai szelvény összehasonlítása nehézkes, s egy-egy réteg sajátosságairól nem nyújtanak kellő felvilágosítást.

A talajfizikai jellemzők jobb áttekintését szolgálja *statisztikai feldolgozásuk*. A statisztikai módszerek ilyen jellegű használatát elvégzett tervezési előmunkákat, a szegedi Tarján dülőben létesülő lakótelep I. építési ütemének talajmechanikai vizsgálata kapcsán mutatjuk be.

II. Fontosabb jelölések, számítási módszerek

x_{min} legkisebb érték,

x_{max} legnagyobb érték,

\bar{x} számtani átlag.

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$$

szóródási együttható (variációs koefficiens, relatív szórás), amelyben s a négyzetes eltérés.

$$p_x = \frac{s}{\bar{x} \sqrt{n}} \cdot 100$$

a reprezentatív mintavétel átlagos hibája (a számtani átlag szórása) százalékos alakban, amelyből

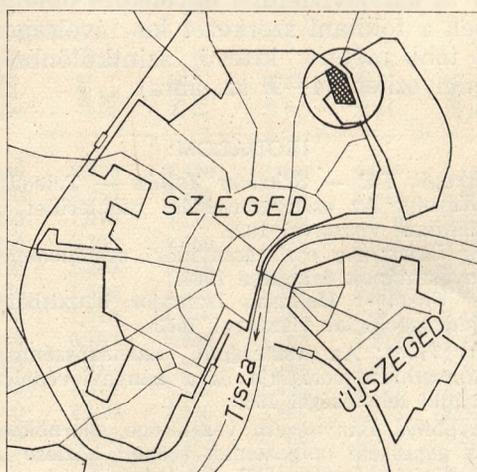
$$m = 100 - p_x$$

a megbízhatóság, %.

A talajfizikai jellemzőket az alábbi, részben újabban elfogadott módon jelöljük: w : természetes víztartalom, %; w_f : folyási határ, %; w_p : sodrás határ, %; I_p : plasztikus index, %; K_i : relatív konszisztencia index; w_{zs} : zsugorodási határ, %; Zs_1 : lineáris zsugorodás, %; D_m : mértékadó szemmagyság, mm; U : egyenlőtlenségi tényező; e : hézag tényező; γ : természetes térfogatsúly, Mp/m³; M : összenyomódási modulusz, kp/cm².

III. A vizsgált terület

A munkahely, a Tarján dülő Szeged É-i, körtöltésen belüli, viszonylag mély fekvésű területe (2. ábra). A természetes térszín legmé-

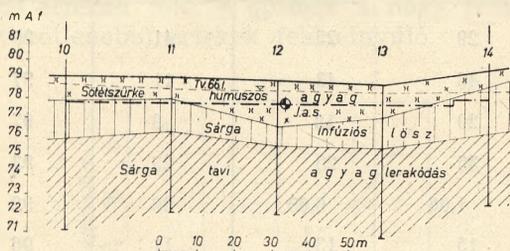


0 1 2 3 4 km

■ Vizsgált terület

2. ábra. Térképvázlat a vizsgált terület bejelölésével

lyebb részeit időszakosan felszíni víz borítja. Az I. építési ütem tervezéséhez 71 fúrás készült 3,0—8,0 m mélységig. A feltárt rétegsorról a 3. ábra szelvényrészlete nyújt felvilágosítást.



3. ábra. Szelvényrészlet a szegedi Tarján dűlőről

A mélyebb szintben sárga, helyenként rozsdafoltos, tavi lerakódásból származó felsőpleisztocén agyag (talajfizikai szempontból: kővér agyag), fölötté átlagosan 2 m vastag, sárga, felső-pleisztocénbeli infúziós lösz (talajfizikai megnevezés szerint: iszap, sovány agyag) helyezkedik el. A felszínen változó vastagságú szürke humuszos agyag mutatkozik, amely uraldomág az infúziós lösz humuszosodása, agyasodása révén keletkezett termőtalaj.

A területen számos ötszintes, közép-tégla-blokkos szerkezetű lakóház, szolgáltató épület, bölcsőde, óvoda épül. 1967. VIII. hóig a közművek készítése folyt.

IV. Az eredmények tárgyalása

A talajfizikai jellemzők statisztikai paramétereit rétegenkénti bontásban az I. táblázat tartalmazza. A humuszos agyag fagyhatár, —0,8 m alatti ill. fölötti részét a későbbiekben ismertetendő ok miatt elkülönítettük.

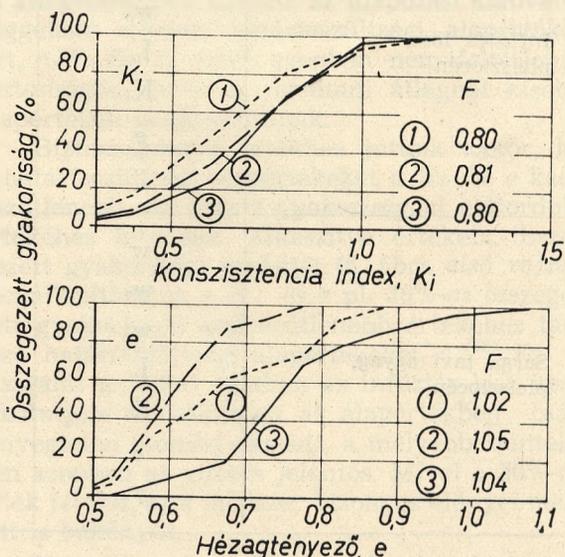
1. Az egyes talajfizikai jellemzők szóródásának sorrendiségét vizsgálva megállapítható, hogy a konszisztencia index szóródása nagy, a folyási határé többnyire csekélyebb, a sodrási határé, a hézagtényező és különösen a térfogatsúly még kisebb. A konszisztencia index viszonylag nagy szóródása fúrástechnikai okokkal nem magyarázható, mivel számításához mindenkor magminták víztartalmát használtuk. Ezért el kell fogadnunk, hogy a K_i viszonylag nagy szóródása talajfizikai adottság.

A szemcseösszetételt, továbbá a zsugorodási határt és lineáris zsugorodást csak a humuszos agyag —0,8 m fölötti részéből vizsgáltuk, ezért e tulajdonságok szóródására vonatkozóan megbízható megállapítás még nem tehető. Amennyire az eddigi adatok alapján megítélhető, a többi jellemző szóródásához viszonyítva a szemcseösszetételi jellemzők (D_m , U) közepes, a térfogatváltozási sajátságok (w_{28} , Zs_1) kis változékonyságot mutatnak.

2. Ha a rétegeket keletkezés, származás szempontjából óhajtjuk összehasonlítani, legcél-szerűbbnek látszik plasztikus indexük szóródásának összevetése. Megállapítható, hogy I_p szóródása — miként várható — a humuszos agyagban a legnagyobb, ami e réteg termőtalaj jelle-gével, az infúziós löszből történt — részben ma is folyamatban levő — átalakulásával magya-rázható. „Anyaközete”, az infúziós lösz plasztikus indexének szóródása érthetőleg kisebb. Fi-gyelemre méltó azonban, hogy az infúziós lösz plasztikus indexének szóródása nagyobb, mint a tavi agyaglerakódása, ami további magya-rázatot igényel.

A korábbi lösz-irodalom többnyire hangsúlyozza a löszüledékek szemcseösszetétel, anyagi minőség szerinti nagy fokú egyöntetűségét. Ez azonban főként a száraztér-színi változatra érvényes, a nedvestérszínre kevésbé. Az infúziós lösz megnevezés csak hasonló, de nem azonos üledékképződési körülmények között felhalmozódott változatokat foglal össze. A löszfajtak rendszerében a sekély-talajvízi, nyirkos felszínen; a sekély állóvízben; a folyók időszakosan elöntött árterén keletkezett képződmények némileg eltérő változa-tok. Földvári A. [4] a légi és vízi erők közös hatására felhalmozódott hidroaerolit-csoporton belül folyóvízi (potomoaerolit), tavi (limnoaerolit), mocsári (stagnoaerolit), pocsolás térszíni (lacnoaerolit), nedves réte-ken lerakódott (pratoaerolit) elkülönítését javasolta. Az infúziós lösz plasztikus tulajdonságainak jelentékeny változékonyságát tapasztaltuk löszfajtaknak a Casa-grande-féle képletenyíki grafikonban való ábrázolá-sakor [9] és egyéb fizikai tulajdonságaik vizsgálatakor [8] is. Mind a jelenlegi, mind egyéb vizsgálatok tehát az infúziós lösz anyagminőségi sajátságainak nem el-hanyagolható változékonyságára mutatnak.

3. Szabályszerűségek tapasztalhatók a konszisztencia index és a hézagtényező eloszlásának



1. ábra. Konszisztencia index (K_i) és hézagtényező (e) összegezett gyakorisági görbéi. 1: humuszos agyag, 2: infúziós lösz, 3: tavi agyag. F : a ferdeség értékei

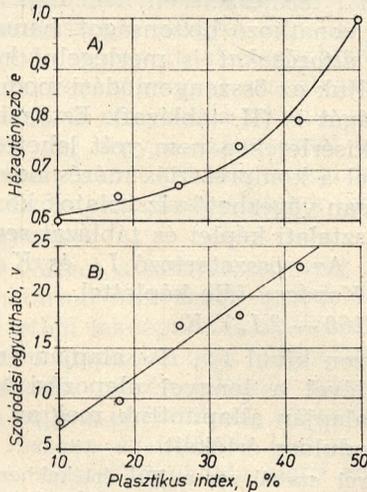
TALAJFIZIKAI JELLEMZŐK STATISZTIKAI PARAMÉTEREI. SZEGED, TARJÁN DÜLŐ

A réteg megnevezése és kora	Talajfizikai jellemző jele	Statistikai paraméterek				
		x_{min}	x_{max}	\bar{x}	v	m %
Szürke humuszos agyag. —0,8 m felett, holocén	w	18	29	25	41	90
	w_f	36	48	43	11	97
	w_p	15	20	18	8	97
	I_p	17	35	25	23	93
	K_i	0,44	1,06	0,69	26	92
	w_{zs}	10	15	13	11	96
	Zs_1	6,5	11,0	7,2	15	95
	D_m	0,052	0,084	0,063	18	93
	U	11	19	15	20	92
	e	0,60	0,88	0,74	14	95
γ	1,87	2,23	2,03	6	98	
Szürke humuszos agyag. —0,8 m alatt, holocén	w	21	32	24	14	95
	w_f	33	54	47	16	93
	w_p	18	21	19	6	97
	I_p	15	32	28	26	88
	K_i	0,51	0,93	0,79	19	92
	e	0,55	0,70	0,64	9	96
	γ	2,00	2,20	2,08	4	98
Infúziós lösz, pleisztocén	w	16	33	23	18	98
	w_f	31	47	35	9	98
	w_p	17	25	19	10	98
	I_p	10	24	15	21	97
	K_i	0,32	1,27	0,78	27	95
	e	0,53	0,79	0,63	9	99
	γ	1,92	2,22	2,13	4	99
Sárga tavi agyag, pleisztocén	w	15	41	25	31	96
	w_f	45	67	56	11	98
	w_p	16	27	21	12	98
	I_p	25	46	34	18	94
	K_i	0,51	1,09	0,87	20	96
	e	0,58	1,09	0,79	15	98
	γ	1,80	2,24	2,02	5	99

vizsgálatakor (4. ábra). Jóllehet, az összegezett gyakorisági görbéket nem egyenlítettük ki (az ábrákat poligonként hagytuk), megállapítható, hogy eloszlásuk közelítőleg valószínűségi törvényt követ. Az eloszlás aszimmetriáját, ferdeségét az

$$F = (P_{10} \cdot P_{90}) \cdot P_{50}^2$$

összefüggésből számítottuk, amelyben P_{10} az összegező gyakorisági görbe 10%-os, P_{90} a 90%-os, P_{50} az 50%-os ordinátájához tartozó abszcissza-érték. F értékeit a 4. ábra tünteti fel. K_i változékonyságánál a görbe a kis (kedvezőtlenebb) értékek felé, e görbéje a nagy (szintén kedvezőtlenebb) értékek felé elnyúló.



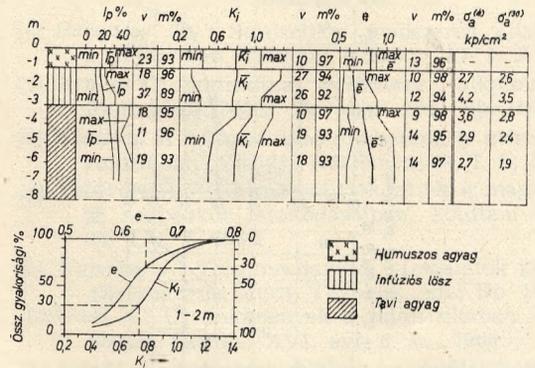
5. ábra. A) rajz: plasztikus index és hézagtényező értékek, B) rajz: plasztikus index és hézagtényező szóródásának kapcsolata

A plasztikus index és hézagtényező összefüggését az 5. ábra A) rajza, a plasztikus index és a hézagtényező szóródását a B) rajz tünteti fel. Az I_p növekedésével átlagosan e is növekszik, ami ismeretes; figyelemre méltó azonban, hogy I_p növekedésével e szóródása is erősödik. Mindkét grafikon a csoportátlagok módszerével készült.

4. A talajfizikai jellemzők statisztikai vizsgálata lehetővé teszi *független értelmű változásuk* megbízhatóbb tanulmányozását. Nagyobb méretű beépítések alkalmával jelentős érdek fűződik mind a tervezés meggyorsítása, mind a kivitelezés egyszerűsítése szempontjából ahhoz, hogy az építmények alapozása lehetőleg azonos szinten, az ismétlődő épületek tervezése lehetőleg azonos talajigénybevétel használatával történjék.

Ennek érdekében célszerűnek látszik a terület „*átlagosított talajfizikai szelvényének*” elkészítése (6. ábra). Ehhez megszerkesztjük a (nyugodt, közel vízszintes rétegtelepedsű) terület átlagos rétegoszlopát, mellette pedig a sorozatvizsgálatokkal megállapítható legfontosabb jellemzők, I_p , K_i és e vízszintes értelemben átlagolt értékei alapján az átlagos függőleges változásukat feltüntető görbéket. A 6. ábrán a talajfizikai jellemzők legkisebb és legnagyobb értékének változását, a szóródás és megbízhatóság változását is feltüntettük.

Megállapítható, hogy a két legfontosabb állapotjellemző, K_i és e az adott esetben az infúziós löszben átlagosan lényeges mélységi változást nem mutat, ezzel szemben a tavi agyagban a mélység felé mind K_i , mind e értéke romlik, ami lefelé haladólag a *határfeszültségi alapérték* csökkenését okozza.



6. ábra. Felső rajz: „*Átlagosított talajfizikai szelvény*”. Alsó rajz: *Konzisztencia index és hézagtényező összegezt gyakorisági eloszlása az infúziós lösz felső 1 m vastag részében*

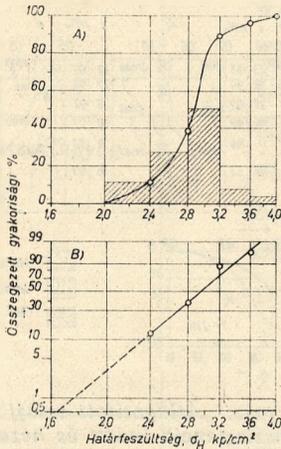
Ez azonban természetszerűleg nem feltétlenül jelenti a mélyebb rétegek talajtöréssel kapcsolatos igénybevehetőségének csökkenését, mivel az állapotjellemzők romlását a mélységi tényező hatása ellensúlyozhatja. A várható alakváltozások szempontjából pedig az építmény terhelék mélységi hatásától függően lehet jelentősége.

5. Az „*átlagosított talajfizikai szelvény*” és egyéb vizsgálatok lehetővé teszik a megengedhető *talajigénybevétel* szokásosnál megbízhatóbb megállapítását. A 6. ábra *felső rajza* feltüntetett mélységi bontásban az I_p , K_i és e számtani átlagértékéhez tartozó, az alapozási szabvány függeléke szerinti *határfeszültségi alapértékeket*, $\sigma_a^{(d)}$. Ez az érték azonban nem feltétlenül biztonságos, mivel a számtani átlagnál kisebb alapértékek is előfordulnak.

Biztonságosabb értékhez jutunk akkor, ha a *határfeszültségi alapértékeket* a K_i és e kedvezőtlenebb, de *ismert gyakorisággal* előforduló értékéhez keressük. Elkészítve értékeik összegezt gyakorisági görbéjét (6. ábra *alsó rajza*), megállapíthatjuk a K_i és e pl. 30%-os összegezt gyakoriságú kedvezőtlenebb értékéhez tartozó *határfeszültségi alapértékeket*, $\sigma_a^{(30)}$. Ez a vizsgálat az adott esetben az infúziós lösz kezdőszintjére vonatkozóan az alapértékben csak lényegtelen eltérést okozott, a mélyebb szintekben azonban az eltérés jelentős. Mivel a 30%-os érték *felvett*, ez a módszer bizonyos előnyei mellett is önkényes.

Vizsgálhatjuk a talajigénybevétel biztonságát úgy is, hogy a *határfeszültség* (σ_H) értékeinek eloszlását valószínűségi koordináta-rendszerben ábrázoljuk. A valószínűségi koor-

dináta-rendszert [3] szerint szerkesztettük. Az infúziós lösz felső szintjére vonatkozóan 30 Mp/m terhelésű sávalapra, az összetartozó K_i és e értékek alapján σ_H eloszlását a 7. ábra tünteti fel. Az ábra A rajza félig-logaritmikus, B rajza valószínűségi koordináta-rendszer. Előbbiben az eloszlás ogiva-szerű görbével, utóbbiban közel egyenesként jelenik meg, jelölül annak, hogy az eloszlás közelítőleg valószínűségi törvényt követ.



7. ábra. Határfeszültség σ_H értékeinek eloszlása. A) rajz: félig-logaritmikus, B) rajz: valószínűségi koordináta-rendszerben

Az ábráról extrapolálással megállapítható, hogy σ_H 0,5%-os gyakorisággal előforduló kedvezőtlenebb értéke is kb. 1,65 kp/cm². Mivel az alapozási szabvány táblázatai és számítás-módja szerinti σ_H értékek minimálisan $n \sim 2,5$ biztonságot tartalmaznak, a 0,5% gyakoriságú σ_H -hoz tartozó törőfeszültség legalább $\sigma_t \sim 4,1$ kp/cm². Ugyanerre a szintre a talajfizikai jellemzők számtani átlagából kapott $\sigma_n^{(a)} = 2,7$

kp/cm² értékből $\sigma_H^{(a)} = 2,8$ kp/cm². Ezt összehasonlítva a talaj törőfeszültségével, $n = \sigma_t / \sigma_H^{(a)} = 4,1 / 2,8 \approx 1,5$ biztonság adódik még a 0,5% valószínűségű σ_H -hoz képest is. Elvileg nem volna akadálya annak, hogy a törőértékkel egyenlő határfeszültség valószínűségét is megállapítsuk (amikor tehát $n = \sigma_t / \sigma_H^{(a)} = 1$), ez azonban jelen esetben már megengedhetetlennek látszó extrapolálást tenne szükségessé.

6. A megengedhető talajigénybevétel megállapításánál természetesen nem csak a törőfeszültségre vonatkozó biztonságot, hanem a várható alakváltozásokat is mérlegelni kell, ezért megvizsgáltuk az összenyomódási modulusz változékonyságát is (II. táblázat). Ezt, mivel kompressziós kísérletekre nem volt lehetőség, másrészt, mivel a kompressziós mérés nem tartozik a sorozatosan végezhető vizsgálatok közé, kerülő úton, tapasztalati képlet és táblázat segítségével végeztük. Az összetartozó I_p és K_i értékek alapján a Kopácsy-féle képlettel,

$$M = (160 - 2 I_p) \cdot K_i$$

alapján, ezen kívül I_p , K_i alapján és e figyelembevételével a lengyel alapozási szabályzat táblázata alapján állapítottuk meg az összenyomódási modulusz értékeit.

A lengyel szabályzat a K_i értékekhez legkisebb és legnagyobb összenyomódási moduluszt tartalmaz. A megadott tartományon belül M értéke a hézag tényezőtől függően állapítható meg. Abból a célból, hogy határozott M értékek adódjanak, M táblázatbeli szélső értékeihez hézag tényező értékeket rendeltünk az alábbiak szerint:

	Az összenyomódási modulusz táblázatbeli legkisebb legnagyobb értékéhez rendelt hézag tényező	
Infúziós lösz	0,60	0,80
Tavi agyag	0,70	1,00

II. táblázat

KONSZISZTENCIA INDEX, HÉZAGTÉNYEZŐ ÉS ÖSSZENYOMÓDÁSI MODULUSZ STATISZTIKAI PARAMÉTEREINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

1	2	3	4		5		6		
			Összenyomódási modulusz [kp/cm ²]				4 és 5 átlagaként az összenyomódási modulusz [kp/cm ²]		
			Kopácsy-féle képlettel számított értékeinek		Lengyel alapozási szabályzattól megállapított értékeinek				
A réteg megnevezése	K_i	e	szóródási együtthatója	számtani átlaga	szóródási együtth.	számtani átlaga	szóródási együtth.	számtani átlaga	szóródási együtth.
Humuszos agyag, —0,8 m alatt	19	9	80	19	128	50	104	35	
Infúziós lösz	27	9	102	29	123	31	112	30	
Tavi agyag	20	15	75	24	100	68	87	46	

M így megállapított értékeinek számtani átlagát, szóródási tényezőjét, s összehasonlítással K_i és e ugyanezen paramétereit a II. táblázat tünteti fel. Megállapítható, hogy mind a Kopácsy-féle képlettel, mind a lengyel alapozási szabályzat táblázatai alapján az *összenyomódási moduluszok szóródása minden rétegben nagyobb, mint az alapul vett állapotjellemzők (K_i és e) szóródása*; ez a várható alakváltozásokat illetően óvatosságra intő.

Megállapítható még, hogy az összenyomódási moduluszra a lengyel szabályzat a Kopácsy-képletből számítottnál nagyobb eredményez. Ugyanakkor a lengyel szabályzat alapján M szóródása is nagyobbra adódik, aminek valószínű oka az, hogy a számításnál a Kopácsy-féle képletben csupát két talajfizikai jellemző, a lengyel szabályzat használatakor azonban három érvényesült.

7. Mivel a humuszos réteg helyenként a fagyhatárnál mélyebbre terjed, de az elgondolt pincézetlen lakóépületek szerkezeti szempontból mélyebbre alapozást nem igényeltek (sőt a terület jelentős részén feltöltés készül), a tervezés során egyes épületekkel kapcsolatban felvetődött *részben az infúziós löszön, részben a humuszos agyag fagyhatár alatti részén* való alapozás kérdése. Ezzel kapcsolatban figyelembe kellett vennünk, hogy az elgondolt közép-tégla-blokkos épületek egyenlőtlen mozgásokra a hagyományosaknál némileg érzékenyebbek. Az I. táblázat alapján megállapítható, hogy a humuszos agyag —0,8 m alatti részében és az infúziós löszben a két leglényegesebb állapotjellemző, K és e átlaga és szóródása közel azonos. A II. táblázat 6 oszlopa szerint a számított összenyomódási moduluszok átlaga, másrészt szóródása közeli értékű. Ezért az eltérő rétegen való alapozást megengedhetőnek tartottuk (3. ábra). A számított szögforgások mindenütt a megengedhetőnél kisebbre adódtak; a humuszos agyag csupán 3—6‰ közötti izbitási vesztesége is kedvezőnek látszott. Az előírt süllyedésmérések hivatottak az előzetes feltevések helyességének igazolására.

V. Összefoglalás, következtetések

1. Jelentékenyebb területet érintő ill. nagy számú feltárás alapján készülő talajmechanikai, építésföldtani szakvélemények összeállításánál célszerűnek látszik a talajfizikai jellemzők statisztikai feldolgozása.

2. A statisztikai feldolgozás a talajteherbírást sokoldalúbb vizsgálatát teszi lehetővé és a

várható alakváltozásokat illetően is megbízhatóbb következtetésekre jogosít.

3. A részletesebb értékelés adott esetben jelentős költség-megtakarítást eredményezhet.

4. A talajfizikai jellemzők statisztikai vizsgálata továbbí összefüggések, szabályszerűségek felismerésére vezethet.

5. A részletesebb feldolgozás többletmunkát igényel, ezt azonban a megalapozottabb tervezés lehetősége ellensúlyozza.

IRODALOM:

- [1] Bárdossy Gy.: Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban. Földtani Közöny, 87. k. 3. f., 1957.
- [2] Benkő F.: Statisztikai módszerek alkalmazása a földtanban. Mérn. Továbbk. Int., Bp. 1963.
- [3] Szesztay K.: Statisztikai módszerek a mérnöki hidrológiában. Vízügyi Közlemények, I. f., 1953.
- [4] Földvári A.: „Hidroaerolit” kőzetek a magyarországi negyedkor lerakódásaiban. Földtani Közöny, 86. k. 4. f., 1956.
- [5] Kopácsy J.: Talajmechanikai vizsgálatok gyakorlati alkalmazása. Mérn. Továbbk. Int., Bp. 1953.
- [6] Kézdi A.: Új eredmények a talajfizikában. Mélyépítéstud. Szemle, XVI. évf. 6. sz., 1966.
- [7] Kézdi A.: Szemcsés talajok nyírószilárdsága. Mélyépítéstud. Szemle, XVI. évf. 8. sz., 1966.
- [8] Ungár T.: Adatok a nedvestérszíni lösz tulajdonságainak ismeretéhez. Építőanyag, 13. évf. 8. sz., 1961.
- [9] Ungár T.: Löszfajták fizikai sajátosságai. Hidrológiai Közöny, 45. évf. 12. sz., 1964.

Статистическая обработка физических показателей грунтов

Д-р Т. Унгар

В настоящем сообщении обращается внимание на большое значение физических показателей грунтов в связи с предварительными работами по составлению проекта квартирно-жилищного строительства в городе Сегед. Толща грунтов исследованного района (Фиг. 2) под поверхностными гумусовыми глинами слагается отложившимися на влажной поверхности лессами, а ниже — озерными глинистыми осадками (Фиг. 1 и 3). Из физических характеристик грунтов (Таблица I) показатель консистенции очень велик, предел текучести — средний по величине, коэффициент крутки, коэффициент пористости и объемный вес обнаруживают небольшое рассеяние. Рассеяние показателя пластичности обусловлено генезисом слоев. Сводная кривая частоты показателя консистенции и коэффициента пористости вытянута в сторону неблагоприятных значений (Фиг. 4). С увеличением показателя пластичности увеличивается и рассеяние коэффициента пористости (Фиг. 5). На основании статистической обработки данных можно составить „усредненный физический профиль грунтов” района (Фиг. 6). Статистическое распределение напряжения может быть изображено в поллогарифмической системе координат и системе координат вероятностей (Фиг. 7), что дает возможность для более обоснованного изучения нагружаемости грунтов. Статистическое изучение сжимаемости грунтов (Таблица II) позволяет более надежно определять величины деформаций, что в данном случае привело к экономии затрат.

Az elnyelési együtthatók kiszámítására vonatkozó vizsgálatok néhány eredménye

Írta: Lányi János

BEVEZETÉS

A refrakciós szeizmogramok kiértékelésénél a szeizmikus hullámok terjedési sebessége mellett, a beérkezések dinamikus tanulmányozása során, az elnyelési együttható megismerésére is lehetőséget kapunk.

A rugalmas hullámok terjedésére vonatkozó klasszikus elmélet feltételezi, hogy a szeizmikus impulzusoknak ideálisan rugalmas, homogén közegekben létrejövő terjedését nem kíséri a rugalmas energiának hőenergiává történő átalakulása. Az energia csökkenése ilyen közegben a hullámfront felszínének növekedésével arányosan történik.

Közismert azonban az is, hogy a kőzetek nem ideálisan rugalmas közegek és ennek következtében áll elő a szeizmikus energia elnyelődése. Az elnyelés mértéke függ a rezgések frekvenciájától és az elnyelő közeg közzetani jellegétől. A rugalmas hullámok csillapodásának a távolsággal való összefüggése ezért igen bonyolult lehet.

A refrakciós fejhullámoknál az energiacsökkenést okozó nagyobb számú tényezők közül a legfontosabbak:

1. a refraktált hullám energiasűrűségének csökkenése a hullámfront felszínének növekedésével, 2. a csúszó hullámoknak a fedő közegben refraktált hullámok keltésére fordított energiavesztése, (kisugárzási veszteség). 3. a közeg nem ideális rugalmassága (viszkozitása) következtében hővé alakuló energiavesztés, 4. diffrakciós veszteségek, 5. a fedőközegben a refraktált hullám energiájának elnyelődése.

A kőzetek elnyelési tulajdonságainak fizikai természetére vonatkozólag több magyarázatot és elképzelést találunk az irodalomban. Az egyik koncepció szerint a viszkózus súrlódás (L. I. Mandelstam, M. A. Leontovics, L. D. Landon stb.), a másik szerint a rugalmas deformációt megelőző időpontban már meglévő deformáció játssza a főszerepet. (Bolzmann stb.). A számos elképzelés ellenére azonban még ma sincsen olyan elmélet, amely az összes fizikai jelenségek figyelembevételével teljes magyarázatot tudna adni a szeizmikus hullámok különböző kőzetekben történő abszorpciójára.

A gyakorlatban a szeizmikus adatok feldolgozása során nem energiával, hanem a regisztrált rezgések sebességamplitudójával dolgozunk.

Ezért az elméleti fejtegetéseknél az energia csökkenése helyett mindig az amplitudó viszonyok alakulása a vizsgálat célja.

A refraktált hullám amplitudója és a távolság közötti összefüggés nem abszorbeáló közegben

A refraktált hullámok amplitudójának a távolsággal való változása kérdésével az irodalomban számos munkával találkozunk. Ezek a tanulmányok többnyire két homogén, izotróp, ideálisan rugalmas féltér határáról származó fejhullámok amplitudójának matematikai analizisével foglalkoznak, pontszerű harmonikus és impulzusos források, továbbá folyékony és szilárd közegek esetére. Közülük a legteljesebb elméleti fejtegetést L. M. Brekhovszkikh végezte. Ő cseppfolyós, nem abszorbeáló közegekben egy féltér határáról származó longitudinális, refraktált hullámok amplitudójára vonatkozó képletet vezetett le, pontszerű, harmonikus forrás esetére. A forrás és az észlelőberendezés a v_1 sebességű közegben helyezkedik el a v_2 sebességű réteg felett.

A refraktált hullám amplitudójának képlete ebben az esetben

(1)

$$A = \frac{P}{mRV_1 \left(\frac{K_0 R}{2} \right)^{\frac{1}{4}} \left[\sin^2 \sigma_0 \cos^2 \sigma \cos^3 \frac{\sigma_0 - \sigma}{2} \right]^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{F(\eta)}{\eta^2}$$

$$\text{ahol } P = \frac{v_1}{v_2}, m = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

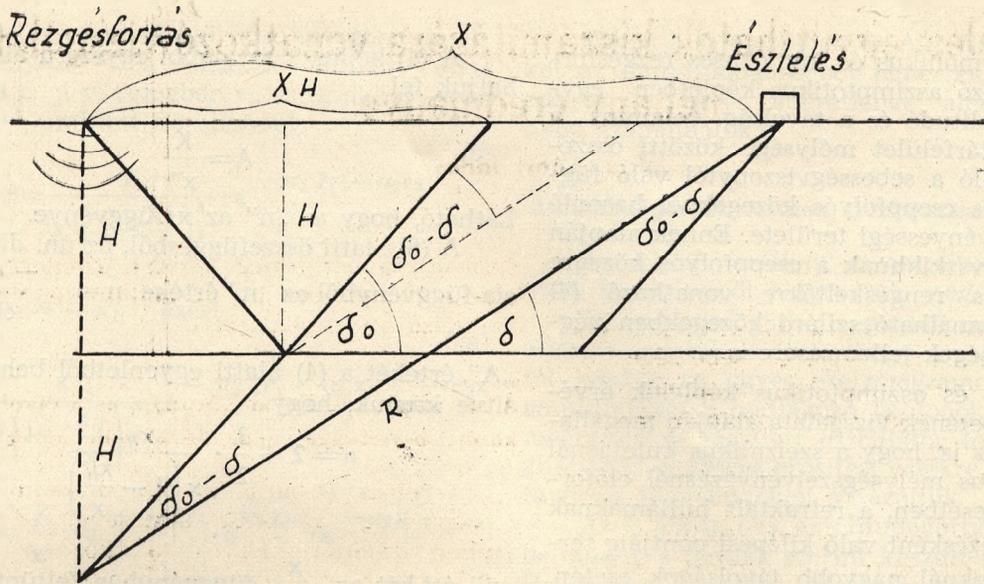
ρ_1 a felső, ρ_2 az alsó közeg sűrűsége), R = a tükröpontnak a távolsága az észleléstől,

σ a határfelület és az O'P egyenes által bezárt szög,

$$\sigma_0 = \arccos p, k_0 = \frac{2\pi}{\lambda} \quad F(\eta) \text{ a rezgésforrástól függ,}$$

$$\eta = \left| \sqrt{2K_0 R} \cdot \sin \frac{\sigma_0 - \sigma}{2} \right| \quad \text{Ha } \eta = 0, \text{ akkor } F(\eta) = 0;$$

η növekedésével $F(\eta) = 1$ felé tart.



1. ábra

Vízszintes határfelület esetén és a δ_0 és δ szögeket, valamint az R értékét az x és x_H vízszintes távolságokkal, a k_0 -át pedig a $v_1 \cdot T$ -vel kifejezve kapjuk, hogy

(2)

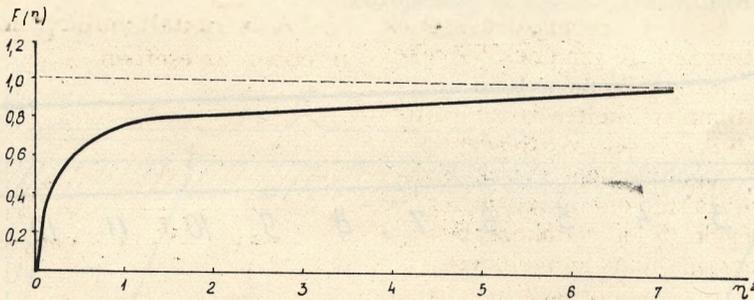
$$A = \frac{PT}{\pi m (1-p^2) x^2} \cdot \frac{F(\eta)}{\left(1 - \frac{x_H}{x}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

A vertikális komponens értékét megkapjuk, ha az A értékét $\sqrt{1-p^2} = \cos i$ értékkel megszorozzuk.

$F(\eta) = 1$ esetében ($x > 2H$) aszimptotikus kifejezést kapunk, melyet az alábbi alakban írhatunk fel

(3)

$$A = \frac{PT}{\pi m (1-p^2) x^2} \cdot \left(1 - \frac{x_H}{x}\right)^{\frac{3}{2}}$$



2. ábra. Az $F(\eta)$ és az η^2 közötti összefüggés (A. M. Jepinatyjeva után).

A 2. sz. ábra az $F(\eta)$ alakulását mutatja be az η^2 függvényében.

A (2) alatti függvényben T a periódus idő, x_H a refraktált hullám kezdőpontjának abszcisz-

szája, $\left(x_H = 2H \cdot \frac{p}{1-p^2}\right)$,

x pedig a robbantóponttól mért távolság.

vagy az x -től független tagokat különválasztva és K -val jelölve

(4)

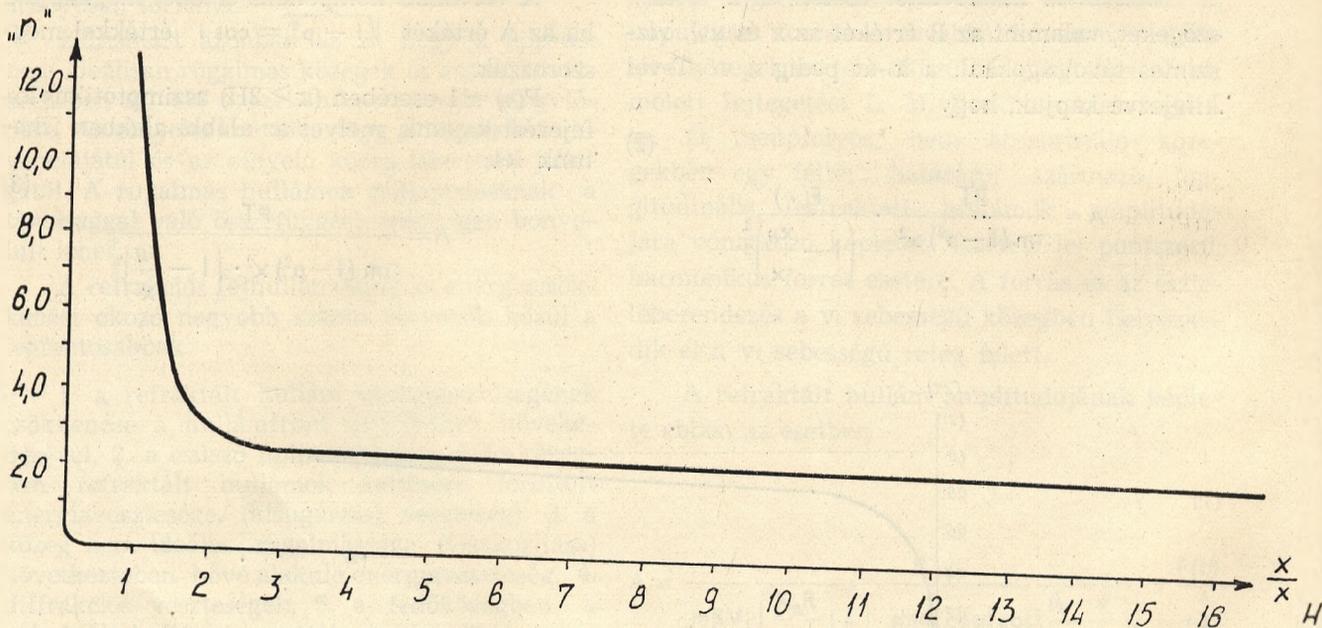
(5)

$$A = \frac{K}{x^2 \left(1 - \frac{x_H}{x}\right)^{\frac{3}{2}}} \quad \text{ahol} \quad K = \frac{PT}{\pi m (1-p^2)}$$

A. M. Jepinatyjeva vizsgálatai szerint valamennyi szilárd és cseppfolyós közegre, valamint

pontszerű harmonikus és impulzusos rezgésforrásra vonatkozó aszimptotikus képletben egyforma az amplitudó és a távolság, valamint a refraktáló határfelület mélysége közötti összefüggés; hasonló a sebességviszonytól való függés. Szilárd és cseppfolyós közegeknél hasonló a képletek érvényességi területe. Ennek alapján L. M. Brekhovszkikhnek a cseppfolyós közegre és harmonikus rengéskeltőkre vonatkozó (4) képlete felhasználható szilárd közegekben végbemenő jelenségek jellemzésére is.

A pontos és aszimptotikus képletek érvényességi területének vizsgálata alapján megállapítást nyert az is, hogy a szeizmikus kutatásnál és a szeizmikus mélységszelvényezésnél előforduló legtöbb esetben, a refraktált hullámoknak az első beérkezésként való kilépési pontjáig terjedő távolságoknál nagyobb távolságok esetén, a (4) közelítő képlet fejezi ki a hullám amplitúdója és a távolság közötti összefüggést.



3. ábra. „n” függése az $\frac{x}{x_H}$ -távolságtól. (A. M. Jepi-
natyjeva után).

3. ábra

Mint látható az $\frac{x}{x_H} = 1/6$ -tól kezdve a görbe csaknem egyenes és aszimptotikusan közeledik a 2-es értékhez. Nagy x távolságok esetén a divergencia függvénye az

$$A = \frac{K}{x^2}$$

alakúra egyszerűsödik.

Vízszintes refraktáló határfelület és ismert H esetén tehát az „n” divergencia kitevő értéke a fenti grafikonból egyszerűen leolvasható.

A (4) képletet az alábbi egyszerű alakra írhatjuk fel

$$A = \frac{K}{x^n} \quad (6)$$

Látható, hogy az „n” az x függvénye.

A (6) alatti összefüggésből, az ún. divergencia függvényből az „n” értéke: $n = \frac{-d \ln A}{d \ln x}$

„A” értékét a (4) alatti egyenletből behelyettesítve kapjuk, hogy

$$n = 2 + \frac{3}{2} \cdot \frac{x_H}{x \left(1 - \frac{x_H}{x}\right)}$$

„n” értékét az $\frac{x}{x_H}$ függvényben feltüntetve az alábbi görbét kapjuk:

Az „n” divergencia-kitevőnek az amplitudó-görbéből történő kiszámítására az elnyelési együttható meghatározásánál fogunk kitérni.

(7) A refraktált hullámok amplitúdója abszorbeáló közegben történő tovaterjedésnél

Ha a közegben elnyelés van, akkor az amplitudó nagyságára a távolságon kívül a v_1 , v_2 sebességű közegek abszorpciója is befolyással van.

Legyen a v_1 sebességű felső rétegben az elnyelési tényező α_1 , a refrakciós hullám által megtett út r_1 , a v_2 rétegben α_2 , és r_2 , akkor — az előbbieken említett közelítéssel

$$A(x, \alpha) = \frac{K}{x^2 \left(1 - \frac{x_H}{x}\right)^{\frac{3}{2}}} \cdot e^{-\alpha_1 2r_1 - \alpha_2 r_2} \quad (8)$$

De $r_2 = x - x_H$, ezért

$$A(x, \alpha) = \frac{K}{x^2 \left(1 - \frac{x_H}{x}\right)^{\frac{3}{2}}} \cdot e^{-\alpha_1 2r_1} \cdot e^{\alpha_2 x_H} \cdot e^{-\alpha_2 x} \quad (8a)$$

vagy

$$A_x = \frac{K}{x^n} \cdot e^{-\alpha_1 2r_1} \cdot e^{\alpha_2 x_H} \cdot e^{-\alpha_2 x}$$

Egy tetszőleges, a robbantóponttól elegendő távolságban levő x_0 pontban

$$A_0 = \frac{K}{x_0^n} \cdot e^{-\alpha_1 2r_1} \cdot e^{\alpha_2 x_H} \cdot e^{-\alpha_2 x_0}$$

A két egyenlet hányadosát képezve a K -t kiküszöbölhetjük.

$$\frac{A_x}{A_0} = \left(\frac{x}{x_0}\right)^{-n} \cdot e^{\alpha_2(x-x_0)}$$

vagy

$$A_x = A_0 \left(\frac{x}{x_0}\right)^{-n} \cdot e^{\alpha_2(x-x_0)} \quad (9)$$

Ebben a kifejezésben az A_x , A_0 , x , x_0 értéket az amplitudógörbéből lemérhetjük és csupán az „ n ” és α_2 ismeretlenek, amelyek könnyen számolhatók.

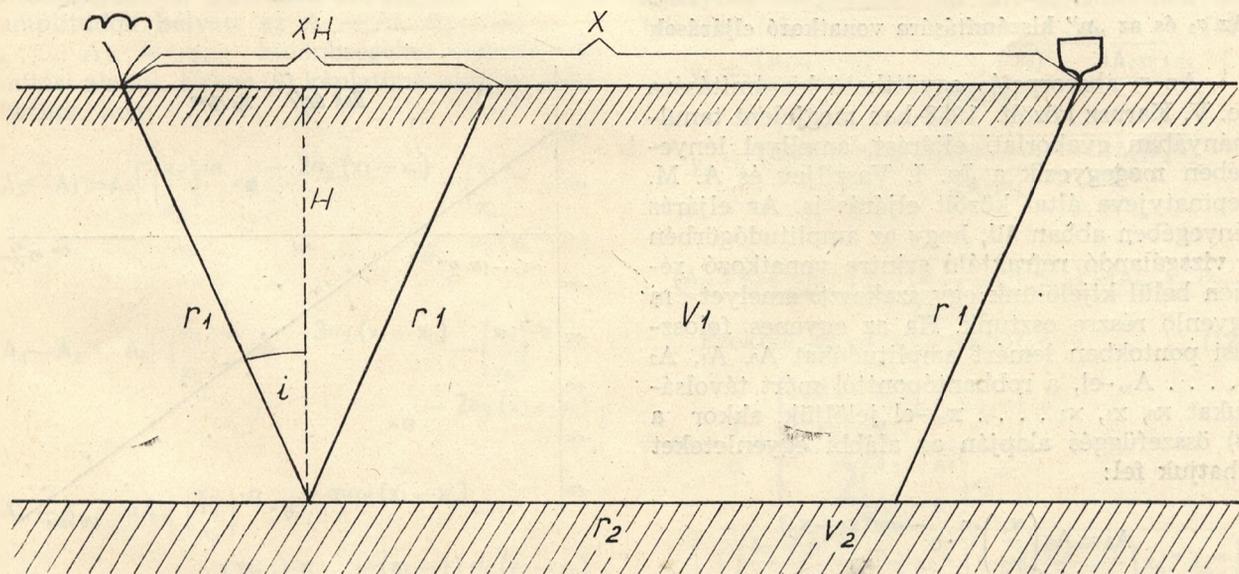
Amplitudógörbék és azok szerkesztése

Az A_x , A_0 értékeit az amplitudógörbékben $|A(x)|$ függvényből határozzuk meg.

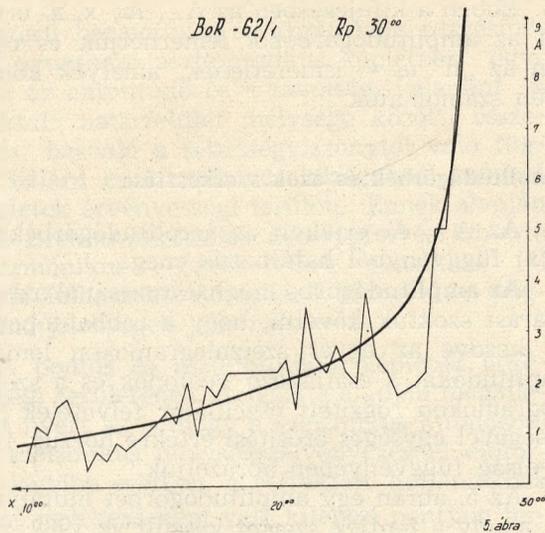
Az amplitudógörbe meghatározásánál azt az eljárást szoktuk követni, hogy a robbantóponttól kezdve az egyes szeizmogramokon lemert amplitudókat a csatlakozó geofonok és a szeizmogramokon rögzített oszcillátor felvételek segítségével egységes erősítési értékre hozzuk és a távolság függvényében ábrázoljuk.

Az 5. ábrán egy amplitudógörbét mutatunk be, amely a fentiek szerint készült az 1962. évi Pusztavám környéki refrakciós szelvény BOV-62/1 jelzésű vonalának egyik robbantópontjából. Mint látható, a görbén az $x = 500$ m távolságnál törés van; a görbe lefutása hirtelen megváltozik. Ennél a távolságnál jelent meg első beérkezésként a kutatott refraktáló szint, amely a jelen esetben triász mészkő. Ettől a ponttól kezdve az amplitudó a távolsággal sokkal kisebb mértékben csökken, mint előbb.

Változatlan fedő és refraktáló közet, valamint vízszintes határfelület esetén hasonló amplitudógörbéknek kellene kapnunk valamennyi robbantópontból. A valóságban azonban a görbék bizonyos eltérést mutatnak egymástól. Ez részben abból származik, hogy a pontok megközepeklése általában grafikusán történik; a má-



4. ábra



5. ábra. Amplitudógörbe

sik ok azonban az, hogy az egyes robbantópontokon a robbantási és észlelési körülmények többnyire nem azonosak. Elvileg ugyanabban az x távolságban lemért amplitudóértékek csak bizonyos szorzószámmal különbözhetnek egymástól, tehát $A_{x1} = c_1 \cdot A_{x1}' = c_2 \cdot A_{x1}''$ stb. A valóságban azonban az összefüggés — különösen a robbantóponttól nagyobb távolságban — nem ilyen egyszerű és ezért az $\frac{A_{1xi}}{A_{2xi}}$ stb. hányadosok igen nagy szórást mutatnak és ennek következtében az egyes robbantópontokból kiszámított elnyelési együttható értékek — mint látni fogjuk — lényegesen különbözhetnek egymástól.

Az α_2 és az „ n ” kiszámítására vonatkozó eljárások

Az α_2 abszorpciós együttható kiszámítására Je. V. Karusz közölt 1958-ban megjelent tanulmányában gyakorlati eljárást, amellyel lényegében megegyezik a Ju. I. Vasziljev és A. M. Jepinatyjeva által közölt eljárás is. Az eljárás lényegében abban áll, hogy az amplitudógörbén a vizsgálendő refraktáló szintre vonatkozó részen belül kijelölünk egy szakaszt, amelyet m egyenlő részre osztunk. Ha az egyenes felosztási pontokban lemért amplitudókat $A_0, A_1, A_2, \dots, A_m$ -el, a robbantóponttól mért távolságukat $x_0, x_1, x_2, \dots, x_m$ -el jelöljük, akkor a (9) összefüggés alapján az alábbi egyenleteket írhatjuk fel:

$$A_1 = A_0 \left(\frac{x_1}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-\alpha_2(x_1 - x_0)}$$

$$A_2 = A_0 \left(\frac{x_2}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-\alpha_2(x_2 - x_0)}$$

$$A_m = A_0 \left(\frac{x_m}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-\alpha_2(x_m - x_0)}$$

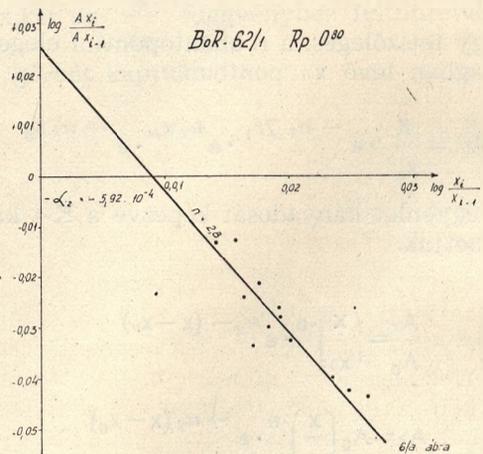
Az egymásután következő egyenleteket egymással elosztva és logaritmálva kapjuk, hogy (10)

$$\ln \left(\frac{A_3}{A_2} \right) = -n \ln \frac{x_2}{x_1} - \alpha_2 a$$

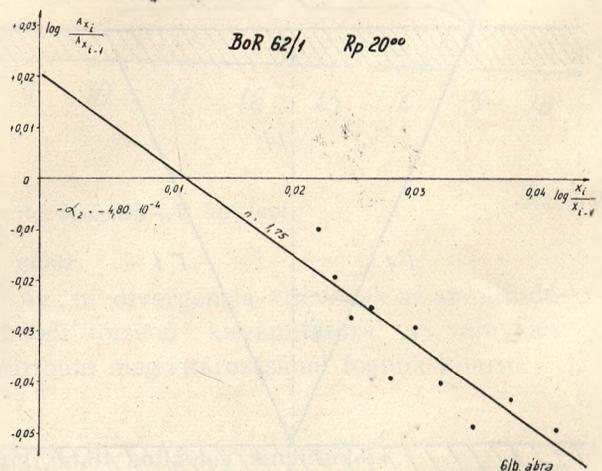
$$\ln \left(\frac{A_3}{A_2} \right) = -n \ln \frac{x_3}{x_2} - \alpha_2 a$$

$$\ln \left(\frac{A_m}{A_{m-1}} \right) = -n \ln \frac{x_m}{x_{m-1}} - \alpha_2 a$$

Ez a lineáris egyenletrendszer α_2 -re és „ n ”-re megoldható.



6. ábra



6. ábra. A Bor-62/1 vonal amplitudógörbéiből grafikusán számított „ n ” és α_2 értékek és az egyes adatok szórása

Az egyik megoldási mód a grafikus. Ez abból áll, hogy egy olyan koordináta-rendszerben, amelynek abszcisszája $\ln \frac{x_i}{x_{i-1}}$, ordinátája

pedig $\ln \frac{A_i}{A_{i-1}}$, felrakjuk az egyes pontokat

és a kapott pontsort egyenessel megközepeľjük. Az így nyert egyenes iránytangense „n”, ordinátametszete a_2 a.

Az egyenletrendszer megoldható a legkisebb négyzetek alapján is.

A számítás aránylag egyszerű, azonban az

adatok nagy szórása következtében az egyenessel történő megközepeľés elég bizonytalan, és így az a_2 és az „n” meghatározása nagy hibával terhelt.

A 6. ábrán bemutatjuk a pusztavámi refrakciós mérések Bor—62/1 jelű vonalának 0^{00} , 20^{00} robbantópontjaiból szerkesztett amplitudógörbékéből számított adatok szóródását. Az I. számú táblázatban ugyanezen vonal valamennyi robbantópontjához tartozó a_2 és „n” értékeket tüntettük fel, amelyeket a legkisebb négyzetek alapján számítottunk ki. Látható, hogy a kapott értékek nagyon szórnak és több helyen irreális értéket mutatnak.

I. táblázat

Bor—62/1

Rp 0^{00}		Rp 10^{00}		Rp 20^{00}		Rp 30^{00}		Rp 40^{00}	
n	$a_2 \cdot 10^{-4}$	n	$a_2 \cdot 10^{-4}$	n	$a_2 \cdot 10^{-4}$	n	$a_2 \cdot 10^{-4}$	n	$a_2 \cdot 10^{-4}$
2,8	-5,54	0,8	+3,23	1,8	-5,12	0,7	+3,78	-0,9	+ 51,50

Eljárás az a_2 pontosabb kiszámítására

Nyilvánvaló, hogy az a_2 elnyelési együttható értéke kizárólag az amplitudógörbe lefutásától függ (a vizsgálandó szakaszon belül). Ezért az a_2 értékének kiszámítására olyan megoldási módot kell keresnünk, amely az ún. amplitudógörbe alakja alapján határozza meg az abszorpciós együttható értékét.

A legkézenfekvőbb megoldás az, ha az amplitudógörbékéből leolvastott $A_1, A_2, A_3 \dots A_m$ amplitudók helyett az $A_2 - A_1, A_3 - A_2 \dots A_m - A_{m-1}$ különbségeket vesszük számítási alapul. Ekkor (9) képletünk alapján felírhatjuk, hogy

$$A_2 - A_1 = A_0 \left[\left(\frac{x_2}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-2\alpha_2(x_1 - x_0)} - \left(\frac{x_1}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-\alpha_2(x_1 - x_0)} \right]$$

$$A_3 - A_2 = A_0 \left[\left(\frac{x_3}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-3\alpha_2(x_1 - x_0)} - \left(\frac{x_2}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-2\alpha_2(x_1 - x_0)} \right]$$

$$A_m - A_{m-1} = A_0 \left[\left(\frac{x_m}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-m\alpha_2(x_1 - x_0)} - \left(\frac{x_{m-1}}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-(m-1)\alpha_2(x_1 - x_0)} \right]$$

Az egyenleteknek párosával hányadosát ké-

pezve és az egyenleteket rendezve, továbbá bevezetve az $\frac{A_2 - A_1}{A_3 - A_2} = A_1', \frac{A_3 - A_2}{A_4 - A_3} = A_{11}'$ stb., valamint az $x_1^{-n} = x_1, x_2^{-n} = x_2$, valamint az $e^{-\alpha_2 a} = y$ jelöléseket, kapjuk, hogy

$$\begin{aligned} A_1 x_3 y^2 - (A_1 x_2 + x_2) y + x_1 &= 0 \\ A_{11} x_4 y^2 - (A_{11} x_3 + x_3) y + x_2 &= 0 \\ A_{m-3} x_{m-1} y^2 - (A_{m-3} x_{m-2} + x_{m-2}) y + x_{m-3} &= 0 \end{aligned}$$

amelynek megoldásai, ha „n”-et ismertnek tetelezzük fel,

$$y_1 = \frac{(A_1 x_2 + x_2) \pm \sqrt{(A_1 x_2 + x_2)^2 - 4A_1 x_3 \cdot x_1}}{2A_1 x_3} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} y_2 &= \frac{(A_{11} x_3 + x_3) \pm \sqrt{(A_{11} x_3 + x_3)^2 - 4A_{11} x_4 \cdot x_2}}{2A_{11} x_4} \\ y_{m-3} &= \frac{(A_{m-3} x_{m-2} + x_{m-2}) \pm \sqrt{(A_{m-3} x_{m-2} + x_{m-2})^2 - 4A_{m-3} x_{m-1} x_{m-3}}}{2A_{m-3} x_{m-1}} \end{aligned}$$

Ezekből az egyenletekből $-a_2$

$$\begin{aligned} -\alpha_2 &= \frac{1}{a} \ln \left[\frac{\left| \left(\frac{A_2 - A_1}{A_3 - A_2} \right) x_2^{-n} + x_2^{-n} \right|}{2 \left(\frac{A_2 - A_1}{A_3 - A_2} \right) x_3^{-n}} \pm \right. \\ &\quad \left. \frac{\left| \left(\frac{A_2 - A_1}{A_3 - A_2} \right) x_2^{-n} + x_2^{-n} \right|^2 - 4 \left(\frac{A_2 - A_1}{A_3 - A_2} \right) x_3^{-n} x_1^{-n}}{2 \left(\frac{A_2 - A_1}{A_3 - A_2} \right) x_3^{-n}} \right] \end{aligned} \quad (12)$$

A fenti egyenletről látható, hogy az ω_2 értéke két tényezőtől függ. Az egyik a számláló első tagjának, a másik a diszkriminánsnak és a nevezőnek hányadosa. Az első kifejezés

$$\left(\frac{x_i}{x_{i-1}}\right)^n \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2A_1}\right) \quad \text{alakra hozható, ahol}$$

$$A_1 = \frac{A_i - A_{i-1}}{A_i + A_{i-1}}$$

Adott $\left(\frac{x_i}{x_{i-1}}\right)^n$ érték mellett a függvény hiperbola, amelynek egyik aszimptotája az y tengely, a másik pedig $\frac{1}{2} \left(\frac{x_i}{x_{i-1}}\right)^n$

A 7. ábrán látható a függvény értékváltozása a gyakorlatban előforduló $\left(\frac{x_i}{x_{i-1}}\right)^n$ és

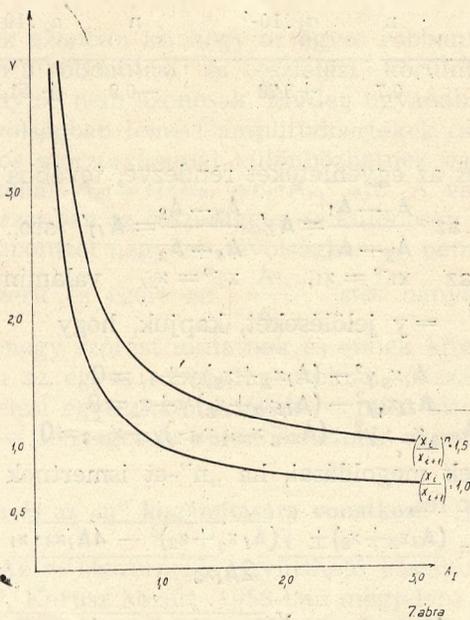
pedig az ω_2 értékére gyakorolt befolyása. A diszkrimináns

$$D = \left[\left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} \right) x_i^{-n} + x_{i-1}^{-n} \right]^2 - 4 \left[\left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} \right)^{-n} \cdot x_{i+1}^{-n} \cdot x_{i-1}^{-n} \right] = x_i^{-2n} \left[\left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} \right)^2 + 2 \left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} \right) + 1 \right] - 4 \left[\left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} \right) x_{i+1}^{-n} \cdot x_{i-1}^{-n} \right]$$

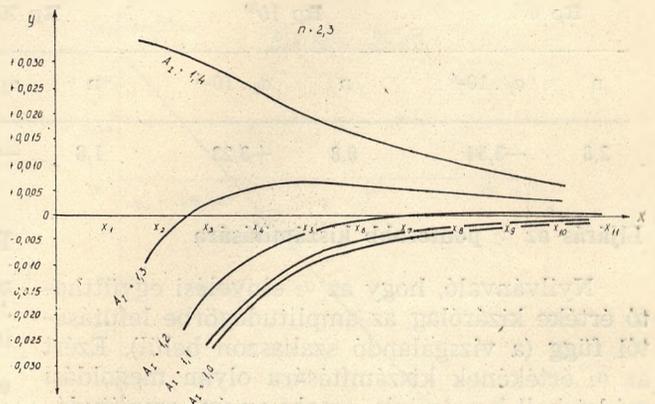
Az egyenlet jobboldalán az $x_i^{-2n} < x_{i+1}^{-n} \cdot x_{i-1}^{-n}$ ha x és $n > 1$, és

$$\left[\left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} \right)^2 + 2 \left(\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} \right) + 1 \right] > 4 \left[\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} \right]$$

mert $\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} > 1$



7. ábra. Az $y = \left(\frac{x_i}{x_{i-1}}\right)^n \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2A_1}\right)$ függvény változása az A_1 -el.



8. ábra. Az $y = x_i^{-2n} (A_1 + 1)^2 - 4A_1 \cdot x_{i+1}^{-n} \cdot x_{i-1}^{-n}$ függvény változása az x távolsággal

Ez abból következik, hogy az amplitudógörbe monoton csökkenő függvény és felülről nézve konkáv. Ha az $\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i}$ különbségi hányadosa = 1, akkor egyenessé degenerálódik, ha pedig kisebb 1-nél akkor konvex lesz.

Ilyenformán a diszkrimináns első és második része két olyan tényező szorzatából áll, amelyek közül az egyik kisebb, a másik nagyobb a másik tényező megfelelő részénél; ezért értéke — a gyakorlatban előforduló A és x értékeknél — közel áll a zérushoz. A 8 ábrán látható az $y = D$ függvény a leggyakrabban előforduló x_i

n , és $\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i}$ értékeknél. Az ábrán lát-

ható, hogy a diszkrimináns értéke $10^{-2} - 10^{-3}$ nagyságrendű, négyzetgyöke ennél fogva $10^{-1} - 10^{-2}$ nagyságú. Ennek következtében az ω_2 nagyságára elsősorban a tört első tagja van döntő befolyással, a második tag csak kisebb mértékben változtatja meg az elnyelési együttható

nagyságát. Az is látható, hogy a diszkrimináns csak akkor lehet negatív, ha az $\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i}$ különbségi hányados 1, vagy 1-nél csak kevéssel nagyobb szám.

Az abszorpciós együttható kiszámításánál tehát oly módon kell eljárunk, hogy 1.) az $\frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i}$ hányadosokból kihagyjuk az 1, vagy 1-nél kisebb értékeket, 2.) a kiszámított $y = e^{-\alpha_2 \cdot a}$ értékek közül kihagyjuk azokat, amelyeknél a diszkrimináns negatív és négyzetgyökének abszolút értéke nem elhanyagolható a számláló

$$\left| \frac{A_i - A_{i-1}}{A_{i+1} - A_i} x_i^{-n} + x_i^{-n} \right|$$

tagjához képest. Az amplitudógörbe vizsgált szakaszából kapott többi értéknek a számtani középárányosát vesszük az abszorpciós együttható valódi értékének.

Az α_2 elnyelési együttható tehát az amplitudógörbéből az említett eljárással mindig kiszámítható, ha „n” értéke ismeretes.

Az eljárásnál a számítások elég hosszadalmasak, azonban elektronikus számítógépekre programozhatók. Egy olyan nagysebességű számítógép, mint pl. a Minszk—2., óránként több-ezer adat feldolgozására képes és így lehetőség van nagymennyiségű mérési adat kiértékelésére. Így a refrakciós méréseknél a sebességparaméter mellé még egy — a közetre jellemző — paramétert nyerünk, amely a közetazonosítást megkönnyítheti.

A (14) aszimptotikus képlet felhasználásával szintén kiszámítottuk az α_2 -t, a pusztavámi szénbányák területén az 1962. évben végzett refrakciós mérések Bor—621 szelvényéből nyert amplitudógörbékéből, ugyanazokból, amelyekből az előző fejezetben tárgyalt módszerrel az I. táblázatban feltüntetett adatokat nyertük. A számítások eredményét a II. táblázatban tüntettük fel. Mint látható, az eredmények valamilyeni robbantópontból kis szóródást mutatnak és azokból az amplitudógörbékéből is azonos eredményt kaptunk, ahol a régebbi módszer teljesen irreális értékeket eredményezett. (Pl. a 10^{00} , 30^{00} , 40^{00} robbantópontokból szerkesztett amplitudógörbékéből).

II. táblázat

Bor—621.

Rp 0 ⁰⁰		Rp 10 ⁰⁰		Rp 20 ⁰⁰		Rp 30 ⁰⁰		Rp 40 ⁰⁰	
n	α_2	n	α_2	n	α_2	n	α_2	n	α_2
2,3	$81 \cdot 10^{-4}$	2,3	$3,8 \cdot 10^{-4}$	2,3	$11,5 \cdot 10^{-4}$	2,3	$113 \cdot 10^{-4}$	2,3	$11,1 \cdot 10^{-4}$

(13)

Az α_2 és az „n” kiszámítása az amplitudógörbe és a koordinátatengelyek által határolt területből

Az amplitudó csökkenésére nemcsak az amplitudógörbe alakja jellemző, hanem az a terület is, melyet a görbe vizsgált AB szakasza határol az A, B pontokon keresztülhaladó koordinátarendszer OA és OB darabjaival együtt.

Ebben az esetben az AB görbe által hatá-

$$\text{rolt területrész } T_{a,b} = \int_a^b f(x) dx.$$

f(x) a (9) képlet szerint =

$$A_0 \left(\frac{x}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-\alpha_2(x-x_0)}$$

és így

$$T_{a,b} = \int_a^b \lambda_0 \left(\frac{x}{x_0} \right)^{-n} \cdot e^{-\alpha_2(x-x_0)} dx = A_0 x_0^n \int_a^b \frac{e^{-\alpha_2(x-x_0)}}{x^n} dx$$

A (13) alatti függvény ún. integrálexponenciális függvény, amely csak sorbafejtéssel oldható meg. A számítás ezért igen hosszadalmas és gyakorlatilag csak számítógépekkel végezhető el. Az integrálközéppérték felhasználásával azonban elvileg igen egyszerű és gyors grafikus megoldáshoz juthatunk. A számítási eljárásokat kidolgoztuk ugyan, de felhasználásukra még nem került sor.

Az α_1 kiszámítása

Az „n” és az α_2 kiszámítása után a (8a) aszimptotikus egyenletből az α_1 -et is meghatározhatjuk. A (8a) képlet szerint ugyanis

$$A_x = \frac{K}{x^n} \cdot e^{-\alpha_1 2r_1 + \alpha_2 x_H - \alpha_2 x}$$

De $2r_1 = \frac{2H}{\cos i} \cdot x_H \frac{2H}{\cos i} \cdot \sin i$; ezért, ha $\frac{2H}{\cos i} = q$, felírhatjuk, hogy

$$A_x = \frac{K}{K^n} e^{-\alpha_1 q - \alpha_2 x + \alpha_2 q \sin i}$$

Ebből (14)

$$-\alpha_1 = \frac{\ln A x + n \ln x + \alpha_2 x - \alpha_2 q \sin i - \ln K}{q}$$

Az egyenlet jobboldalán minden mennyiséget ismerünk, illetőleg kiszámíthatunk és így az α_1 -et is meghatározhatjuk.

Az említett Bor—62 l vonal valamennyi robbantópontjához tartozó amplitudógörbéjéből kiszámítottuk az α_1 -et. A kiszámított értékeket az alábbi III. sz. táblázatban tüntettük fel.

III. táblázat

— α_1					
Rp 0 ⁸⁰	Rp 10 ⁰⁰	Rp 20 ⁰⁰	Rp 30 ⁰⁰	Rp 40 ⁰⁰	Középérték
—4,97 · 10 ⁻²	—4,85 · 10 ⁻²	—4,31 · 10 ⁻²	—4,20 · 10 ⁻²	—2,78 · 10 ⁻²	—4,20 · 10 ⁻²

A fedőledekett itt középső és felső oligocénkorú homokos, agyagos képződmények alkotják. Mint látható a fedőledek abszorpciós koefficiense ezen a területen kb. két nagyságrenddel nagyobb, mint a medencealjzaté.

A K ismerete nélkül is kiszámíthatjuk az α_1 -et, ha a refraktáló felület dőlése nem nagy. ($0^\circ < \gamma < 15^\circ$).

Ebből a célból a (19) egyenletet az alábbi alakban írjuk fel:

(15)

$$\ln A x + n \ln x + \alpha_2 x - \alpha_2 q \sin i = -\alpha_1 q + \ln K$$

Ha a mélység, illetőleg a q változó, akkor a baloldalt y-nal, a q-t X-el jelölve, egy egyenesnek az egyenletét kapjuk, amelynek iránytangense — α_1 .

A gyakorlatban úgy járunk el, hogy különböző H, illetőleg q értékekre felállítva az egyenletet, a kapott pontokat lineáris koordinátarendszerbe felrakjuk és egyenesrel megközepeljük. Ennek az egyenesnek az iránytangense: — α_1 .

A (10) ábrán láthatók a 0⁸⁰ robbantópontból számított adatok és azoknak grafikus megközepelése. Mivel az adatok nagy szórást mutatnak, grafikus megközepelésük elég bizonytalan, és így az α_1 meghatározása elég nagy hibával terhelt. Annyi mindenesetre megállapítható belőle, hogy az így számított α_1 értéke 1 · 10⁻²-nél nagyobb.

A „ β ” és a „K” kiszámítása

Az elnyelési együttható — mint már említettük — frekvenciafüggő, azaz $\alpha = \alpha(\omega)$, ahol ω a frekvencia. Ez az összefüggés a következőképpen írható fel:

(16)

$$\alpha = K f^\beta$$

Sz. Ja. Kogan az amplitudónak csak az abszorpció következtében történő csillapodására a következő képletet vezeti le:

(17)

$$A_{(x)} = \frac{1}{\beta} \cdot \frac{1}{\sqrt{x}} \cdot \frac{\Gamma\left(\frac{1}{\beta}\right)}{\pi\beta} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt$$

ahol f(t) a kezdő impulzus,

$$\frac{1}{\beta} \cdot \frac{\Gamma\left(\frac{1}{\beta}\right)}{\pi\beta} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt$$

x-től független állandó, A(x) az abszorpciós függvény. A (22)-ből tehát

$$A_{(x)} = A_0 e^{-\alpha_2 x}$$

(18)

$$A_r(x) = A_0 e^{-\alpha_2 x} = \frac{1}{\beta} \frac{1}{x}$$

ahol $B =$

$$\frac{1}{\beta} \frac{\Gamma(1/\beta)}{\pi \beta} \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt$$

Az egyenlet természetes logaritmusát képezve

(19)

$$\ln A_0 - \alpha_2 x = -\frac{1}{\beta} \ln x + \ln B \quad \text{és} \quad \alpha_2 x = \frac{1}{\beta} \ln x + C$$

ahol $C = \ln A_0 - \ln B$.

A (24)-ből következik, hogy az $\alpha_2 x$ és $\ln x$ koordinátájú egyenes iránytangense $\frac{1}{\beta}$ -val egyenlő.

A gyakorlatban itt is úgy járunk el, hogy több x -re számítjuk ki az $\frac{1}{\beta}$ -át és a kapott pontokat egyenessel megközepeljük. A megközepeelt egyenes iránytangense $\frac{1}{\beta}$

α_2 és β ismeretében a (21) egyenlet felhasználásával a K -t is kiszámíthatjuk. Lemérjük az amplitudógörbe szerkesztéséhez felhasznált szeizmogramokon a domináns beérkezések frekvenciáját (a vizsgált szakaszon belül) és ezt az értéket a (21)-be helyettesítve kiszámíthatjuk a K -t.

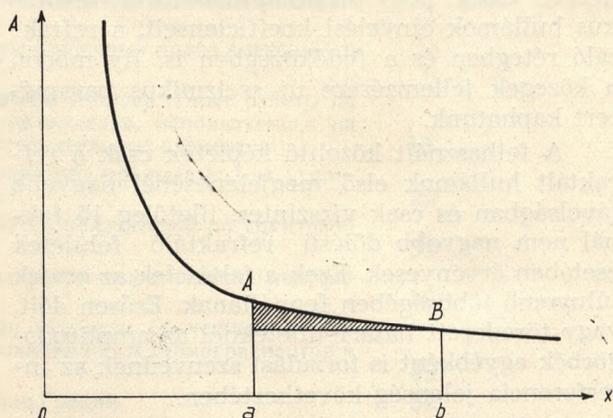
Természetesen pontosabb értéket kapunk, ha a vizsgált beérkezéseket Fourier analízisnek vetjük alá és a frekvenciaspektrum domináló amplitudójú hullámának frekvenciáját vesszük számítási alapul.

Az I. számú táblázat α_2 értékeinek felhasználásával kiszámítottuk a hozzájuk tartozó β -ákat és K -kat. Ezeket a IV számú táblázatban tüntettük fel.

IV. táblázat

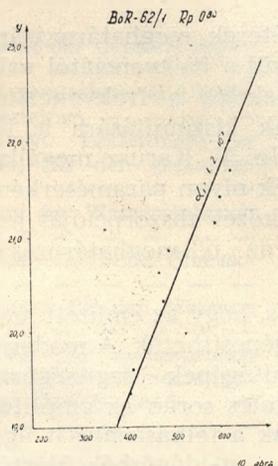
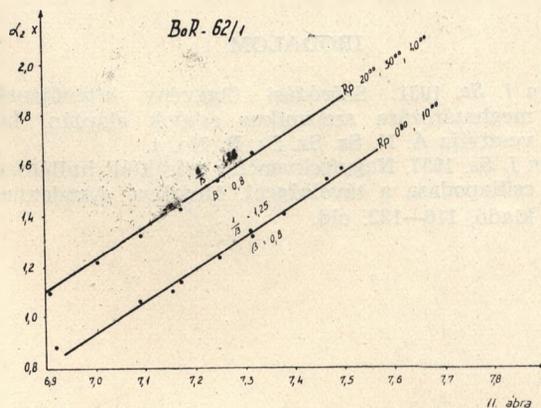
R_p	β_2	f	β	K
$0^{(0)}$	$8,8 \cdot 10^{-4}$	30 Hz	0,8	$5,8 \cdot 10^{-5}$
$10^{(0)}$	$8,8 \cdot 10^{-4}$	28 Hz	0,8	$6,1 \cdot 10^{-5}$
$20^{(0)}$	$11,0 \cdot 10^{-4}$	23 Hz	0,8	$7,7 \cdot 10^{-5}$
$30^{(0)}$	$11,0 \cdot 10^{-4}$	29 Hz	0,8	$7,5 \cdot 10^{-5}$
$40^{(0)}$	$11,0 \cdot 10^{-4}$	23 Hz	0,8	$7,7 \cdot 10^{-5}$

A (11) ábrán az előbbieken tárgyalt módon kiszámított β adatok szórását és az adatokat grafikusan megközepeelő egyenest tüntettük fel.



9. ábra

9. ábra

10. ábra. A BoR-62/1 vonal amplitudógörbéjéből számított α_1 érték és az adatok szórása11. ábra. A BoR-62/1 vonal amplitudógörbéiből grafikusán számított β értékek.

A refraktált hullámok amplitudógörbéi feldolgozásának az előbbieken leírt eljárásai lehetővé teszik, hogy megállapíthassuk a szeizmikus hullámok elnyelési koefficienseit, a refraktáló rétegben és a fedőközegben is. Ily módon a közegek jellemzésére új szeizmikus paramétert kaphatunk.

A felhasznált közelítő képletek csak a refraktált hullámok első megjelenésénél nagyobb távolságban és csak vízszintes, illetőleg 15 foknál nem nagyobb dőlésű refraktáló felületek esetében érvényesek. Ezek a feltételek az esetek túlnyomó többségében fennállanak. Erősen dőlt, vagy töredezett határfelületeknél az amplitudógörbék egyébként is torzulást szenvednek az interferencia jelenség következtében.

A divergenciafüggvény hatványkitevőjének meghatározására többféle módszert ismertettünk. Ezek közül a legegyszerűbb a (6) összefüggés alapján készült grafikonból történő meghatározás.

Az elnyelési paraméterek meghatározására szolgáló módszereken kívül a frekvenciától való függés hatványkitevőjének és a frekvenciától független „ K ” állandónak kiszámítására is ismertettünk eljárásokat. Je. V. Karusz megállapításai szerint a „ K ” érték olyan paraméterként használható fel, amely a kőzet abszorpcióját jellemzi, a frekvenciától és az „ n ” meghatározásának hibájától alig függ.

Megállapítottuk azt is, hogy az említett számítások nagymértékben gépesíthetők. A modern, nagyteljesítményű számítógépek segítségével tehát a refrakciós kiértékelés során az amplitudóknak és a frekvenciának a felhasználását úgy kell tekintenünk, mint az út-időgörbék kiértékelésének természetes kiegészítését, amely lehetővé teszi, hogy a felkutatandó kőzet fizikai sajátosságait illetően új adatokat nyerhessünk.

IRODALOM

Berzon I. Sz. 1951. Szóródási függvény kitevőjének meghatározása szeizmikus adatok alapján. Izvesztyija A. N. Sz. Sz. Sz. R. No. 4.
 Berzon I. Sz. 1957. Nagyfrekvenciás refraktált hullámok csillapodása a távolsággal. Moszkva, Akadémiai kiadó, 116—122. old.

Berzon I. Sz. 1951. A refraktált hullámok divergencia függvényének a meghatározása kísérleti adatok alapján. Izvesztyija A. N. Sz. Sz. Sz. R. Szerija geofiziskaja.
 Brekhovszkikh L. M. 1948. Gömbhullámok visszaverődése két közeg sík határfelületéről. Journal of Theoretical Physics XVIII. No. 4.
 Huang Je Hu, 1961. A szeizmikus hullám frekvenciaspektumáról. Geofizikai Közlemények IX. 3—4. sz.
 Jepinatyjeva A. M. 1959. A refraktált hullámok amplitudóira vonatkozó képletek elemzésének néhány eredménye. Trudi Inszty. fiz. Z. No. 6.
 Jepinatyjeva A. M. 1951. Szeizmikus hullámok elnyelési koefficiensei közötti különbség meghatározására eljárás. Izvesztyija A. N. Sz. Sz. Sz. R. szerija geofiziskaja 1951. No. 4.
 Karusz Je. 1958. Rugalmas hullámok abszorpciója a kőzetekben állandó rezgéskeltés mellett. Izvesztyija A. N. Sz. Sz. Sz. R. szerija geofiziskaja No. 4.
 Kogan Sz. Ja. 1961. A szeizmikus hullámok abszorpciókoefficiensének meghatározása. Izvesztyija A. N. Sz. Sz. Sz. R. szerija geofiziskaja No. 12.
 Menzel H. 1951. Robbantással gerjesztett szeizmikus hullámok spektruma. Annali di Geofisica Vol. IV. No. 3.
 Sharpe A. 1942. Produktion of Elastic Waves by Explosion Pressures. Geophysics VIII. No. 2—3
 Vasziljev Ju. I. 1951. Szeizmikus hullámok elnyelési koefficiensének meghatározása. Izvesztyija A. N. Sz. Sz. Sz. R. szerija geofiziskaja No. 4.

Результаты исследований по вычислению коэффициентов поглощения

Л. Лани

Исследование динамических показателей преломленных волн позволяет определить коэффициенты поглощения преломляющей среды и покрывающего слоя. В работе, после описания примененных до сих пор методов определения коэффициентов поглощения, предлагается внедрение двух новых методов определения α_2 . Первый из них был испытан и на практике, причем запрограммировано производство соответствующих вычислений электронными счетно-решающими машинами.

Дальше в работе дается описание способов вычисления коэффициента поглощения преломленных волн кровлей преломляющего горизонта, а также методов вычисления показателя степени зависимости от частоты и независимой от частоты абсорбционной константы „ μ ”. В связи с этим, выдвигаются предложения по дополнению оценки преломления упомянутыми вычислениями, в результате которых будут получены дополнительные физические параметры исследуемой поверхности раздела.

A mélyfúrások termoanómália és termogradiens szelvényezésének hazai eredményei

Írták: Egerer Frigyes, Hursán László, Rozsly István

Ismeretes, hogy a mélyfúrási gyakorlatban a hőmérsékletmérések a legutóbbi időkig — különösen hazai gyakorlatban — csupán a hőmérséklet abszolút értékének mérésén alapuló szelvényezésre és talphőmérsékletmérésekre korlátozódtak, ami a műszertechnika korábbi fejlettségi fokára vezethető vissza. Az elmúlt másfél évtizedben azonban világszerte rohamos fejlődés indult meg a hőmérsékleti mérések továbbfejlesztése érdekében. Ennek eredményeként a világ geofizikai élvonalába tartozó államokban kialakították a termoanómália és termogradiens szelvényezési módszereket [1; 2].

A termogradiensmérés két pont közötti hőmérsékletkülönbséget regisztrálja. A termoanómália mérés a mélység felé első közelítésben lineárisan emelkedő hőmérsékletgörbére ráakadó lokális anomáliákat, oly módon, hogy egy hídkapcsolásban lévő nagy hőtehetetlenségű érzékelő méri a lineárisan emelkedő átlagos hőmérsékletet

$$T = T_0 + \frac{T_1 - T_0}{H} z$$

egy kis hőtehetetlenségű pedig a helyi értékeket, s így a regisztrátumon a kettő különbsége jelenik meg, amelyet anomáliának nevezünk. Az előző képletben T_0 az évi középhőmérséklet, T_1 a fúrólyuk talphőmérséklete, z a mélységkoordináta, lefelé irányított rendszerben, H pedig a fúrólyuk mélysége.

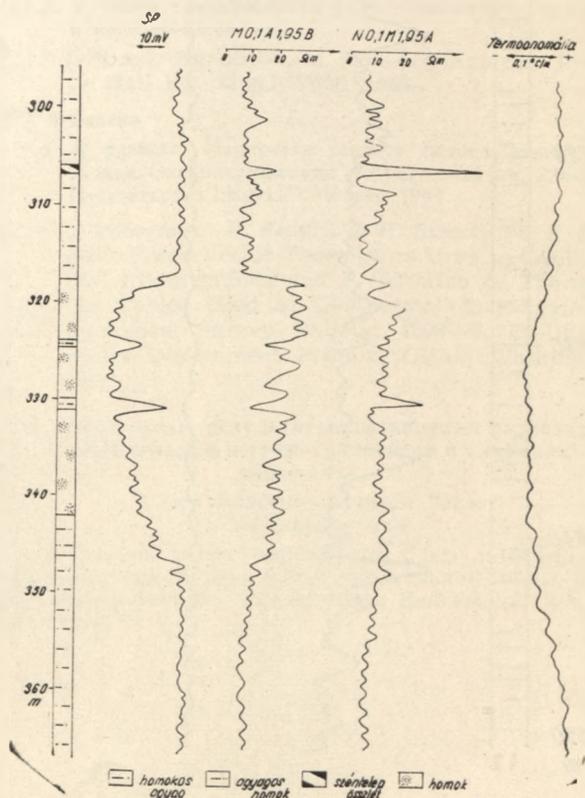
Az elmúlt évtizedben már működtek váltóáramú húzaellenállás-hőmérős lyukműszerek a Szovjetunióban [1] és az Egyesült Államokban [2]. Ezek a műszerek meglepően jó eredményeket szolgáltatottak és számtalan gyakorlati cél megvalósítását tették lehetővé, pl.: gázbetörés helyének, alaphegység közelségének, stb. meghatározását. A félvezetők akkori fejlettségi fokán elvetették ezek alkalmazását, mivel az előállított termisztorok csupán alacsony kb. 80–100 C° alatti hőmérsékletek mérésére voltak alkalmasak.

A félvezetők technikájának utóbbi években végbement páratlan ütemű fejlődése azonban megteremtette a félvezetőkkel működő termoanómália és termogradiens szelvényezés végzésére alkalmas műszer konstruálásának lehetőségét, hiszen ma már a termisztorok alkalmazhatóságának határa 400 C° körül mozog. A félvezetőket ma már széles körben alkalmazzák a geo-

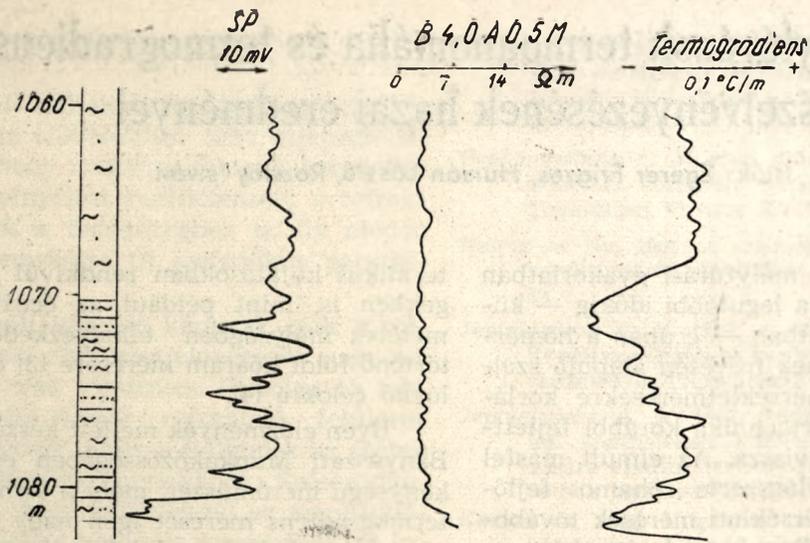
termikus kutatásokban rendkívül nagy mélységekben is, mint például az óceánok több ezer méteres mélységben elhelyezkedő aljzatában történő földi hőáram mérésére [3] és egyéb geológiai célokra [4].

Ilyen előzmények mellett készült el az MTA Bányászati Munkaközösségében egy nagyérzékenységű mérőműszer, mely a termoanómália és termogradiens mérését igen nagy pontossággal, gyorsasággal és rendkívüli üzembiztonsággal végzi. A műszer egyenáramú táplálású, tehát a váltóáramú műszereknek a hibáit (pl. kábelereken való visszacsatolás, erősítési zajok, stb.) kiejti, ugyanakkor 10 m/min vontatási sebesség mellett 0,01 C° változást teljes biztonsággal érzékel, de 20 m/min sebességnél is még 0,03 C° változásokat megbízhatóan regisztrál, és túlnőően kielégíti azt az alapvető konstrukciós követelményt is, hogy az érzékelő mechanikailag tökéletesen védett.

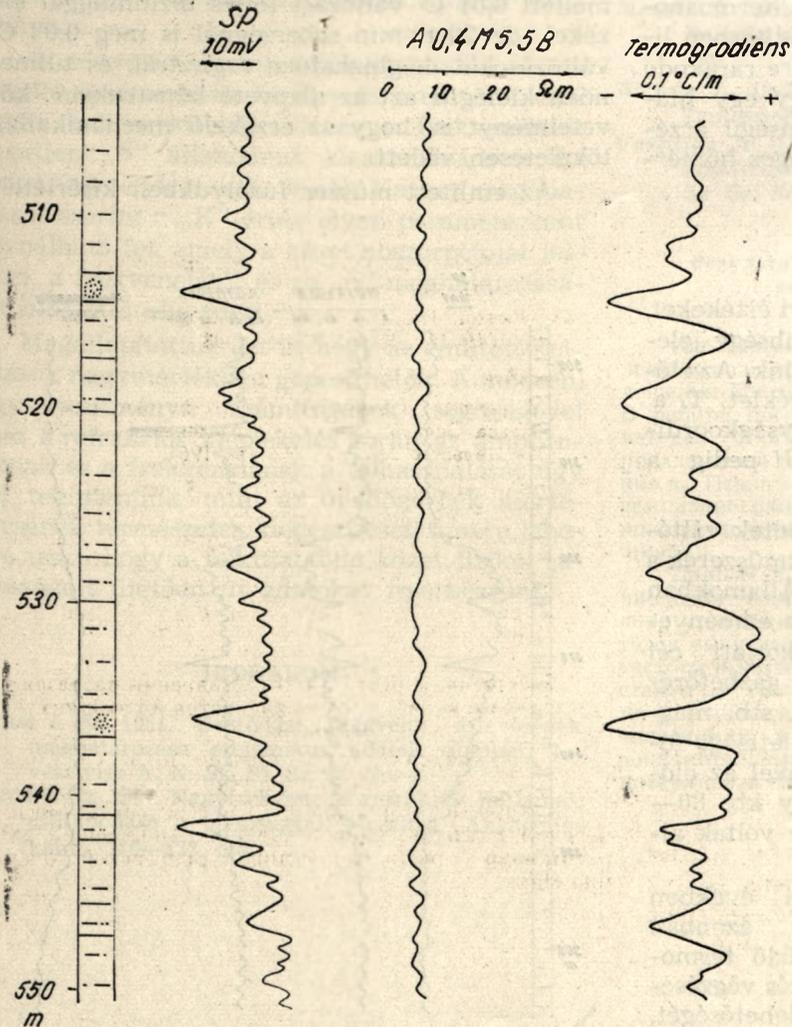
Az említett műszer fúrólyukbeli kísérleteit



1. ábra



- márgo
- márgo, helyenként homokos
- homokkő
- homokkő, márgacsíkokkal



2. ábra

- homokos agyag
- homok
- agyagos homok

3. ábra

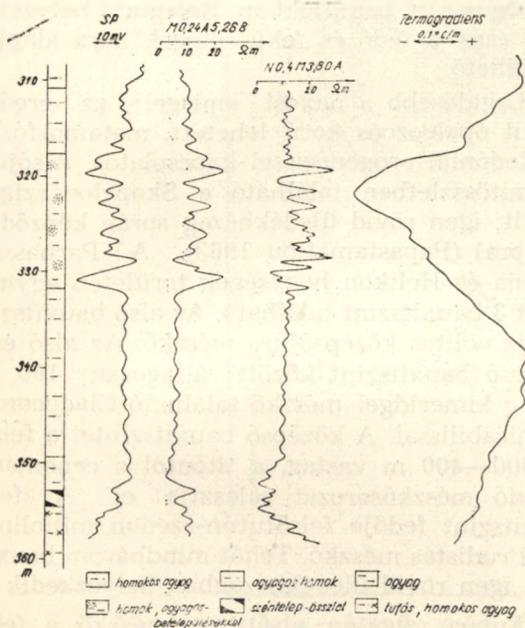
az Országos Földtani Kutató- Fúró Vállalat Északmagyarországi Üzemzetőségénél végeztük, de mértünk az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt, valamint az Országos Vízkutató Fúró Vállalat egy-egy fúrásában is. Méréseinkből ezúton ismertetünk néhányat.

Termoanomália szelvényt mutatunk be egy szénkutató fúrásban (Edelény—461/85) az 1. sz. ábrán. Jól látható a termoanomália szelvényen a homokok hűtőhatása, és a telepeknél is mutatkoznak kisebb anomáliák. A 2. ábrán bemutatott termogradiens szelvény (Demjén Kelet—340. sz. fúrás) igen világos és jó kapcsolatot mutat a po-

nagy érzékenységgel és felbontóképességgel alkalmazhatók. (Például a fúrólyukba belépő víz és gáz helyének meghatározása, érc kutatás, rétegorreláció főként csővezetett lyukakban, cementpalást helyének indikálása nagy idő múltán is.) Ezenkívül a mérési módszer műszere rendkívül olcsó. A mérés pedig viszonylag gyors, például a rádióaktív méréseknél alkalmazott vontatási sebesség 3—4 szeresével végezhető.

Összefoglalva a termoanomália és termogradiens mérések eddigi eredményeit, kimondhatjuk, hogy e mérési módszerek olyan eredményeket adnak, amelyek a régen alkalmazott hőmérsékleti mérésekkel megoldhatatlan feladatok voltak.

A már említettekén kívül vannak további felhasználási lehetőségek, melyek ma még nem ismertek kellően, de nem kétséges, hogy minden olyan jelenség a mélyfúrásokban indikálható, amely 0,01—0,02 C° nagyságú anomáliát, vagy hasonló értékű gradiens változást ad. Továbbá a mérés feltétlen alkalmazandó a jelenleg felhasznált — a kőzetminták hővezetőképességének laboratóriumban való mérése és az abból való átlagérték számítása esetén — földi hőárammérési módszereknél az átlagos termikus viszonyokra nem jellemző minták kiszűrésére.



4. ábra

rózus rétegekkel. Ezen a szelvényen az elektromos méréseket az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt végezte. Az Országos Vízkutató Vállalat elektromos méréseit látjuk a 3. sz. ábrán bemutatott, a Szenttamási Állami Gazdaságban mélyített fúrólyukban, az említett szonda termogradiens felvételével. A 4. sz. ábrán bemutatott Tar 32/1. sz. fúrásban a termogradiens mérés jól kijelöli a porózus rétegeket.

A bemutatott, viszonylag kevés mérési anyagból látható, hogy a termogradiens és termoanomália mérések rendkívül széleskörben,

IRODALOM

- [1.] Л. З. Позин: Дифференциальная термометрия газовых и нефтяных скважин.
- [2.] S. I. Pirson: Handbook of Well Log Analysis. Prentice Hall Inc. Engel-Wood. 1963.
- [3.] Любимова Г. Б. Удинец: Измерение теплового потока через дно океана Океанологические исследования вып. 236-527. Издательство „Наука“ Москва 1964.
- [4.] E. C. Robertson, R. Raspet, J. H. Swartz, M. E. Lillard: Properties of Thermistors Ured in Geothermal Investigations and Preparation of Thermistor Cables Ured in Geothermal Investigations. Geological Survey Bulletin 1203—B, C United States Government Printing Office, Washington 1966.

Естественные результаты составления разрезов термоаномалий и термоградиентов в глубоких скважинах

Эгерер Фридеш—Хуршан Ласло
Рождан Нитван

В докладе автор знакомит нас с результатами измерений, с использованием измерительной зонды, разработанной Горным Коллективом Венгерской Академии Наук.

Görögország bauxittelepei

Írta: Bárdossy György

A bauxit jelenlétét Görögország területén elsőnek magyar geológus, Vadász E. mutatta ki (1933), aki egyúttal a telepek ipari jelentőségére is felhívta a figyelmet. A bauxit termelése is csakhamar megindult és a következőképpen alakult:

1935—39	637 000 to	1957	833 000 to
1940—49	270 000	1958	856 000
1950	77 000	1959	891 000
1951	164 000	1960	915 000
1952	285 000	1961	1050 000
1953	328 000	1962	1280 000
1954	353 000	1963	1281 000
1955	500 000	1964	1044 000
1956	697 000	1965	1257 000

Jelenlegi termelésével Görögország világviszonylatban a tizedik, Európában a negyedik helyet foglalja el.

A görög bauxitvagyonot Vadász 1951-ben 15 millió tonnára becsülte, megjegyezve, hogy „az itteni jövő kutatásoknak még nagy tere van” (Bauxitföldtan 95. old.) Így is történt. 1964-ben Mack által végzett készletszámítás eredményei a következők:

A kategória	45 millió to
B	20
C ₁	25
C ₂	250
d	50
Összesen	390

E hallatlanul nagy ércvagyon realizálásáról 1965-ben tett tanulmányútam során személyesen is meggyőződtem.

Földrajzi elterjedés

A gazdaságilag legjelentősebb bauxittelepek Görögország középső részén, a Parnassos, Ghiona és Helikon hegységek területén találhatók (1. ábra). Ezt követi ipari jelentőségében az Athéntól közvetlenül nyugatra fekvő Eleusis—Mandra bauxitterület. E két területre összpontosul a jelenlegi görög bauxitbányászat. Kisebb jelentőségű előfordulások ismeretesek Euböa szigetén (Kymi), a Peloponneszon (Pylos, Tripolis), Klokovánál, Chalkidike félszigetén (Katsika), Skopelos és Amorgos szigetén. Az utóbbiakat ugyancsak Vadász írta le elsőnek (1934).

Hajdani bauxit metamorfózisának terméke a Naxos szigeti smirgel (Papastamatiou 1951). Átmeneti tag a bauxit és a smirgel között a többé-kevésbé átalakult Samos szigeti „samosit” (Lapparent 1935, 1937).

Rétegtani helyzet

Ösmeradványokat eddig még nem találtak a görögországi bauxitokban. Rétegtani helyzetük ezért csak a fedő és fekvő rétegek kora alapján becsülhető.

Legidősebb a naxosi smirgel: az eredeti bauxit ópaleozoós korú lehetett, metamorfózisa a kaledóniai orogenézissel kapcsolatos. Alsójúra dolomitösszletben található a Skopelos szigeti bauxit; igen rövid üledékhézag során képződött (2. ábra) (Papastamatiou 1963). A Parnassos-Ghiona és Helikon hegységek területén egymás felett 3 bauxitszint található. Az alsó bauxitszint fekéje oolitos középsőjúra mészkő. Az alsó és a középső bauxitszint között átlagosan 100 m vastag kimeridgei mészkő található Cladocoropsis mirabilissal. A középső bauxitszintet a felsőtől 300—400 m vastag, a titontól a cenománig terjedő mészkősorozat választja el. A felső bauxitszint fedője felsőturon-szenon miliolinás, majd rudistás mészkő. Tehát mindhárom bauxitszint igen rövid üledékhézagban helyezkedik el.

Euböa szigetén alsóturon mészkő a fekvő, a fedő pedig felsőszenon Burnoniás mészkő, amire Globotruncanás mészkő települ. Ez a bauxit tehát némileg fiatalabb a közép-görögországi „felső” bauxitszintnél. (Spiliadis 1958.) A Klokova, Pylos és Tripolisnál található bauxit fekéje középső eocén Nummulites perforatusos mészkő, fedője pedig felső eocén Lepidocyclinás mészkő (Kiskyras 1958.)

Az eddig ismertett területekkel szemben Eleusis—Mandra bauxittelepei jelentős rétegtani hézagban foglalnak helyet. A fekvő felsőtriász mészkő és dolomitos mészkő. A közvetlen fedő ösmeradványmentes mészkőkonglomerátum és márgás mészkő, valószínűleg alsó cenomán korú. (Aronis 1954). Felette Exogyrás, Pectenés Rudistás cenomántól a szenonig terjedő mészkősorozat következik. Magát a bauxitot ösföldrajzi megfontolások alapján apti-albai korúnak tartják. Vitatott még az Amorgos szigeti és a Chalkidikei bauxit kora a fedő és a fekvőrétegek ösmeradványmentessége miatt. A jelenlegi felfogás szerint az Amorgos szigeti bauxit valószínű-



1. ▲ 2. S 3. L

1. ábra

1. ábra: Görögország bauxitlepeinek földrajzi elterjedése. 1. bauxit, 2. smirgel, 3. laterites vas-nikkelérc

leg felsőkréta, a Chalkidikei középső kréta korú. Papastamatiou 1966)

Települési viszonyok

Egyetlen kivételtől eltekintve (Skopelos) a görögországi bauxitlepek típusos karsztbauxitok. Többnyire a közvetlen feké és fedő is tengeri kifejlődésű mészkő. Csak néhány helyen található 5—20 cm barna leveles agyag (Ghiona hegység), mészkő konglomerátum és márgás mészkő (Eleusis—Mandra) a közvetlen fedőben.

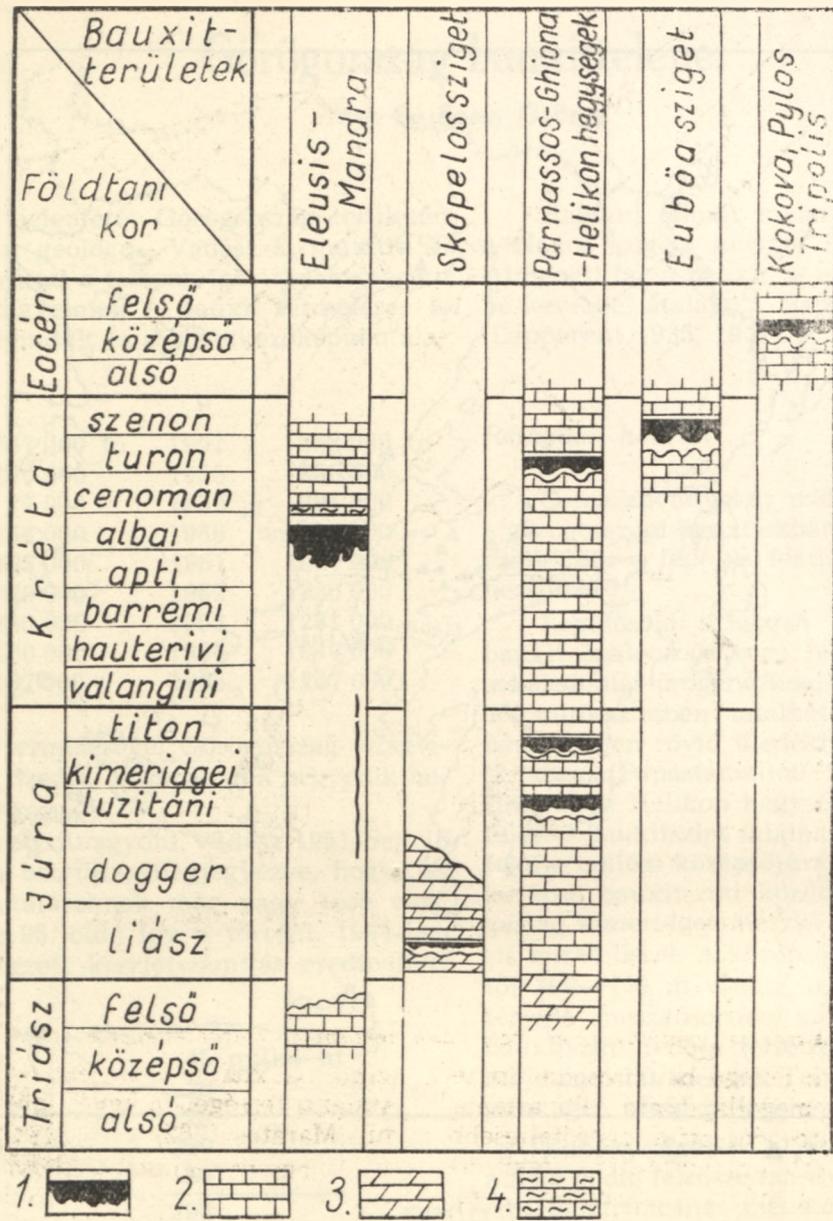
Két fő teleptípus különböztethető meg:

a) Lencsés telepek erősebben karsztosodott fekével; a peremeken gyors, hirtelen kiékelődéssel; maximálisan 20 m bauxitvastagsággal.

b) Rétegszerű telepek gyenge feké karsztosodással; a peremeken lassú fokozatos kiékelődéssel; átlagosan 1—5 m bauxitvastagsággal.

A két teleptípus közt fokozatos az átmenet. A második az elterjedtebb, az első főleg az Eleusis—Mandra és a Parnassos—Ghiona—Helikon bauxitterület „felső” bauxitszintjére korlátozódik.

A feké karsztosodása a bauxit leülepedése után is folytatódott. Ezt bizonyítják a Parnassos hegység meredek dőlésű bauxitlepeinek függőleges feké karsztformái (3. ábra), melyekre elsőnek Papastamatiou hívta fel a figyelmet. (1965). A Ghiona hegység Otavi körzetében a felső bauxitszint egyik telepében kb 20 m széles és 30 m mély üreget láttam, amely a közvetlen



2. ábra

2. ábra: A görögországi bauxittelepek rétegtani helyzete. 1. bauxit, 2. mészkő, 3. dolomit, 4. mészmárga és mészkő konglomerátum

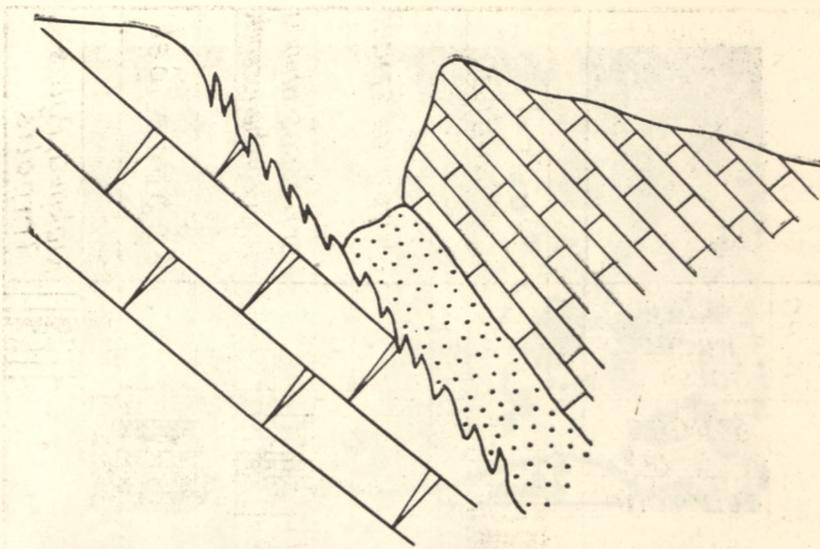
fekü mészkő karsztosodása, beszakadása és a bauxit utánhullása révén jött létre.

A bauxittelepek felszíne sima, vagy enyhén hullámos, maga a bauxit pedig rétegtelen. A Parnassos hegység déli részén Distomon közelében az alsó bauxitszint több kibúvásban gyengén rétegzett.

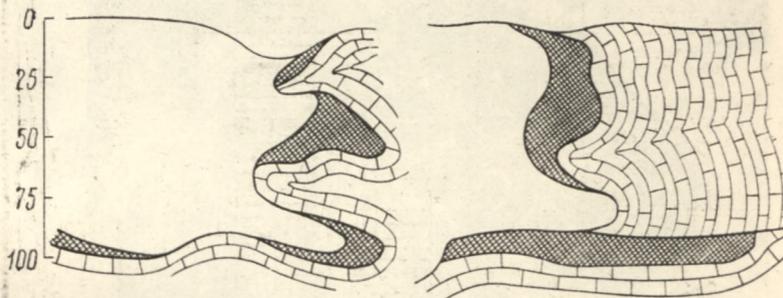
A görögországi bauxittelepek a magyarországiaknál jóval erősebb tektonikai igénybevétel szenvedtek el. Ennek következtében meredek, néhol közel 90° dőlésűek és ilyenkor telerszerű megjelenésűek. Eleusis—Mandra térségében viszont egymás után következő redőkbe

gyűrődtek fel. Kiskyras (1960) megfigyelései szerint a bauxit a tektonikában kivékonyodik — tektonikusan kihengerlődött — a boltozatok tetején viszont kivastagodik. A gyűrődések felérátolódásokkal kombinálódva egészen kaotikus szerkezeti formákat eredményezhetnek (4. ábra).

Különleges teleptípus a Skopelos szigeti, mintegy átmenetet képezve a karszt és a lateritbauxitok között. A gyengén karsztosodott liász dolomitra bázisos eruptív kőzetek, tufák és tufit települnek néhány méter vastagságban. Ezek helyenként bauxitosodtak. Alulról felfelé fokozatos átmenettel fejlődik ki belőlük a bauxit. A hely-



3. ábra: Utólag továbbfejlődött fekü karsztformák.
Papastamatiou 1965 szerint



4. ábra: Bauxittelepek gyűrődéses és rátolódásos tektonikai szerkezettel Eleusis-Mandra terület

ben történt laterites jellegű bauxitosodás itt tehát egyértelműen megállapítható (Papastamatiou 1963). A bauxitosodás ott a legerőteljesebb, ahol a bauxit közvetlenül érintkezik a fekü dolomittal. Ez külön aláhúzza a karbonátos fekü szerepét a bauxitosodásban. A skopelosihoz hasonló teleptípust tudomásom szerint eddig még seholsem írtak le.

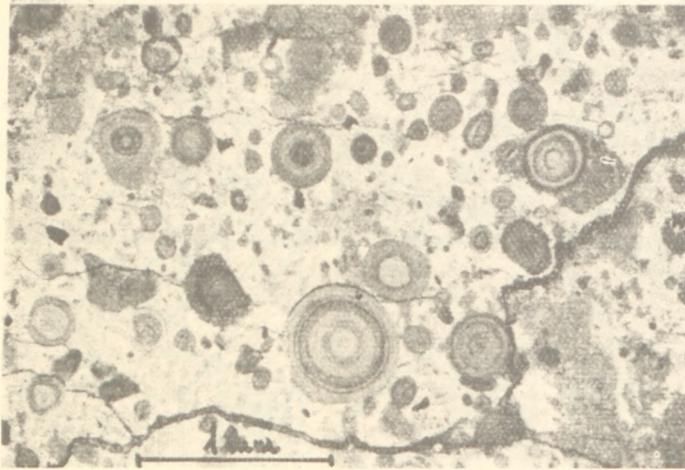
Kőzettani jellegek

A görög bauxit általában a magyarországinál jóval keményebb a Mohs féle keménységi skála szerint 4–6 keménységű. A bauxit többnyire vörösbarna vagy csokoládébarna színű. A fedő és fekü határán barnássárga, világosbarnára világosodik ki. A bauxittest felső részén a vörösbarna bauxitban néhány mm vastag sárga erek figyelhetők meg. Ezek lefelé fokozatosan kimaradnak. A vörösbarna bauxitban 1–5 méter hosszú lapos, ovális fészkek formájában szürke bauxit is előfordul nemcsak a telepek felső, hanem középső és alsó részén is. A vörösbarna és szürke bauxit között világosabb ill. sötétzöld

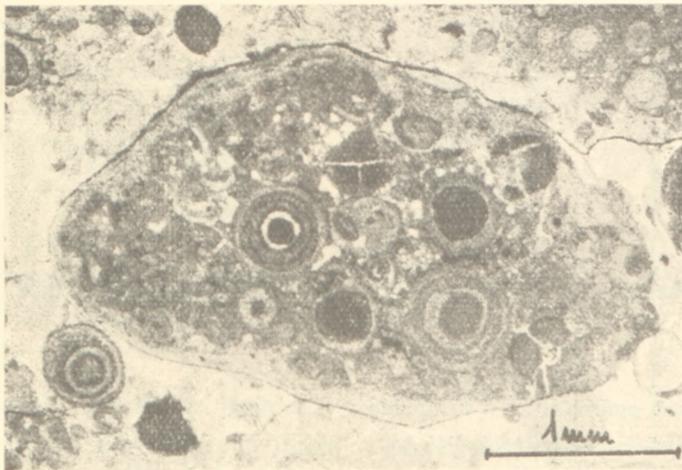
színű bauxitfajták helyezkednek el. (5. ábra). Atalanti térségében kevés fehér bauxit is előfordul (Maratos 1962).

A bauxit leginkább finomoolitos szövetű. Az oolitok 0,2–0,6 mm átmérőjűek, koncentrikus-gömbhéjas felépítésűek. Többnyire 6–12 gömhelyből állnak. (1. fénykép). Gyakoriak az alpanyagnál sötétebb színű, makroszkópusan pizolitnak látszó, 2–3 mm átmérőjű szemcsék. Ezek vékonycsiszolatban többnyire finom bauxitkavicsoknak bizonyultak. Sűrűn összecementált oolitokból állnak és vékony vaskéreg veszi őket körül. (2. fénykép). Egyes kavicsok szélein többé kevésbé lekoptatott oolitok figyelhetők meg áthalmazott származásuk bizonyítékaként (3. fénykép).

Valódi pizolitos bauxitok is előfordulnak. E pizolitokat viszont homogén felépítésű gélszerkezet jellemzi. Gyakoriak bennük a gélzsugorodásos repedések, melyek sohasem terjednek át a bauxit alapanyagára. A Parnassos hegység felső bauxitszintjében többnyire a pizolitok is szállítottak, áthalmazottak. A sok eltört és mechanikusan sérült pizolitról következtethetünk erre (4. fénykép).



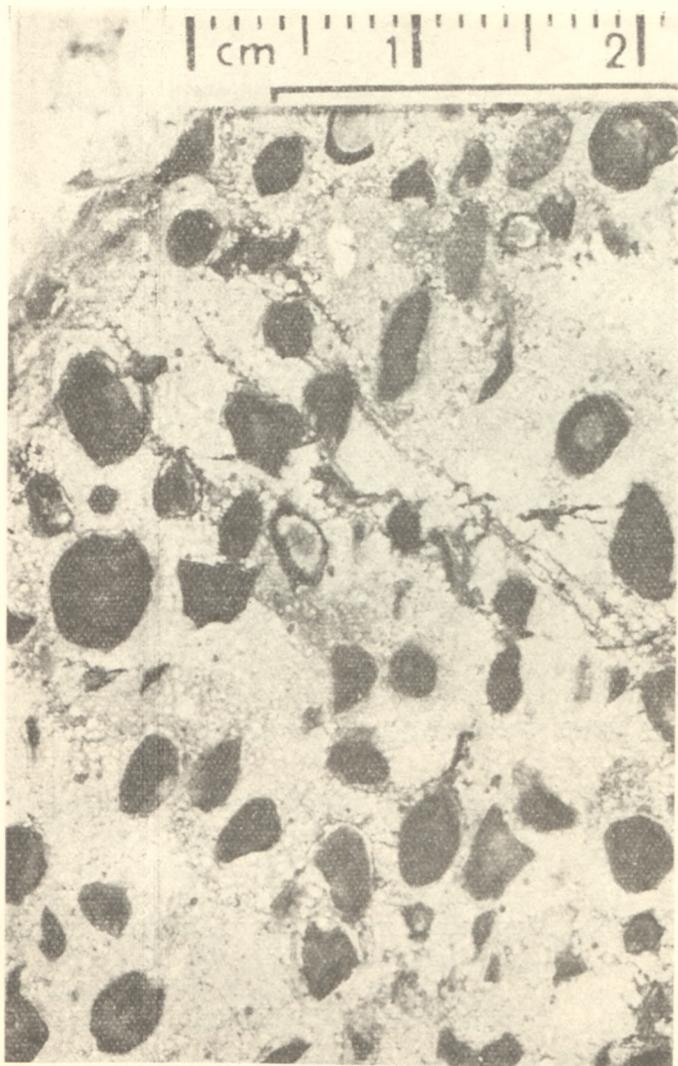
1. kép: Oolitos szövetű bauxit, Ghiona hegység, felső bauritszint



2. kép: Áthalmazott bauxitkavicsok finomoolitos bauxitban. Ghiona hegység felső bauritszint

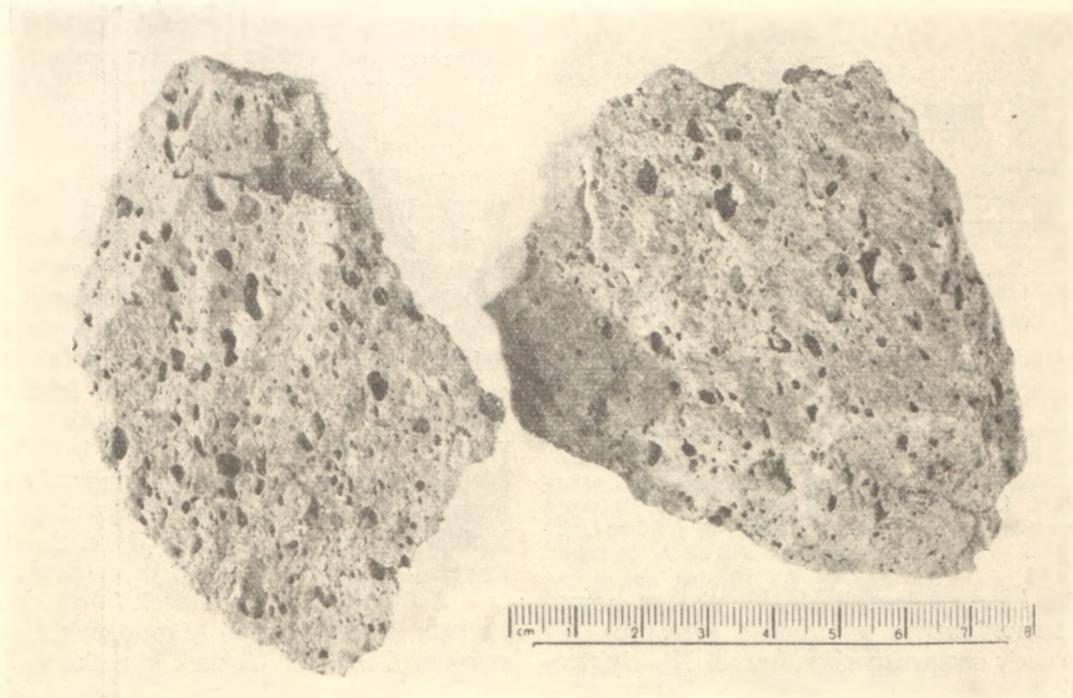


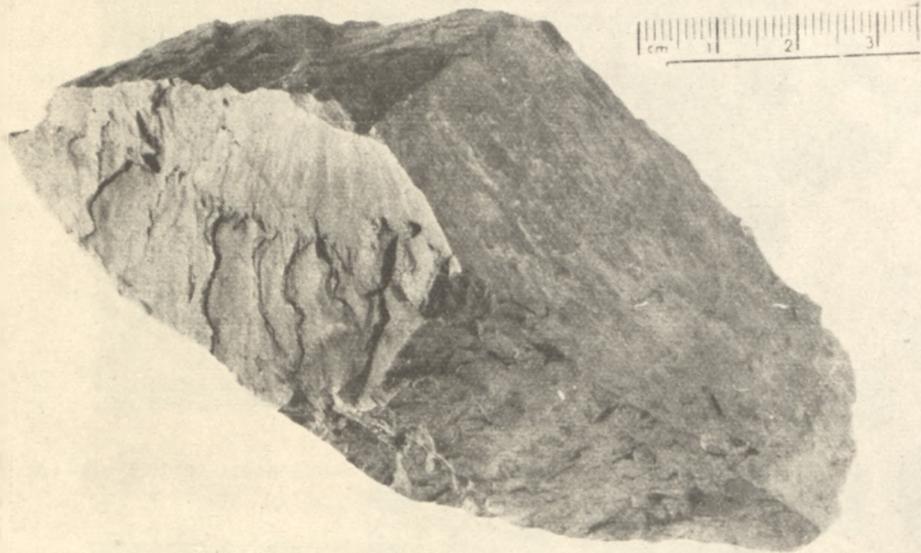
3. kép: Vasdús, áthalmazott bauxitkavics szélein kopottatott oolitokkal. Ghiona hegység, felső bauritszint



1. kép: Finomoolitos-pizolitos bauxit,
sok eltört, szállított pizolittal. Par-
naszosi hegység, felső bauxitszint

5. kép: Világosszürke lyukacsos sző-
vetű bauxit, Chiona hegység, felső
bauxitszint

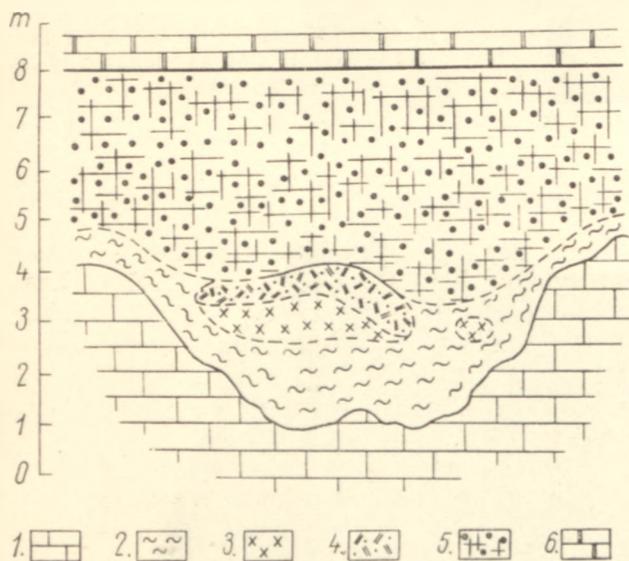




6. kép: Sötét csokoládébarna pelitomorf bauxit. Parnassos hegység középső bauxitszint

A bauxittest felső részén utólagos kioldás következtében lyukacsos szövetű bauxitfajták gyakoriak (5. fénykép). Az eocén bauxitfajtákban a durvapizolitós és konkréciós szövet gyakori (Kiskyras 1958). A Parnassos és Ghiona

Ghionai felső bauxitszintben átlagosan 1 μ , az egyedi szemcsékben 0,2—2 μ közt váltakozik. A középső bauxitszintben átlagosan csak 0,3 μ a szemnagyság 0,2—0,5 egyedi szélső értékekkel. Figyelemre méltó, hogy a kisebb szemnagyságú bauxit böhmites, a nagyobb diaszpóros felépítésű. A szemcsék mindkét esetben pseudo-hexagonális táblácskából állnak.



5. ábra: Bauxittelep földtani szelvénye. Ghiona hegység. Felső bauxitszint. 1. fekű mészkő cenomán-alsókréta, 2. világosbarna bauxit, 3. szürke pirites-markazitós bauxit, 4. zöld chamositos bauxit, 5. vörösbarna oolitos bauxit apró bauxitkavicsokkal, 6. fedő mészkő — szenon

hegységek középső bauxitszintjét viszont homogén pelitomorf szövet jellemzi (6. fénykép).

A bauxit szemnagysága Árkosi Kl. elektromikroszkópos felvételei szerint a Parnassos—

Ásványtani felépítés

Az eddigi irodalom csak tájékoztató jellegű adatokat közöl, rendszeres mennyiségi meghatározások még nem történtek. Ezért 1965 évi tanulmányutam során a görög szakemberekkel a főbb bauxitterületek típusos bauxitfajtaiból mintákat vettünk, melyeken azóta mennyiségi ásványtani vizsgálatokat végeztem elsősorban röntgendiffraktométeres módszerrel (Bárdossy 1966). Kiegészítésül derivatográfus, vékonycsiszolati és kémiai vizsgálatok történtek.

Ezek főbb eredményei a következők: a bauxittest határán a fekű mészkő többnyire 1—10 cm vastagon porlódó és sötétszürke festődésű. A mészkő felszínén néhány cm-es fekete kivallások figyelhetők meg helyenként feldúsulva, másutt teljesen kimaradva. Anyaguk LITHIOPHORIT — $\text{Li}_2\text{Al}_2\text{Mn}_2^{2+}\text{Mn}_{10}^{4+}\text{O}_{35} \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ —, mely Eleusis—Mandra területén jól kristályos; a Parnassos—Ghiona—Helikon hegységekből viszont leginkább igen rosszul kristályos. A porlott fekű mészkő sötétszürke színét is ez az ásvány adja.

A lithiophorit kivallások felett, de olyan helyeken is, ahol azok hiányoznak, fehér, laza, porózus GIBBSIT fészkek következnek. Ez azért is figyelemre méltó, mert a mezozoós bauxit-

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Böhmít	—	—	57	54	68	56	50	45	7	—	—	63
Diaszpór	65	88	4	16	3	—	—	9	51	59	42	—
Korund	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kaolinit	7	4	—	5	11	15	—	13	8	6	—	7
Chamosit	—	—	33	—	—	—	—	—	17	10	38	—
Klorit	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	5	—
Illit	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—
Hematit	4	1	—	—	6	25	—	29	—	18	—	24
Goethit	18	—	2	—	6	—	—	—	14	4	12	—
Magnetit	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2
Pirit	—	0,6	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—
Markazit	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Alunit	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Anatáz	2	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Rutil	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,5	—	—	0,5
Kalcit	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Augélit	—	0,4	—	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—

1. Ghiona hegys. felső bauxitszint
2. Ghiona hegys. felső bauxitszint
3. Ghiona hegys. felső bauxitszint
4. Ghiona hegys. felső bauxitszint
5. Parnassos hegys. fels. bauxitsz.
6. Parnassos hegys. köz. bauxitsz.
7. Parnassos hegys. köz. bauxitsz.
8. Parnassos hegys. alsó bauxitsz.
9. Parnassos hegys. alsó bauxitsz.
10. Helikon hegys. fels. bauxitsz.
11. Helikon hegys. fels. bauxitsz.
12. Eleusis—Mandra terület

típusos barna bauxit
világosszürke lyukacsos szövetű bauxit
zöld finomoolitos szövetű bauxit
szürke pirites bauxit a zöld mellett
világosbarna bauxit sötétbarna pizolitokkal
sötét csokoládébarna pelitomorf bauxit
világos zöldessárga bauxit fedő határán
vörösarna bauxit barnásfekete pizolitokkal
zöldesbarna pizolitos bauxit
rozsdavörös pizolitos bauxit
sötétzöld pizolitos bauxit
csokoládébarna pelitomorf bauxit

fajták eddigi ismereteink szerint nem tartalmaznak gibbsitet. Az elektronmikroszkópos felvételek szerint a gibbsit 0,2—0,5 μ hosszú és 0,04—0,06 μ széles oszlopocskákból áll. Az 1—6 cm vastag gibbsit rétegben néhol néhány cm-es sárgásfehér, tömött, puha, szappanszerű HALLOYSIT fészkek találhatók.

Mind a gibbsitet, mind a halloysitet finom okkersárga erek járják át, sőt egyes helyeken a bauxit felé eső oldalukon 1—2 cm vastag porózus okkersárga réteg található. Ennek anyaga igen finom — átlagosan 0,2 μ — szem nagyságú GOETHIT.

E hármás — a feké határán található — kívül lithiophoritos, középen gibbsites—halloysites, belül goethites kérgződést az utóbbi időben számos magyar és francia bauxittelepben megtaláltuk.

A Ghiona hegység Otavi körzetében az egyik +1300 m magasan fekvő telepben a feké

határán néhány mm vastag türkizkék kiválókat figyeltünk meg, melyek tiszta TAKOVITnak bizonyultak. E ritka ásványt — $(2Al_2O_3 \cdot 5NiO \cdot 9 H_2O) \cdot 6H_2O$ — 1957-ben Maksimovic írta le először; Jugoszláviában, mállott szerpentin és mészkő kontaktusán, tehát az ittenihez némileg hasonló településben.

Néhány jellegzetes bauxittípus ásványos összetételét az 1. sz. táblázaton mutatjuk be.

Alumínium ásványok. A görög mezozoós bauxitok vegyes böhmít-diaszpór felépítésűek. A Skopelos szigeti bauxit tiszta diaszpóros jellegű. (Papastamatiou 1963). A Parnassos—Ghiona és Helikon hegységek területén az eddigi tapasztalatok szerint az alsó és a felső bauxitszint túlnyomóan diaszpóros, a középső túlnyomóan böhmites felépítésű. (Papastamatiou 1964). Mostani vizsgálatainkkal a felső bauxitszintben néhány százalék finomdiszperz eloszlású korundot is sikerült kimutatnunk. Az Eleusis—Mandra te-

rület bauxitja túlnyomóan böhmites, alárendelt diaszpór tartalommal. Az eocén bauxit változó összetételű: Tripolisnál főként diaszpóros (Tataris 1963). Pylos és Klokovánál viszont főleg böhmites igen kevés diaszpórral és 10—18% gibbsittel (Kiskyras 1958). Ez tehát az egyetlen gibbsit tartalmú görög bauxit.

Ma még tisztázatlan mi az oka az alumíniumásványok e változatos elterjedésének. A diaszpór képződést Lapparent (1934) gyenge regionális metamorfózissal ill. felmelegedéssel magyarázta. Ez a vélemény nem igazolódott, mert a böhmit-diaszpór arány egy telepen belül is erősen váltakozhat. Kiskyras (1960) helyi tektonikus nyomásnövekedésnek tulajdonította a diaszpór képződését. A pizolitos bauxitfajtákat általában diaszpórosabbnak találta a többinél, ezért az elsődleges diaszpórképződés lehetőségét sem zárta ki. Papastamatiou (1966) nem fogadja el a tektonikai hatásra történt diaszpórosodást. Szerinte a böhmit ill. a diaszpór képződését a közeg helyi fizikai-kémiai tényezői szabták meg. Vizsgálataink Papastamatiou véleményét erősítik meg: diaszpór dúsulást észleltünk a bauxit pizolitokban és egyes redukált bauxitfajtákban. Diaszpór anyagú másodlagos repedéskitöltéseket is kimutattunk a bauxitban. Ezekben a diaszpór képződés kívül közvetlenül oldatból csapódott ki. Véleményünk az, hogy a diaszpór képződését a környezet pH-ja, Eh-ja és a koncentráció viszonyok irányították.

Agyaqqásványok. A vörösbarna, barna barnássárga és szürke bauxitfajták uralkodó agyagásványa a kaolinit. A Ghiona hegység egyes világosszürke bauxitfajtaiban kevés sudoitot is kimutattunk. A zöld bauxitfajtákból teljesen kimarad a kaolinit; helyét a chamosit veszi át. Mennyisége itt maximálisan 30—40%-ot is elérhet. A Ghiona hegység egyes telepeiben közvetlenül a fedő határán halvány zöldessárga, vasszegény bauxit fordul elő. Ebben a kaolinitet orthoklorit és illit helyettesíti egyenként 20—25%-nyi mennyiségben.

Vasásványok. A vörösbarna bauxitban a hematit és goethit a leggyakoribb. A Parnassos-Ghiona és Helikon hegységeken a középső bauxitszintet tiszta hematitos, az alsó és felső bauxitszintet vegyes hematit-goethites összetétel jellemzi. Az Eleusis—Mandra területen is a hematit van túlsúlyban. A görög bauxitot ezenkívül több kevesebb magnetit jelenléte jellemzi. Legtöbb az Eleusis—Mandra-i és a Pylosi eocén bauxitban; 2—4%, de egyes mintákban 8% magnetitet is találtak (Kiskyras 1958). Azt is megállapították, hogy a magnetit főként a pizolitokban és a diaszpórral együtt dúsul. Véleményünk szerint az alacsonyabb Eh irányító szerepe tükröződik itt mind a magnetit, mind a diaszpór képződésben.

A zöld bauxitok uralkodó vasásványa a

chamosit. A hematit teljesen hiányzik belőlük, néhány % goethit azonban többnyire kimutatható volt. A szürke bauxitfajtákban viszont a chamosit marad ki és helyét a pirit veszi át kevesebb markazit kíséretében.

A **titánásványok** közül az anatáz a legjelentősebb. Mellette a rutil alárendeltebb mennyiségű, sőt egyes telepeken nem is sikerült kimutatnunk ezt az ásványt. (pl. a Helikon hegységben).

A **járvulékos ásványok** közül a kalcit a leggyakoribb. Többnyire néhány mm-től több cm-ig terjedő vastagságú másodlagos erekként szövi át a bauxitot; ritkábban néhány mm-es fészkek formájában is megjelenik. A szürke bauxitban helyenként kevés alunitot találtunk. A foszfor részben apatitként, többnyire azonban AUGÉLIT — — $Al_2(OH)_2PO_4$ — formájában van jelen. Ezt az ásványt karszbauxitokban eddig még nem ismerték, feltételezhető azonban, hogy mást is jelen van.

Néhány típusos pizolitos bauxit esetében gondos preparálással sikerült a pizolitok és az alapanyag ásványos összetételét külön meghatározni:

	Parnassos, felső bauxitszint		Eleusis—Mandra terület	
	pizolitok	alapanyag	pizolitok	alapanyag
böhmit	32,3 ⁰ / ₀	73,9 ⁰ / ₀	51,3 ⁰ / ₀	54,0 ⁰ / ₀
diaszpór	28,3	—	4,4	—
kaolinit	1,5	16,1	3,8	25,2
hematit	22,8	2,3	33,0	12,8
goethit	7,6	3,2	—	—
magnetit	1,7	—	2,5	—
anatáz	2,5	1,6	2,2	2,0
rutil	0,7	0,5	0,6	—
kalcit	1,6	1,9	1,2	5,4
vasásványokhoz				
adszorbeált víz	0,6	0,1	0,6	0,2
egyéb ásv.	0,4	0,4	0,4	0,4

Feltűnő, hogy mindkét területen azonos jellegű a pizolitok és az alapanyag összetételének eltérése: a pizolitokban dúsul a hematit, a magnetit, a diaszpór, az anatáz. Ezzel szemben az alapanyagban a kaolinit erős a kalcit és a böhmit gyengébb dúsulása figyelhető meg.

Kémiai összetétel

A görög bauxittelepekről rendszeres geokémiai értékelés eddig még nem készült. A művelés alatt álló bauxitterületekről azonban már eléggé nagy számú vegyelemzést készítettek. Ezek átlagértékei a következők:

Parnassos-Giona-Helikon

	Eleusis—Mandra	
Al ₂ O ₃ :	55 —60%	50 —55%
SiO ₂ :	1 — 6	1 — 5
Fe ₂ O ₃ :	20 —26	26 —36
FeO	0,3— 1	1 — 2
TiO ₂ :	2,5— 3	2,5— 3
CaO	0,1— 1	0,1— 2
P ₂ O ₅ :	0,1— 04	
+H ₂ O és CO ₂ :	10 —12	9,5—12

Mint látjuk, az Eleusis—Mandra terület nagyobb vas és kisebb alumíniumtartalmával különbözik a Parnassos—Ghiona és Helikon hegységek bauxitjától. Mindkét bauxitterületre jellemző a rendkívül alacsony átlagos kovasav tartalom. Ez teszi lehetővé, hogy a telepek túlnyomó részét, minimális anyag visszahagyása mellett lefejtsek.

A telepeken belül a vegyi összetétel eléggé szabálytalanul változik, bár ezek a változások nem jelentősek. Felismerhető az a statisztikus összefüggés, hogy az Al, Fe és Ti párhuzamosan fut a Si ellenében.

A többi, kisebb előfordulás bauxitjának kémiai összetételéről csak néhány vegyelemzés ad közelítő tájékoztatást. Közülük néhány típusos elemzést az alábbiakban mutatunk be:

Bauxitterület	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	+H ₂ O, CO ₂	CaO
Skopelos sziget.	46,0	9,5	33,4	1,8	8,2	
Euböa sziget	56,6	4,9	25,3	2,8	10,3	
Amorgos szig.	55,1	5,7	25,5	2,8	10,9	
Pylos	62,9	6,2	11,7	2,9	15,2	1,1
Naupaktos	54,2	6,1	18,5	3,4	15,4	0,8

A fenti összehasonlításból az derül ki, hogy a bauxitokat nagyobb kovasavtartalom jellemzi, azonban a Skopelos sziget kivételével még így is eléri az ipari minőséget. A Pylos és Naupaktosi eocén bauxitokban a gibbsit tartalom miatt nő meg a kötöttvíz mennyisége. Ezt a növekedést érdekes módon a vastartalom csökkenése egyenlíti ki.

Rendszeres nyomelemvizsgálatok eddig még nem készültek. Papastamatiou szerint (1964) a bányászott ércben kevés Ni, Cr, V Co és Ga dúsul.

Genetikai elképzelések

Lapparent (1934, 35) a görög bauxitokat a fekü mészkövek mállási maradékából származtatta. Sokáig ez volt az általánosan elfogadott nézet. Kiskyras (1958, 62) az általa kimutatott eocén bauxitszintre is kiterjesztette a terra-rossa elméletet. Ennek fő bizonyítéka szerinte az, hogy a közelben nincsenek eruptív kőzetek, melyek laterites mállásából a bauxit anyagát

le lehetne vezetni. A mészkő mállási maradéka szerinte sekély tengerfenéken(!) ülepedett le redukáló viszonyok között. Innen a bauxit nagy magnetit és pirit tartalma. Ezután újabb kiemelkedés következett a bauxit helyben történt áthalmazódásával. Erről tanúskodnak a koplatott pizolitok és az alapanyagba ágyazott kisebb nagyobb bauxitkavicsok.

Aronis volt az első, aki munkáiban (1954, 55) a terra-rossa elméletet elvetette. Kimutatta, hogy a fekü Al₂O₃ tartalma túl kevés ahhoz, hogy a hatalmas bauxittelepeket belőlük le lehessen vezetni. Továbbá a fekü mészkövek az alumíniummal azonos mennyiségű vasat tartalmaznak. Minekutána a bauxitban feleannyi Fe₂O₃ sincs, mint amennyi Al₂O₃, jogos a kérdés, hova lett a vastöbbit, hiszen nyomtalanul az sem tűnhetett el. Aronis szerint a Kelet-Görögország-i ultrabázitok (ofiolitok) és tufaik laterites mállása szolgáltatta a bauxit kiinduló anyagát. Lokris térségében e laterit-takaró ma is a felszínen található; egyes részei gazdaságilag is jelentős vas és nikkelérc (Petraschek 1954). Az autochton laterites vasérc 73% Fe₂O₃, 8% SiO₂, 6% Al₂O₃, és 2,5% Ni+Co tartalmú. Néhány kilométerre nyugatra, a mészkőfelszínre áthalmazott lateritben 68% Fe₂O₃ és 8% SiO₂ mellett már 14% Al₂O₃-ra nő az Al₂O₃ mennyisége, a Ni+Co pedig 0,4—0,7%-ra csökken. Aronis szerint a továbbszállítás során egyre inkább az alumínium dúsult átvezetve így Közép-Görögország bauxitjaiba. Arra is felhívta a figyelmet, hogy a kiinduló ultrabázisos kőzetekben ugyanannyi ill. több az alumínium, mint a vas. Ha csak a ma is meglévő laterites vasércet tekintjük a lateritesedés egyetlen termékének, megválaszolatlan marad az alumínium sorsa a lateritesedés folyamán. Végül a Parnassos-Ghiona terület bauxitjában rendszeresen kimutatható Ni és Co tartalmat is a lateritekből való származás bizonyítékául tekinti. Egyes mintákban max. 3,4% Ni-t és 0,8% Co-t is találtak.

Papastamatiou 1960 óta egymás után megjelent munkáiban Aronis genetikai elképzeléseit fejlesztette tovább. Véleménye szerint a bauxitterületre már kolloid és szemikolloid oldatok formájában érkezett meg az elszállított laterit-málladék. A leülepedés a tengerpart vizrel borított mélyedéseiben, sőt helyenként elegendes vízi lagunáiban is történt. A Helikon hegységben Kefanédesnél egy olyan szelvényt írt le, ahol a tengeri fekü mészkő előbb elegendes vízzel válik, majd belőle üledékhézag nélkül(!) folyamatosan fejlődik ki az oolitos bauxit. (1965). Ez az átmenet szerinte eredetileg másutt is megvolt, de részben tektonikai kihengerlés, részben a karsztosodás továbbfejlődése következtében eltűnt.

Papastamatiou szerint a bauxit anyaga a leülepedés után is továbbalakult mind kémiai mind ásványtani tekintetben a kilúgzás és a

környezet fizikai-kémiai körülményeinek megfelelően. Ezen az általános elvi megállapításon túlmenően a részleteket azonban még nem ismerteti. (1966)

Helyszíni megfigyeléseink és laboratóriumi vizsgálataink teljes egészében megerősítik Aronis és Papastamatiou elképzeléseit. A laterites származtatás újabb bizonyítékeként tekinthető a fekü határán talált Ni dús takovitos bevonat. Az anyag röntgenspektrográfiai vizsgálataink szerint 10% Zn-t és 0,5% Co-t is tartalmazott, ami ugyancsak a fenti véleményt támasztja alá.

Meghatároztuk a Parnassos-Ghiona terület néhány típusos fekü mészkövének hideg sósavas oldási maradékát: Alsókréta mészkövek: 1,53; 0,31; 1,81; 1,22; 1,71⁰/₀. Malm mészkövek: 0,75; 0,11; 0,29; 0,21; 0,08; 0,25; 0,28⁰/₀. Ezek a számadatok is azt bizonyítják, hogy az itteni mészkövek mállási maradéka nem lehetett elegendő a hatalmas bauxittelepek kialakításához. Az azonban nem vitatható, hogy anyaguk is hozzájárult a bauxit kiinduló anyagához.

A bauxit kovasavtalanodása szerintünk a leülepedés után is folytatódott. A kedvező klímaviszonyokon túlmenően az igen jó vízelvezetést biztosító karsztos környezet nyújtott ehhez lehetőséget. Ennek tulajdonítható a görög bauxitok már említett rendkívül alacsony átlagos kovasavtartalma.

A kettétört pozolitok és a bauxitkavicsok alapján a bauxit ismételt helyi áthalmozódására következtethetünk. Közben egyes vízzel borított mélyedésekben, esetleg lagunákban mikroorganizmusok hatására helyi redukcióközpontok alakultak ki. A mikroorganizmusok fehérjéjének elbomlása révén H₂S keletkezett és a még laza bauxit-iszap szürke pirites-markazitos bauxittá redukálódott. A kén lekötése után még oldatban maradt ferrovas hatására alakult ki a szürke pirit-markazitos mag körül a zöld chamositos öv. Az utóbbiban található vörösbarna bauxitkavicsok arra vallanak, hogy a redukálódás még az áthalmozás időszakában, az anyag diagenetikus megszilárdulása előtt ment végbe és nem terjedt át az időközben bemosott, már megszilárdult bauxitkavicsokra. A magyarországi túlnyomóan késődiagenetikus-epigenetikus bauxit piritesedéssel szemben a görögországi redukált bauxitok tehát túlnyomóan szingenetikus, esetleg kora diagenetikus eredésűek. Ez a különbség bauxittesten belüli elhelyezkedésükben is megnyilvánul (5. ábra).

A terület tektonikus felgyűrődése után a telepek nagy része magasra kiemelkedve a talajvíz szintje fölé került. A felszínről leszivárgó csapadékvizek hatására jöttek létre a korábban említett lyukacsos szövetű bauxitfajták. Ugyanakkor a pirites bauxit egy része oxidálódott és a keletkezett kénsavas oldatokból részben alumínium vált ki. A lefelé szivárgó savas oldatok a

fekü mészkő határát elérve hirtelen semlegesedtek. Az emelkedő pH által megszabott kicsapódási sorrendben előbb vasdús, majd alumínium és kovasavas, végül mangándús kéreg vált ki. Így jött létre a leírt goethites; gibbsit-halloysites és lithiophoritos kéreg.

Feltehető, hogy ugyancsak a lefelé szivárgó savas oldatok hatására mobilizálódott egyes helyeken a bauxit nikkelt tartalma és vált ki a fekü határán a leírt takovit bevonat.

A görög bauxit keletkezésének részletes felderítéséhez még igen sok további vizsgálat, elsősorban az ásványos és a geokémiai felépítés alapos megismerése szükséges.

IRODALOM

1. Aronis G. A. 1954: The bauxites of the Eleusis-Mandra area. Miner. Wealth of Greece vol. 3 pp 171—200.
2. Aronis G. A. 1955: Geographical distribution, geological placing and aspects on the genesis of the Greek bauxite. Bull. Geol. Soc. of Greece Vol. II. No. 1. pp. 55—79.
3. Arnois G. A. Roch E. 1958: A propos des bauxites d'Eleusis et du Parnasse-Ghiona en Grèce centrale. Comptes Rendus Acad. Sci. France Tom 247, pp. 940—942.
4. Bárdossy Gy. 1966: A bauxit ásványos összetételének röntgendiffrakciós vizsgálata. Kohászati Lapok. 8. sz. pp 355—363.
5. Celet P. 1962: Contribution à l'étude géologique du Parnasse-Kiona et d'une partie des régions méridionales de la Grèce continentale. Ann. géol. Pays Hellén. Vol. 13.
6. Kiskyras D. 1958: Die mittel-eozänen Bauxitvorkommen von Pylos und ihr Chemismus. Prakt. Akad. Athen Tom. 33. pp 333—341.
7. Kiskyras D. 1960: Die Tektonik der Bauxitvorkommen von Eleusis-Mandra und Megara Gebiet. Prakt. Akad. Athen Tom. 35. pp 232—239.
8. Kiskyras D. 1960: Die mineralogische Zusammensetzung der griechischen Bauxite in Abhängigkeit von der Tektonik. Neues Jb. Mineralogie. Abh. Bd. 94. pp 662—680.
9. Kiskyras D. 1962: Quelques remarques sur la géologie des bauxites de la Grèce occidentale. Prakt. Akad. Athen Tom. 37. pp 370—378.
10. Lapparent J. de (1934): Gisement et position géologique des bauxites de Grèce. Comptes Rendus Acad. Sci. France t. 198. pp 1162.
11. Lapparent J. de (1935): Les étapes du méthanorpbisme des émeris de Samos. Comptes Rendus Acad. Sci. France t. 201. pp 154.
12. Lapparent J. de (1937): L'émeri de Samos. Mineral. u. Petrogr. Mitteilungen t. 49. pp 1—30.
13. Mack E. 1964: Berechnung und Schätzung der Bauxitvorräte im Parnass-Kiona Gebirge. Berg und Hüttenmännische Monatshefte Jg. 109. pp 218—223.
14. Maratos G. N. (1962): Bauxite deppsites of Atalanti area. Inst. Geol. Subsurface Res. Report No. 33.
15. Marinos G. (1954): Geological reconnaissance of bauxite on the island of Amorgos. — Inst. Geol. Subsurf. Res. Report No. 16.
16. Papastamatiou J. (1951): The emery of Naxos. Geol. and Geophysical Surveys. Athens. pp 37—68.
17. Papastamatiou J. (1960): La géologie de la région montagneuse du Parnasse-Kiona-Oeta. Bull. géol. Soc. France. t. 2. pp 398—409.
18. Papastamatiou J. (1963): Les bauxites de l'île de Skopelos. Bull. géol. Soc. Greece. Tom. V. pp 52—74.

19. *Papastamatiou J.* (1964): Les gisements de bauxite en Grèce. Symposium sur les bauxites, oxydes et hydroxydes d'aluminium, Zagreb. Vol. I. pp 285—293.
20. *Papastamatiou J.* (1965): Quelques observations sur la genèse des bauxites en Grèce. Travaux de ICOBA. No. 1. pp 3—8.
21. *Papastamatiou J.* (1966): Problèmes que posent les recherches effectués jusqu'à présent sur les bauxites grecques. Travaux de ICOBA No. 3. pp 21—30.
22. *Petraschek W. E.* (1954): Die Eisenerz und Nickellagerstätten von Lokris in Ostgriechenland. Inst. Geol and Subsurface Res.
23. *Spiliadis Th.* (1958): Geologisch-erzlagerstättenliche Untersuchungen im östlichen Teil von Mittel-euböa. Ann. géol. des Pays Helléniques. T. 9. pp 198—220.
24. *Tataris A.* (1963): The middle eocene bauxites of the Tripolitza zone and the tectonic events within the eocene. Bull. Geol. Soc. Greece pp 36—58.
25. *Tataris A.* (1964): Suggestions regarding the geotectonic position of the Amorgos island. Bull. Geol. Soc. Greece. pp 239—247.
26. *Vadász E.* (1933): Bauxitvorkommen in Griechenland. Zeitschr. für prakt. Geologie Jahrb. Bd. 41. pp 97—102.
27. *Vadász E.* (1934): Bemerkungen zu den Bauxitvorkommen der Insel Amorgos. Centralblatt für Min. Geol. Paleont. Abt. A. pp 182—185.

Alsóvadász (Borsod megye) község határában paleozoós rétegsorban, egy fúrás antracitos összletet harántolt. A fúrás alapkutató jellegű kutatást végzett. A részletes anyagvizsgálatok még folyamatban vannak. Makroszkópos anyagfeldolgozás alapján az előfordulást földtanilag a nagytoronyai és a szendrői kifejlődéshez lehet hasonlítani.

O. O.

Rábasömjén mellett fúrt olajkutató fúrás 1943 m-nél triász és miocén korú rétegekből 86 °C hőmérsékletű 41 gr/l NaCl tartalmú felszökő vizet fakasztott. A víz ipari értékesítésére a vizsgálatok folynak.

K. O.

A világ olaj-kongresszus állandó tanácsa Bécsben tartott októberi ülésén a szovjet meghívást elfogadva elhatározta, hogy a VIII. olajvilágkongresszust 1971-ben Moszkvában rendezi.

Ugyanezen az ülésen két új tagállamot vettek be az állandó tanácsba, Algériát és Irakot.

O. P.

Norvégia, partjai mellett nem ad el több koncessziós területet. Eddig három ilyen területet adott el, a megmaradt területek kutatását állami ellenőrzés mellett működő olyan vállalatokkal akarja elvégeztetni, amelyben a Norvég állam is érdekelt.

Az ENI még ez évben elkezdte a Schell-el együttesen az Adriai tengeren folytatandó fúrási tevékenységet. Az első fúrás helyén a ten-

germélység 70 m. A terv szerint két fúrószigetel kezdte a programot. A második B területként jelölt reménybeli területen a tenger-mélység 155 m, így az előzőtől eltérő ún. félig merülő berendezésekkel fognak dolgozni. Ezek építését olasz cégek most fejezik be. A megépülő berendezés a maga nemében a legkorszerűbb és legnagyobb lesz. Hossza 106, szélessége 99 m.

Az NSZK-beli Celle-től DK-re nagy reményekre feljogosító földgázkincset találtak 2500 m mélységben räthi képződményekben. Ezek a képződmények ÉNy Németországban eddig nem bizonyultak produktívaknak.

Svédországban 4 éve folyó geológiai és geofizikai kutatások eredményeként az ország D-i részén a Keleti-tenger partvidékén és a Gothland szigeten szénhidrogén előfordulásokra jó kilátás van.

Irán beruház a Marokkó-i finomítóiparba. Tárgyalások folynak egy finomító építéséről, amely a tervek szerint főleg motorolajat és az ehhez tartozó melléktermékeket állítaná elő. Ez lenne az első nagyobb külföldön történő iráni magánberuházás. Ennek keretén belül Irán 1,2 mil. \$ hitelez a beruházónak. A két állam között olajvonatkozásban nem ez az első közeledés. National Iranian Oil Co. jelenleg is segíti Marokkót olajiparának fejlesztésében.

Az Alaszka-i Kena-i félszigeten új gázos mélyszintet tárt fel az Union Oil Co. of California, az új mező az 1959-ben felfedezett Union-Marathon gázmező alatt helyezkedik el, amelynek gáz adó szintjei 3—5000 láb mélységűek. Az új mező három gázos szintje 9,2, 9,5 és 9,7 ezer láb mélységben helyezkedik el.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Д-р Леварди Ференц</i> : О 50-ой годовщине Великой Октябрьской Социалистической Революции	1
<i>Д-р Юнас Андраш</i> : Вопросы номенклатуры осадочных пород смешанного и органического происхождения	6
<i>Фалу Янош—д-р Шеуер Дюла—д-р Карачони Шандор</i> : Опыт работы на карьере гравия для строительных материалов, используемого на запроектированном в г. Дёр фабрике строительных элементов	15
<i>Венкович Иштван</i> : Гидрогеологическое описание прорыва вод на угольной шахте Эбсенбана 4-го июня 1966 г.	23
<i>Д-р Унгар Тибор</i> : Статистическая обработка показателей по грунтовой физике	32
<i>Лани Янош</i> : Некоторые результаты исследований по вычислению коэффициентов поглощения	38
<i>Эгерер Фридеш—Хуршан Ласло—Рожлаи Иштван</i> : Отечественные результаты составления разрезов термоаномалий и термоградиентов в глубоких скважинах	49
<i>Бардоши Дёрдь</i> : Бокситовые месторождения Греции	52
Новости	64

I N H A L T

<i>Dr. F. Lévárdi</i> : Erinnerung an den 50 Jahrestag der Grossen Sozialistischen Oktober Revolution — — — — —	1
<i>Dr. A. Juhász</i> : Fragen der Nomenklatur von gemischten und organischen (Kohlengesteine) Sediment Gesteinen — — — —	6
<i>J. Falu—Dr. Gy. Scheuer—Dr. S. Karácsonyi</i> : Erkenntnisse der Erkundung von Bauindustrie Schotter, für den geplanten Fertighaus Fabrik zu Győr — — — — —	15
<i>J. Venkovits</i> : Hydrogeologischer Beschreibung der Wassereinbruch am 4. 6. 1966 in Ebszönybánya — — — — —	23
<i>Dr. T. Ungár</i> : Statistischer Bearbeitung bodenphysikalischer Charakters — — — — —	32
<i>J. Lányi</i> : Einige Ergebnisse der Untersuchungen für den Messung von absorbierungen Koeffizienten — — — — —	38
<i>F. Egerer—L. Hursán—I. Rozslay</i> : Ergebnisse der domestischen Thermoanomalien und Thermogradient Bohrlochmessungen	49
<i>Dr. Gy. Bárdossy</i> : Die Bauxitlagerstätten von Griechenland — —	52
Nachrichten — — — — —	64

CONTENTS

1. The first part of the report deals with the general conditions of the country and the results of the geological investigations.

2. The second part contains a detailed description of the geological structure of the country, with special reference to the coal fields.

3. The third part deals with the question of the origin and development of the coal fields.

4. The fourth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

5. The fifth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

6. The sixth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

7. The seventh part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

8. The eighth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

9. The ninth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

10. The tenth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

INDEX

1. The first part of the report deals with the general conditions of the country and the results of the geological investigations.

2. The second part contains a detailed description of the geological structure of the country, with special reference to the coal fields.

3. The third part deals with the question of the origin and development of the coal fields.

4. The fourth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

5. The fifth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

6. The sixth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

7. The seventh part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

8. The eighth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

9. The ninth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.

10. The tenth part contains a list of the localities where the coal fields are situated.