

HB

Feb. 63

Földtani Kutatás



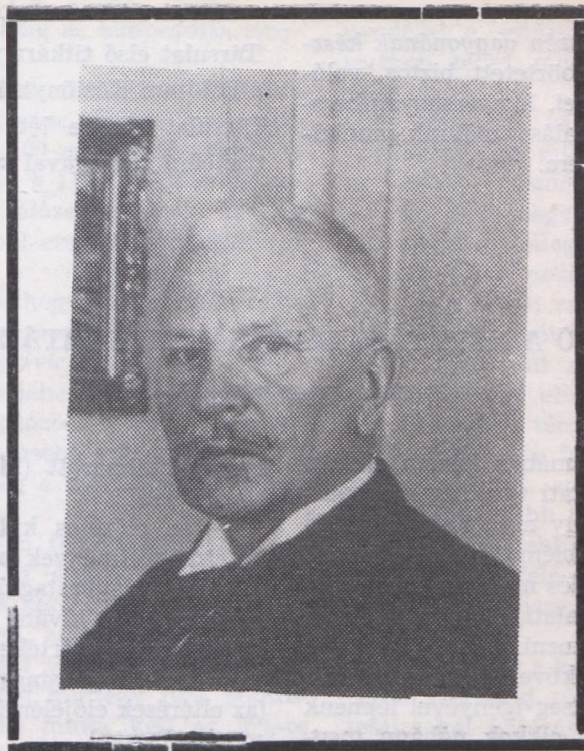
AZ O.F.F. IDŐSZAKOS SZAKMAI KIADVÁNYA



TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Dr. Tregole Kálmán: Emlékezés dr. Papp Károlyról	1
Benkő Ferenc: Néhány szó a kutatási távolság meghatározásához	2
Dr. Szebényi Lajos: Ásványi nyersanyag készletmeghatározás hibaszázalékának számítása	
Ádám Oszkár: Geofizikai kutatások táblás területeken	12
Dr. Jaskó Sándor: A mérnökgeológiai térképezés nevezéktanának és a kőzet-fizikai vizsgálatoknak egységesítése	17
Csilling László: A perspektivikus lignitkutatás főkérdései a Mátra és Bükkalján	20
Dr. Rákosi László: Bükkábrány 15 8 sz. fúrás palinológiai vizsgálata	24
Bozkovits Gábor: A visontai és bükkábrányi lignitkutatásoknál végzett vízföldtani megfigyelések	30
Somlai Ferenc: Vízfeltáró fúrások anyagfeldolgozása és dokumentálása	34
Tartalomjegyzék a Földtani Kutatás 1963. évi VI. évfolyamához.	
A „Földtani Kutatás” c. lap részére beküldendő kéziratok kiállítása.	

1963. VI. évfolyam 4. szám



EMIÉKEZÉS DR. PAPP KÁROLYRÓL

Írta: dr. Tregele Kálmán

Dr. Papp Károly geológus nyug. egyetemi nyilvános rendes tanár 1873-ban született Tápióságon. Meghalt 1963. június 30-án.

Középiskoláinak elvégzése után földtani tanulmányait a budapesti, a boroszlói, a müncheni és a bolognai egyetemeken végezte. 1895—1900 között a budapesti Műegyetemen a Földtani Tanszéken tanársegédként működött. 1901-től a Magyar Állami Földtani Intézet geológusa. Számos nagyobb külföldi tanulmányutat tett, ezek közül megemlíthetjük az 1898-ban Déchy Mór VI. kaukázusi expedícióját, ahol főleg Kubán és Dagesztán magas hegyvidékeit tanulmányozta. 1900-ban Németország északi partvidékén a Rügen-szigeten végzett tanulmányokat. 1908-ban Németország és Kelet-Galicia kálisóbányáit vizsgálta. 1913-ban hosszabb időt töltött Olaszországban, a vulkáni területeket járta be és a szicíliai kénbányászat területén végzett vizsgálatokat.

1915-ben a budapesti Tudományegyetem nyilvános rendes tanára lett. A Földtani Tanszéken 1945-ig, nyugdíjazásáig tanította a földtant, 1922-től az öslénytan megbízott előadója volt.

A földtan és az öslénytan igen sok ágát művelte. Említésre méltó munkái közül a triász kori korállokról írt értekezése, a szentmargittai kőbezárt delfinekről írt munkája, a kaukázusi júra és krétakori kövületekről készített dolgozatai. Részletes jelentésekben számolt be a Hegyes-Drócsában és az Erdélyi Érchegység déli részében végzett földtani felvételeiről.

A nyersanyagkutatás terén is maradandót alkotott a számos bányageológiai munkái közül az Er-

délyben végzett kutatásai nevezetesen. Az Erdélyi Érchegység „arany-négyszögéről” írt munkája a földtani térképezés kimagasló eredménye, mely hosszú időn keresztül sokszor idézett munkaként szerepelt. Az erdélyi mezősegi kálisókutatásokat 1906-ban kezdte meg a Mezőség részletes földtani tanulmányozása folyamán. Kissármás és Nagysármás határában Papp Károly tűzte ki az első három kutatófúrást, melyek közül a II. számú fúrás 860 köbméter gázt adott. A kissármási földgáz felfedezése egyik legkimagaslóbb érdeme, mellyel nevét a magyar ásványi nyersanyagkutatásban marandóvá tette. E munkája elismeréseként magas kitüntetésben részesült.

Szaktanársági nagyrészből hazai és külföldi folyóiratokban jelent meg, többek között a Földtani Közlönyben, a Bányászati Lapokban. Igen sok munkája önállóan került kiadásra.

Nagyobb munkái közül meg kell említeni A föld nyersanyagai és fejlődése című munkáját. Műveltség Könyvtár IV. kötet 1906. A Kaukázus kövületei, 1907. Déchy Kaukázus III-ban. Miskolc környékének geológiai viszonyai, Földtani Intézet Évkönyve 1907. Fehér Körös-völgyi barnaköszénmedence. A Természettudományi Társaság Bugát-díjjal jutalmazta e munkáját.

Egyik legértékesebb műve Magyarország vasérc és kőszénkészletének monográfiája. A torontói Nemzetközi Földtani Kongresszuson mutatta be, megjelent 1916-ban. Ez a bányaföldtani irodalomnak egyik legtöbbet idézett munkája volt, melyben Magyarország vasérc és kőszénelőfordulásának rendszeres összefoglalását adta. Különösen azért

értékes ez a munka, mert tulajdonképpen az első, mely az ország vasérc és kőszén vagyonának készletbecslését adta. Megkülönböztetett biztos, valószínű és lehetséges készleteket. A nyersanyag becsülésének módszeréről csak utalást találunk munkájában, közvetlen adatokat nem.

1910 és 1919 évek között a Magyar Honi Földtani Társulat első titkára volt. 10 éven át szerkesztette a Földtani Közlönyt. 1940 és 1942 között a Földtani Társulat elnöke lett, majd 1943-ban a Társulat tiszteleti tagságával tüntették ki.

550.8:622.1.014

NÉHÁNY SZÓ A KUTATÁSI TÁVOLSÁG MEGHATÁROZÁSÁHOZ

Írta: Benkő Ferenc

A Földtani Kutatás 2. számában három cikk is foglalkozott a kutatási hálózati távolság meghatározásával. Nem véletlen, hogy ez a nagy elméleti és gyakorlati jelentőségű probléma érdekli a kutató geológusokat, mert ez a kérdés ma sincs megnyugtatóan eldöntve, s a tapasztalati adatoknál többre egyelőre alig tudunk szorítkozni.

A nélkül azonban, hogy a következőkben is akár a teljesség, akár a befejezettség igényével lépnek fel, szükséges foglalkozni e cikkek néhány megállapításával, egyes nem teljesen világos fogalmak tisztázásával, nemcsak az olvasók, hanem egyes esetekben a szerzők érdekében is.

Először is meg kell állapítanunk, hogy nem általánosságban kell beszélnünk a kutatási hálózati távolságok megállapításáról, hanem ezt a kérdést elsősorban — vagy szinte kizárólag — a részletes kutatás során érdemes vizsgálni, amikor aránylag sok feltárás létesítésére kerül sor, s a kutatási távolság helytelen meghatározása miatti hibákat — szemben az előzetes fázissal — már nem lehet korrigálni.

A részletes kutatás nagy kérdése az optimális kutatási távolság meghatározása, azaz: melyik az a hálózati sűrűség, amelyik elegendő adatot ad az előfordulás elméleti és gyakorlati szempontból kielégítő pontosságú megismerésére, de még nem jelent feleslegesen sok feltárást. Ez az alapja ugyanis az optimális (leghatékonyabb) kutatási ráfordítás meghatározásának.

Ezek előrebocsátásával néhány szót az említett cikkekben foglalt néhány nem egészen világos, vitatható, vagy téves megállapításokról.

I.

Barabás Antal tanulmányában a kutatási hálózati távolságok meghatározására az ismert ritkítási módszer ellentétét, ha szabad így nevezni, a „sűrítés” módszer alapjait dolgozta ki.

Célkitűzése olyan hálózat kialakítása, amellyel a vastagság vagy más számítási paraméter bizonyos százalékos pontossággal meghatározható, mégpedig nem általános, hanem helyi érvényességgel.

Képlete — a jelölések általánosításával — a következő:

$$l_x = \frac{l \cdot n \cdot v_x}{\sum d}, \text{ ahol}$$

l_x = a keresett hálózati távolság m-ben

l = az előzetes (vagy általában előző) kutatás

során alkalmazott (illetve átlagos) hálózati távolság m-ben

n = az előzetes kutatáskor mélyített produktív kutatólétesítmények száma

v_x = az átlagvastagság (vagy általában a vizsgált ismérvek) a kívánt százalékos megbízhatóságtól függő abszolút értéke

$\sum d$ = az átlagvastagságtól való eltérések összege (az eltérések előjelének figyelmen kívül hagyásával meghatározva).

A hálózati távolság tehát a szerző szerint három tényezőtől függ:

(1) az $\frac{n}{\sum d}$ értéktől, vagyis az egyes értékeknek ugyanezek számtani középátlagosától való átlagos eltérése $\left(\frac{\sum d}{n}\right)$ reciprok értékétől.

Ez logikus és elfogadható: minél nagyobb az átlagtól való eltérés, az átlag azonos megbízhatósággal való meghatározáshoz annál több feltárás (minta) szükséges, így annál kisebb hálózati távolság adódik.

E tényező figyelembe vehetőségének mértékét nem vitatom, azt is csak érintőlegesen jegyzem meg, hogy inkább a négyzetes eltérések átlagával szoktunk számolni — de végső soron a javasolt eljárás sem feltétlenül hibáztatható, annál kevésbé, mert jóval kevesebb számolási munkát igényel.

(2) a v_x értékétől, vagyis a meghatározandó paraméternek a maximálisan megengedhető százalékos hibától függő abszolút értékétől (v. ö. a példában az átlag 12,36 m, 10⁰/₀-os hiba esetén a v_x érték 1,24, 15—20⁰/₀-os hibánál 1,85—2,47 m).

Ezt is helyesen veszi figyelembe a szerző: a megengedhető hiba (ill. a megkövetelt megbízhatóság) befolyásolja a hálózati távolságot — most szintén nem szükséges külön vitatni, vajon a hibát abszolút vagy relatív értékben helyesebb-e figyelembe venni.

(3) Az egész okfejtés Achilles sarka azonban a hálózati távolságot befolyásoló harmadik tényező, az „ l ” érték.

E szerint bármely olyan előforduláson, ahol joggal feltételezhető, hogy az előző két tényező $\left(\frac{n}{\sum d} \text{ ill. } v_x\right)$ érték azonos, a részletes kutatási hálózati távolság csak attól függ, milyen volt az előző hálózat, illetve megelőzőleg hány feltárás (fúrás) léte-

sítésére került sor, nem pedig az előfordulás tényleges földtani viszonyaitól.

Ebből — az adott példánál maradva — azt következnék, hogy ha az előzetes kutatás során nem 230, hanem pl. 1000 vagy 100 m-es hálózatban végezték volna a kutatásokat, a 112,5 m-es érték helyett 487, illetve 49 m-es hálózat adódnék. Ez rögtön rámutat az összes ebből eredő következtetések nem helytálló voltára.

Az ugyanis nyilvánvaló, hogy egy olyan előforduláson, ahol a vizsgált paraméter átlaga és átlagos eltérése azonos, a megkívánt pontosság ugyanaz, a kutatási hálózat nem lehet eltérő attól függően, hány feltárás volt megelőzően a területen, még hozzá úgy, hogy minél kevesebb volt előzőleg, annál kevesebbre lesz szükség a későbbiek folyamán is.

(Természetesen az eredeti feltárások száma befolyásolja az átlagot és az átlagtól való eltérés nagyságát, de — bizonyos számú feltáráson túl — már nem olyan mértékben, hogy az nagyságrendi eltérést okozzon. A vizsgált esetben $[V=46,36]$ pl. 21,5 minta alapján az átlag mintegy 10% pontossággal meghatározható, 86 minta kell az 5%-os pontossághoz, a 156 fúrás pedig 3,7%-os pontosságot biztosít).

A kutatási hálózat elemzésekor — mint minden földtani munkában — csak a földtani viszonyok alapul vételéből lehet kiindulni. Egy előforduláson a szükséges kutatási hálózatot két tényező szabja meg: az előfordulás földtani viszonyainak egyszerű vagy változatos volta — beletartozik ebbe a vastagság is, ha az a mérvadó tényező, — a másik pedig az, hogy milyen pontossággal (megbízhatósággal) kívánjuk ezeket a viszonyokat meghatározni. Az azonban, hogy egy bizonyos időpontban milyen mértékig kutattuk meg az előfordulást, nem lehet mértékadó, mert ez esetleges érték.

Egy esetben azonban mégis kiindulási alap lehet ez is: ha t. i. azt akarjuk megállapítani, hogy az előzetes adatok alapján milyen megbízhatóságot értünk el, s ez elegendő-e, ha pedig nem, melyet kívánunk elérni, s ahhoz még hány kutatólétesítmény szükséges.

A földtani viszonyok figyelembe vétele nélkül egyébként is nehéz a sűrítés megfelelő mértékét meghatározni. A példához visszatérve: nem világos, hogy a vizsgált rétegvastagság (12,36 m) egy telepre vonatkozik, vagy több — esetleg nem is azonos számú — telep átlaga, tehát csak fúrási átlagnak tekinthető. A szükséges megbízhatóságot ugyanis telepenként kell vizsgálnunk, s a hálózati távolságot a még részletes megkutatásra érdemes, legnagyobb feltérési sűrűséget igénylő telep alapján határozhatjuk meg, feltéve ha az összes gyakorlati (ipari) jelentőségű telepeket tudjuk egy fúrással harántolni.

A fúrási átlag (az egyes fúrásokban harántolt összes telepek vastagsága alapján számítva) nem jellemző és nem a terület földtani sajátosságait tükröző érték, mert egyrészt a fúrások eltérő mélysége, másrészt a domborzat befolyásolja, nem beszélve arról, hogy a telepek nem feltétlenül azonos helyen jelentkező kivastagodásai, illetve kivéko-

nyodásai a szórás értékét eltompítják. Ebben az esetben tehát minden következtetés eleve téves lehet.

A vastagság változékonyságának vizsgálatakor egyébként sem mindig helyes a szórásból kiindulni; előbb — ismét a földtani viszonyok alapján — azt kell megvizsgálni, milyen kivékonyodás-kivastagodás jellege. Ez pedig — az ábrán közölt izopach (nem pedig a cikk szerint: izometrikus), vagy egyszerűen vastagságvonalakat véve alapul — általában egy-két fúrással eldönthető. Így, ha két fúrás közt, mint a legfelső sor két szélső értéke mutatja, olyan eltérés van a vastagságban — de bármilyen más tényezőben — mint 1 és 11, a kettő közt elhelyezett fúrás jelezni fogja a kiékelődés jellegét. Ha pl. az új sűrítőfúrásban az érték 6, aligha kell újabb fúrás, de 5 vagy 7 érték mellett sem. Ennél kisebb érték esetén a nagyobb eltérést mutató oldal felé fogjuk a kiékelődés (kivastagodás) jellegét vizsgálni újabb fúrással (ha ez indokolt).

Bizzuk tehát a kutatást irányító geológusra, hogy olyan mértékig sűrítse a hálózatot, ami lehetővé teszi a két feltárás közti adatok egyértelmű interpolációját.

A vastagság, vagy ált. a megfelelő paraméter vizsgálatokor egyébként az sem közömbös, hogy az adat a változások során a műrevalóság (illetve számíthatóság) határain belül van-e, vagy az alá csökken. Nyilvánvaló, hogy a sűrítés szükséges mértéke más az egyik és más a másik esetben.

A szórás meghatározásának képlete egyébként helyesen

$$s = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}}$$

(vagy a Student-féle eloszlást alkalmazva a nevezőben $(n-1)$ értékkel)

illetve a szórási együttható

$$v = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}} \cdot \frac{100}{A} = \frac{S}{A} \cdot 100$$

de semmiképpen sem a cikk 3. bekezdésében közölt leírás alapján adódó

$$\frac{\sqrt{\sum d^2} \cdot 100}{n} \text{ stb.}$$

A cikk megállapítja, hogy a vastagság nagy ingadozása miatt a 300 x 300 m-es hálózat nem elegendő, de adós marad a konkrét indokolással. A közölt levezetés ugyanis mint említettem, nem elég meggyőző ilyen szempontból.

II.

Más természetű problémák merülnek fel *Mészáros és Szabó* cikkével kapcsolatban, Elfogadható megállapítások változnak ebben elég homályos nézetekkel; figyelmes tanulmányozással is nehéz a logikai összefüggést felfedezni a gondolatmenetben, s bőven találkozunk általánosító, de nem megalapozott nézetekkel.

Mielőtt azonban ezek közül néhányat — épp a helyes megértés céljából — kiemelnék, röviden megemlíthetjük a szerzők egy elég különös módszerét, ami egyébként sok tekintetben magyarázza

is az előzőket: a szerzők alaposan felhasználták e sorok írójának nyomtatásban még nem közölt, így a hazai irodalomban még kevesek által ismert munkáját (az irodalomjegyzékben szerepel) — csak elfelejtettek arra hivatkozni. Így egyes megállapítások — melyeket általában igazoltak is a XXI—XXII. aknai vizsgálatok — helyesek; összefüggéseikből kiragadva azonban nem egyszer érthetetlenek, feltehetően nemcsak az olvasók, hanem a szerzők előtt is.

• Ne időzzünk azonban sokat annál a — különösen irodalom terén nem túlságosan járatos fiataloknál kezdetben gyakran előforduló — gyakorlatnál, hogy nem különítik el saját megállapításaikat másokétól, s így azt a látszatot keltik, mintha minden a sajátuké lenne, hanem nézzünk néhányat a vizsgált kérdések közül:

1. A szerzők abból indulnak ki, hogy szükség lenne egyes előfordulások kategorizálási feltételeinek kidolgozására is.

Elve le kell szögeznünk, hogy ez elég nehezen képzelhető el. Az országban csak a közzéelőfordulások száma jóval meghaladja az 500-at. Aligha lehetséges, hogy ezekre külön-külön dolgozzuk ki a kategorizálási s azokkal a kutatási követelményeket is.

A feladat: előfordulási csoportok — egész medencék, sőt: analóg földtani felépítésű medencék — megkutatási követelményeinek meghatározása, s azok alkalmazása az egyes konkrét esetekre. E nélkül csak elveszni lehet a részletekben a nélkül, hogy az általánost, a közöst, az összehasonlíthatót megismernénk az előfordulásokban. Az egész nyersanyagkutatás és készletszámítás alapja az analógia. Ha minden előfordulást szigorúan egyedileg kezelünk, épp arra nincs mód, hogy a kutatás tapasztalatait általánosítsuk, és az analóg területeken felhasználjuk. Az általánost felismerni és azt a konkrét földtani viszonyoknak megfelelően egyedileg alkalmazni — ez a megoldandó probléma.

2. Az említett cikk összehasonlítható, egyenlő jellegű tényezőként kezeli a tektonikai viszonyok bonyolultságát és a készletszámítási alapadatok változékonyságát. Ez azonban két teljesen különböző dolog.

A tektonikai viszonyok tisztázása a telep térbeli helyzetének és alakjának megállapításához szükséges (ez — elvileg — elvégezhető a nélkül, hogy a telep vastagságára vagy minőségére különösebben pontos adatokat kapnánk). A jövőendő bányászat megtervezése szempontjából ez alapvető fontosságú; a készletszámítás során is első a telep térbeli helyzetének meghatározása, s csak ezt követi a többi tényező — bár nyilvánvaló, hogy a telep, illetve nyersanyag fogalmában bizonyos vastagsági és minőségi követelmények is benne vannak.

A változékonyság — a nélkül, hogy ennek lényegét most részletesen mód lenne kifejteni — statisztikai jellegű fogalom, a szóráshoz, illetve a számtani középarányos meghatározásához kapcsolódik. Kifejezi az egyes értékeknek az átlag körüli elhelyezkedését, akár abszolút értékben, akár százalékosan.

Ennek megfelelően csak olyan tényezők esetében

beszélhetünk — matematikai értelemben — változékonyságról, ahol számtani középarányosról is lehet beszélni (v. ö.: a vastagság, minőség, térfogatsúly). De vajon milyen értelemben beszélhetünk a tektonikáéről? Az ugyanis, hogy egyik területen sok vető van, a másikon kevesebb, még nem változékonyság matematikai értelemben.

Az e sorok írója által bevezetett „tektonikailag zavartalan átlagos terület” fogalom már konkrét adatokkal jellemzett középarányos (átlag) érték; jól jellemzi egy terület tektonikai felépítésének egyszerű vagy bonyolult voltát — de nem a tektonikai változékonyságot. Azt ugyanis úgy lehetne meghatározni, ha megvizsgálnák, hogy az egyes tektonikailag zavartalan területek tényleges nagysága milyen mértékben „szór” az átlagos érték körül, vagyis tulajdonképpen azt, hogy a tektonikai vonalak egyenletesen oszlanak-e el a területen vagy sem. Ezt azonban a cikk szerzői nem vizsgálták — de ennek vizsgálata amúgyis további részletproblémákat vetne fel.

A tektonikai viszonyok tisztázását és egyes paraméterek változékonyságát tehát nem lehet egymással szembeállítani, hanem egymás után kell őket figyelembe venni. Egyébként sem az egyes paraméterek középarányosának meghatározásához szükséges mintaszám eldöntése a probléma, hanem hogy ez milyen területre vonatkozzék. Ennek meghatározása és megindokolása azonban mindvégig meglehetősen homályban marad az olvasó előtt, így az ebből eredő következtetéseket is kénytelen fenntartással fogadni.

3. Földtanilag is indokolatlan és veszélyes gazdasági következményekkel jár a szerzőknek az a megállapítása, hogy a kutatási hálózat meghatározásakor a legkedvezőtlenebb adottságokból kell kiindulni.

Először is teljesen elegendő a csupán a készletszámítás, vagy földtani-bányászati értékelés szempontjából fontos, nem pedig az összes tényezők vizsgálata.

Azután: nem a legkedvezőtlenebb, hanem a jellemző (átlagos) adottságokkal kell számolni; a szerzők módszere az egész előfordulás felesleges túlkutatását jelenti. Tökéletesen elegendő a kedvezőtlenebb részekben utólagosan sűríteni a feltárásokat.

Végül pedig — ha ez a megállapítás valamelyik paraméter alapul vételére vonatkozik — a kedvezőtlenben csak akkor foglaltatik benne a kedvező, ha ugyanarról a helyről ugyanolyan számú meghatározás áll rendelkezésre. Ilyen szempontból pedig pl. a vastagság és térfogatsúly rendszerint nem egyenértékű meghatározási (mintavételi) számot jelentenek.

4. Az előzőből következik a szerzőknek az a sommás megállapítása, hogy ilyen vizsgálatot csak újabb bánya alapján lehet elvégezni.

A készletszámítás, vagy egy terület helyes kutatási rendszerének kialakítása szempontjából nem a dokumentáció új vagy régi volta a döntő (NB. a régi bányatérképeken pl. épp tektonikai vonatkozásban nem egyszer meglepően pontos adatok vannak), hanem a földtani viszonyok. A medence

földtanilag jellemző területét kell kiválasztani, sőt lehetőleg több terület átlagát (ilyen szempontból külön kérdés, hogy a XXI—XXII. akna a legszerencsésebb választás volt-e már csak helyzeténél fogva is; de most ezt ne vitassuk). A készletszámítás nem nyugodhat formális vagy véletlen alapokon, hanem mindig a földtani viszonyokat kell figyelembe vennie. A kiválasztási szempontok sajnos erre nem térnek ki, sőt az egyetlen ilyen megjegyzés arra utal, hogy határterületről van szó.

5. A szerzők sokszor hivatkoznak bizonyos általános véleményekre. A források megjelölése nélkül azonban ezek inkább arra utalnak, hogy a szerzők állítják fel azokat magától értetődő cáfolatok megtételének biztosítására.

Vajon ki állítja, hogy a 10 m-nél kisebb vetők nem okoznak bányászati nehézséget (amikor közismerten többek között ezek jelentik a gépesítés egyik legnagyobb akadályát a hazai bányászatban) és nem érdemelnek figyelmet (amikor egész sor karsztvízbetörés — a dorogi területen is — viszonylag kis vetőkből ered).

Az igazság az, hogy ezeket a 10 m-nél kisebb vetőket a közszerűleteinken szokásos 200—500 m-es hálózattal kutatással nem lehet kimutatni; olyan sűrű hálózat pedig aligha lenne gazdaságos, amely ezek biztos kimutatásához elegendő lenne.

6. Nem világos a szerzőknek az a megállapítása, miért tartozik a nem derékszögű hálózat egy-egy adatához kisebb terület, mint a derékszögűéhez, de ha így van (mint azonos ponttávolság esetén ez kimutatható bizonyos esetekben), ez azt jelenti, hogy azonos kiterjedésű területegység megkutatásához több feltárás szükséges — ez pedig már éppen nem előnyös.

Az sem érthető, mi a különbség a kutatási és vizsgálati célokra szolgáló háló közt, hiszen végső soron a vizsgálat feltehetően a kutatás céljait szolgálja.

7. A változékonyság kifejezésére használt szórásí gyűthető meghatározását az egyszerűség kedvéért fogadjuk el. Magyarozatra szorulna azonban az, miért is állapodhatunk meg az egyes kategóriák között hibahatáraiban, de fogadjuk el ezeket is, annál inkább, mert ennek részletes megindoklása szerepel az irodalomjegyzék 1. munkájában.

A szükséges mintaszám azonban nem a szerzők által közölt $\left(\frac{H}{V}\right)^2$ képlet alapján határozható meg, hanem éppen fordítva: a $\left(\frac{V}{H}\right)^2$ alapján. A szükséges mintaszám a variációs tényezővel egyenesen, a megengedett hibahatárral pedig fordítva arányos (ill. pontosabban: azok négyzetével). A 8. sz. táblázat mutatja, hogy a közölt hibás képletet nem is használták a szerzők, hanem az adatokat az e sorok írója által kidolgozott táblázatból vették át, elfeledkezve arról, hogy ha már a szórásí együtthetőt tizedes pontossággal közlik, az alaptáblázat megfelelő értékei között interpoláljanak (az említett táblázat csak egyes nagyságrendig van kidolgozva, (hanem a 61,19, 33 és 81 egész értékekhez tartozó adatokat olvasták le — ami pontosság

szempontjából bőségesen elegendő —, de akkor felesleges az alaptényezőt nagyobb pontossággal megadni.

8. A vetőbe jutó fúrások arányát a szerzők gyakorlati tapasztalatok alapján 16—18⁰/₀-nak veszik.

Konkrét és jól feltárt területen azonban ez a vetőzónák menti meddő sávoknak az egész területhez való arányával pontosan kifejezhető.

A hálózat meghatározásának konkrét kérdésében válik a leghomályosabbá, legellentmondásosabbá a cikk.

Miután ugyanis megállapítja, hogy a tektonikailag zavartalan terület 100 x 100 m, közli, hogy a C₁ kategória kimutatásához 100 x 150 m-es hálózat és a hálózat sarokpontjaiban elhelyezett négy fúrás szükséges. Lehet-e azonban másutt is elhelyezni a fúrásokat, mint egy hálózat sarokpontjaiban — t. i. épp a hálózat „sarokpontjainak” egymástól való távolsága a hálózati távolság.

Ha a 100 x 150 m-es hálózat érvényes, a C₁ kategóriában az átlagos területegységre 1 fúrás fog esni; ha viszont az átlagos területre nem 1, hanem 4 fúrás esik, a C₁ kategóriájú hálózat a valóságban nem 100 x 150 (vagy 120 x 120) m-es — mint a továbbiakban közli — hanem 50 x 75 (ill. 60 x 60) m, amint a B kategóriában a C₁-hez képest 16-szor több mintát követel meg a kiindulásul felvett 20:4 (=5) aránnyal szemben.

Maga az, hogy a C₁ és a B kategóriájú megkutatottság közt ugyanazon az előforduláson ilyen mértékű eltérés adódhat, mutatja, hogy a szerzők alapvető hibát kellett, hogy elkövessenek a C₁, vagy a B kategória feltárási számának meghatározásában — vagy azt, hogy az adott előforduláson B kategóriájú készletek sem mutathatók már ki.

9. A kutatások gazdaságosságára vonatkozó számításokat egy sor indokolást váró megállapítást tartalmaz, sajnos azonban magukkal a konkrét számítási alapadatokkal (Ft/fm, t/fm, Ft/t értékkel) a cikk adós marad. Ezek a számítások is alighanem hibások azonban.

Egyetlen példát: a C₁ kategóriában megadott 120 x 120 m-es hálózat esetén az 1 fúrásra eső terület 14,4 ezer m²; a 7,89 m átlagvastagságot elfogadva 1,3 térfogatsúly feltételezésével pedig az 1 fúrásra eső készlet 147,7 ezer t. Ennek a 300 m mély fúrásnak a fm költsége (végig magfúrást feltételezve) mintegy 1530 Ft, vagyis az 1 t készletre eső kutatási költség 3,1 Ft. Ez pedig a közölt minőségű szén árának (mintegy 289 Ft) mindössze 1,1⁰/₀-a, nem pedig 1,7, mint a táblázat közli. A fedő teljes szelvényben való harántolásakor ez még kisebbnek adódik. E szerint erősen problematikus, hogyan adódott és mekkora a „nem egészen 5 Ft” kutatási költség.

Azt azonban mindenképpen szükséges elhatárolni, hogy a szerzők milyen alapon és meddig tartják elfogadhatónak a kutatási költségeket. Az ui. igen valószínű, hogy ha valamilyen költség (vegyük az 5 Ft-ot) elfogadható, annak a 16-szorosa nem feltétlenül fogadható el. Nem biztos azonban, hogy a két vagy háromszoros érték sem jöhet-e számításba — márpedig ez kutatási szempontból egyáltalában nem közömbös eredményeket adhat.

Erre annál inkább szükség van, mert a cikk szerint elképzelhető, hogy 10—20% B kategória kimutatására sor kerülhet. Hogy ez nem növeli olyan mértékben a költségeket, mint a 100%, azt valóban nem kell bizonyítani. De, hogy az így adódó költségnövekedés még elviselhető-e — erre is felelet volna szükséges. S ebben — épp a helyi viszonyok ismeretében — a szerzők sokkal egyértelműbben állást foglalhatnak, mint azzal, hogy „javasolható” 4—5 évi termeléshez szükséges magas kategóriájú készlet.

A kutatási hálózat meghatározására a szerzők e sorok írójának említett munkájában közölt módszer próbálják alkalmazni. Onnan vették a tektonikailag zavartalan átlagos terület fogalmát, annak meghatározását (a konkrét viszonyok ismeretében nem az ott közölt séma, hanem az ugyanebben a munkában ismertetett kiékelődéstől-telepelágazástól mentes átlagos terület meghatározásának módszerét alkalmazva), a vetőmenti meddősávok figyelembe vételének szükségességét, a kategóriák hibahatárait, a tektonikai helyzet tisztázásának elsődlegességét, a tektonikailag zavartalan területre eső feltérési szám figyelembe vételét, a kutatás gazdaságosságának vizsgálatát stb., stb.

Mindez persze egyáltalában nem hibáztatható, sőt e sorok írójának legnagyobb örömére szolgál, ha minél többen alkalmazzák módszerét, próbálják ki a gyakorlatban. Az azonban joggal elvárható, hogy a forrás megjelölésével, s nem keltve azt a látszatot, hogy sajátuként tüntessék fel a mások által kidolgozott alapelveket. Ez a kérdés egyik oldala.

Sajnos azonban sok esetben a szerzők mélyebb megfontolás nélkül kísérlik meg az alkalmazást; ez vezethet olyan hibákra és ellentmondásokra, amelyek közül néhányat magam is kiemeltem, hogy ilyen kérdésekkel kevésbé foglalkozó szakembereink figyelmét helyes irányba tereljem.

Az elmondottak remélhetőleg elérik a céljukat, hogy az olvasók tájékozódását megkönnyítsék, néhány elvi kérdést helyes megvilágításba helyezzenek, s az említett cikk szerzőinek munkájában és felfogásában mutatkozó bizonyos hiányosságokra és azok kijavításának szükségességére rámutassanak.

III.

Kovács E. — Némédi Varga Z. cikkéhez — az előzőkkel szemben — jóval kevesebb hozzáfűzni való akad.

Bár a fúrési sűrűséget befolyásoló tényezőket megadó képletből indulnak ki, igen helyesen abból csak a szerkezeti viszonyokat taglalják. Maga a képlet egyébként a hálózati sűrűség meghatározásához szükséges földtani és gazdasági tényezők mellett a kutatási sűrűséget gyakorlatilag nem befolyásoló paramétereket is tartalmaz, így a gyakorlatban nem is használatos.

A hálózati távolságok analógiás alapon való összehasonlítására Azsgirej 1954-es adatait használják (300x300 m). Az Antropov szerkesztésében megjelent *Podszcsot zapaszov mesztorozsgyenyij poleznih iszkopájemih* (1960) című könyv azonban

a mecsekihez leginkább hasonló töréses, gyűrt előfordulásokon B kategóriában 125, 250, illetve 500 m-es hálózatot javasol a telepek állandóságától függően, „A” kategóriában ezek felét azzal azonban, hogy a legváltozékonyabb telepcsoportban „A” kategóriát csak a termelés folyamán lehet kimutatni. Aligha tévedünk, ha a mecseki telepeket, amelyek az állandó és viszonylag állandó telepek közti átmenetet jelentik, a középső csoporttal lehet analóg módon kezelni, ahol tehát az A, B és C₁ kategóriák megkövetelte távolságok 125, 250 és 500 m.

Megjegyzem azonban, hogy a GKZ 1961-ben megjelent, 1960. IX. 9-én jóváhagyott utasítása már nem ad konkrét távolságokat az egyes kategóriákra, sokkal inkább azokat a földtani feladatokat jelöli meg, melyeket az egyes kategóriákban meg kell oldani, v. ö.: települési viszonyok, telepazonosítás, tektonika stb. Az „A” kategóriában szerepel egyetlen számszerű adat: az állandó telepekben 6—800, a viszonylag állandókban 300 m (azonos tektonikai elemek belül), de hangsúlyozza az adatok tájékoztató voltát. (Ezt az utasítást egyébként az irodalomjegyzékben közlik, s arra hivatkoznak is.)

A cikk igen lényeges része az, mely a négyzetes hálózatot a telep síkjára vonatkoztatva tartja szükségesnek. Ez a felszínen a jelentős dőlés miatt nagyjából téglalapalakú hálózatot ad. Ehhez még hozzá kell tenni, hogy ha a telep vastagságának, minőségének változékonyasága dőlés vagy csapásirányban eltérő, ezt is célszerű már az alaphálózatban figyelembe venni, és esetleg eleve nem a négyzethálózatból kiindulni.

A szerzők a szükséges fúrési számot variációs koefficienssel is ellenőrizték. Sajnos, azonban itt megelégedtek Krejter és Volkov adatainak ismeretével, s nem végeztek számítást magán a mecseki területeken. Erre vonatkozólag közölhetem, ilyenirányú vizsgálataim eredményeit.

E szerint az egyes tényezők alapján a telepek vastagsága állandó — viszonylag állandó hamutartalma viszonylag állandó illótartalma állandó fűtőértéke igen állandó (igen állandó: V kisebb 20%-nál, állandó V=20—40, viszonylag állandó V=40—80%).

A szerzők utalnak az ellenőrzés lehetőségére, de nem közölnek számításokat. Az egyes kategóriákban Azsgirej nyomán megadott hibahatárok azonban — a számítások elvégzése esetén — véleményem szerint csak mint abszolút határok fogadhatók el. A relatív (\pm) határok ennek megfelelően 10, 15, 30 és 45% lennének — jól megegyezően a szerző által javasolt hibahatárokkal.

*

Befejezésül hangsúlyozni kívánom, hogy az elmondottak — amint úgy vélem, maguk az említett cikkek sem — nem kívánnak sem a teljesség, sem a befejezettség igényével fellépni; — és természetesen a tévedhetetlenségével sem. Remélem azonban, hogy hozzájárulnak egyes kérdések tisztázásához, a kutatási távolság meghatározásának nagyjelentőségű és igen időszerű problémája megoldásának gyorsabb megközelítéséhez.

1. *Antropov, P. J.*: Podszcsot zapaszov poleznih iszkopajemih. Goszgeoltehzdat, Moszkva, 1960.
2. *Benkő Ferenc*: Magyarország kőszénelőfordulásainak készletszámítása. II. k. Budapest, 1962. (Kandidátusi értekezés. Kézirat.)
3. *Benkő Ferenc*: A kutatási távolság meghatározása. Budapest, 1964. (Mérnöktoábbképző Intézet előadás sorozatából 4212)
4. *Insztrukcija GKZ po primenyenyiju klasszifikacii zapaszov k mesztorozszenijom uglej i gorjucsih szlancev*. Goszgeoltehzdat, Moszkva, 1961.
5. *Krejter, V. M.*: Poiszki i razvedka mesztorozszenyii poleznih iszkopajemih II. k. Goszgeoltehzdat, Moszkva, 1961.
6. *Szmirnov, V. J.*: Geologicseszkiye oszнови poiszkov i razvedok rudnih mesztorozszenyii. Izd. MGU. Moszkva, 1957.

A tárgyalat három cikk teljes címe:

1. *Barabás Antal*: Kutatási hálósűrűség meghatározásának elméleti módszerei a visontai külfejtés alapján. Földtani Kutatás 1963. VI. évf. 2.
2. *Dr. Mészáros Mihály — dr. Szabó Nándor*: Az Ódorog XXI—XXII. akna készletkategorizálási feltételeinek vizsgálata. Földtani Kutatás 1963. VI. évf. 2. szám.
3. *Kovács Endre — Némedi Varga Zoltán*: Javaslatok a Mecsek-hegységi feketekőszénkutatás módszerének kialakításához. Földtani Kutatás 1963. VI. évf. 2. szám.

133.042:579.28

ÁSVÁNYI NYERSANYAG KÉSZLETMEGHATÁROZÁS HIBASZÁZALÉKANAK SZÁMÍTÁSA

Bevezetés

Írta: dr. Szabó Lajos

A készletbecslési utasítások megadják, hogy az egyes készletkategóriákban, a készletszámításnak mennyi lehet a maximális hibája, (B: 10⁰%, C₁; 30⁰%, C₂; 50⁰%). Ennek ellenére szubjektív alapon, — legfeljebb a hosszabb-rövidebb gyakorlati tapasztalat alapján kialakult nézetek szerint adják meg, hogy az egyes kategóriákhoz milyen kutatási pont (fúrási) sűrűséget vettek alapul, illetőleg tartanak szükségesnek. Pedig az utasítás által megadott hibaszázalék szilárd alapot nyújt arra, hogy ebből kiindulva kiküszöböljük a szubjektivitást.

Különösen új területeken, ahol még kellő tapasztalat nincs, az alkalmazott távoli analógiák miatt igen nagy eltérések lehetnek a véleményekben és tekintélyes népgazdasági kár keletkezhet a helytelen kategória elhatárolás alapján. Hiszen az a célunk, hogy minél kisebb befektetéssel, vagyis minél kevesebb kutatási ponttal érjük el a megkívánt kategóriát. Megbízható gazdaságossági számítás az eddig alkalmazott szubjektív módszerek alapján nem lehetséges. Szubjektív marad az eddig alkalmazott módszer akkor is, ha az egész országra ki van dolgozva, — de alapját csak a tapasztalat, illetőleg csupán a megszokott fúrásűrűség adja.

A szubjektív módszerek kiküszöbölésére teszünk javaslatot egy egyszerű számítási módszer alapján, mely a készletbecslési utasításban megadott megengedhető hibaszázalékból indul ki. Az alábbiakban csak a készlet mennyiségi meghatározásának szempontjából vizsgálom a kérdést, vagyis a telep vastagsági és minőségi mutatói alapján. A kategória eléréséhez szükséges egyéb feltételek nem befolyásolják ezt a kérdést.

A kérdést a kutatásnak abban a stádiumában vizsgálom, amikor egy terület megkutatása már az adott kutatási fázisnak megfelelően megtörtént és

az összes kutatási eredmények rendelkezésére állnak a zárójelentés elkészítéséhez. Tehát a javasolt számítás azt kívánja megadni, hogy az utasításban megadott hibaszázalék figyelembevételével az egyes kutatási pontok (fúrások) környéke, mely kategóriába lesz sorolható. Kiindulási alapja lehet azonban e számítás a továbbkutatáshoz szükséges leggazdaságosabb kutatási háló meghatározásához is.

Javasolt számítási mód

Készletszámítási utasításunk megadja, hogy az egyes kategóriákban megadott készlet hány százalékkal térhet el a tényleges mennyiségtől, amit majd a részletes feltárás meg fog állapítani. Ezt senki sem tudja előre, ezért szükség van először is a megengedhető hibaszázalék fogalmának pontosabb meghatározására. Szokás vizsgálni, hogy ha ugyanazon a területen a készletszámítást többféle módszerrel végzik el (sokszög-, szelvény-, szintvonalas-, stb. módszer), milyen különbség adódik a számításokból, — ez azonban csak az alkalmazott számítási módszer megbízhatóságára, illetőleg annak helyes alkalmazására lehet jellemző, de nem a földtani bizonytalanságra, mely sokkal inkább fog hibát okozni a készlet meghatározásában.

Hogy a földtani bizonytalanság milyen eltéréseket okozhat szélsőséges esetekben, ezt az 1—5. sz. ábrával próbálom meg érzékeltetni. Az egyes ábrákon ugyanazon fúrások vastagsági adatai szerepelnek, a vastagsági adatváltozás okának különféle magyarázatával. A szerint, hogy a páros, vagy páratlan sorszámú fúrások adatait tekintem a normálistól való eltérésnek (vagyis amit a készlet-

számításból ki kellene hagyni), vagy mindegyik adat jellemző értéket ad, a következő legfontosabb változatok lehetségesek.

1. számú ábrán: a nagy vastagságokat felpikkelyeződések magyarázzák, tehát a kis vastagságadatokat tekinthetjük a jellemző telepvastagságnak.

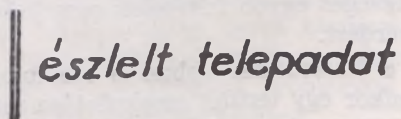
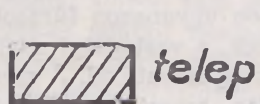
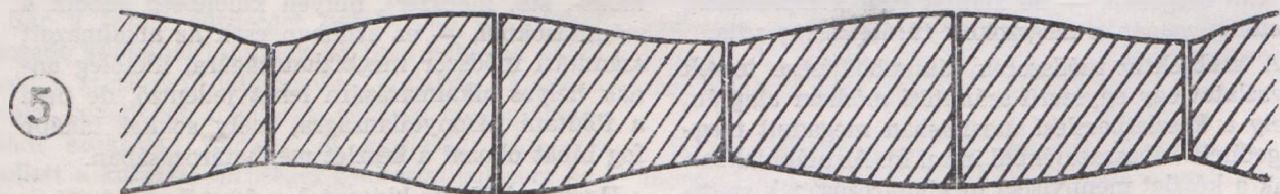
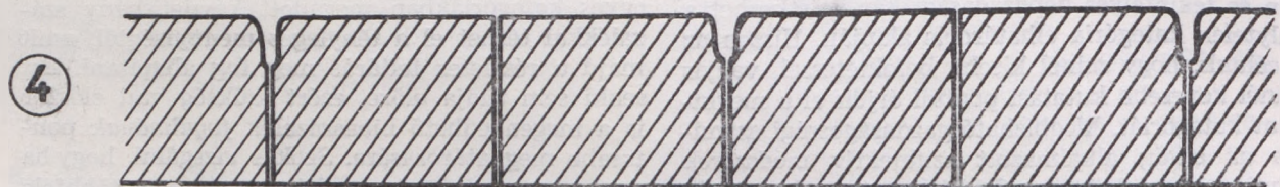
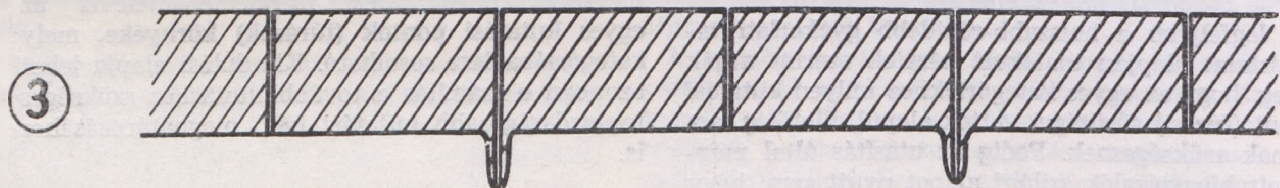
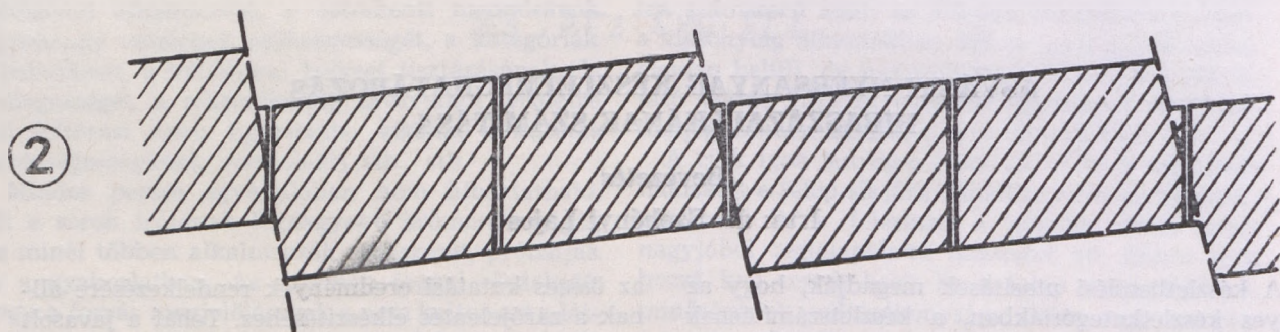
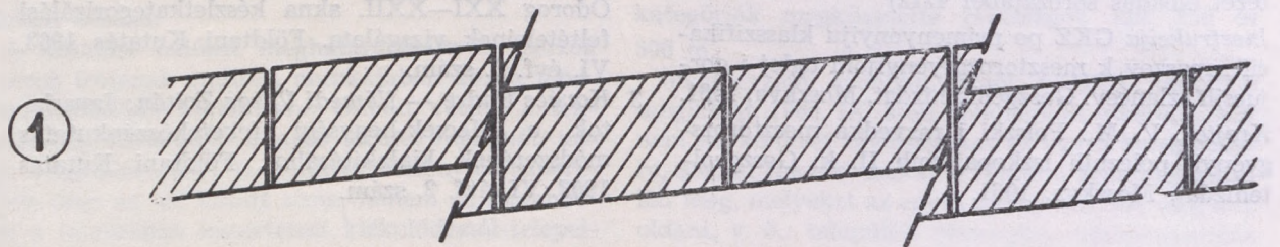
2. számú ábrán a kis vastagságokat tekinthetjük kivételes eseteknek, melyeket vetők magyaráz-

nak. A telep tényleges vastagságát a nagy vastagság adatok adják.

3. számú ábrán a nagy vastagságokat a telep anyaga által kitöltött eróziós medrekkel, töbrökkel magyaráztuk.

4. számú ábrán a kis vastagságokat magyaráztuk erózióval.

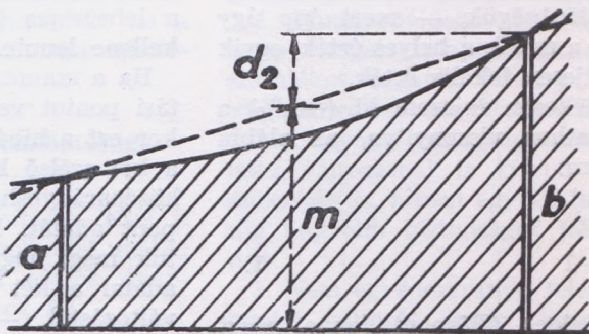
5. számú ábrán lencses települést tétéleztünk fel, így minden adat jellemző lehet a tényleges mennyiségre.



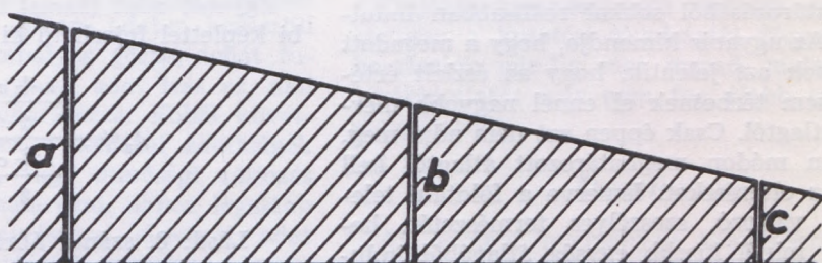
Az ábrákból világosan kitűnik, hogy az ismeretlen földtani feltételekből igen nagy bizonytalanság adódhat. Az 1. és 3. számú ábrákon a páratlan számú fúrások kis telepadatai fogják meg-

adni a helyes értéket, a 2. és 4. számú ábrán pedig a párosszámú fúrások nagy telepadatai az irányadók, míg az 5. számú ábrán az összes fúrások adatainak átlaga alapján végzett számítás

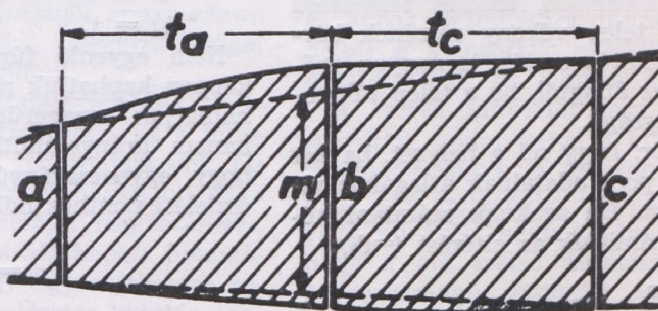
⑥



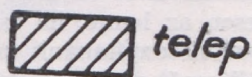
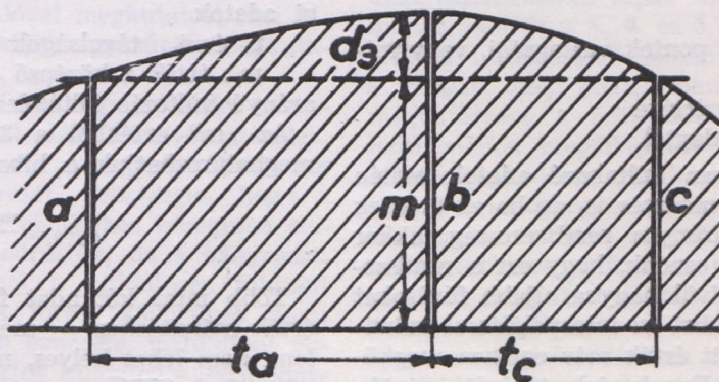
⑦



⑧



⑨



észlelt telepadat

adja meg a helyes mennyiséget. Hasonló elbírálás alá esik a számítás szempontjából, az észlelési hibából eredő eltérő érték is.

Ha a fenti szélsőséges álláspontból indulunk ki, akkor a két adat között figyelembe vehető legnagyobb hiba a különbségük, — mert épp úgy lehet az egyik, vagy a másik a helyes érték, egyik is másik is lehet teljesen lokális érték.

Ha e hibát százalékosan fejezem ki ($=d_1^0/0$) a nagyobb értékű adathoz viszonyítva, az alábbi képletet használhatom:

Ha $b > a$

$$d_1^0/0 = 100 \cdot \frac{a}{b} - 1 \quad 1.$$

Ez nagyon szélsőséges álláspont lenne, mert akkor minden változást különleges eltérésnek számítanánk. Ilyen felfogás alkalmazása túlzott megkutatást eredményezne, vagyis felesleges pénzkidrást. A csehszlovák készletszámítási utasítás meghatározásából sokkal realisabban indulhatunk ki. Az ugyanis kimondja, hogy a megadott hibaszázalékok azt jelentik, hogy az észlelt értékek sehol sem térhetnek el ennél nagyobb mértékben az átlagtól. Csak éppen azt nem adja meg, hogy milyen módon meghatározott átlagtól kell számítani az eltéréseket. Ismerve a földtani település igen változó, szeszélyes természetét, helyesebb, ha minél kisebb egység átlagából indulunk ki. Nyilvánvaló, hogy nem lehet egy telep egyenletes vastagságú részének átlagértékéhez viszonyítani a telep kiékelődő, lencsés településű részének adatait. A telep vékony részének bármely részletes megkutatás esetén is nagyon erősen el fognak térni az átlagtól, ha a telep túlnyomó része nagy vastagságú.

Nézzük meg először, hogy mi a helyzet, ha két szomszédos kutatási pont adatainak átlagához viszonyítjuk az eltérést. Ha azoknak számtani középértékétől ($=m$) számítjuk az eltérést ($=d_2$):

$$d_2^0/0 = \frac{b - a}{a + b} \cdot 100 \quad 2.$$

Lásd: 6. számú ábrát, ahol szelvénytípusú ábrázolásban:

a és b : kutatási pontok vastagsági, vagy minőségi értékei

m : a és b középértéke

d_2 : eltérés az átlagtól.

Teljesen szeszélyesen váltakozó adatok esetén helytálló lenne ez a módszer is, de ha az értékek változásában van bizonyos rendszeresség, akkor ezzel abba a hibába esnénk, hogy ezt a rendszerességet figyelmen kívül hagyva, újabb fúrásokat terveznének oda is, ahol az interpolálással számított, vagy szerkesztett érték már egészen megközelíti a valóságot. Ennek jelentőségét szintén egy szélsőséges példával lehet jól szemléltetni. Tegyük fel, hogy a telep adatai (pl. vastagsága) teljesen egyenletesen változnak és három adatunk már van róla (Lásd: 7. számú ábrát). A 2. számú képlettel számítva a szelvénynek az „a” és „b” fúrások közé eső részére $20^0/0$ -os, a „b” és „c” fúrások közti részre pedig $33^0/0$ -os hibale-

hetőséget kapnánk. Holott az egyenesarányú változást egy szelvényben már két adat meghatározza, a harmadik pedig már ellenőrzi. Tehát az újabb fúrások már nem szolgáltatnak újabb eredményt a vastagság szempontjából, és éppen emiatt a lehetséges hibának itt már nulla százaléknak kellene lennie.

Ha a számításhoz nem két, hanem három kutatási pontot veszünk alapul egy szelvényben, akkor ezt a hibát kiküszöbölhetjük oly módon, hogy a két szélső kutatási pontból számított számtani középátlárhoz viszonyítjuk a középső kutatási pont adatát. Ekkor tulajdonképpen azt határoztuk meg, hogy mennyiben térnek el a szelvény adatai a két szélső adat közötti egyenesarányú változástól, — megközelítően pedig mindenféle szabályszerű változástól való eltérésre jellemző lesz. Megadja tehát, hogy a feltárások adatai milyen mértékben határozzák meg a vizsgált telep szabályos, vagy erősen változó voltát.

Egyenlő adat (fúrás) távolságok esetén az alábbi képlettel fejezhető ki:

$$d_3^0/0 = \frac{\frac{a+c}{2} - b}{\frac{a+c}{2}} \cdot 100 \quad 3.$$

Lásd: 8. számú ábrát, ahol

a, b és c: az észlelt vastagsági vagy minőségi adatok

t_a és t_c : adat (fúrás) távolságok

$t_a = t_c$

Nem egyenlő fúrástávolságok esetén hasonlóképpen kaphatjuk meg, — csak éppen nem használhatjuk egyszerűen a számtani középértéket, hanem arányszámítással meg kell határozunk, hogy egyenesarányú változás esetén a középső észlelési ponthoz milyen érték tartozna ($=m$):

$$m = \frac{(c - a) \cdot t_a + a}{t_a + t_c} \quad 4.$$

Lásd: 9. számú ábrát, ahol:

a, b és c : az észlelt vastagsági, vagy minőségi adatok

t_a és t_c : távolságok középső észlelési ponttól

m : érték a középső észlelési ponton egyenesarányú változás feltételezése esetén.

Az „m” értékből a 3. számú képlet alapján meghatározhatjuk a hibaszázalékot:

$$d_3^0/0 = \frac{m - b}{m} \cdot 100 \quad 5.$$

Több mint két adat felhasználása azon átlagérték számításához — melyhez az eltérést vizsgálom, nem lehet helyes, mert az ellentétes előjelű változások ebben az esetben már kiegyenlíthetik egymást és nem kapunk megfelelő képet a telep változékonyságáról, ilyen egyszerű számítást alkalmazva. A teljesen szabatos megoldás természetesen az lenne, ha nem egyeneshez, illetőleg síkhoz viszonyítanánk az eltérést, hanem a területre jellemző görbe felületekhez, ez azonban a földtani viszonyok igen szeszélyes változása miatt

nagyon kevés helyen lenne keresztülvihető és a hosszadalmas számítások miatt nem válna be a gyakorlatban. Ne felejtsük el, hogy a készletszámításoknál számtani középértékeket használunk, tehát tulajdonképpen képzeletbeli síkokkal határoljuk el a telepeket, így ez is indokolja, ha a hibaszámításban a síkuktól való eltérési lehetőségeket mutatjuk ki.

A javasolt hibaszámítás alkalmazhatósági területe

Mint minden valószínűségi számításra, erre is érvényes, hogy csak bizonyos számú adat esetén ad megbízható értéket. A földtani adatok esetében még további kikötések merülnek fel.

1. A kutatott telepről nem tudjuk előre, hogy milyen természetű felületekkel van határolva, vagy milyen törvényszerűség szerint váltakozik a minősége. Ha egy szelvényben vizsgáljuk általában a lehetőségeket, akkor a következő megállapítást tehetjük: bármely három adaton keresztül szerkeszthető többféle szabályos görbe, tehát tulajdonképpen csak a negyedik adat lesz az, ami a görbe természetét meghatározza. Ebből következik, ha egy szelvényben a földtani adottságok rendszerét — vastagsági, vagy minőségi változás szabályát meg akarjuk határozni, ahhoz legalább négy, kb. egyenletes távolságra elosztott adat szükséges. Tehát egy területet tekintve négyzetes háló esetén, minimális négyszer négy, azaz 16 fúrásadat szükséges ahhoz, hogy egy telepről készlet meghatározás szempontjából annyi adatot kapjunk, melyből a készlet megbízhatóságát megnyugtatóan ki lehet számítani.

2. Ha nem elegendő a kutatási adatunk a telep rendszerének a meghatározásához, az a hibaszázalék számításból is meg fog mutatkozni. Ha az előzetes kutatási fázis kutatási hálóját túl ritka volt ahhoz, hogy a telep formáját meghatározza, akkor a sűrítő kutatás adataiból kapott hibaszázalék, a terület egészén, vagy egyes jellemző részein nagyobb lesz, mint az előzetes kutatás adataiból kapott hibaszázalék.

3. Éppen a fent említett okok miatt lehet félrevezető, ha egy ritka hálóval megkutatott rész hibaszámítását összekapcsoljuk egy sűrűn megkutatott területtel.

4. Nem szabad elfelejteni, hogy a készlet mennyiségi meghatározásával elért előírási százalék, magában még nem jelenti a megkutatottsági fok (készlet kategória) elérését. Lehetséges, hogy a mennyiségi hibaszázalék eléréséhez bőségesen elegendő a kutatási háló sűrűsége, de a bányászat, vagy ipar szempontjából a különleges földtani adottságok még számos fúrást követelnek meg: mint pl. vetőzónák jobb ismerete, vízföldtani nehézségek, vagy a jövesztés különleges szempontjai miatt.

A hibaszámítás által jellemzett települési tulajdonságok

Az eddig végzett számítások alapján a javasolt hibaszámítási módszer számos jellemző és a kutatás szempontjából fontos jelenségre hívhatja fel

a figyelmet, valamint módot nyújt arra, hogy a kutatási hálót a legoptimálisabb módon, csupán a szükséges fokig fejlesszük.

Ezenkívül a javasolt hibaszámítás a telepnek számos jellemző tulajdonságára rámutat:

1. Minél rövidebb távolságon belül változik a telep vizsgált tulajdonsága, annál nagyobb hibaszázalékot kapunk. Tehát pl.: egy vezetőzónában, vagy kilencsésedés környékén.

2. Nagyobb vastagság esetén, ugyanolyan mértékű változásnál is kisebb százalék jön ki. Ez szükséges is, hiszen egy vastag telep készlete mindig nagyobb biztonságot jelent, mint egy vékonyé.

3. Nem egyenesarányú telepvastagság, vagy minőségi változás esetén, minél nagyobb a fúrási távolság, annál nagyobb hibaszázalékot kapunk. Tehát az így számított hibaérték jellemző szám lesz a szükséges kutatási hálósűrűség meghatározásához.

Teljesen egyenesarányú változás esetén természetesen a kutatási távolságtól függetlenül a hibaszázalék mindig zéró marad, mutatva, hogy a továbbkutatás már nem fog újabb eredményeket szolgáltatni.

Összefoglalás

Az ásványi nyersanyag készletekre vonatkozó utasítás a készletkategóriáktól függően, bizonyos hibaszázalékot engedélyez. Az utasítás a hibaszázalék pontosabb értelmezését nem adja meg és annak számítására nincs kialakult gyakorlat, holott a kategóriák objektív módon történő elhatárolásának ez lehetne a legbiztosabb alapja.

A szerző kísérletet tesz arra, hogy egyszerű számítási módot adjon a hibaszázalék egyértelmű meghatározására. A javasolt számítás lényege az, hogy egy szelvénybe eső három fúrás vastagsági, vagy minőségi adatait véve alapul, megvizsgálja, hogy a két szélső kutatási pont (fúrás) között egyenesarányú változást feltételezve, a középső kutatási pont adata ettől mennyiben tér el. Ezt az eltérést a középső vastagsági, vagy minőségi adat százalékában fejezi ki. (Lásd: 8. és 9. számú ábrákat és a 3., 4. és 5. számú képleteket.)

Ez a hibaszázalék jellemzően adja meg, hogy a vizsgált telep adatai mennyire pontosan lettek meghatározva a feltárások által. Nevezhetjük a fenti módon megállapított hibaszázalékot, az ismeretességi hiány százalékos értékének.

Megfelelő mennyiségi adat esetén, az így meghatározott értékek alapul szolgálhatnak a továbbkutatáshoz szükséges kutatási háló sűrűségének a meghatározásához is, mivel egy jellemző számot szolgáltatnak a vizsgált terület egyszerű vagy zavart településének fokára, vagyis a terület „földtani bizonytalanságára”.

Mint látható, ezen a kiindulási alapon a készletszámítás és a földtani kutatási tervek számos problémája megoldható lenne. Mindaddig azonban, míg elvi döntés nem történik, hogy a készletbecslési utasításban megadott hibaszázalék hogyan értelmezendő, a további részletek kidolgozása nem időszerű.

Írta Ádám Oszkár

I. Rövid beszámoló a KGST tagállamok geofizikai munkacsoportjának Varsóban 1962 évben tartott üléséről

A geofizikai munkacsoport ülésének tárgya a következő volt: Táblás területek és a hozzájuk csatlakozó lapos szerkezetekkel és árnyékoló szintekkel rendelkező területek geofizikai vizsgálatának helyzete; intézkedések kidolgozása a szerkezetek geofizikai módszerekkel mélyfúrásra való előkészítése minőségének javítására. Az ülésen Bulgária, Csehszlovákia, Lengyelország, Magyarország, Német DK, Románia és a Szovjetunió képviselői vettek részt. E küldöttségek mindegyike beszámolt országa táblás típusú területein végzett geofizikai kutatások metodikájáról, s az elért eredményekről. Mi, a magyar küldöttség, — amint a továbbiakban majd néhány szóban kifejtem — táblás terület hiányában e vonatkozásban beszámolót nem készítettünk, s így tanulmányunkban főként az árnyékoló szintek okozta nehézségekkel, ezek lehetséges komplex megoldásával és műszertani kérdésekkel foglalkoztunk. A beszámolók végén e munkacsoport 17 pontos ajánlást dolgozott ki, amelynek megvalósításával a geofizikai munka hatékonysága megnövelhető.

E beszámolóban — a teljesség igénye nélkül — foglalkozni szeretnék az előadásokon elhangzott ismeretetésekkel, ezek földtani, geofizikai és metodikai vonatkozásaival, míg a második részben az ajánlásokkal, amelyek — véleményem szerint — nagyon is megszívlelendők.

II. A táblás területek földtani és geofizikai jellemzői

1. Foglalkozunk elsősorban a táblás területek fogalmával, amely „szárazulati párkányok” címszó alatt szerepel a földtanban. A szárazulati párkányok olyan kéregrészek, amelyekben a földtörténet során többször is ismétlődéssel sík szárazföld és sekélytenger váltakozott epirogenetikus kéregmozgással. A párkányok mélyszerkezete erősen gyűrt, a fedőrétegsor pedig jól tagolt üledékciklusokból áll. Vannak stabilis és labilis párkányok. Stabilis párkány pl. az Orosz tábla, az északamerikai síkság, Nyugat-Szibéria stb.

A labilis párkányok rendkívül nagy üledékvastagsággal jellemezhetők, keskeny törésekkel határolt területrészek, mint pl. a Donyec-medence devon-harmadidőszaki 12500 m-es sorozata, vagy az ÉNy-Németország 7000 m-es perm-harmadidőszaki sorozata.

A Magyar medencét olyan szélsőséges és mozgékony párkánytípusnak tekinthetjük, amelyet állandóbb hegység részek szakítanak meg, és tulajdonképpen egy intrakontinentális „belső süllyedék”, nagy vastagságú, folyamatos süllyedést kiegészítő fiatal üledék feltöltődéssel.

A fentiek figyelembevételével határozhatjuk meg e területek geofizikai jellegzetességeit is.

A Magyar medence, mint fogalom, tehát azt jelenti, hogy egy és csupán csak egy geofizikailag jól definiálható diszkordancia szintet, a medence aljzatot és ezt diszkordánsan borító fedőösszletet foglal magában. Ezzel szemben a táblás területek földtani szelvényeiben — amint az előzőekből is kitűnik — több diszkordancia szint lehetséges. Ezek mindegyike rétegtanilag is, fizikailag is külön-külön egyenértékű lehet a medencék egyetlen aljzatának szintjével. Azaz a táblás területekre jellemző az üledékes rétegsor diszkordancia szintjei mentén a fizikai paraméterek ugrásszerű változása, amely a mélység felé nem minden esetben pozitív. Ez utóbbi jelenti a geofizikai árnyékolás fogalmát is.

2. A munkacsoport ülésén a következő jellegesebb táblás területek kerültek sorra: Bulgária és Románia közös problémája a Muziminszkij (Moesica) platform; Csehszlovákia részéről a cseh kréta területét és a Kárpátok elődepresszióját, valamint a Ny-i flis övet tárgyalták. Lengyelország a K-Európai táblát (epiherzyniai), az NDK az É-Német szubherzyniai és a thüringiai táblás süllyedékeket (Plattform konkáv), míg a Szovjetunió képviselői a prekambriumi (Orosz és K. Szibériai), epiherzyniai (Fekete-tenger előtere, Kaukázus előtere, Közép-Ázsia) táblákat és az elődepressziókat (Alpi előtér, Kopet Dag) tárgyalták.

Az egyes táblatípusokon előforduló problémák közel azonosak. Ezért vezérfonalként — s mint legtöbb tapasztalattal rendelkezőket — a Szovjetunió képviselői által előadott táblák problémáit ismertettem. Amint az előzőekből következik, itt is a hármas tagolást vesszük figyelembe.

A prekambriumi táblák fedőjében a karbonátos, szulfátos és halogén üledékes kőzetek dominálnak. A szárazföldi üledékek kis jelentőségűek s csupán a felsőbb (első perm és mezozoós) rétegekben fordulnak elő. A szerkezeti formák kis dölésekkel jellemezhetők.

A túlnyomóan karbonátos, szulfátos és halogén üledékek kifejlődése igen magas réteg- és átlagsebességet involvál (5000 m/s), míg ha a felsőbb rétegekben terrigén üledékek is jelen vannak, akkor a szeizmikus hullámok sebessége mind horizontális, mind vertikális irányban rendkívül változó. Így a táblás területek jellemzője, a lapos szerkezeti forma; ez a magas réteg- és átlagsebesség, kedvezőtlen esetben ezek horizontális és vertikális változásának következtében csak igen nehezen kutatható, deríthető fel. E szerkezetek kiemelkedése 50 m nagyságrendű, amely kb. 0,02 sec idővel mérhető. Az előbb említett sebességviszonyokon kívül azonban figyelembe kell vennünk a topográfiai hatást, a kisebb sebességű réteg vastagságának változását is. Így a kiemelkedés nagysága többnyire a minimális hiba nagyságával esik egybe.

E táblák területén az árnyékolás bonyolult esetei is nehezítik a méréseket. Az Ural előtti depresszióban a kőolaj a szulfátos-halogén Kungur emelet alatti rétegekben van. E szulfátos-halogén ré-

tegek azonban árnyékolnak, tompítják és torzítják a mélyebbről érkező hullámokat.

Az É-Káspi és Dnyeper—Don süllyedékében a sódómos tektonika nehezíti a kutatást. A mélyebb határfelületekről csak a sódómok területén sikerült jó eredményeket kapniuk, így a sódómok mint sajátos ablakok szerepelnek e területek kutatásánál.

Az *epiherzyniai táblák* rétegsorában a terrigén üledékek dominálnak, amelyeket csak kismértékben zavarnak meg karbonátos, szulfátos és halogén összletek. Ilyen Kelet-Szibéria, a Fekete-tenger és a Kaukázus előtere, valamint Közép Ázsia területei. A részletekbe menő különbségektől eltekintve egy ilyen táblás terület rétegsora a következő képződményekből áll:

1. Alsó terrigén összlet (alsó- és középsőjura)
2. Agyagos-márgás, vagy karbonátos és karbonát-szulfátos-halogén összlet (felső jura-neokom)
3. Középső terrigén összlet (kréta)
4. Felső karbonátos összlet (felső kréta-alsó paleogén)
5. Felső terrigén összlet (paleogén középtől a negyedkorig).

Ez a határozott ciklikus jelleg és a rétegsorok nagy stabilitása kedvező a szeizmikus kutatások számára. Ny-Szibéria sarki területétől a Kopet Dag előteréig, a reflexiós szintek két főcsoportja határozottan felismerhető, egy alsóbb és egy felsőbb, a jurából, illetőleg a krétából. A viszonylag kis átlag- és rétegsebességek lehetővé teszik kis kiemelkedések felderítését is. Közép-Ázsia pusztaságain csupán a felszínen levő homok okoz nehézséget.

Az elődepressziók területén (Alpi előtér, Kopet Dag s kaukázusi előtérben) a szeizmogeológiai viszonyok azonosak az epiherzyniai táblák esetében ismertettekkel. Számos vezérszint van, s ezek nagy távolságon követhetők. A reflexiós szintek közetváltással is egybeesnek s így a közettani korreláció is meglehetősen egyszerű. Néhol azonban fantom szintekre is sor kerülhet.

Bonyolultabb a helyzet a peremi depressziók külső öveiben és a hegységekhez csatlakozó sávokban, így pl. a Kárpátok elődepressziójában.

Amint az előzőekből láthatjuk, a legnagyobb problémát a geofizikai kutatások számára a prekambriumi táblák jelentik. Természetesen nem problémamentesek más területek sem. Amint a következőkből kitűnik, a felszíni, főként kedvezőtlen topográfiai és szeizmogeológiai viszonyok sok esetben több problémát okoznak, mint a mélybeniek.

III. A geofizikai kutatás fázisai és módszerei

Az előadásokból kitűnt, hogy a feladatok csak módszeres geofizikai komplex kutatással oldhatók meg. Komplexitás alatt a különböző geofizikai módszerekkel történő sorrend szerinti, vagy egyidejű mérések közös földtani értelmezése értendő. Így idetartozik a felderítő, perspektívikus fúrások által nyújtott adatok felhasználása is.

A geofizikai komplex kutatások „inódszeres”-ségét kutatási fázisok elkülönítése jelenti. Általában mindenhol felismerhetők a kutató munkának regionális, felderítő, vagy átnézetes, és részletező fázisokra való beosztása. Természetesen ezek a fá-

zisok legszembetűnőbbek ott, ahol igen nagy területek geofizikai kutatásáról van szó, így pl. a Szovjetunió, Lengyelország és NDK vonatkozásában.

Azt hiszem, célszerű néhány szóval az egyes fázisok jellegzetességeit és az egyes országokban végzett irányú munkálatokat jellemezni:

A *regionális kutatási* fázis megvilágítja a kutatott területek (esetleg több 100 000 km²) általános és mélyföldtani vonatkozásait abból a célból, hogy valamely ásványi nyersanyag — esetünkben az olaj — előfordulása szempontjából a legreményteljesebb területek elkülöníthetők legyenek. A geofizikai komplex kutatások célja tehát nagytektonikai egységek elkülönítése, I. és II. rendű szerkezetek felderítése. Alaphegység mélységét, litológiai változásokat, jellemző szerkezeti formákat és ezek térbeli elhelyezkedésének törvényszerűségeit kell megismernünk, hogy a következő felderítő jellegű fázisok számára biztos kutatási alapot nyújtsunk. (Itt kell megemlítenem azt a szovjet véleményt is, amely kimondja, hogy mivel a világ kőolaj- és gázkészletének legnagyobb része kisszámú nagy lelőhelyen összpontosul, ezért elsődleges a nagyszerkezeti formák kutatása.)

A fentiek értelmében tehát a regionális geofizikai komplex kutatásban minden módszer szerephez jut. A kutatások első fázisában légimágneses, gravitációs és elektromos (tellurikus-mélyszon-dázó) módszereket alkalmazunk, amelyeket — a gazdasági tényezők figyelembevételével — kombinálunk szeizmikus mérésekkel is. Minden mérést qualitative és quantitative is értelmeznek, pillér-fúrásokat jelölnek ki, hogy az értelmezés helyességéről, változó paramétereikről adatokat szerezzenek.

Ez a kutatási fázis, amint már említettem, leginkább Lengyelország, NDK, és a Szovjetunió területein végzett kutatásoknál tűnt ki.

a) Lengyelország ÉK-i táblás jellegű részén elsősorban 1:500 000 térképek megszerkesztéséhez szereztek kellő mértékben anyagot, gravitációs, mágneses és szeizmikus műszerekkel. A gravitációs hálózat pontsűrűsége 100—300 állomás/1000 km², a mágneses Z, H méréseké 100—500 állomás/1000 km², a területek zavartságától függően. A szeizmikus méréseket 8—50 km hosszúságú szelvények mentén, egymástól 30—40 km távolságban KMPV (korrelációs refrakciós) módszerrel végezték. Kísérleteket végeztek elektromos mélyszon-dázó és tellurikus mérésekkel is, de ezek nem bizonyultak sikereseknek.

Ezen mérések lehetővé tették 1:500 000 méretarányú tektonikai vázlat szerkesztését, a nagytektonikai részek elkülönítését. A gravitációs és mágneses anomáliák elsősorban az alaphegység litológiai jellegével vannak kapcsolatban és csak nagyobb mértékben elfedett területen jellemzőek a szerkezeti formára. A szeizmikus refrakciós mérések a 6000 m/s-s alaphegység szintet követték, de közbeeső határfelületek is kimutathatók voltak.

b) Az NDK területén e rendszeres regionális kutatások a közelmúltban indultak meg. Gravitációs, légimágneses és szeizmikus regionális vonalakkal borítják be a területet. A gravitációs pontsűrűség 63 állomás/1000 km². A légimágneses mérések alap-

ján 1:200 000 méretarányú térképek szerkeszthetők. A mérési területet a tengerre is kiterjesztik.

c) A Szovjetunió hatalmas táblás területein sokfelé folyik regionális geofizikai komplex kutatás. Az előadók több példát is említettek. Metodikai szempontból két terület kutatása érdekes: az Orosz tábla DNy-i részén és Közép-Ázsiában, Kazahsztanban végzett kutató munkák.

Az Orosz tábla DNy-i részén folyó regionális kutatás két fázisból áll. Először a regionális gravitációs és légimágneses méréseket hajtják végre, s ezek alapján jelölik ki a fő tektonikai irányokat. Ezt 1:500 000—1:1 000 000 méretarányú térképen ábrázolják. A második fázisban a szerkezeti vonalak figyelembevételével kijelölt hosszú szelvények mentén a legfelső szinttől a Moho szintig behatoló szeizmikus refrakciós és reflexiós méréseket végeznek. A maximális robbantási távolság az üledékes rétegsorra KMPV esetében 15—25 km, alaphegységre 60—90 km és a mély szintekre (gránit-gabbro-peridotit) 100—250 km volt. A mérésben egyszerre 3—5 db 60 csatornás berendezést alkalmaztak, 18—30 km terítéshosszal. A reflexiós méréseket elsősorban átlagsebesség meghatározására használták fel. Megállapították, hogy a mélyebb határfelületek csak akkor határozhatók meg, ha teljes korrelációs menetidőgörbe rendszert képeznek ki. A mérések kiértékelésénél — értelmezésénél megállapították, hogy a Volga—Ural közötti területen a II. és III. rendű szerkezeteket mélyre ható törések alakították ki.

Ez a kutatási mód természetesen rendkívül munkaigényes és drága. Ezért olcsóbb és gyorsabb — ha nem is teljesebb — eredményt adó módszert dolgoztak ki Közép-Ázsiában, Kazahsztanban. Ez a módszer első fázisában ugyancsak a gravitációs és légimágneses méréseket követeli meg. Második fázisa azonban a hosszú vonalak mentén, amelyek a gravitációs és légimágneses anomáliákat tengelyük irányára merőlegesen harántolják, elektromos (mélyszondázó, tellurikus) méréseket végez, míg a szeizmikus méréseket csupán pontszerű szondázásként a maximum és minimum területeken hajtják végre. Így az egyes geofizikai módszerek eredményeit megfelelően értelmezve; — alap vagy pillér-fúrások eredményeivel összevetve teljes értékű, gyorsabb és olcsóbb eredmény érhető el a kutatásban, legalábbis az alaphegység és fedő vonatkozásában. (Itt jegyzem meg, hogy hasonló elvek alapján végeztük 1958—59-ben Kínában a Sunliao síkság regionális felderítését.) Ezen módszerrel az ilyen költséges szeizmikus munka az összes vonal hosszának mintegy 10 százalékára csökkenthető. A pontszerű vonalszakaszok mentén reflexiós és refrakciós (KMPV) méréseket végeznek.

A felderítő vagy átnézetes kutatásokat az egyes nagyszerkezeti, tektonikai egységeken belül elhelyezkedő ún. II. és III. rendű pozitív szerkezetek kutatására használjuk fel. Feladata a rétegsor részletes tagolása és vizsgálata. Ezt a kutatási fázist is mélyfúrással kell segítenünk.

Az értekezleten résztvevő tagországok területén a legnagyobb volumenű munka ezen kutatási stádiumban folyik. Ez a munka, a részletesebb gravitációs mágneses (1:200 000, vagy ennél nagyobb

méretarányú), és sűrűbb elektromos hálózat mellett főként a szeizmikus reflexiós és refrakciós kutatásokat foglalja magában, azaz ezek a kutatási eljárások dominálnak.

Az egyes tagországok területén az 1:200 000 gravitációs és mágneses térképezést 1,0—1,2 állomás/km² sűrűséggel hajtják végre. Az elektromos mérési eljárás a kutatási fázisban nem túlságosan elterjedt. Rajtuk kívül a cseh, román és szovjet küldöttség írt le elektromos kutatást, mélyszondázó és tellurikus módszerrel. A mélyszondázás során mindinkább előtérbe kerül a dipol (equatoriális és azimutális) szondázás.

A felderítő jellegű kutatások során a súlypont, mint ahogyan említettem, elsősorban a szeizmikus kutatásokon van. Ezen módszeren belül a reflexiós és refrakciós (KMPV) eljárások együttes komplex alkalmazásán. A komplex, együttes alkalmazás hangsúlyozása két okra vezethető vissza, úgy mint: a reflexiós mérések sok esetben kerülnek néma, vagy némának tekinthető helyzetbe a felszíni vagy közelfelszíni szeizmogeológiai viszonyok miatt. A refrakciós mérési eljárás (KMPV) pedig egyrészt a pontossági követelményeknek nem felel meg (szovjet vélemény szerint 100 m alatti kiemelkedések már csak nagyon költséges módon kutathatók). másrészt az árnyakoló szintek jelenléte következtében nem mutatható ki minden szint.

A szeizmikus méréseket legáltalánosabban vonalak mentén folytonos szelvényezéssel végzik. Az újabb szovjet felfogás szerint azonban ez nem mindig szükséges. Ugyanis amint magunk is jól tudjuk — egy-egy hosszabb szelvénynél sokszor előfordul olyan szakasz, amely minden erőfeszítés ellenére sem értelmezhető felszíni, vagy mélybeni tényezők fellépése következtében. Ezért a felderítő mérések stádiumában sokszor célszerű a vonalak mentén 3—4 km-ként elhelyezett szelvényszakaszok szondázása. A szondázásokat a kétszeres (fedőágas) szelvényezés módszerével végzik, AGC és keverés nélkül. Így a reflexiók dinamikai jellegzetessége is felhasználható a korrelációban. A szomszédos szondázások eredményeit összehasonlítva $t_{1/2}$ és dinamika alapján vezérszintek jelölhető ki. A szondázások eredményeit kielégítőnek mondják.

A felderítő mérések sok esetben nem választhatók el a részletező, vagy kutató munkától, amelynek célja közvetlenül a mélyfúrások telepítésének előkészítése. E munkafázis során a reflexiós mérési eljárás dominál, így szeizmikus problémái azonosak az előzőével. A részletező reflexiós kutatásokat minden esetben folyamatos szelvényezéssel végzik, illetőleg végezzük. Feladata az igen kicsiny 20—50 méter nagyságrendű kiemelkedések felderítése. Nézzük meg, milyen problémák fordulnak elő.

a) A topográfiával, kisebbességű réteggel kapcsolatos felszíni zavar hullámok jelenléte. Ez általános jellegű zavaró tényező. A csoportosítások, robbantópont, geofon és csatorna — segíthetnek. A beszámoló során a felhasznált legnagyobb csoportot a román küldöttség ismertette: löszterületükön $n=36$ geofonból álló csoportot is használtak. A szovjet küldöttség a kombinált csoportosításról is oeszelt, de részletesen nem számolt be. Ugyancsak a román küldöttség említette a síkfrontos módszert

(linear shooting), de az eredményeket csak esetenként tartotta kielégítőnek. Általában $n=4-5$ -ös csoportokról számoltak be a küldöttségek, kiemelve, hogy jelenlegi műszerezettségük nem kielégítő, Tehát sok néma terület van még, többnyire a felszíni zavarhullámok következtében.

Megemlítődött — szovjet részről — a nagymélységű 50—100 m-es lyukakban való robbantás is, 2,5—30 kg-os töltettel. Ez természetesen igen nagy műszaki felkészültséget kíván.

b) A kissebességű réteg paramétereinek pontról-pontra való meghatározása általában nehéz és költséges. Kialakultak olyan eljárások, amelyek nem csupán a legfelsőbb, hanem az alatta levő olyan vastagabb, de lényegében azt a sebesség szempontjából igen változókéony réteggösszetet veszik számításba, amelynek talpáról jól korrelálható reflexiós beérkezést kapnak. Ezt a kis beérkezési idejű reflexiót használják fel korrekció céljaira, azaz erre a szintre redukálnak. Ez megköveteli a nagy felbontóképességű 70—100 cps tartománybani regisztrálást, a térítéshosszak csökkentését, geofon csoportok alkalmazását és folyamatos észlelési rendszer alkalmazását.

A korrekcióhoz, illetőleg redukcióhoz szükséges sebességadatokat a menetidőgörbétől számítják.

A horizontális—vertikális változást is figyelembe veszik, s a mérési adatokat — a legfelsőbb szintig — lyukszelvényezéssel is ellenőrzik.

Ezt a módszert a Volga—Kujbisev közötti területen alkalmazzák, ahol az ősi — karbon és egyéb — mészkövekbe errodálódtott völgyeket negyedkorú üledékek töltik ki.

A felderítő méréseknél a vonalköz általában 2—4 km, a részletes kutatásnál 1—1,5 km, a szerkezet jellegétől függően. A részletes kutatás természetesen több gondot és nagyobb pontosságot igényel. Ezen a téren műszer és módszer szempontjából még igen sok a tennivaló.

IV. Célkitűzések

Az előző fejezetben csupán megkíséréltem azokat a földtani és metodikai kérdéseket megemlíteni amelyek a tagországok küldöttségeinek beszámolóiban szerepeltek. E beszámolók után sor került az értekezlet ajánlásainak megfogalmazására is. Ezek az egyes problémákat részletesebben ismertetik és — bár csak vázolják — megoldást is adnak. Ezen ajánlások 17 pontban fogalmazódtak meg, amelyek a következők:

1. *A felderítő és kutatótevékenységet a kőolaj-készletek tekintetében a nagy és igen nagy lelőhelyek kimutatására kell irányítani.* Ennek a legfontosabb feladatnak a megoldása érdekében széleskörű regionális komplex földtani-geofizikai kutatásokat kell végrehajtani, mert csak ezek alapján tudjuk kimutatni a legreményteljesebb területeket és a legkedvezőbb típusú szerkezeteket. A komplex geofizikai eljárásban a légimágneses, gravitációs, elektromos és szeizmikus kutatási módszereket kell alkalmazni.

2. *A munkák felderítő szakaszában fáziskorrelációs refrakciós, valamint reflexiós szeizmikus méréseket kell végrehajtani a leggazdaságosabb észle-*

lési rendszerek, többek között vonalmenti szeizmikus szondázás, vagy ritka szelvényhálózat felhasználásával. Ezeket a méréseket az elektromos módszerek legújabb változataival (elektromágneses módszerek), nagy pontosságú gravitációs mérésekkel kell kiegészíteni a kiemelt zónák és a nagy lapos szerkezetek kimutatása céljából.

3. *A szerkezetek körülhatárolását és mélykutatáshoz való előkészítést célzó részletes geofizikai kutatást elegendő sűrűségű szelvényhálózat mentén reflexiós módszerrel kell végezni és bonyolult mélyszeizmogeológiai viszonyok esetében egyes paraméterfúrásokat is fel kell használni.*

4. *A reflexiós szeizmikus kutatás legcélszerűbb módszertanának megválasztása érdekében célszerű szeizmikus területfelosztást végrehajtani a zavaró hullámok kinematikai és dinamikai sajátosságának vizsgálata alapján, valamint különböző észlelési rendszereket kikísérletezni az adott felszíni és földtani viszonyoknak megfelelően.*

5. *Speciális észleléseket kell végrehajtani az optimális robbantási viszonyok kiválasztására, mégpedig úgy, hogy:*

- a) tanulmányozzuk a hasznos, illetve a zavaró hullámok viszonylagos intenzitásváltozásait a töltetmélység függvényében;
- b) megállapítjuk az optimális robbantási mélységet, a kissebességű réteg vastagsága és az utóbbi feküjének a töltetig való távolsága, valamint az alatta levő kőzetek jellege közötti törvényszerű összefüggéseket;
- c) gamma-, elektromos- és szeizmokarottázst alkalmazunk a robbantófúrásokkal harántolt kőzetek paramétereinek tanulmányozása céljából.

6. *Alkalmazni kell a geofon- és robbantáscsoportosítás különböző változatait, beleértve a sík front (linear shooting) módszertanát; a csoportosítás paramétereit a zavaróhullámok spektrumának tanulmányozása és interferenciás rendszerek kiszámítása alapján határozzuk meg.*

Tekintettel arra, hogy a kutatás gazdaságossága jelentős mértékben csökken a sok műszeres csoportosításnál, olyan eljárásokat kell bevezetni, amelyek biztosítják a nagy hatásfokú interferenciás rendszereket kevés számú műszer alkalmazásával is (a kombinált csoportosítás különböző rendszerei, kombinált többfokozatú keverők stb.), továbbá speciális szeizmikus kábeleket kell kidolgozni és bevezetni. Az interferenciás rendszerek megbízhatóságának és a felvételek felbontóképességének fokozása céljából olyan csoportokat kell alkalmazni, amelyeknél az érzékenység megoszlása háromszög- vagy harangalakú függvényvel jellemezhető.

7. *Gondosan figyelembe kell venni a felső rétegsor paramétereit, hogy korrekciókat alkalmazhassunk a mélyszintekről származó észlelt időértékekben.*

Az „ősi” táblák területén kötelező feltétel a felső éles határ nyomonkövetése. Ezt a feladatot reflexiós módszerrel kell megoldani, de ezt kisebb vagy nagyobb mértékben feltétlenül szerkezetkutató paraméterfúrással kell kiegészíteni.

8. A felső éles határ és a kutatott szeizmikus mélysíntek közötti közeg függőleges és vízszintes irányú sebességváltozásának, valamint a megtörés hatásának figyelembevételére javasoljuk:

- a) a mélyfúrások széleskörű szeizmikus lyuk-szelvényezését;
- b) sokcsatornás szeizmokarottázs-szondák és ultraszónikus szeizmokarottázs alkalmazását;
- c) az effektív sebességmeghatározások maximális felhasználását, meghosszabbított útidőgörbe-rendszerek és speciális területi szondázások alkalmazásával; ez lehetővé teszi sok útidő-görbe-pár együttes kiegyenlítését;
- d) réteg- és átlagsebesség-térképek szerkesztését.

9. Nagy gondot kell fordítani a felvételek dinamikai sajátosságaira annak érdekében, hogy teljesebb mértékben tudjuk azokat felhasználni a szeizmikus eredmények kiértékelésénél.

Szélesebb körben kell felhasználni a hullámkép frekvenciaelemzésének módszertanát.

10. Különösen a bonyolult felszíni szeizmogeológiai viszonyokkal jellemezhető területek tekintetében olyan regisztrálási eljárásokat kell kidolgozni és bevezetni, amelyek a szeizmikus jelek összegezésén alapszanak (pl. RNP).

11. Táblás típusú lapos szerkezetek esetében a szeizmikus kutatás eredményességének fokozását célzó legfontosabb tényezőként a műszaki felszerelés átalakítását kell tekinteni. Újtípusú szeizmikus műszerek kidolgozása és készítése során az alábbi legfontosabb irányvonalakat kell követni:

- a) olyan szeizmikus műszer kidolgozása és gyártása, amelynél közbenső magnetofonos regisztrálás van, széles frekvenciasávval és dinamikai tartománnyal, változtatható szűrési és automatikus erősítés szabályozási paraméterekkel. A műszerben biztosítani kell a különböző felvétel-összegezést;
- b) a magnetofonos regisztrálás alapján olyan elektronikus számológépeket kell kidolgozni és gyártani, amelyek lehetővé teszik a reflexiók automatikus korrelációját és a szeizmikus idő-, valamint rétegszelvények megszerkesztését.

12. Speciális szeizmikus műszereket kell kidolgozni és a termelésbe beállítani a földkéreg szeizmikus mélykutatása céljából.

13. A sorozatban gyártott szeizmikus műszerek oszcillográfját korszerűsíteni kell, hogy biztosítsuk a szalagtovábbító készülék sebességének állandóságát.

14. Szélesebb körben kell bevezetni a szintetikus szeizmogramok készítését és kiértékeléshez való felhasználását, ultrahang-karottázs alapján.

15. Tekintettel a kutatófúrások már megvalósított nagyobb mélységére, olyan geofizikai fúró-lyukvizsgáló készülékeket kell kidolgozni és bevezetni, amelyek 1000—1200 atm. nyomás és 200—250 fok hőmérséklet mellett is üzemeltethetők.

16. Széleskörű elméleti és kísérleti vizsgálatokat kell végrehajtani olyan eljárások kidolgozására, amelyek segítségével a kutatott területek kőolaj- és gáztárolását közvetlenül tudjuk felderíteni és felbecsülni geofizikai adatok alapján; ezeket a

módszereket a mélyfúrásra kijelölt objektumok részletes vizsgálatának egyéb módjaival együttesen kell alkalmazni.

17. Szoros együttműködést kell kifejezteni a háttérterületeken végzett geofizikai kutatások alkalmával, hogy egységes módszertant (metodikát) dolgozzunk ki a terepi mérések végrehajtására, valamint a geofizikai adatok kiértékelésére.

Ezen pontok egy része természetesen nem vonatkoztatható a magyar medence sajátos földtani-geofizikai viszonyaira. Sok pont azonban elgondolkoztató, főképpen abban az esetben, ha a műszerfejlesztést is figyelembe vesszük.

Így metodikai szempontból számunkra hasznos a 2. és 3. pont. A 2. pont a reflexiós és refrakciós mérések mellett kiemeli a geoelektromos módszerek fejlesztésének szükségességét, a 3. pont pedig a reflexiós eljárás fokozottabb szerepét a részletkutatásban.

Természetesen figyelembe veendő a mi földtani viszonyaink. (A Kisújszállás—Szolnok-i kísérlet is e feladattal indult.)

A 4. és 5. pont ismert elveket hangsúlyoz, de ezek vonatkozásában még túlsok ismeretünk nincs.

A 6. pont lényege, hogy meg kell találnunk az olcsó csoportosítási módszereket, gondolok elsősorban a kisméretű csoportosításra alkalmas geofonok kidolgozására. Erre indult is kísérleti munka az Intézetben, részleteredmények is vannak, de anyagi okok következtében ezek megoldása nem halad úgy, amint kellene.

A 8. pont kiemeli a szeizmokarottázs jelentőségét, amelynek a bevezetését már oly régóta sürgetjük. Ehhez kapcsolódik a 14. pont is, hiszen a szintetikus szeizmogramok alapja a szeizmokarottázs.

A 9., 10. és 11. pontok az új kialakítandó műszerhez fűznek kívánságokat. Egy korszerű, bonyolult kérdések megoldására alkalmas műszernek képesnek kell lennie frekvencia-analízisre (széles átvitel, sok szűrő), összegezésre (RNP, csúsztatva keverés stb.), korrelációra és magának a szelvénynek a megszerkesztésére is. Ezen pontok lényegében a korszerű magnetofonos technikát jelentik, amelyek felé, ha dőcögve is, de tettünk már lépéseket.

A 12. pont az alacsonyátviteli sávú berendezések kialakítását szorgalmazza; ezen a téren, úgy hiszem, eléggé előljárunk.

A 16. pont a közvetlen kőolaj- és gázkutatás szükségességét hangoztatja. Ezen a téren — legálabbis gravitációs és szeizmikus vonatkozásban — nem tettünk semmit.

A 17. pont pedig szeretné egységesíteni geofizikai munkálatainkat avégből, hogy az országhatár ne legyen akadály és valóban határ geofizikai szempontból.

Végülis úgy gondolom, hogy ezek a szakkonferenciák nem hiábavalók. Több sajátos szemponttal ismerkedhetünk meg, több probléma világossá válik. Remélem, hogy ezzel a rövid, s közel sem teljes beszámolóval is közelebb kerülhetünk itthoni problémáink megoldásához.

A MÉRNÖKGEOLÓGIAI TÉRKÉPEZÉS NEVEZÉKTANÁNAK ÉS A KÖZET-FIZIKAI VIZSGÁLATOKNAK EGYSÉGESÍTÉSE

Írta: dr. Jaskó Sándor

I. Bevezetés

A KGST tagállamok központi földtani szervei vezetőinek Moszkvában 1963. évi január hóban megtartott értekezletén a mérnökgeológiai térképezés terminológiájának, valamint a kőzetek fizikai vizsgálatainak egységesítéséről tárgyaltak.

Az értekezleten a bolgár, német, mongol, lengyel, román, csehszlovák és szovjet, valamint a magyar delegáció vett részt. A magyar delegáció tagjai voltak: Fülöp József, a Földtani Intézet igazgatója, Strohmayer Jenőné, a Földtani Főigazgatóság osztályvezetője és Mozsolits Tibor, a Földtani Főigazgatóság főgeofizikusa.

Az alábbiakban közöljük az értekezlet anyagának rövid kivonatát:

II. A mérnökgeológiai térképezés terminológiája

Az értekezlet az alábbi főbb típusosztályozásokat fogadta el és javasolta a KGST-ben résztvevő tagállamok földtani szolgálatainak, hogy azokat alkalmazzák a mérnökgeológiai vizsgálatok során.

1. Földtani nagyszerkezetek

Gyűrt területek: antiklinoriumok, szinklinoriumok, közép-masszívumok, belső medencék, belső süllyedések. Táblák: pajzsok, táblás-szineklizisek és anteklizisek, peremdepressziók, hosszanti és hátrántirányú peremvarratok, mély törések.

2. Tektonikai formák típusosztályozása

Gyűrt redők (a boltozottság iránya alapján): Antiklinálisok, szinklinálisok. Gyűrt redők (a síkbéli záródások jellege alapján): elnyúlt brachiantiklinálisok, dómok, teknők. Gyűrt redők (a tengelysík helyzete és a szárnyak dőlése szerint): szimmetrikus, dőlt, átbuktatott, fekvő, lesüllyedt, izoklinális, legyezőszerű stb. redők.

Szakadásos diszlokációk (a függőszárny mozgásának iránya szerint megkülönböztetve): levető, felvető, rátolódás, eltolódás, levetődéses eltolódás, felvetődéses eltolódás. Az elmozdulási felület hatásának és az elmozdult rétegek közötti viszony alapján: hosszanti törés, diagonális törés, keresztirányú törés. A töréses és gyűrt diszlokációk különböző kombinációja szerint: árkok, horsztok, takarók és kiugrások. A geomechanikus behatás fajtája szerint meg kell különböztetni töréses, gyűrt, és kevert formákat.

3. Geomorfológiai elemek típusosztályozása

Régi szárazföldi jegesedés által létrehozott akkumulációs síkságok: végmorénaövek, dombos moréna térszín, fenék moréna síkságok, tavi glaciális síkságok, sandr-síkságok. Ezeknek legfőbb formái: morénák, kame-ek, drumlinek, ózok, sandrmezők, glaciális süllyedések, ősfolyamvölgyek.

Az eljegesedéssel közvetlenül nem kapcsolatos akkumulációs síkságok: tengeri síkságok, tavi alluviális síkságok, eoklikus síkságok, proluviális síkságok. Ezeknek legfőbb formái: delták, lehordási kúpok, slejfkék, suvadások.

Denudációs síkságok: abráziós-, eróziós-, aridus-denudációs-síkságok. Ezeknek legfőbb formái: dűnék, barkánok, homokbuckák, limánok, karsztformák.

Denudációs és tektonikus hegyek: alpi típusú magas hegységi domborzat, glaciális és nivális megmunkálással. Alpi típusú magas hegységi domborzat eróziós megmunkálással, középhegységi domborzat eróziós, gravitációs megmunkálással, erózió által tagolt lapos hegység. Ezeknek legfőbb formái: vízválasztók, hegyhátak és hegygerincek, glaciális teknővölgyek és kárvölgyek, glecsermorénák, tektonikus süllyedések, kueszták, teraszok, kötengerek.

Vulkánikus hegységek: működő vulkánok, régi kialudt vulkánok. Ezeknek legfőbb formái: vulkáni kúpok, lapos tetejű vulkáni hegyek, lakkolitok, batolitok és daykok.

Tengerpartok: abráziós, akkumulációs, lehordott, kiegyenlített, denudációs tengerpart.

Antropogén képződmények: külfejtések, útbevágások, vízlecsapoló árkok, töltések, gátak, süllyedések bányavágatok fölött.

A mérnökgeológiai térképezésnél fel kell tüntetni a geomorfológiai formák geneziséjét és földtani körét is. A csuszamlások és karsztjelenségek osztályozását az alábbi külön felsorolások tartalmazzák.

4. Karsztjelenségek típusosztályozása

Karszt nehezen oldható kőzetekben: mészköves-, dolomitos-, kréta- és szulfátos- (gipszes) karszt.

Karszt könnyen oldható kőzetekben: sókarszt a só kilúgozása révén.

A föld felületéhez viszonyítva megkülönböztünk nyitott karsztot (a karsztosodott kőzetek közvetlenül a felszínen települnek), továbbá rejtett karsztot (a karsztosodott kőzetek fölött nem oldható kőzetek települnek). A földalatti vizek szintjéhez viszonyítva megkülönböztetjük a karsztosodott kőzeteket, ha: a leszálló víz zónájában települnek, vagy az állandó víztelítettség zónájában települnek.

A karszt főbb hidrológiai megnyilvánulásai: búvópatakok és folyók, a folyók vízvesztésének területszakaszai, földalatti vizek tükrének depressziói, karsztforrások, karszttavak, földalatti folyók, földalatti tavak.

A felszíni karsztformák a következők: karrok, karsztüreges, karszttölcséres (víznyelők), karsztvölgyek, karsztmezők.

Földalatti karsztformák: karsztaknák és víznyelők, karsztosodott repedések, barlangok, kavernák, intenzíven karsztosodott kőzetzónák.

A karsztosodott rétegeket fedő vagy hozzájuk csatlakozó nem oldódó kőzetekben: keletkező beomlások, továbbá erózió a földalatti karsztüregekben a nemkarsztosodó anyagnak behordása révén.

5. Csuszamlásos területek típusosztályozása

A csuszamlási jelenségek térképezésének feladatai: azok feltételeinek, kiterjedési jellegének és kifejlődésük intenzivitásának meghatározása. Megkülönböztetünk: egyes csuszamlásokkal rendelkező területeket, lineáris elterjedésű csuszamlásokkal rendelkező területeket és végül a csuszamlások területi kifejlődésének kőzeteit (a szerteágazó erózió hálózat szerint).

6. Földalatti vizek típusosztályozása

A szellőző zóna vizei: infiltrációs víz, talajvíz, mocsárvíz, felvíz (kiemelt lencsék az erózióbázis felett). Pórusvizek: rétegvizek pórusos kőzetekben. Karsztvizek karsztosodó kőzetekben. Hasadékvizek az oldhatatlan, tömör kőzetekben.

A földalatti vizeket megkülönböztethetjük továbbá aszerint, hogy nyomás alatt állnak-e és megfigyelhető-e évszakonkénti ingadozásuk. A mérnökgeológiai térképezés során a vízadó szint megnevezésében fel kell tüntetni a vízbefogadó kőzetek genezisést és földtani korát.

7. Kőzetek típusosztályozása általános építészeti tulajdonságaik szerint

Építészeti szempontból megkülönböztetünk: kemény kötőanyagú, laza kötőanyagú, organogén és mesterséges (mesterségesen megváltoztatott, feltöltött) kőzeteket. Feloszthatók a kőzetek a következő szempontok szerint is: nyomószilárdság, oldhatóság, szemcseösszetétel, képlékenység, porozitás, duzzadóképeség, szervesanyag-tartalom és bomlási fok.

8. Kőzetek és talajok mérnökgeológiai típusosztályozása

a) Mélységi (intruzív) kőzetek: gránit, diorit, szienit, gabbro, dunit, peridotit, apfit, pegmatit, lamprofir stb.

b) Kiömlési (efuzív) kőzetek: diabáz, porfir, porfirit, trachit, andezit, bazalt, dacit, obszidián, perlit stb.

c) Regionális metamorf kőzetek: gneisz, migmatit, kristályos pala, márvány, csillámpala, szericitpala, agyagpala stb.

d) Kontakt-metamorf kőzetek: kristályos pala, szarukő, szkarn, agyagpala stb.

e) Tektonitok: tektonikus breccsa stb.

f) Törmelékes- kötött kőzetek: konglomerátum, breccsia, tufás-, márgás- stb. breccsák, tufás homokkő, tufa, tuffit, kovás homokkő, gipszes homokkő, argillit, aleurit stb.

Az a—f csoportba tartozó kőzetfeleléseket még megkülönböztethetjük a mállás és a repedékesség foka szerint is.

g) Vegyi és biokémiai (organogén) kőzetek: kovátföld, diatomit, mészkő, dolomit, márga, gipsz, anhidrit, kőszén stb.

h) Kötött üledékes kőzetek: agyag, homokos agyag, agyagos homok, lösz, iszap. A g—h csoport-

tokba tartozó kőzetek további megkülönböztetése kémiai, ásványtani összetétel, részben a sótartalom, karbonáttartalom és az esetleges organikus anyagok tartalma alapján is történik.

i) Nem kötött, durva törmelékes kőzetek: görgeteg, zúzalék, murva.

j) Zónás talajok és tőzgek: tőzgefélék, fekete-föld, barna- és szürkeföld, laterit stb.

k) Interzonális talajok: feketeföld, szikes föld, humuszos-karbonátos és lúgos földek.

l) Hordalékos kultúrrétegek: víztárolók üledékei, öntözővizek üledékei stb.

m) Töltéses kultúrrétegek: építészeti, ipari stb.

n) Mesterségesen javított kőzetek és talajok: mechanikus tömörített, elektrokémiai úton megszilárdított, szilikátosodott, fagyasztott stb.

o) Mesterségesen sovánnyá tett kőzetek és talajok: mechanikus úton felaprózott, mesterségesen megnedvesített stb.

A mesterséges kultúrrétegek megkülönböztetése igen különféle lehet, a kőzettani összetétel és a reakció hatással levő módszerektől függően.

Valamennyi üledékes kőzet osztályozása során okvetlenül figyelembe kell venni azok genezisést és azt fel kell tüntetni a kőzetek megnevezésében. A genetikai típusok szerint megkülönböztetünk: tavi, tengeri, morénás, eolikus stb. kőzeteket.

9. Kőzettípus-osztályozás képlékenységi mutató alapján

Csoport	Képlékenységi szám
Nem kötött (homok)	*Wp kisebb 1-nél
Gyengén kötött (homokos agyagtalaj)	1—Wp—7
Kötött (agyagos, homokos talaj)	7—Wp—17
Erősen kötött (agyag)	Wp nagyobb 17-nél

A KGST-ben résztvevő tagállamokban ideiglenesen meg van engedve az egyéb plasztikusági mutatók használata az ott érvényben levő normák szerint, mindaddig, míg azok felülvizsgálata meg nem történik.**

10. A frakciók (kőzettartományok) típusosztályozása

Kőzetfrakcióhatárok milliméterekben: 200 fölött görgeteg, 200—20 kavics, zúzalék, 20—2 kavics és murva, 2—0,25 homok, 0,25—0,005 por, 0,005-nél kisebb agyag.

A KGST-ben résztvevő tagállamokban ideiglenesen meg van engedve az ettől eltérő frakciók megkülönböztetése szemcseösszetétel szerint, az ott érvényben levő normák alapján mindaddig, míg azok felülvizsgálata meg nem történik.

III. Kőzetvizsgálatok mérnökgeológiai célokból

A KGST tagállamokban a mérnökgeológiai kőzetvizsgálatok egységesítése lehetővé teszi a tapasztalatok rendszerezését és a mérnökgeológiai regio-

*Wp = plasztikus index

**Megjegyzés: A műszaki földtan jelentősebb hazai szabványainak összegyűjtött felsorolása megtalálható Mosonyi—Papp Műszaki Földtan c. könyve 515—518. sz. oldalain.

nális törvényszerűségek kimutatását. Módot ad a laboratóriumi készülékek tömeggyártásának megtervezésére és olcsóbbá tételére. Megjavítja a KGST tagállamok szakembereinek műszaki tapasztalatcseréjét és lehetővé teszi a mérnökgeológiai vizsgálati módszerek további egységesítéséhez az alapok kidolgozását. Mindezek az előnyök a mérnökgeológiai prognózisok meggyorsításához, olcsóbbá tételéhez és megbízhatóságának növeléséhez fognak vezetni.

1. A mintavétel módja és helye

A mintavétel módja és helye függ a vizsgálat céljaitól (csuszamlások vizsgálata, útepitéssel vagy vízepítéssel kapcsolatos vizsgálatok stb.), a létesítmények típusától (csatorna, villamos erőmű épülete stb.), a tervezés fázisaitól, a kőzetek minőségétől. A kőzetek tulajdonságainak mérnökgeológiai mutatói alatt mindazokat a mutatókat (fizikai, kémiai, mechanikai stb.) kell érteni, amelyek a mérnökgeológiai szakvélemények összeállítása során kerülnek felhasználásra.

A mérnökgeológiai mutatók meghatározása céljából minden egyes kőzettípusból 25—30 mintát kell venni, hogy ki lehessen számítani a mutatók megbízható átlagértékeit.

2. A minták vétele

A mérnökgeológiai vizsgálatok során pontszerű rés- és nagybani-mintavételi módszerek alkalmazhatók.

A mintavétel módja a célnak megfelelően történhet bányavágatokból, vagy fúrásokból talajmintavevő készülékkel. Ajánlatos a mérnökgeológiai vizsgálatok kezdetén egy kísérleti vágat kihajtása, hogy a különböző mintavételi módszerek közül a legalkalmasabbat kiválaszthassuk a vizsgálat alatt álló terület konkrét viszonyai között.

3. A minták tartósítása

Ahhoz, hogy a minták megtartsák eredeti szerkezetüket és természetes nedvességüket, ajánlatos a minták felületéhez szorosan tapadó, levegő- és víz át nem eresztő burkot kiképezni. E célból felhasználható: parafin, gyanta, viasz, kátrány, cellofán stb. A minták tartósítását olyan légmentesen zárt fém, vagy műanyaghengerekben kell végezni, melyek a minta felületéhez szorosan tapadnak.

4. A minták feldolgozása

Laboratóriumi vizsgálat előtt a minták feldolgozását minden egyes KGST tagállamban az ott érvényben levő módszerekkel kell elvégezni.

5. A minták laboratóriumi vizsgálata

A kőzetek mérnökgeológiai mutatóinak meghatározására az alábbi vizsgálati eljárások javasolhatók:

A nedvességtartalom meghatározását 100—105°C hőmérsékleten való szárítással 0,01 gramm pontossággal kell elvégezni. Az organikus maradványokat tartalmazó kőzetek nedvességének meghatározása különleges módszerekkel történik.

A kőzetek fajsúlyának meghatározását piknométerrel, desztillált víz alkalmazásával kell végezni.

A térfogatsúly meghatározása hengeres, gyűrűs módszerrel, vagy pedig parafinozás módszerével történhet.

A képlékenység alsó határának megállapítása a kőzetfonadék nedvességének meghatározása útján történik, még mielőtt a sima felületen lehengerelt kb. 3 mm átmérőjű kőzetfonadék repedezni és töredezni kezdene.

A képlékenység felső határának megállapítása 35 mm magas, 76 gr súlyú egyensúlyozó kúp segítségével történik.

A homokos kőzetek folyási határát Ode-módszerrel állapítják meg.

Az agyagos kőzetek szemcseösszetételének meghatározása aerometrikus módszerrel történik egy hengeralakú edényben. Az átlagolt agyagmintából 20 gr súlyú, az agyagos homokos talajból kb. 40 gr. súlyú anyagot vesznek.

A lösz és lösz-szerű makroporozus kőzetek viszonylagos süppedékenységének meghatározása egy és ugyanazon természetes nedvesség mellett végzett nyomásigénybevétel alapján történik, miközben a minta nedvesítését ez alatt a nyomás alatt végzik. A kívánt nyomás kifejtése fokozatosan történik egyórás időközönként.

Az agyagos kőzeteknek a nyíróerővel szemben tanúsított ellenállásának akkorának kell lenni, hogy az megfeleljen az üzemi viszonyok feltételeinek.

Az agyagos kőzetek összenyomhatósági vizsgálatait odométerekben végzik víz alatt vagy víz nélkül, attól függően, hogyan viselkedik a kőzet a létesítmény alapjában.

6. A minták terepi vizsgálata

A mérnökgeológiai célokra végzendő terepi kőzetvizsgálati módszereket jelenleg még nem lehet egységesíteni, mivel az egyes országokban csak most vannak kidolgozás alatt a különböző módszerek és készülékek. Ezért a terepi vizsgálatok lebonyolítása mindegyik KGST tagállamban az ott jelenleg érvényben levő módszerek és készülékek segítségével történik.

7. Az adatok feldolgozása és a számítási mutatók kiválasztása

A kísérleti adatok feldolgozása és a számítási mutatók kiválasztása a statisztika matematikai módszereinek felhasználásával, de a vizsgálati objektum földtani jellegének feltétlen figyelembevételével történik.

A PERSPEKTIVIKUS LIGNITKUTATÁS FŐ KÉRDÉSEI A MÁTRA- ÉS BÜKKALJÁN

Írta: Csilling László

I. Az eddig végzett kutatások

1959. óta nagyarányú perspektivikus kutatás folyik a Mátra- és Bükkalján. A kutatás célja a külfejtésre alkalmas lignitvagyon felderítése. E kutatás eddigi legfőbb eredménye a Bükkábrány és Emőd között elterülő hatalmas lignitvagyon megismerése volt, de emellett számos új adattal gazdagította a terület földtani viszonyaira, valamint a szénvagyonna vonatkozó ismereteinket is.

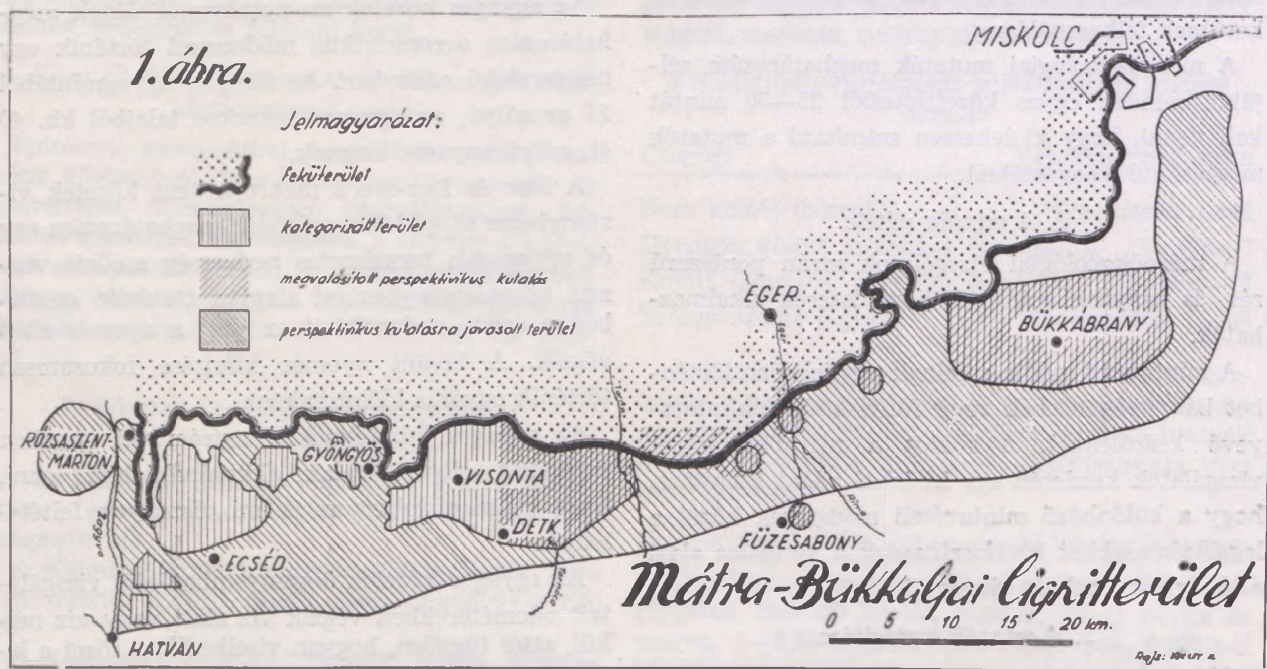
Jelen cikkemben ezekkel az eredményekkel, valamint az alkalmazott és a további kutatások során tervezett kutatási rendszerekkel kívánok foglalkozni.

Dr. Szebényi Lajos 1959-ben felmérte a Mátra-Bükkaljai lignitterület perspektíváit és legreménybelibb területeken felderítő kutatást javasolt, külfejtésre alkalmas lignitvagyon megismerésére.

várt eredményt azonban nem érte el a kutatás, mivel ezen a területen a fedőrétegek jóval vastagabbak, a telepek pedig vékonyabbak, tehát a letakarási arány általában rosszabb, mint Visonta környékén és csak egyes foltokban jobb 1:10 m-m-nél.

A következő perspektivikus kutatás a Bükkábrány—Tibolddaróc—Tard területen volt 1960 folyamán. Itt három fűszelvényt fűrtünk végig, egyet Tibolddaróc és Bükkábrány között (ÉNy—DK), egyet Tibolddaróc és Tard között (ÉK—DNy), egyet pedig Tard község mellett (É—D).

Az első két szelvényben a fúrások 700 m-ként, a harmadikban 500 m-ként mélyültek. E számok abból adódtak, hogy itt is, mint az egész Mátra-Bükkaljai perspektivikus lignitkutatásban a fűrópontrendszer a koordináta hálózat szerint helyezkedik el. Ez az első pillanatban úgy tűnik talán, hogy nélkülöz minden földtani alapot. Ha azonban



Az első felderítő kutatási terv megvalósítását, a Visonta község és a Tarna-patak közötti terület megkutatását az Északmagyarországi Földtani Kutató-Fűró Vállalat már 1959. júliusában elkezdte. E kutatás konkrét célja az volt, hogy legalább 40 millió tonna külfejtésre alkalmas lignitkészletet derítsen fel, amely a Visonta környékén levő készletekkel együtt egy hőerőmű gazdaságos telepítésére elegendő.

A kutatás kritériuma itt az volt, hogy ne maradjon ki 1 km²-es nagyságrendű külfejtésre alkalmas produktív terület.

A kutatási hálósűrűség K—Ny-i (nagyjából csapás) irányban 1 km. É—D-i (dőlés) irányban 500 m volt. Megállapítható, hogy ez a hálósűrűség a feladat megoldásához elegendőnek bizonyult. A

jobb megvizsgáljuk a kérdést, láthatjuk, hogy Hatvantól kb. Bükkábrányig a pannon rétegek csapása nagyjából KNy-i, Emődtől Miskolcig pedig csaknem ÉD-i, így csaknem az egész területen a koordináta hálózattal párhuzamos fűrási hálózat nagyjából dőlés- és csapás irányú is. Ha ehhez még hozzávesszük, hogy a dőlés csak 2—3° a területen, a koordináta hálózattal párhuzamos fűrási háló előnyei (jobb áttekinthetőség, könnyebb tájékozódás) ellensúlyozzák a csapástól eltérő fűrási hálózattal járó hátrányokat.

E kutatás Tibolddaróctól D-re, Tardtól ÉK-re, valamint Bükkábránytól D-re (egy fűrásban) derített fel külfejtésre alkalmas lignitet.

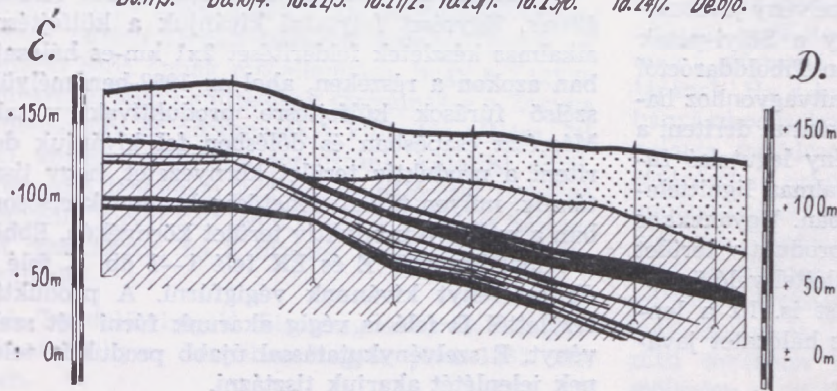
A Tibolddaróctól D-re levő terület látszott a kutatás során legnagyobbak és leghatékonyabb-

Földtani szelvény a Visonta-Tarnapatak közötti területről.

0 500 1000 2000m.

(Tisztaeres túlmagassítás.)

Da.11/5. Da.10/4. Id.22/3. Id.21/2. Id.25/1. Id.23/6. Id.24/7. De.8/8.



Jelmagyarázat:



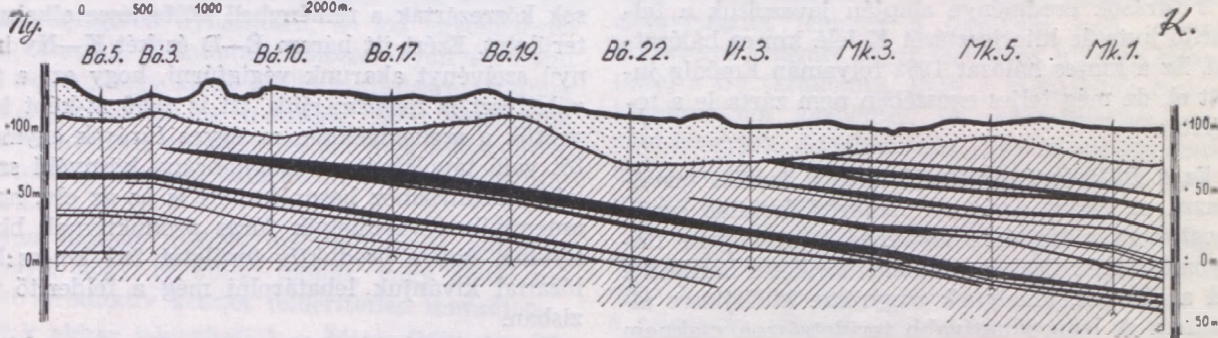
Quarter öszlet
Pannóniai öszlet
Lignittelep öszlet

2. ábra.

Rajz: Vécsey K.

Földtani szelvény Bükkábrány-Emőd közötti területről (Tisztaeres túlmagassítás).

0 500 1000 2000m.



3. ábra.

Jelmagyarázat:



Quarter öszlet
Pannóniai öszlet
Lignittelep öszlet

Rajz: Vécsey K.

nak. Az előzetes kutatási fázis lemélyítése során azonban kiderült, hogy nem összefüggő a terület, hanem egy széles meddő sáv kettéválasztja, azonkívül a telepek lencsés kifejlődésűek és még a 350 m-es hálózat lemélyítése után sem lehet őket azonosítani. Így e területen csak néhány millió tonna külfejtésre alkalmas készlet van, az is több különálló lencsében.

Megnehezítette a kiértékelést, hogy a területen két víztermeléses hidrogológiai fúrás is mélyült, amelyek mélyítése igen elhúzódott. Az egyik a ti-

bolddaróci külfejtésre alkalmas terület D-i határát rögzítette, a másik a Bükkábránytól D-re levő egyetlen produktív fúrás volt.

Itt a szelvénykutatás nem volt teljesen célravezető, mert nem tisztázta a produktív terület elterjedését nagy vonalakban sem.

1961-ben megkutatottuk a Feldebrő és Kerecsend közötti területet. 2x1 km-es volt a fúrás hálózat. A terület teljesen meddő, ezt a tényt ez a hálózat teljes egészében bebizonyította.

Ugyancsak 1961-ben került sor a *Bükkalja Ny-i részén* dr. Szabó által javasolt — a régi fúrások adatait ellenőrző — szétszórta fúrások lemélyítésére Füzesabony, Kerecsend, Andornaktálya, Novaj és Bogács környékén. E fúrások ugyan nem harántoltak külfejtésre alkalmas lignittelepeket, mégis nagyon fontosak, mivel eredményeik alapján konkrétabban kijelölhető a reménybeli terület.

1961. tavaszán javasoltuk a *Sályi-patak menti szelvény* végigfúrását. E kutatási szelvény javasolásánál az volt a feltevésünk, hogy a Sályi-patak völgyében is van a Kácsi völgyben Tibolddaróctól D-re levő külfejtésre alkalmas lignitvagyonhoz hasonló lignitvagyon, amellel fel kívántuk deríteni a Tibolddaróc—Bükkábrány-i szelvény legutolsó fúrásában harántolt külfejtésre alkalmas lignittelepek kiterjedését É-i és D-i irányban. Ugyanekkor javasoltuk a Tardtól ÉK-re levő produktív terület lehatárolását és a tibolddaróci területtel való összekapcsolását célzó felderítő kutatást is. Itt a lencsés kifejlődés miatt 500x500 m-es hálózatot javasoltunk.

1961. decemberében kezdtük a Sályi-völgyi szelvény végigfúrását. Meglepetésünkre a völgy É-i részén csak vékony és gyenge minőségű telepeket harántoltak a fúrások, ezzel szemben a D-i részen 6 fúrásban 10 m-t meghaladó vastagságú, jóminőségű külfejtésre alkalmas lignittelep volt. Ez annál meglepőbb volt, mivel az 1959-ben e fúrásoktól Ny-ra 1 km-re, illetve 500 m-re mélyült fúrásokban egyáltalán nem volt külfejtésre alkalmas telep.

E fúrások eredménye alapján javasoltuk a felderítő kutatás kiterjesztését K-felé km-es hálózattal. Ez a km-es hálózat 1962 folyamán Emődig jutott el, de még teljes egészében nem zárta le a területet.

Ez a *Bükkábrány—Emőd közötti terület* tartalmazza az eddig elvégzett felderítő kutatás során megismert külfejtésre alkalmas lignitvagyon túlnyomó részét. Csaknem 80 km² területet derítettek fel a fúrások, amelynek nagyrésze külfejtésre alkalmas. A legproduktívabb területrészen csaknem 1:3 m/m a letakarási arány. A főtelepösszlet a nagyobbarányú szétválás előtt jóval meghaladja a tíz m vastagságot. K és D felé haladva a főtelepösszlet több telepre oszlik, felette pedig újabb produktív telepek jelennek meg. A terület több százmillió tonna külfejtésre alkalmas lignitet tartalmaz. A Ny-i területrészt lignitvagyónak minősége az előzetes számítások szerint jobb, mint a visontai, míg a K-i részen levő lignit a visontaihoz hasonló minőségű.

A Sályi-völgy kutatása idején kezdődött meg a *Tard környéki kutatás* is. Itt É-on gyors elmeddülés következett be, K-en pedig nem mélyült le minden betervezett fúrás, mivel a hatalmas eredményt ígérő bükkábrányi területre koncentráltuk a kutatást. A közeljövőben itt nem is lesz további kutatás, mivel a bükkábrányi eredmények után az ipar igénye a minimálisan 0,5—1 millió tonnás külfejtésről minimális 20—30 millió tonnára szökött fel.

II. Jóváhagyott, de még meg nem valósult felderítő kutatási tervek

Az eddig jóváhagyott, de még meg nem valósult kutatási tervek három nagyobb csoportra oszthatók:

1. A Bükkábrány és Emőd közötti produktív terület környékének további kutatása.
2. A Bükkalja Ny-i részének további kutatása.
3. Felderítő kutatás a Mátraalja Ny-i részén.

A *Bükkábrány környéki kutatások* két részből állnak. Egyrészt folytatni kívánjuk a külfejtésre alkalmas készletek felderítését 2x1 km-es hálózatban azokon a részeken, ahol az 1962-ben mélyült szélső fúrások külfejtésre produktívak voltak. Másrészt csapásban és dőlésben fel kívánjuk deríteni a produktív terület környezetét, hogy tisztázzuk, milyen távlati lehetőségek vannak elsősorban a meglévő produktív terület környékén. Ebből a célból Emődtől É és ÉK felé 1—1 db, K felé 2 db szelvényt kívánunk végigfúrni. A produktív területtől D felé is végig akarunk fúrni két szelvényt. E szelvénykutatással újabb produktív telepek jelenlétét akarjuk tisztázni.

A *Mezőnyárádtól K-re és Tardtól D-re tervezett egy-egy É—D-i szelvény* célja a bükkábrányi főtelep nyomozása Ny felé (csapásirányban). E szelvények egymástól kb. 5 km-re húzódnak. Egy szelvényen belül a fúrások távolsága 1000 m. Ha valamelyik fúrás a szelvényekben produktívnak bizonyulna, úgy abból kiindulva 2x1 km-es hálózatban felfúrjuk a környezetét, amíg a produktív területet le nem határoljuk.

A *Bükkalja Ny-i részének* felderítő kutatási terve a Szabó-féle fúrásokra támaszkodik. E fúrások közrezárták a reménybeli külfejtésre alkalmas területet. Ezért itt három É—D és két K—Ny irányú szelvényt akarunk végigfúrni, hogy ezt a területrészt is megismerjük. Itt is 1000 m-ként terveztük a szelvényekben az egyes fúrások egymástól való távolságát. A Bükkábrány környéki szelvény kutatásához hasonlóan itt is az az elv, hogy amennyiben valamelyik fúrás produktívnak bizonyulna, úgy a produktív területet 2x1 km-es hálózattal kívánjuk lehatárolni még a felderítő fázisban.

E szelvények Ny felé egészen Kápolnáiig kiterjednek, mivel az újabb kutatások alapján az a feltevésünk, hogy Kápolna és Kerecsend között a produktív terület néhány km-rel D-ebbre helyezkedik el, mint eredetileg gondoltuk.

Minden szelvényt addig kívánunk folytatni, amíg a fedőösszlet vastagsága a 100 m-t el nem éri, tehát amíg a külfejtésre alkalmasság legkisebb reménye is meg nem szűnik.

A *Mátraalja Ny-i részén* szintén komoly remény van külfejtésre alkalmas készletekre. Erre egyrészt a jelenleg működő Ecséd-i külfejtés, másrészt a régi fúrások adatai nyújtanak komoly reményt a Nagyréde környékén.

E területen három jóváhagyott kutatási terv van. Az első még a Szabó-féle tervben szerepel: ez a *Gyöngyöستől É-ra levő területre vonatkozó kutatási terv*. Ezenkívül vállalatunk 1961-ben készített két felderítő kutatási tervet a *Gyöngyöspata—Nagyréde, illetve Nagyréde—Atkár közötti terü-*

letré. Mivel a három terület határos egymással, már ebben az évben a három tervet összevonva egy új tervet készítettünk. Lényeges módosítást jelent a résztervekkel szemben, hogy míg azokban 1000x500 m-es kutatási hálózatot javasoltunk, az összevont tervben már 2x1 km a javasolt hálósűrűség. Ezt a jelentős hálózatrítktitást az ipar már előbb említett megnövekedett készletigénye teszi lehetővé, illetve szükségessé.

Szintén 1961-ben készítette el vállalatunk a Zagyva-völgy jobboldalán a *Szarvasgede—Zagyvaszántó közötti terület* felderítő kutatási tervét. E kutatás célja annak megállapítása, hogy a Zagyva balpartján levő lignittelepek átnyúlnak-e a Zagyva jobbpartjára és alkalmasak-e külfejtés céljára. Itt 1x1 km-es hálózatban terveztünk kutatást azzal, hogy első lépcsőben 2x2 km-es hálózatot (minden negyedik fúrás) kell lemélyíteni és a km-es hálózatot csak akkor, ha a fúrások produktívnak bizonyulnak.

A Tervfelülvizsgáló Bizottság a tervet hangsúlyozottan ilyen formában hagyta jóvá 1962. III. 9-én.

Az itt ismertetett kutatási tervek csaknem az egész Mátra- és Bükkalját behálózzák. Mégsem mondhatjuk, hogy azok megvalósításával a Mátra-Bükkalja külfejtésre alkalmas lignitvagyonát felderítettük. Több helyen kimarad ugyanis 50—60 km² terület. Emellett a szelvénykutatásnál, ha a szelvény végigfúrása nem eredményez produktív területet, az egyes szelvények között 5—10 km széles, megkutatatlan sávok maradnak ki, amelyekben kimaradhat akár 50—100 millió tonnás készlet is. Az egész terület produktivitásáról csak akkor tudunk véglegesen nyilatkozni, ha azt egyenletesen végigkutatattuk. E kutatási hálózat olyan sűrűségű kell legyen, hogy közte önálló külfejtésre alkalmas terület észrevétlen ne maradjon. Ezért készítettük el javaslatunkat az egész terület még felderítetlen részeinek 2x1 km-es hálózatban történő megkutatására.

Ilyen hálózat mellett már minimális annak a veszélye, hogy 10 millió tonnás, vagy annál nagyobb produktív készlet felderítetlen maradjon.

Csak akkor tekinthetjük a Mátra-Bükkalja felderítő kutatását befejezettnek, ha ezt a javasolt kutatást elvégezzük. Még esetleg akkor is maradnak olyan kételyek, hogy a megkutatott területtől D-re nem maradt-e ismeretlen produktív lignitvagyon.

A kutatási hálózat mellett igen fontos tényező a fúrások tervezett mélysége. A kutatás célja (külfejtésre alkalmas lignittelepek felderítése), valamint a lignittelepes rétegsor nagy vastagsága nem teszi szükségessé, hogy a fúrások harántolják a teljes telepes rétegsort. Természetesen néhány fúrásnak a biztos feküig való mélyítése mindenképpen indokolt.

A fúrások tervezett mélységét itt a külfejtésekkel elérhető maximális mélység szabja meg. Természetesen a felderítő kutatásnak messze meg kell előznie a termelést, hiszen a jelenleg kutatott terület csak hosszú évek, vagy évtizedek múlva kerül termelés alá.

A Mátraalján a bányászkodással elérhető legnagyobb mélységnek az artézi vízszint miatt sokáig a +110 m tengerszint feletti magasságot tartották. Az épülő visontai külfejtésnél már +83 m-ben adták meg az elérhető legnagyobb mélységet, a Bükkábrányi területen pedig +25 m-es szintet adták meg a művelő készletek abszolút mélységbeli határának. Ha a kutatással mi ki akarjuk elégíteni a bányászkodás követelményeit, a víztelenítési technológia fejlődésének figyelembevételével, a kutatófúrásokat nekünk már a -25 m-es szintig kell lemélyíteni, tekintettel a bányászat fokozatos mélyebb szintekre való toródása mellett a fekü megismerésének fontosságára. A külfejtések mélységének növekedése jól tükröződik a kutatófúrások mélységében is. Míg a Visonta és a Tarnapatak közötti területen 100 m volt a fúrások tervezett mélysége az újabb kutatásoknál ez már a 135—140 m mélységet is elérte a tervezett kutatásoknál pedig terveztünk 150 m-es fúrásokat is.

Végül, de nem utolsósorban meg szeretnénk emlíkezni a fúrásokban végzett, illetve tervezett *anyagvizsgálatról* is.

A szokásos technológiai anyagvizsgálat (fűtőérték stb. meghatározása) mellett a fúrások egy részében részletes technológiai minősítő vizsgálatot terveztünk. E vizsgálat képet nyújt a harántolt haszonanyag felhasználási lehetőségeiről az energetikai célon túlmenően is. A ritka-, illetve nyomelemvizsgálat felderíti a lignitben levő, esetleg kinyerésre érdemes egyéb elemeket, különös tekintettel a Ge tartalomra. Ezek a vizsgálatok csak a közelmúltban kezdődtek és eredményeiket még nem ismerjük. Azonban még teljesen negatív eredmény esetén is jelentősen növelik a terület ilyenirányú ismeretességét.

A felderítő kutatási fázisban nagy jelentősége van a földtani anyagvizsgálatnak. E vizsgálatok fő célja a képződmények korának meghatározása és a rétegazonosítás. E célok elérését igen megnehezíti, hogy a terület pannon képződményei csaknem teljesen faunamentesek. Ezért más módszereket kell keresni a cél elérésére. A jelenleg folyó, illetve tervezett vizsgálatok a mikromineralógiai összetétel, a koptatottság, valamint a szénközettani összetétel és pollenkép vizsgálatával és összehasonlításával próbálnak a fenti problémákra feleletet találni. Sajnos még itt is a kísérleteknél tartunk, így az eredményekről beszámolni nem áll módomban.

Az itt elmondottakból kitűnik, hogy nagyon nagy feladat vár még megoldásra a Mátra-Bükkalján a perspektivikus kutatás terén és sok még a tisztázatlan probléma.

Irodalom:

1. *Barabás Antal*: Utasítástervezet a külfejtéses köszénterületek megkutatottságához szükséges feltételekről. (Kézirat) Budapest, 1961.
2. *Jámbor Miklós*: Külfejtési területek földtani feldolgozása. Földtani Közöny LXXXIX. kötet. Budapest, 1959.

3. Dr. Jaskó Sándor — Csilling László: Külfejtésre alkalmas barnaköszén-előfordulások kutatása Lengyelországban. Földtani Kutatás VI. évf. 1. szám. Budapest, 1963.
4. Dr. Nagy Lászlóné: A Mátraaljai felső-pannóniai korú barnaköszén palinológiai vizsgálata MÁFI Évkönyve XLVII. 1. 1. f. Budapest, 1958.
5. Dr. Schréter Zoltán: A Bükk hegység délkeleti oldalának földtani viszonyai. Földtani Intézet Évi Jel. 1933—35. II. k. Budapest, 1939.
6. Dr. Schréter Zoltán: Jelentés a Bükk hegység délkeleti oldalán levő barnaköszén területről (Kézirat). MÁFI Adattár Szén 102. Budapest, 1950.
7. Dr. Szebényi Lajos: A Mátra-Bükkaljai reménybeli lignitterület összefoglaló földtani jelentése és készletszámítása. (Kézirat) Budapest, 1959.
8. Dr. Vigh Gyula: A Mátra déli aljának földtani viszonyai a Zagyva és a baktai Hidegvölgy között. Földtani Intézet Évi Jel. 1933—35. II. kötet Budapest, 1939.
9. Dr. Vigh Gyula: A Mátraalja bányageológiai és hidrogeológiai viszonyai (Kézirat) MÁFI Adattár Szén 90. Budapest, 1949—50.

550. 822.2 (430) Bükk-hegység: 56.07

BÜKKÁBRÁNY 15 8. SZ. FÚRÁS PALINOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Írta: Rákosi László

Bevezetés

A Dunántúli Földtani Kutató-Fúró Vállalat Központi Laboratóriumában a bükkaljai területről 6 fúrás anyagán végeztünk palynológiai vizsgálatokat. A vizsgálatok célja: elsősorban a kőszéntelep rétegazonosítása, másodsorban a már ismert mátraalji anyaghoz hasonlóan az ősnövényzeti adatok ismeretében vegetációtörténeti kiértékelés, mely talán felvilágosítást adhat közetgenetikai, de elsősorban a kőszéntelep rétegek képződésének kérdéseiben.

A bükkaljai területen mélyített fúrások közül a Szomolya 1/2 fúrásból 2, Andornaktálya 1/3 fúrásból 6, Kerecsend 3/2 fúrásból 2, Bogács 1/2 fúrásból 9, Mezönyárád 2/16 fúrásból 9 mintát vizsgáltunk meg. Az ilyen ritka mintavétel az említett célok elérésére csak akkor ad elfogadható eredményt, ha több, igen részletesen megvizsgált és korszerű szempontok szerint feldolgozott fúrásunk van.

Részletes palynológiai vizsgálatokat a Bükkábrány 15 8. fúrás anyagán végeztünk. A fúrás rétegsorából 58 részben összevont mintát gyűjtöttünk. A minták feltárását Erdtman—Zólyomi-féle eljárással végeztük.

Az előforduló spórákat és polleneket a kiértékelésnél mintánként az összsporumorphára százalékkoltuk. A rétegek vegetációját 31 család 71 faja képviseli. A megjelent formák jórészt sikerült a recens növények spóráival illetve pollenjeivel azonosítani, és ezek alapján a taphocönózis kiértékelhető volt.

A meghatározott sporomorphák rendszertani felsorolása

Adelomycetes sp.
Sphagnum sp.
Osmunda sp.
Cicatricosisporites sp.
Lygodium sp.
Gleichenia sp.

Polypodiaceoisporites sp.
Polypodium sp.
Verrucatosporites sp.
Laevigatosporites haardtii (R. Pot. et Ven.) Th. et Pf. 1953.

Ginkgo sp.
Podocarpus sp.
Pinus, silvestris tip. Rudolph
Pinus, haploxydon tip. Rudolph
Larix sp.
Picea sp.
Tsuga, canadensis típus Rudolph
Tsuga, diversifolia típus Rudolph
Abies sp.
Taxodiaceae-Cupressaceae tip. (összevonva)
Sequoia sp.
Magnolia sp.
Platanus sp.
Nyssa sp.
Oenotheraceae sp.
Acer sp.

Tricolporopollenites megaexactus R. Pot. 1931.
Cyrillaceae
Ilex sp.
Tricolporopollenites edmundi R. Pot. 1932.
(Cornaceae)
Tilia sp.
Erica sp.
Chenopodiaceae sp.
Persicarioipollis sp. (Polygonaceae)
Diospyros sp.
Zelkova sp.
Betula sp.
Alnus sp.
Corylus sp.
Castanea sp.
Quercus sp.
Tricolpopollenites liblarensis Tk. 1950.
Tricolpopollenites microhenrici R. Pot. 1943.
Pterocarya sp.
Carya sp.
Engelhardtia sp.

Myrica sp.
 Salix sp.
 Gramineae sp.
 Palmae sp.
 Typha sp.
 Incerte sedis:
 Duplopollis sp.
 Extratriporopollenites sp. (felsőkréta)
 Oculopollis sp. (felsőkréta)
 Gleichenidites sp. (alsókréta)
 Gleichenia triplex Bolh. 1953. (alsókréta)
 Gleichenidites umbulosus (Bolh.) Krutzsch
 (alsókréta)
 Verrucosporites perverucosus (Loose) Pot. et
 Ven.
 Densisorites sp. (Karbon ?)
 Verrucosporites perverucosus (Loose) Pot. et
 Kr.
 Ovoidites ligneolus R. Pot.
 Ovoidites „sima forma”
 Microplancton sp.
 Tetraporina sp.
 Crassosphaera sp.
 Deflandrea sp.
 Cymatiosphaera sp.
 Hystrichosphaera sp.
 Dinoflagellatae sp.
 Pterospermopsis cf. ginginensis Defl.-Cookson
 Pterospermopsis sp.
 Gonyaulax sp.

A rétegsor sporomorphaspektrumának értékelése

A minták vegetációjának részletes vizsgálata alapján megállapíthatjuk, hogy a klíma kiegyenlített volt, nagyobb hőigényű fajokban szegény. A vegetáció változásait tehát a térszín oszcillációjában kell keresni. Ezek alapján a termőhelyi igény (vízkezelő, kis vízigényű és hegyvidéki) szerint öt övet különböztetünk meg. Ezek a következők:

1. *Az édesvízi, illetve tavi vegetáció.* Jellemzője a sok édesvízi mikroplankton, mely oly nagy százalékban van jelen, hogy a tóparti és környező erdők vegetációjának spóráit és pollenjeit kiszorítja a spektrumból.

2. *A mocsári, szárazabb láperdei vegetáció.* Ez a vegetáció típus jellegzetes kísérője a kőszéntelep rétegeknek. Ide az aránylag nagy vízigényű fajok tartoznak, amelyeket a Taxodiaceae-Cupressaceae típusú, Alnus, Nyssa, Fraxinus, Salix, Betula, Carya pollenek képviselnek. A Taxodiaceae-Cupressaceae típusú pollenek valószínűleg nem a harmadkorból már jól ismert tipikus Taxodiaceae-Myricaceae mélylapi mocsarakat jelölnék, melyekben a vegetáció fő képviselője a Taxodium, hanem inkább tóparti, vízzel időnként elárasztott területekre kell itt gondolnunk. Ugyanis a Taxodiaceae családban a Taxodium és Sequoia polleneket, valamint a Cupressaceae család pollenjeit a palynológusok ma még nem tudják megnyugtató módon szétválasztani.

A Taxodiaceae-Cupressaceae típusban a Klaus által értelmezett szűkebb értelemben vett légzacs-kó nélküli Coniferae polleneket soroljuk. Ezek vi-

szont egyaránt jelenthetnek mélylapi Taxodium vegetációt épp úgy, mint egy kiszáradó lápi Sequoia vegetációt. A kérdés tisztázását elősegíti az, ha a kísérő vegetációt alkotó fajok termőhelyi igényeit is figyelembe vesszük.

A palynológiai vizsgálatokkal párhuzamosan végzett xyotomiai vizsgálatokat is döntően befolyásolják a helyes kiértékelést, ugyanis a fás barnakőszén-telepekben Taxodium törzseket sehol sem találtunk, a törzsek Sequoia típusúak voltak. A Sequoia termőhelyi igényére még visszatérünk.

3. *A partmenti kevésbé nedves talajt igénylő flóra öve.* Jellemzői az Ulmus, Pterocarya, Acer, Tilia, Cupuliferae fajok pollenjei.

4. *A fúrás rétegsorán keresztül mindenhol jelenlevő hegyvidéki vegetáció öve.* A Pinus egyes fajai, a Picea, Abies, Tsuga, Diospyros, a Cupuliferaek közül az egyes Quercusok és a Castanea, valamint a Zelkova jellemzik ezt az övet. E vegetáció típus a közelben nagyobb hegység jelenlétét bizonyítja a rétegsor kifejlődésének ideje alatt.

5. *A nagyobb összefüggő nyílt víztükröt igénylő mikroplankton vegetáció öve.* A mikroplanktonok a víz sótartalmára felvilágosítást nem adnak, bár tényként kell említenünk, hogy az oligocénben és a miocénben mindenhol tengeri, illetve csökkentsóvízi rétegekben fordulnak elő. Ezekben a rétegekben alsó- és felsőkréta, valamint kétséges meghatározású paleozoikumi sporomorphákat találunk. Jelenlétük a lepusztult idősebb kőzetek természetes feltáródásának és újbóli felhalmozódásának bizonyítékai.

Ilyen idősebb sporomorpha behordás két ízben volt megállapítható (191,8—187,4 m, és 166.0—162,5 mn).

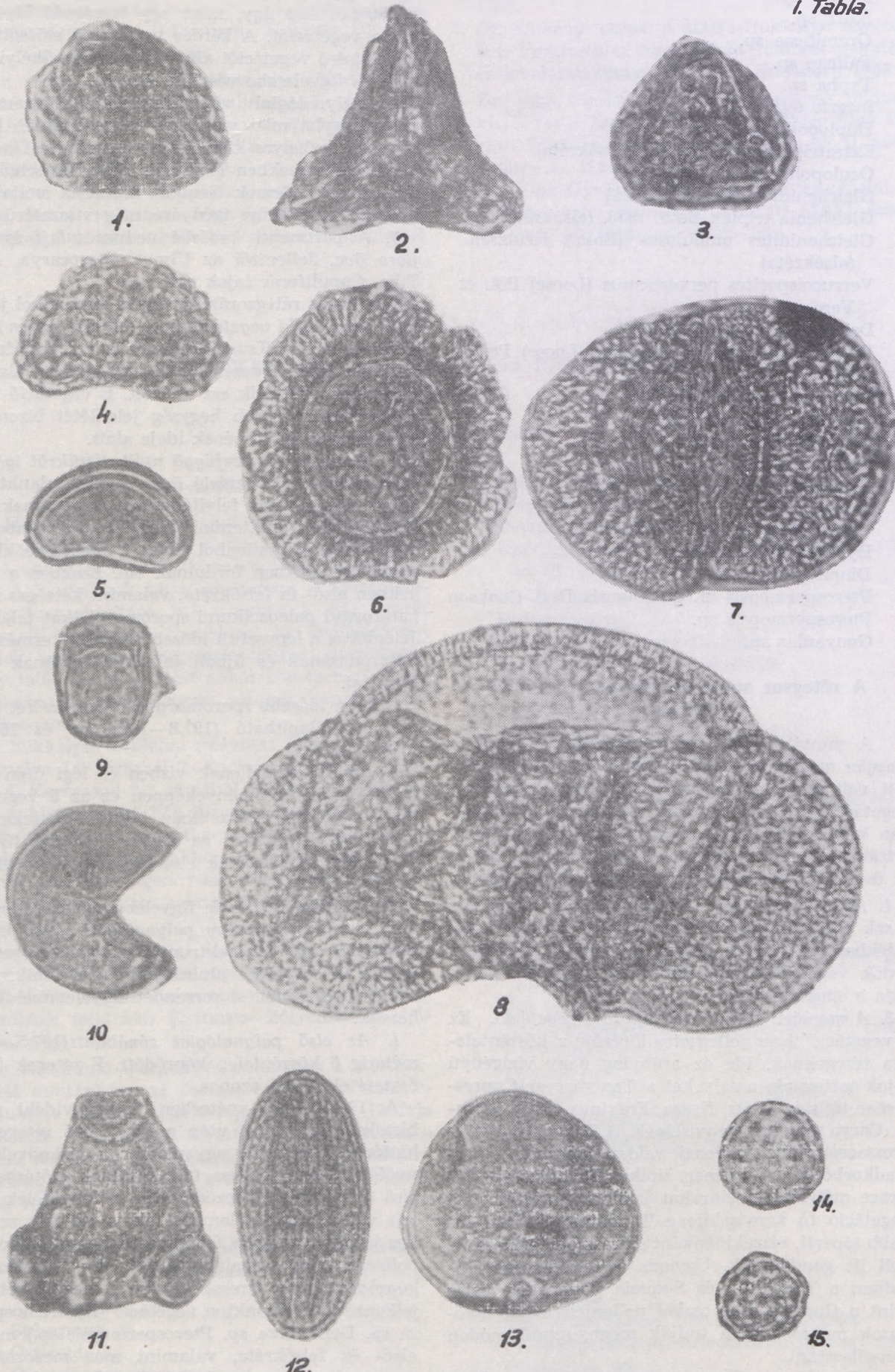
A spórák és pollenek vízben és légi úton való szállításának eredményeképpen ez az 5 vegetáció típus a minták sorozatában teljesen összekeveredett. Szétválasztásuk az egyes ökológiai típusok százalékos eloszlásának eltérése alapján mégis lehetséges volt.

Az ökológiai típusok figyelembevételével rétegsori szempontból *négy palynológiai zónát különböztetünk meg.* A spektrum e szempontok szerinti értékelési sorrendje alulról felfelé történik, hogy a tényleges fejlődési sorrendet figyelemmel kísérhessük.

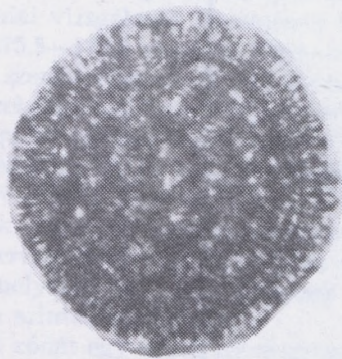
1. *Az első palynológiai zónában* (197,5—162,5 méterig 6 kőszéntelep képződött. E rétegek flóra-összetétele közel azonos.

A 194,5—194,0 méterben a hegyvidéki fajok hirtelen előretörése után a következő rétegekben háttérbe szorulnak, ugyanakkor a vízkezelő fenyőfélék és a lombos fák kerülnek előtérbe. Az első kőszéntelep képződésében a fenyőfélék mellett valószínűleg a lombos fák is jelentős szerephez jutottak, mivel a fedő kőzetekben a lombos fák pollenjei nagy százalékot érnek el. A kőszéntelep képződését transzgresszió szakítja meg. E réteg, a jellemző mikroplankton vegetáció (Hystrichosphaera sp, Deflandrea sp, Pterospermopsis sp.) mellett alsó- és felsőkréta, valamint más mezozoikumi vagy paleozoikumi spórákat tartalmaznak.

162,5 méterig a mocsári és szárazabb láperdei vegetáció 5 ízben tör előre. Ebben a szakaszban



fotó: Dr. Rákosi László.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



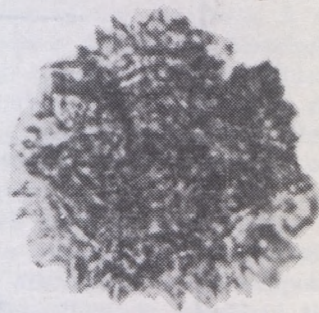
22.



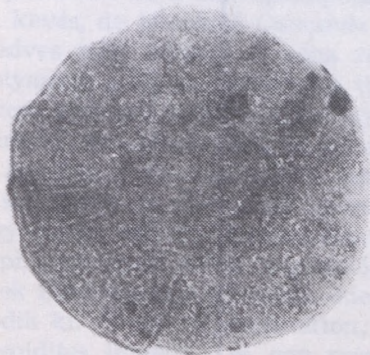
23.



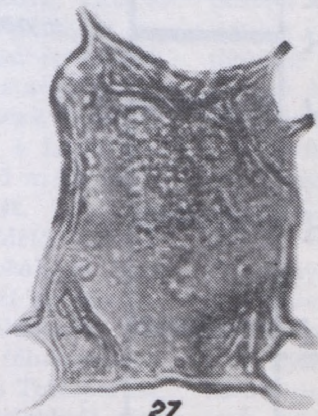
24.



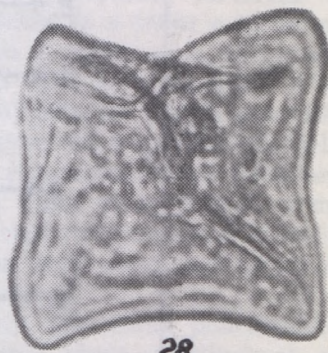
25.



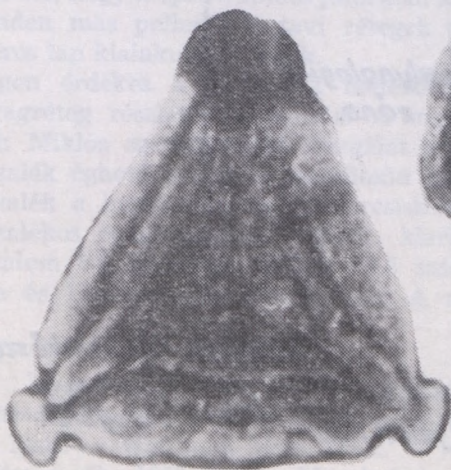
26.



27.



28.



29.



30.



31.



32.



33.

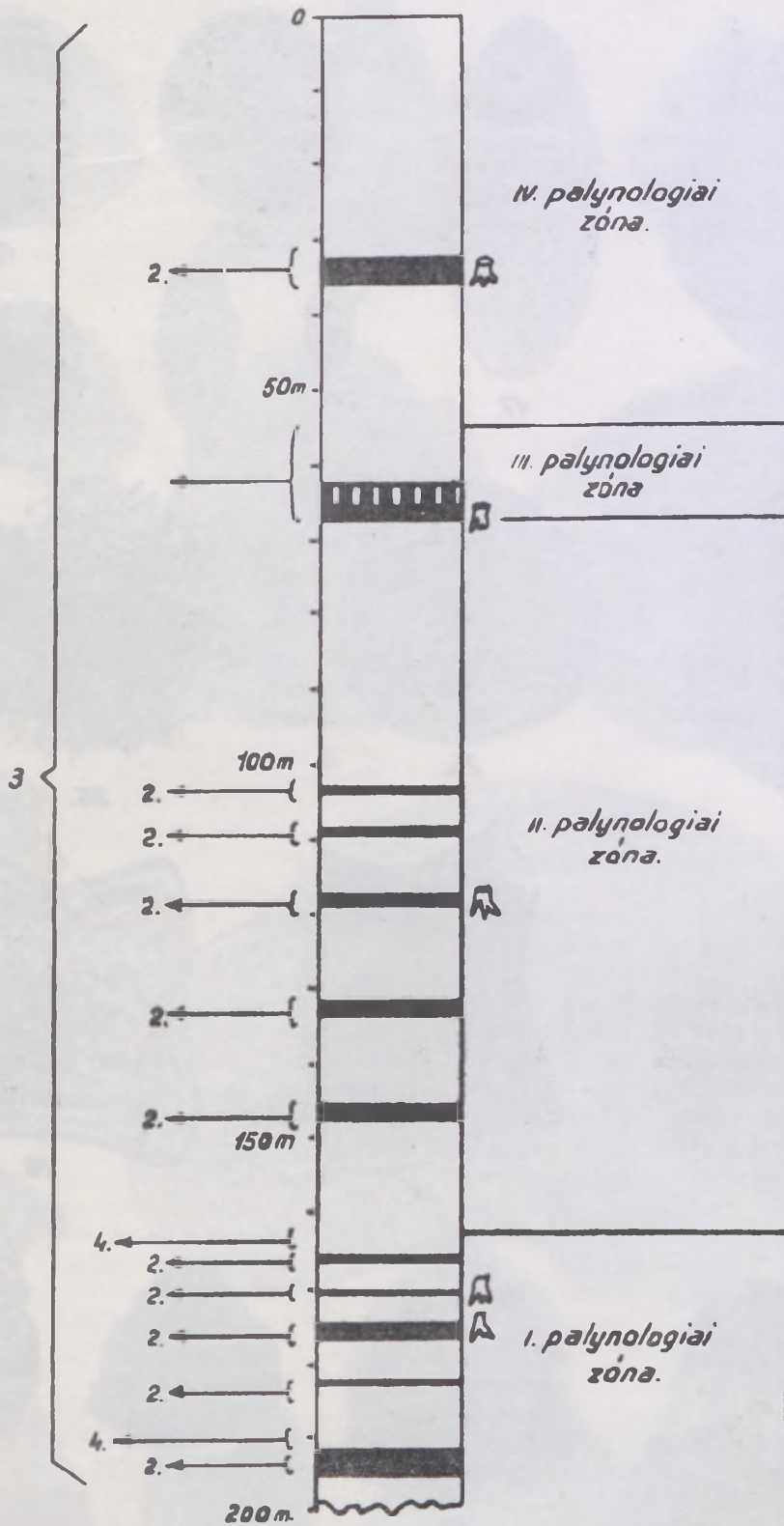


34.



35.


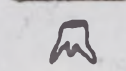
fotó: Dr. Rakosi László.



Jelmagyarázat:

1. Édesvizi tavi vegetáció dominanciája
2. Mocsári szárazabb láperdei vegetáció dominanciája.
3. Hegyvidéki vegetáció. A rétegsorban mindenhol jelen van.
4. Microplanton veg. és áthalmazott sporomorphák.

 Agyagos barnaköszén.

 Fás baraköszén.
 Xylofominai vizsgálat.

Dr. Rákosi László.

van a Taxodiaceae-Cupressaceae típusú pollenek első nagy százaléku előfordulása. Említettük, hogy a szárazabb láperdei kifejlődést bizonyítja a xylo-tomiai vizsgálatok eredménye is.

175,5—175,2 m-ig és 170,6—170,0 m-ig a vizsgálat szerint Sequoia típusú törzsek halmozódtak fel. Fzzel kapcsolatban feltételezhetjük, hogy a ma élő Sequoia sempervirens megfelelő harmadkori alakja élhetett itt. Ez a faj ma Kalifornia csendesóceáni partvidékén levő ködömben, a lópokba torkoló folyók, patakok mentén páradús völgyekben él. Ez a terület felel meg egyébként az Alnus rubra termőhelyének is. Alnus pollenek ezekben a mintákban szintén gyakoriak.

A zónát egy újabb tranzgresszió zárja le. Hystri-chosphaera sp., Deflandrea sp., Pterospermopsis sp. mikrop plankton tartalmazó kőzetek fejlődtek ki, áthalmazódott alsó- és felsőkréta pollenekkel.

II. A következő palynológiai zónát (152,4—68,5 méterig) a hegyvidéki légzsákos fenyőfélék előretörése és mindvégig nagyszázaléku előfordulása jellemzi. Az uralkodó szárazabb termőhelyű, hegyvidéki jellegű fenyőerdők Pinus silvestris típusú pollenjei mellett aránylag gyakori a Picea pollen. Csatlakozik hozzájuk az Abies, Pinus haploxyton, Larix és Tsuga pollen is, a hegyvidéki pollen szállítás bizonyítékaként. A partmenti erdők képviselői az Acer, Fraxinus, Ulmus, Betula, Quercus, Juglanceae és a Pterocarya. A parttól távolabbi erdők szárazabb talajt igénylő fajai a Zelkova, Tilia és az Engelhardtia. Ez erdők talajának jelzője a Polypodiaceae és a Laevigatosporites haardtii spórák. A kevés, de jelenlevő Osmunda spóra a partmenti nedves talaj jelzője. A zóna rétegeinek fejlődése folyamán a Pinus haploxyton típusú, a Larix és a Picea pollenek hiányoznak. Majd 86,5 m-től újabb hirtelen betörésük zárja le ezt a zónát.

III. 68,5 méterben újabb lópvegetáció kialakulását jelzik az előforduló sporomorphák, és ezzel egy eléggé változó térszín alakulhatott ki. Mocsárlápi, partmenti erdők vegetációja váltakozik, melyek fejlődése egy tipikusan édesvízi tóban csúcsosodik ki. A tavi mikrop plankton, így a Tetraporina, Ovoidites lignolus és egy még közelebről meg nem határozott faj, oly nagy százalékban fordulnak elő, hogy a spektrumból jóformán kiszorítanak minden más pollent. A tavi rétegek fedőkőzetei égeres lóp kialakulását jelzik.

Igen érdekes a 64,5—64,2 méterben a szenes agyagréteg részletes vizsgálata. A mintában Balogh Miklós szénközettani vizsgálat szerint 28,83 százalék éghető anyag és széndioxid mellett 63,61 százalék a hamutartalom. A porcsiszolat térfogat százalékos összetételében a durit, klarit és fuzit tartalom 8,8 százaléka mellett 79,3 százalék égőpala és 11,4 százalék meddő van. A növénytani

vizsgálat a szénközettani vizsgálatot kiegészítheti. Ez a szenes agyag tulajdonképpen összehordott növényi törmelékanyag, mely egy lópérdő talaján halmozódott fel. A lombkorona szintet a kétszikű lombosfa levélepidermis maradványai, az esetleg kidőlt fatörzseket vagy a letöredezett ágmaradványokat a fenyőtracheida-maradványok, és a gyökérszintet a vékony gyökérrészek, gyökércsúcsok és a mykorhiza gombafonalak képviselik. Sok a farentó gombamaradvány és sporomorpha. A minta egybeesik egy jellemző mikrop plankton nagyszázaléku megjelenésével, így kimondottan vízi előtérésre kell gondolnunk.

IV. 56,5 métertől felfelé a spektrum új zónára utal. A lombosfák százaléka csökken, helyüket a mocsári és hegyvidéki fenyőfélék kevert vegetációja foglalja el. A legfelső fás barnakőszén telepekben kevés gyantatartalmú, homogénné szénült fenyő szövetmaradvány található. A rétegsort kevés sporomorphát tartalmazó üledékek zárják be.

Mint látjuk az egyes ökológiai típusok bármennyire is összekeveredve fordulnak elő az egyes mintákban, a típusok százalékos eloszlásának figyelembevételével kimutathatjuk az uralkodó vegetáció típusát.

Kérdés ezek után az, hogy ezek a vegetáció típusok vagy a segítségükkel megállapított palynológiai zónák alkalmasak-e széntelepek rétegazonosítására. A megállapított vegetáció típusok, mint például a mocsári, szárazabb láperdei vegetáció típus a fúrás rétegsorában vertikális irányban többször kifejlődött és a többi e területegységhez tartozó fúrásban is megvan. A kőszéntelepek rétegazonosítására ezért nem alkalmas. (I. sz. tábla)

A kérdést bonyolítja az, hogy a pannonkori flóra oly annyira egyveretű, hogy csak helyi jelleggel lehet gondolni a rétegazonosításra. Példaként említhetjük, hogy a hazai viszonylatban a mátraaljai és toronyi területek flórája nagyon hasonló jellegű. A pannon koron belül szintjelző, úgynevezett vezérfosziliák nincsenek.

A Bükkábrány 158 fúrás pollenspektrumában három palynológiai zónát számíthatunk olyannak, mely több fúrás feldolgozása után talán felhasználható e terület kőszéntelepeinek rétegazonosítására. Ezek a palynológiai zónák a következők:

1. Az első zóna sok mikrop planktont és áthalmazott idősebb spórákat tartalmazó rétegei.

2. A második zóna feltűnően sok hegyvidéki légzsákos fenyőpollent tartalmazó rétegei.

3. A harmadik zóna kimondottan tavi, édesvízi mikrop planktonokat tartalmazó rétegei.

Ha e szintjelző rétegek még legalább két-három esetben kimutathatók lesznek, úgy a kőszéntelepek rétegazonosítási kérdését ezen a területegységen belül talán megoldhatónak mondhatjuk.

Irodalom:

Erdtman, G.: 1943. An Introduction to Pollen Analysis. — Waltham, Mass. USA.

Erdtman, G.: 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. (An Introduction to Palynology I.) — Stockholm, Waltham.

Erdtman, G.: 1954. Pollen Morphology and Plant

Taxonomy. — Särtryck ur Botaniska Notiser 1954. Häfte 2. — Lund.

Greguss P.: 1941. A közép-európai harasztok spórái. — Die Spore der Mitteleuropäischen Pteridophyten. — Math. és Term. Tud. Közl. XXXIX. 2. — Budapest.

Greguss, P.: 1955. Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen. — Budapest.

Haraszty Á.: 1953. Petőfibánya barnaszeneinek mikroszkópos vizsgálata. — Klny. MTA Biol. Oszt. Közl. II. 2—3. — Budapest.

Kirchheimer, F.: 1935. Zur Pollenführung der jungpliozänen Braunkohle des Untermaingebietes. — Zentralbl. Min. Geol. Paläont. Abt. B. — Stuttgart.

Kräusel, R.: 1921. Ist Taxodium distichum oder Sequoia sempervirens Charakterbaum der deutschen Braunkohle? — Berichte Deutsch. Bot. Gesell. B. 39. — Praga.

Leschick, G.: 1951. Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchungen der Jungpliozänen Braunkohle von Buchenau. — Palaeontogr. 92. Abt. B. — Stuttgart.

Nagy E.: 1958. A mátraalji felsőpannoniai kori barnaköszén palynológiai vizsgálata. Földt. Int. Évk. XLVII. 1. — Budapest.

Nagy E.: 1959. a. Pollenanalytische Untersuchungen einer Ungarischen pliozänen Braunkohle.

Acta Botanica Tom. V. 8. 3—6. 413—423.

Nagy E.: 1959. b. Gyors kiértékelési módszer alkalmazása a magyar palynológiában. M. All. Földt. Intézet Évi Jel. 1959. évről.

Rudolph, K.: 1935. Mikrofloristische Untersuchung tertiärer Ablagerungen im nördlichen Böhmen. — Beih. Bot. Centrbl. 54. B. Praga.

Soó R.: 1945. Növényföldrajz. — Budapest.

Soó R.: 1953. Fejlődéstörténeti növényrendszertan. — Budapest.

Szadeczky-Kardoss E.: 1952. Szénközöttan. — Budapest.

Thomson, P. W.: 1948. Beitrag zur Mikropaläontologie und Waldgeschichte des Neogens (Jungtertiärs) von Niedersachsen und Schleswig-Holstein. — Neues Jahrbuch Monatshefte. Abt. B. H. 9—12. — Stuttgart.

Thomson, P. W. — Pflug, H.: 1953. Pollen und Sporen des Mitteleuropäischen Tertiäre. — Palaeontogr. 94. Abt. B. — Stuttgart.

Vadász E.: 1953. Magyarország földtana. — Budapest.

Táblamagyarázat

- I. tábla
- | | | | |
|------------|---|------------|--|
| 1. kép | Cicatricosisporites sp. (1000 x) | 17. kép | Diospyros sp. (1000 x) |
| 2. kép | Gleichenidites sp. (1000 x) | 18. kép | Fagaceae sp. (1000 x) |
| 3. kép | Polypodiaceoisporites sp. (1000 x) | 19. kép | Quercus sp. (1000 x) |
| 4. kép | Polypodiaceae sp. (1000 x) | 20. kép | Castanea tip. (1000 x) |
| 5. kép | Laevigatosporites haardti (1000 x) | 21. kép | Palmae sp. (1000 x) |
| 6. kép | Tsuga sp. (1000 x) | 22. kép | Typha sp. (1000 x) |
| 7. kép | Pinus, haploxyton tip. (1000 x) | 23. kép | Juglandaceae sp. (1000 x) |
| 8. kép | Abies sp. (1000 x) | 24. kép | Carya sp. (1000 x) |
| 9—10. kép | Taxodiaceae-Cupressaceae tip. (1000 x) | 25. kép | Compositae sp. (1000 x) |
| 11. kép | Oenotheraceae sp. (1000 x) | 26. kép | Pterospersopsis cf. ginginensis (500 x) |
| 12. kép | Tricolporopollenites edmundi (cornaceae) (1000 x) | 27—28. kép | Microplancton sp. (1000 x) |
| 13. kép | Tilia sp. (1000 x) | 29. kép | Gleichenidites sp. (1000 x) (alsókréta) |
| 14—15. kép | Chenopodiaceae sp. (1000 x) | 30. kép | Densiporites sp. (1000 x) (karbon?) |
| | | 31. kép | Oculopollis sp. (1000 x) (felsőkréta) |
| | | 32. kép | Cymatiosphaera sp. (1000 x) |
| | | 33. kép | Gleichenidites umbulosus (1000 x) (alsókréta) |
| | | 34. kép | Extratripoporopollenites sp. (1000 x) (felsőkréta) |
| | | 35. kép | Duplopollis sp. (1000 x) |

II. tábla

16. kép Persicarioipollis sp. (Polygonaceae) (1000 x)

628.112.22:551.494

A VISONTAI ÉS BÜKKÁBRÁNYI LIGNIT-KUTATÁSOKNÁL VÉGZETT VÍZFÖLDTANI MEGFIGYELÉSEK

Írta: Boskovits Gábor

Az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat Budapesti Üzemzetőségének feladata eredetileg talajmechanikai feltárások, földelőfúrások és kisebb mélységű vízkutató fúrások kivitelezése. Emellett azonban az utóbbi években bekapcsolódunk a Mátraaljai és Bükkaljai lignitterületeken Mátraaljai és Bükkaljai lignitterületeken folyó bányászati fúrásokba is. Ilyen fúrások három helyen, az ecsédi, a Visonta környéki, valamint a bükkábrányi területeken folynak. Erről a sokolda-

lú, érdekes munkáról szeretnék rövid összefoglalást adni.

Előre kell bocsátanom, hogy egyik területről sem közölhetek pontos számadatokat, vagy összefoglaló kiértékelést, egyrészt azért, mert a munkálatok még mindenütt javában folynak, de azért sem, mert a szóban forgó területeken folyó kiterjedt, korszerű, komplex kutatási munkának vállalatunk csak egyes, kiragadott részeit végzi.

Az ecsédi területen, ahol jelenleg három beren-

dezésünk dolgozik, 1959-től kezdve készítünk földelőfúrásokat, vízlecsapoló fúrásokat, ejtőszűrőket, és figyelőkutakat. A visontai területen, 1960-tól kezdve végzünk talajkutatást, próbakutakat, figyelőkutakat, telepazonosító fúrásokat, ejtőszűrőket, sűrítő fúrásokat, víznyelő kutakat és aknákat fúrunk. Itt jelenleg 4 berendezésünk dolgozik. A bükkábrányi területen 4 berendezéssel dolgozunk. 1962 óta készítünk egyesített célú hidrológiai és talajmechanikai kutatófúrásokat.

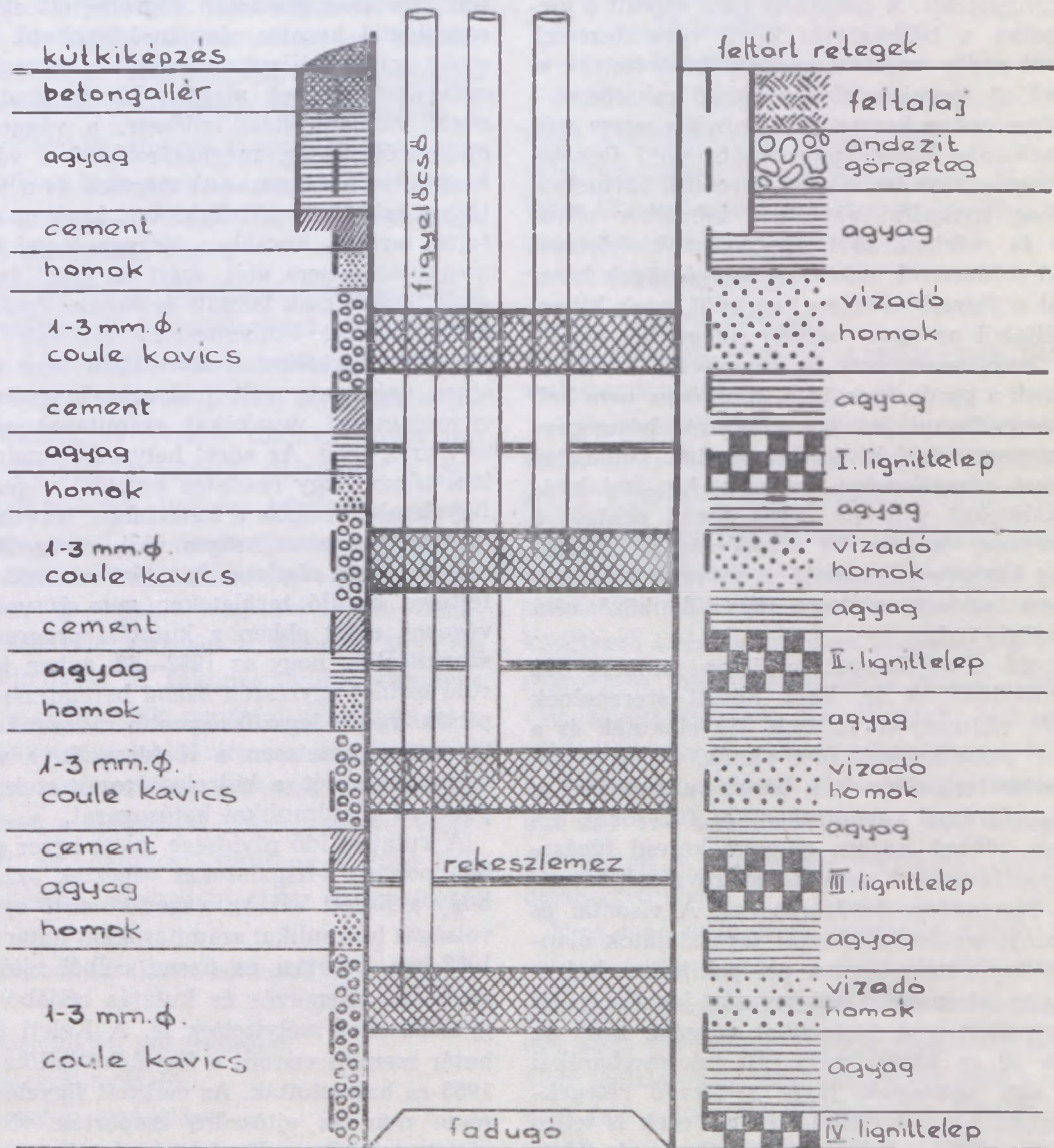
Vegyük most röviden sorra az egyes területeken eddig végzett munkálatokat.

A visontai területen a Déli szállítóakna környékén az akna körüli feszültség mentesítési és feszültségcsökkentési munka keretében figyelőkutakat készítettünk. Ezek az V. sz. telep fekéjéig mé-

lyített fúrások több feszített vizű homokréteget barántonak. A végleges figyelőkutakban minden átfúrt vízadóréteget be kellett kapcsolni. Ennek megfelelően több réteg egyidejű megfigyelésére alkalmas rekeszlemez figyelőkutaknak képeztük ki a fúrásokat. A hidrogeológiai adatok sűrítése érdekében a vízadórétegekből méterenként zavart mintát kellett venni, szemszerkezet vizsgálat céljára. A szűrőrakatok köré 1—3 mm átmérőjű coule kavics szórás, az egyes szűrőszakaszok elkülönítése céljából cementezés történt.

Vállalatunk a birtokában levő, nagytérű csőkutak fúrására alkalmas Salzgitter fúróberendezéssel aknák készítését is végzi. Az elővíztelenítés céljából készítenő mélyművelés szellőztetésnek biztosítására a II. sz. telep fekéjéig általában 50 m körüli mélységű aknákat készítettünk. Elő-

REKESZLEMEZES FIGYELŐKÜT 4 VIZADÓRÉTEG EGYIDEJŰ MEGFIGYELÉSÉHEZ



zetes tervek szerint az akna talpától a III. sz. telep fedőjéig kútnak kiképzett fúrást is készítettünk volna, s így az akna egyúttal a terület elővíztelenitésének egysége is lett volna. Ez a belefúrás azonban, mivel gazdaságosabb megoldást találtak, elmaradt. Az aknát esetleges menekülés céljára is fel kívánják használni, ezért teljes hosszában létrával van ellátva. Az Északi és Déli aknák területén hasonló eljárással több ilyen kombinált szelőlőző és menekülő aknát készítettünk, ilyen munkák jelenleg is folynak.

A különböző vízadó rétegek rövidrezárásának elkerülése végett az aknákat egyébként palástcemente-zéssel láttuk el. Végeztünk a visontai területen vágathajtást megelőző telepazonosító fúrásokat is. Ezekről a fúrásokról előírászerű földtani dokumentáció készült.

Készítettünk hidrogeológiai kutatófúrás-csoportokat is, melyeknél a különböző vízadó rétegekre a szűrőkutak köré külön-külön figyelőkutakat telepítettünk. Később ehelyett — például a VN—36-os kútcsoportnál — mindössze 3—4 figyelőkutat készítettünk, s ezekben egymástól elkülönítve lehetővé tettük minden egyes vízadóréteg külön történő megfigyelését. A mellékelt ábra szerint a vízadórétegeket a beléscsőven kívül cementezéssel, azon belül pedig rekeszlemezekkel különítettük el egymástól. A nagytérű szűrőcső rakatban — a rekeszlemezeket keresztül — minden egyes szűrőzött szakaszba külön-külön kisátmérőjű figyelőcsöveket építettünk be, ezeken keresztül bármelyik vízadóréteg nyugalmi vízszintje bármikor ellenőrizhető és mérhető. Sőt, egy most kísérletezés alatt álló módszerrel, műanyag levegőcsövek használatával a figyelőcsöveken keresztül, azok kitisztítása céljából az egyes vízadó rétegekből kisebb hozamú kompresszorozás is végezhető. Ennek a módszernek a gazdaságosságát, gondolom, nem kell külön hangsúlyozni. Az így kiképzett kútcsoportoknál a megrendelő kívánsága szerint, különböző kísérleteket, vizsgálatokat, valamint kút-átalakítási munkálatokat végzünk. Ezek során például 6 kútcsoportban, összesen 30 vízadóréteget vizsgáltunk meg kompresszorozással. A visontai területen vállalatunk ezideig mintegy 150 különböző célú fúrást mélyített le.

Az Ecséd—Petőfibányai területen mintegy 120 fúrást mélyítettünk le. Ezek között szerepelnek földelő és vízlecsapoló fúrások, figyelőkutak és a Salzgitter berendezéssel fúrt aknák. Főleg a III. sz. külfejtés területén, de a bánya más részein is kézi szárazfúrással talajmechanikai fúrásokat készítettünk, többek között, gátanyagkereső fúrásokat, hányóátfúrásokat, melyeket szűrővel is kiképeztünk és bányaudvar-fekűfúrásokat. A visontai és bükkábrányi területen szerzett tapasztalatok alapján megállapították, hogy a perspektivikus hidrogeológiai és talajmechanikai kutatást legcélszerűbb itt is egyesített célú fúrásokkal végezni. Ezek az általában 50 m körüli mélységű talajmechanikai fúrások úgy készülnek, hogy a vízadó rétegekben rétegpróbák is történnek és így ezek is teljes értékű hidrogeológiai fúrásokká válnak. A talajmechanikai és hidrogeológiai fúrásokról teljes földtani dokumentációt készítünk. A terepnaplót,

földtani naplót, telepátúrasi jegyzőkönyveket kivitelező vezeti, a porchet vizsgálatokat a Mátraaljai Szénbányászati Vállalat szakemberei irányítják. Ezeknek esetleges eredménytelenségekor az adott vízadórétegből kivitelező végez 48 órás szivattyúzási próbát. A fúrás befejezésekor, vagy kiképzésekor a különböző vízadórétegeket cementezéssel különítik el egymástól.

Ecsédi munkánk fontos és érdekes része a bánya víztelenítésével kapcsolatos. A külfejtés hidrogeológiai kutatási és víztelenítési programjának keretén belül a külfejtés víztelenítése víztelenítő vágatokkal és az azokra lyukasztott, egymástól 20 m-re telepített lécköteges ejtőszűrőkkel történt.

Az ejtőszűrők kiképzése acélcsövek helyett aszbesztcement anyagú beléscsővekkel van megoldva, s így azok a bányaművelés előrehaladása során a kotró- és marógépek működését nem akadályozzák. E csöveket a gépek ugyanis a meddőréteggel együtt feldarabolják és eltávolítják. A vágatokkal és ejtőszűrőkkel fakasztott vizek szivattyúk segítségével csövezeteken át jutnak a felszínre. Műszakilag helyes hidraulikai számításokra alapozott és gazdaságossági szempontból optimális vízmentesítési terv csak gondosan végrehajtott előzetes hidrogeológiai kutatás alapján készíthető. A kutatás során kell megállapítani azokat a hidraulikai paramétereket, melyek alapján kiválasztható a szükséges vízmentesítési módszer, a vágat-, kút- és ejtőszűrőtávolság, meghatározható a várható vízhozam, az alkalmazandó méretek és a vízmentesítéshez szükséges idő. Tekintve, hogy az ecsédi külfejtés területe korábban hidrogeológiai értelemben megkutatva nem volt, ezért az előző években készült tervek csak becsült értékekre épülhettek. Az eddig végzett vízmentesítési munkák rendszeres észlelése figyelőkutak hiányában nem volt lehetséges, ezért nem volt mód arra, hogy az 1962. évi vízmentesítési munkákat számítások segítségével tervezzék meg. Az adott helyzetben már nem volt lehetséges, hogy részletes kutatást végezzenek. Ha figyelembe vesszük a kutatáshoz, tervezéshez, és a víztelenítéshez szükséges időt, nyugodtan mondhatjuk, hogy részletes kutatást az 1962. évben lefejtésre kerülő területeken nem is volt érdemes végezni, ezért ebben a kutatási programban arra szorítkoztak, hogy az 1962—63. évben fejtésre kerülő terület egyrészen üzemi berendezésekkel állapítsák meg a legszükségesebb hidraulikai paramétereket, nevezetesen a K tényezőt, a vízadóréteg szemszerkezetét, a hidroizohipszák szekundér állapotát és a hidraulikai hatósugarat.

A kutatási idő rövidege miatt egyes ejtőszűrőkben porchet vizsgálatokat végeztek azzal a céllal, hogy a Keleti VII. sz. vágat közelítő ejtőszűrő távolságát hidraulikai számításokkal határozzák meg. 1962-ben kutatási és üzemi célból ejtőszűrő csoportokat, ellenőrzés és kutatás céljából pedig figyelőkutakat mélyítették le. A Keleti és Nyugati határ mentén viszont a figyelőkúthálózat bővítését 1963-ra halasztották. Az említett figyelőkutak egyrésze már az ejtőszűrő csoportok vizsgálatának idejében értékes ellenőrzési adatokat szolgáltatott, ezért megépítésükre már a kutatás időszakában szükség volt. Másrészük a külfejtési területtel hatá-

ros mélyműveléssel leművelt és omlasztott terület vízviszonyainak, és a külfejtés víztelenítése kölcsönhatásának felderítése céljából készült, míg harmadik csoportjuk a külfejtési front haladási irányában van telepítve, annak a megállapítására, hogy a víztelenített terület milyen hatással van a szomszédos, későbbiekben leművelésre kerülő területre. A hidrogeológiai kutatással párhuzamosan egyébként a Visontán már bevezetett módon kísérleti bevert szűrőket is készítenek. Ez a megoldás lényeges gazdasági előnyt jelent.

Ecsédről beszélve megemlíthetjük, hogy a bányaüzem létesítményei részére földelőfúrásokat továbbá a Salzgitter berendezéssel szellőző aknákat is készítettünk.

Bányászati fúrásaink közül legújabb munkánk a bükkaljai lignitelfordulás területén van. Itt eddig 4 fúrást fejeztünk be, kettő kútkiképzés, kettő pedig fúrás alatt áll. Itt a nagyszámú vízmérés, melyeket nagy pontossággal kell elvégezni, a fúrási időt meglehetősen megnyújtja.

A *bükkábrányi területen* az eddig végzett földtani fúrások már jelentős, és részben külfejtéses művelésre is alkalmasnak mutakozó szénvagyont tártak fel. Ez indokoltá teszi, hogy az előzetes földtani kutatással párhuzamosan hidrogeológiai és talajmechanikai kutatásokat is végezzenek. A visontai területeken szerzett tapasztalatok alapján a perspektivikus hidrogeológiai és talajmechanikai kutatást a legcélszerűbb módon itt is egyesített célú magános fúrásokkal végzik.

A kutatási tervet a Mátraaljai Szénbányászati Vállalat készítette, és a kivitelezéssel vállalatunkat bízták meg. A kiterjedt sokágú kutatási munka elvégzésében sok résztvevő pontos együttműködésére van szükség. A fúrások földtani szolgálatát vállalatunk látja el. A műszaki ellenőrzést a Mátraaljai Szénbányászati Vállalat központja, és visontai üzeme végzi, a porchet vizsgálatokat és egyéb szivattyúzási vizsgálatokat a visontai üzem kutatási csoportja végzi, a talajmechanikai vizsgálatokat, és szakvéleményeket a Műszaki Egyetem Alagút, Földművek, és Talajmechanikai Tanszéke készíti el. A szénminták minőségi vizsgálatával a Visontai Bányaüzem laboratóriuma foglalkozik. A fúrások végső hidrogeológiai jelentése a Bányászati Kutató Intézet, a Mátraaljai Szénbányászati Vállalat, valamint az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat által készült dokumentációk összesítéséből áll.

A fúrásokból az alábbi adatokat kell megállapítani:

a) Hidrogeológiai paraméterek:

1. Vízáadó rétegek mélysége.
2. Vízáadó rétegek vastagsága.
3. Vízáadó rétegek szemszerkezete méterenként.
4. Rétegvizek nyugalmi szintje.
5. Rétegvizek kémiai összetétele.

6. Közelítő K tényező megállapítása. (porchet vizsgálat, vagy szivattyúzási próba, próbaszűrő beépítése után)

7. Q. H. görbe.

8. Nyugalmi szint változások folyamatos ellenőrzése, figyelőkút kiképzéssel.

b) Talajmechanikai adatok:

1. Rétegszelvény.
2. Talajfizikai jellemzők:
 - a) Természetes víztartalom.
 - b) Konzisztencia-hatások.
 - c) Plasztikus index.
 - d) Relatív konzisztencia index.
 - e) Szemeloszlás.
 - f) Fajsúly.
 - g) Hézagterfogató.
 - h) Relatív tömörség.
 - i) Térfogatsúly.
 - k) Áteresztő képességi együttható. (Laboratóriumi számítások alapján.)
 - l) Sűrűlási szög.
 - m) Kohézió.
 - n) Nyomószilárdság.
 - o) Vízfelvétel.
 - p) Kapilláris emelkedés.

A felsorolt laboratóriumi vizsgálatokhoz két sorozat szabványos zavartalan vagy zavart mintavétel szükséges, rétegváltozásonként és méterenként. Minden második méterből lehetőleg zavartalan minta vételére kell törekedni.

c) Földtani adatok:

1. Földtani rétegsor.
2. Telepből folyamatos magminták paraffinozott magdobozban.

A fúrásokról földtani, és terepnaplót kell vezetni. A fúrás felhagyásakor, vagy a kút kiképzésekor a különböző rétegvizeket itt is cementezéssel kell egymástól elkülöníteni. A fúrások befejezése után hidrogeológiai kutatási zárójelentés és talajmechanikai szakvélemény készül s ezek alapján a következő kutatási fázisban mélyítendő le a hidrogeológiai kútcsoportok és az esetleg szükségessé váló talajmechanikai sűrítőfúrások. Minden perspektivikus fúrást célszerű figyelőkúttá kiképezni és lehetőség szerint a hidrogeológiai kútcsoportokat úgy kell telepíteni, hogy a már kiképzett figyelőkutak a kútcsoport figyelőkút rendszerébe beilleszkedjenek.

Mint már említettem, munkánk mindhárom területen folyik tovább. Az elmondottak szerint végezzük a fúrásokat, vizsgálatokat és megfigyeléseket. Arra törekszünk, hogy a munkában közreműködő vállalatok és intézmények, továbbá a megrendelő felé a lehető legpontosabb adatokat szolgáltatassuk, és ezzel a kitermelhető szénkészlet megnövelését és biztonságos, gazdaságos leművelését elősegítsük.

Írta: Somlai Ferenc

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

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

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

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

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

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

A teljesszelvényű fúrással kivett rétegminta minőségét befolyásoló tényezők

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

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

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

Az említett okokat tekintsük röviden át:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mindezekhez még egy hibátényező járul, mely lényegesen megnehezíti e fúrási mintaanyagot feldolgozó, értékelő, laboratóriumunkban dolgozó geológus munkáját. Az ti., hogy hazánkban jelenleg 165 vállalat és vállalkozó 303 fúrócsoportja, fúróberendezése végez vízfeltárási, illetve kútlétesítési munkát. E fúróberendezések zöme, kb. 60⁰/₀-a rotary-rendszerű, kb. 30⁰/₀-a szárazfúrással dolgozó kézi berendezés, alig néhány berendezés dolgozik izzapolással és csak egy berendezés ismert, amelyik vert csökutakat készít öntözési víztermelés céljára.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Műszaki adatok

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

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

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

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

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

A fúrómesteri rétegsor-leírás

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

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

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

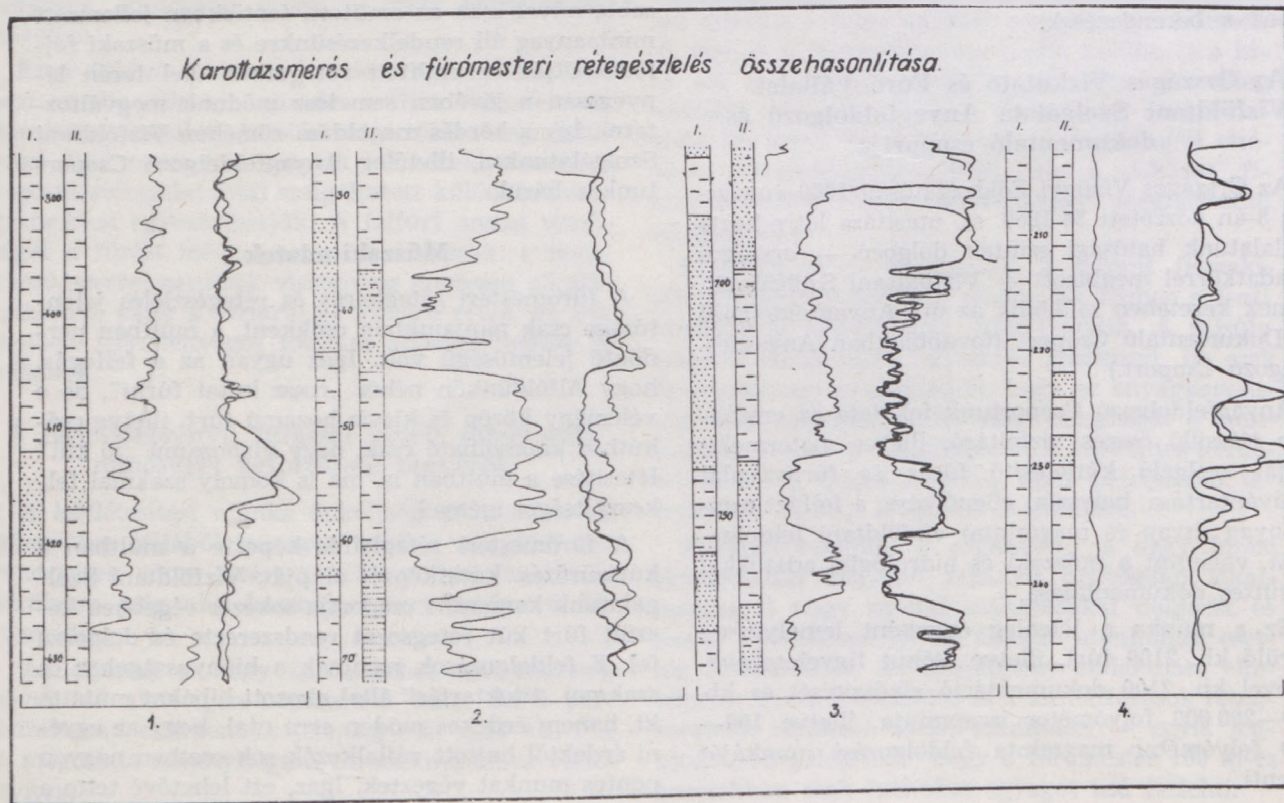
A fúrómesteri rétegleírás és a kiértékelt karottázs-szelvény összehasonlítása

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

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

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

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



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

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

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

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

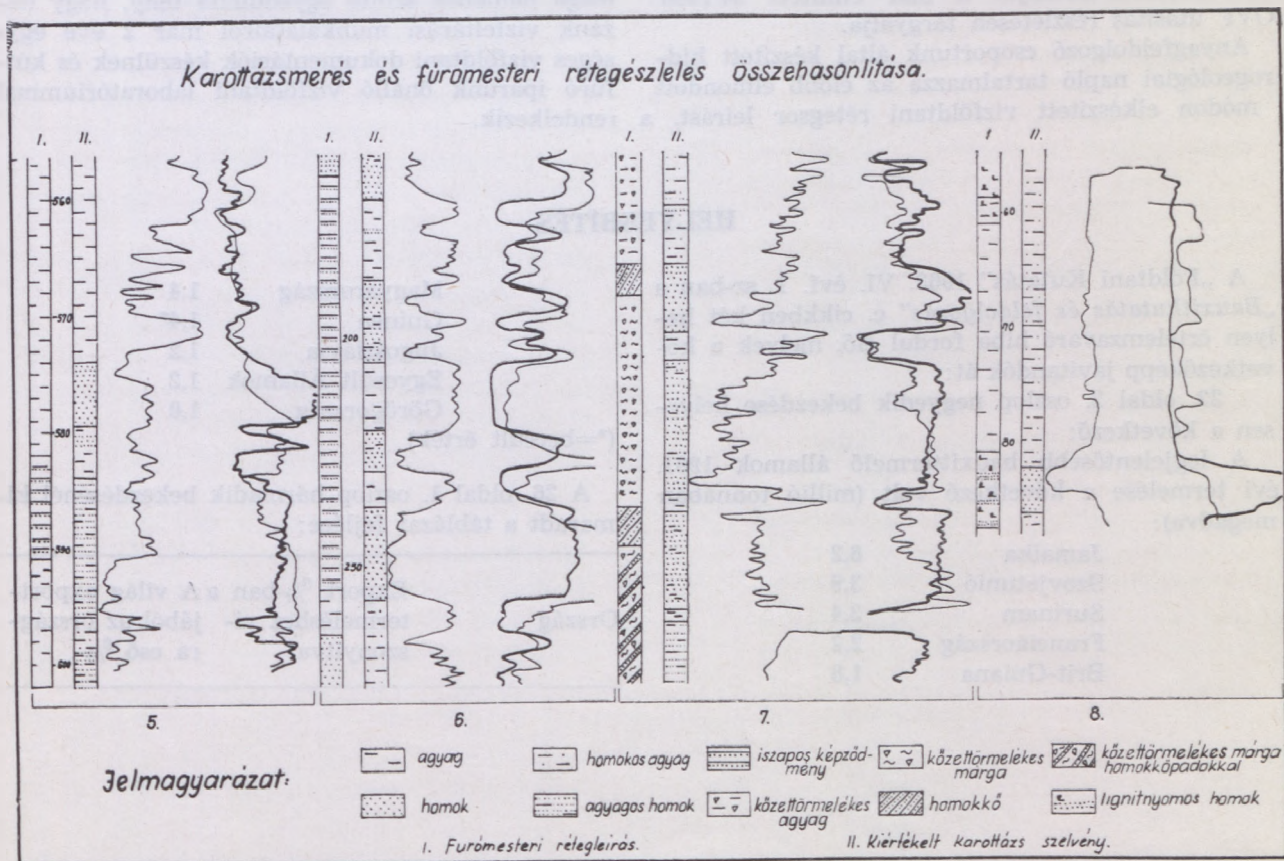
4. ábra. Vékony 1—2 m vastag vízadórétegek laza összetételben a fúrómester rendszerint nem észlel. A nagy fúrás előrehaladási sebesség és a már említett egyéb műszaki körülmények okozta jelenség különösen termálkút fúrásnál jellemző a fúrómesteri rétegeszlelésre.

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

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

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

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



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

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

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

Vízföldtani anyagfeldolgozás — dokumentálás

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

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

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

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

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

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

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

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

HELYESBÍTÉS

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

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

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

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

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

(* = becsült érték)

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

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

A FÖLDTANI KUTATÁS RÉSZÉRE BEKÜLDENDŐ KÉZIRATOK KIÁLLÍTÁSA

Földtani Kutatás szerkesztősége csak az alábbi módon elkészített kéziratokat fogadja el:

A kézirat A/4-es papíron (normál irodapapír) 2 példányban küldendő be. Ezek közül az egyik példány első gépelés legyen, indigóval készült másolatot a nyomda nem fogad el. A papírlapnak csak egyik oldalára lehet gépelni, 2-es sortávolsággal. Egy-egy sorban 50 betűhely lehet. A bal margót az írógép 20-as beosztására kell állítani. Egy oldalon 25 sor gépelés lehet. A gépelt szövegben minden szükséges ékezetet fel kell tüntetni, amelyik nincs az írógépen, azt tollal kell utólag felrakni.

A táblázatokat külön lapokra kell gépelni; helyüket a folyamatos szöveg baloldali margóján is fel kell tüntetni.

A rajzokat tussal kell megrajzolni, pausz, vagy fehér kartonpapírra. A különböző jelölések csak

csikozással, pontozással oldhatók meg: színezett rajzok nem közölhetők. Csak kemény, kontrasztos fényképfelvételek fényes papírra készült másolatai alkalmasak leközlésre. Térképeken, szelvényrajzokon a léptéket rajzos léptékben adjuk meg. Az ábrák felírásait 17x25 cm-es tükörmagyságra lekcinyítés esetén is olvasható nagyságú nyomtatott betűkkel kell elkészíteni.

Minden rajzon, fényképen fel kell tüntetni a szerző nevét és az ábra számát, valamint nyíllal meg kell jelölni a felső szélét.

Az ábrák aláírásait külön lapra kell gépelni, sorrendjüknek megfelelő számozással. A szövegrész baloldali margóján fel kell tüntetni az ábra helyét.

A szerkesztőség

**TARTALOMJEGYZÉK A „FÖLDTANI KUTATÁS”
1963. ÉVI ÉVFOLYAMÁHOZ**

1963. VI. évfolyam 1. szám

	Oldal		Oldal
<i>Benkő Ferenc</i> : A prognosztikus készletek meghatározása — — — — —	1	<i>Balogh Miklós</i> : Az Úrkút 192. és 194. számú fúrások közetmintáinak vizsgálata —	17
<i>Dr. Barnabás Kálmán</i> : Bauxitkutatás és feldolgozás — — — — —	20	<i>Jámbor Áronné</i> : A Visonta 156. sz. fúrás mikropaleontológiai vizsgálatának eredményei — — — — —	19
<i>Dr. Jaskó Sándor és Csilling László</i> : Külféjtsre alkalmas barnaköszén-előfordulások kutatása Lengyelországban —	27	<i>Nagy Györgyné</i> : A Solymár 66. sz. fúrás anyagvizsgálata — — — — —	20

1963. VI. évfolyam 2. szám

<i>Benkő Ferenc</i> : A készletek felosztása gazdaságossági szempontok szerint —	1	<i>Sallay Mária</i> : A toronyi terület anyagvizsgálatai eredményei — — — — —	25
<i>Dr. Mészáros Mihály — dr. Szabó Nándor</i> : Az Ódorog XXI—XXII. akna készletkategorizálási feltételeinek vizsgálata —	16	<i>Dr. Rákosi László</i> : Csordakút 1. sz. fúrás palynológiai vizsgálata — — — — —	30
<i>Kovács Endre — Némédi Varga Zoltán</i> : Javaslatok a Mecsek-hegységi feketeköszén-kutatás módszereinek kialakításához — — — — —	28	<i>Oravecz Jánosné</i> : Bokod 1598. sz. fúrás mikropaleontológiai vizsgálata — —	32

1963. VI. évfolyam 4. szám

<i>Barabás Antal</i> : Kutatási hálósűrűség meghatározásának elméleti módszerei a visontai külféjts alapján — — —	47	<i>Dr. Tregede Kálmán</i> : dr. Papp Károly professzor emlékezete — — — — —	1
<i>Jámbor Áronné — Oravecz Jánosné</i> : A Pápa-Kastélykerti termálvíz-kutató fúrás földtani jelentősége — — —	50	<i>Benkő Ferenc</i> : Néhány szó a kutatási távolság meghatározásához — — — — —	2
<i>Jámbor Áronné</i> : Győr-strandfürdő termálvíz-kutató mélyfúrás közetmintáinak vizsgálata — — — — —	52	<i>Dr. Szabó Lajos</i> : Ásványi nyersanyag készletmeghatározás hibaszázalékának számítása — — — — —	7
<i>Bélteky Lajos</i> : A győri és a pápai melegvíz-feltárás ismertetése — — — — —	53	<i>Ádám Oszkár</i> : Geofizikai kutatások táblás területeken — — — — —	12
<i>Rásonyi László</i> : Földtani kutatás tárgykörével kapcsolatos külföldi folyóirat cikkek és könyvek — — — — —	55	<i>Dr. Jaskó Sándor</i> : A mérnökgeológiai térképezés nevezéknevének s a közetfizikai vizsgálatoknak egységesítése — —	17
		<i>Csilling László</i> : A perspektívikus lignitkutatás főkérdései a Mátra- és Bükkalján — —	20
		<i>Dr. Rákosi László</i> : Bükkábrány 15/8. sz. fúrás palinológiai vizsgálata — — —	24
		<i>Boskovics Gábor</i> : A visontai és bükkábrányi lignitkutatásoknál végzett vízföldtani megfigyelések — — — — —	30
		<i>Somlai Ferenc</i> : Vízfeltáró fúrások anyagfeldolgozása és dokumentálása — — —	34

1963. VI. évfolyam 3. szám

<i>Rejtényi Ferenc</i> : A hidromotoros fúrásról —	1
<i>Dr. Mészáros Mihály</i> : A földtani vízkészletek számbavételével és nyilvántartásával kapcsolatos KGST ülések Budapesten	12
<i>Rásonyi László</i> : Katanga és a kongói-medence ásványi kincsei — — — — —	14



„Földtani Kutatás” Szerkesztősége: Budapest, I. Iskola u. 13.
Telefon: 356-700, 354-976
Felelős szerkesztő: Benkő Ferenc
Szerkesztő: Dr. Jaskó Sándor

