

Földtani Kutatás



AZ O.F.F. IDŐSZAKOS SZAKMAI KIADVÁNYA

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Benkő Ferenc: A készletek felosztása gazdaságossági szempontok szerint	1
Dr. Mészáros Mihály—dr. Szabó Nándor: Az Ódorog XXI—XXII. akna készletkategorizálási feltételeinek vizsgálata	16
Kovács Endre—Némedi Varga Zoltán: Javaslatok a mecsekhegységi feketekőszénkutatás módszerének kialakításához	28
Barabás Antal: Kutatási hálósűrűség meghatározásának elméleti módszerei a visontai kútejtés alapján	47
Jámbor Áronné—Oravecz Jánosné: A Pápa-Kas-télykerti termálvízkutató fúrás földtani jelentősége	50
Jámbor Áronné: Győr-strandfürdő termálvízkutató mélyfúrás kőzetmintáinak vizsgálata	52
Béltéky Lajos: A győri és a pápai mélyfúrás ...	53
Rásonyi László: Földtani kutatás tárgykörével kapcsolatos külföldi folyóirat cikkek és könyvek	55
A „Földtani Kutatás” c. lap részére beküldendő kéziratok kiállítása	58

1963 VI. évfolyam 2. szám

A készletek felosztása gazdaságossági szempontok szerint

Írta: Benkő Ferenc

A földtani ismeretesség alapján különböző kategóriákba sorolt készleteket minden esetben tovább kell csoportosítani gazdasági szempontok szerint is.

A készletek gazdasági szempontok szerinti felosztásán azt értjük, hogy meghatározzuk a készleteknek azokat a részeit, ill. mennyiségeit, amelyek a bányászati-fejtési technika jelenlegi állása mellett gazdaságosan leművelhetők, s a feldolgozási technológia jelenlegi színvonala mellett gazdaságosan felhasználhatók. Az ilyen készleteket szoktuk *műrevalónak* is nevezni. Már a fenti meghatározás is jelzi, hogy a műrevalóság rendkívül komplex fogalom. Vonatkozik magára a nyersanyagra, annak minőségére, vastagságára, sőt mennyiségére is, de vonatkozik a nyersanyag településének mélységére és földtani viszonyaira, sőt az előfordulás földrajzi helyzetére, nem beszélve a nyersanyag feldolgozásáról.

A következőkben a készletek gazdaságossági szerinti felosztásának néhány problémájával kívánok foglalkozni a szocialista és a tőkés országok viszonylatában korsznelőfordulások alapján, de az elmondottak értelemszerűen érvényesek más nyersanyagfajtákra is.

A műrevalóság meghatározása nem könnyű feladat. A készletszámítást végzőnek ehhez a földtan és teleptan mellett bizonyos bányászati, sőt közgazdasági ismeretekkel is kell rendelkeznie.

A nyugati ország sok készletszámítási rendszerben sok zavart és nehézséget okoz, hogy összekeverik és egyesíteni próbálják a készletek földtani ismeretesség és gazdaságosság szerinti beosztását. Ezt pedig a készletszámítás első fázisában még nem lehet megvalósítani: épp az elvégzett számítások alapján lehet majd végérvényesen dönteni a műrevalóságról. Mások azzal próbálják a nehézséget elkerülni, hogy a nem műrevaló készleteket eleve kirekesztik a készletszámítás köréből, és csak a műrevaló készleteket veszik figyelembe. Ha ezt előzetesen, minden számítás nélkül el lehetne dönteni, nagyon könnyű dolga volna a készletszámításnak. Valójában azonban előbb — földtani alapon — el kell végezni a készletszámítást, s annak alapján eldönteni, hogy a készletek műrevalónak tekinthetők-e vagy sem. Az azután más kérdés, hogy a nem műrevalónak bizonyuló készleteket készletnek fogjuk-e a továbbiakban tekinteni.

Ha azonban számítások csak a jelenleg gazdaságosan letermelhető készleteket vesszük figyelembe, két durva hibát követünk el.

Először is jelentős készleteket kirekesztünk a vizsgálódások köréből, méghozzá olyan készleteket, amelyekkel a népgazdaság távolabbi jövőjében feltétlenül számolni lehet. Közismert

dolog, hogy a fejtési technika, méginkább a feldolgozási technológia évről évre fejlődik. Olyan készletek, amelyeket 40—50 évvel ezelőtt nem műrevalónak vettek, ma művelés alatt vannak. A dúsítási technológia megjavítása, pl. a flotálás felfedezése, és alkalmazása az érc elszegényedése miatt felhagyott bányák újranytását, sőt meddőhányók feldolgozását lehetővé tette.

De akár napjainkat említhetjük, amikor folyik a tatabányai meddő hányók feldolgozása, s magyar-lengyel vegyes vállalat (Haldex) hasznosítja a lengyelországi feketeköszénmedencék meddőhányóit.

A ma nem műrevaló készletek holnap műrevalók lehetnek, s ha jelentős ilyen készletek vannak, egyrészt perspektívát jelentenek a jövő fejlődés számára, másrészt serkenti a bányászatot a művelési technika fejlesztésére, a feldolgozót pedig a felhasználási technológia, ill. dúsítási módszerek tökéletesítésére.

A jelenleg nem műrevaló készleteknek a számításból való teljes kirekesztése azt a másik hibát is jelenti, hogy a készletszámítások nagyon nehézkessé válnak. A műrevalóság ugyanis nem állandó, hanem folytonosan változik. A művelés és feldolgozás módszereinek állandó tökéletesedésével az ipar követelményei egyre csökkennek. Ez természetesen nem zárja ki, hogy a nyersanyag új területen való felhasználása esetleg szigorúbb követelményeket jelent, de a tendencia a csökkenés irányába mutat — sőt: a műrevalóságot befolyásolja az illető nyersanyagra irányuló népgazdasági igény kielégítésének mértéke is: minél nagyobb a hiány, annál kisebbek a követelmények; jelentős új készletek felfedezésével a követelmények nagyobbak is lehetnek!

A tőkés országokban ez a tendencia a pillanatnyi konjunktúrával, ill. dekonjunktúrával kombinálódik, így bár tendenciájában csökkenő, de állandó időszakos emelkedések és visszaesések között szabálytalanul hullámvonalban változó tendenciát mutat. Az állandóan változó műrevalósági feltételek a készletszámítások állandó újravégzését követelnék meg, ez pedig gyakorlatilag nem, illetve csak igen nagy munkaráfordítással valósítható meg. Sokkal észszerűbb megoldás az, ha van olyan készletcsoportunk, amely a számítás időpontjában ugyan nem műrevaló, de remélhetőleg rövid időn belül azzá válhat, s így külön is meg van határozva. Arról nem is szükséges külön beszélni, milyen helytelen az a módszer, hogy a művelés során visszahagyott pilléreket és készleteket (l. később) nem veszik készletként figyelembe. Ez a készlet tulajdonképpen a termelési veszteség. A készletszámítás egyik feladata éppen az, hogy kimutassa ezeket a veszteségeket, s

ezen keresztül ösztönözzön a nyersanyag minél teljesebb letermelésére, a termelési veszteség csökkentésére, a művelési rendszer és fejtési technika tökéletesítésére. Ha ezzel nem foglalkoznánk — már pedig ha csak a leművelhető készleteket nézi, ezzel nem foglalkozhat, — eleve szentesítené a készletekkel való rablógazdálkodást is.

I. A szocialista országok felosztása

A szocialista ország készletfelosztása abból a helyes elvből indul ki, hogy először földtani ismeretességük szerint kell számba venni a készleteket. Az ilyen módon kategorizált készletek egyben a készletek népgazdasági rendeltetését, ill. felhasználhatóságának fokát is meg szabják.

Ezt követően szükséges a készleteket a szerint felosztani, hogy az adott időben felhasználható-e, vagy csak később számíthatunk felhasználásukra.

A szocialista országok ebből a szempontból két csoportra osztják a készleteket: műrevaló és nem műrevaló, ill. a legtöbb országban használatos elnevezés szerint mérleg- és mérlegen kívüli készletekre (4). Magyarországon a nem műrevaló (ill. mérlegen kívüli) készleteken belül tartalék-csoportot is elkülönítünk.

Az egyes készletcsoportokról a Magyarországon érvényben levő előírások alapulvételével a következőket mondhatjuk:

A) Összes megkutatott (földtani) készlet

„Minden olyan ásványi nyersanyagkészlet, amelyet meghatározott területen és mélységben üzemi-termelő, földtani kutató és (bizonyos esetekben) geofizikai munkálatok alapján meghatároztak, összes megkutatott (földtani) készletnek nevezünk.” (3). Ez a készlet magában foglalja az $A+B+C_1+C_2$ kategóriájú készletek teljes mennyiségét. A földtani készlet igen komplex fogalom; meghatározott helyen kimutatott, meghatározott térfogatú és minőségű nyersanyagra vonatkozik.

A földtani készleteknek ez a Magyarországon használatos meghatározása teljes egészében, szinte változatlanul érvényes minden népi demokratikus országban és a Szovjetunióban is.

A meghatározásból figyelemre méltó, hogy a D kategóriájú „készleteket” nem lehet megkutatott (földtani) készletnek tekinteni; ez teljesen magától értetődő, mivel ezekre vonatkozóan semmiféle konkrét kutatási adat nem áll rendelkezésre, tehát tulajdonképpen nem is tekinthetők szoros értelemben vett készletnek; ezek csak földtani megfontolások alapján feltelezett nyersanyagmennyiségek.

Földtani készletnek tehát csak azokat a nyersanyagmennyiségeket vesszük, amelyeket valamilyen kutatólétesítménynek a nyersanyag megfelelő minőségben és vastagságban való jelenlétére vonatkozó pozitív adatai alapján lehet meghatározni. A földtani készlet meghatározásában nincs utalás arra vonatkozóan, hogy

ipari szempontból műrevalónak tekinthető-e a készlet vagy sem. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a földtani készleteket az ipar követelményeitől teljesen elszakítva lehet meghatározni. A készletszámítás az ipar céljaira készül, ki kell elégítenie annak napi követelményeit, de ki kell elégítenie távlati követelményeit is, adatokat adva az iparfejlesztés lehetőségeinek elbírálásához.

A készletszámítás az ásványi nyersanyagok mennyiségét veszi számításba. Maga az, hogy a nyersanyagot definiálnunk kell — meg kell határozunk, mit számítunk nyersanyagként, milyen alapon választjuk el a nyersanyagot a meddő anyagoktól —, már bizonyos előosztályozást kíván, mintegy előzetes műrevalósági beosztást, mert ezt a határt az ipar követelményeitől kell függővé tenni. Ma Magyarországon a köszénre vonatkozóan pl. a minimális ipari követelmény 3,000.000 kilokalória, a telep-termelékenységnél a fűtőértékkel bővített értékében kifejezve (teleptermelékenység = vastagság és térfogatsúly szorzata). Ezen kívül feltétel az is, hogy a vastagság legalább 0,4 m, a fűtőérték legalább 1500, egyes területeken — elsősorban a földes-fás barnaköszénterületeken — 1000 kalória legyen. (2)

Ez a követelmény megadja mindazokat az adatokat, amelyek a készletszámítás elvégzéséhez szükségesek. Ha a készletszámítás az ipari követelményeit akarná kielégíteni, csak azokat a készleteket kellene számba venni, ahol

$$v \cdot t \cdot f = 3,000.000, \text{ feltéve, ha}$$

$$v = \text{legalább } 0,40 \text{ m és } f = \text{legalább } 1500$$

(1000) kalória;

ahol: v = vastagság

t = térfogatsúly

f = fűtőérték.

Ennek a készletnek a meghatározása kétségtelenül helyes és szükséges, hiszen ez adja az ipar (bányászat) számára közvetlenül számítható készleteket, de ezen kívül meg kell adnunk egy másik készletcsoportot is, — fejlődési pespektivaként az ipar számára —, amely ma ugyan nem műrevaló, de a művelési technika, ill. felhasználási mód javításával azzá válhat. Ennek meghatározására legcélszerűbben ugyancsak a fenti képlet megkötéseiből kaphatunk támpontot.

Alsó vastagsági határnak vegyük a 40 cm-t — mint a műszakilag még önállóan lefejtető telep legkisebb vastagságát, azzal azonban, hogy a másik megkötésünk nem a 3,000.000 kilokalória, hanem az 1500 kalória lesz. Ezzel — figyelembe véve, hogy az 1500 kalóriához a köszénülés mértékétől függően 1,4—1,7 térfogatsúly tartozik — tulajdonképpen a 3,000.000 kilokalóriát szállítottuk le 600,000—1,100.000 kilokalóriára.

Ilyen módon tehát a földtani készletek meghatározásával eleve két készletcsoporttal számolhatunk tovább, az egyik a 3 millió kilokalóriás, a másik az ez alatti csoport. A földtani készlet a kettő összege lesz.

A földtani készleteket ezután népgazdasági szempontból két csoportra osztjuk: műrevaló

és nem műrevaló készletre. A műrevaló készletek további felosztásával nem foglalkozunk, mint ipari (kitermelhető) készlet, valamint a különböző bányászati feltártság szerinti felosztásokkal sem, mivel ez csak helyi feltételek szerint, s általában már nem földtani alapon végezhető el.

B) Műrevaló készletek

1. Az egyes országok megfogalmazásai

a) A hazánkban érvényben levő utasítások szerint: „Az összes megkutatott (földtani) készletnek azokat az A+B+C₁ kategóriájú részeit soroljuk ide, amelyek kedvező földtani-települési viszonyaik, vastagságuk, minőségük és mennyiségük következtében a jelenlegi műszaki és gazdasági viszonyok mellett ipari felhasználásra alkalmasak”. (3). „A C₂ kategóriájú készletek két esetben sorolhatók a műrevaló készletek közé: ha csatlakoznak az A, B vagy C₁ kategóriának megfelelően megkutatott műrevaló készletek határához, s attól csak a nyersanyag minőségének megismerése tekintetében különböznek, de települési viszonyaik a bányaművelésre kedvezők”, valamint, „ha egyes nyersanyagfajták bonyolult települési viszonyaik miatt a kutatási munkálatok során nem sorolhatók C₂-nél magasabb kategóriába, bár a megkutatottság mértéke a magas kategóriának megfelelő. (3)

b) A szovjet általános előírás (25) nem adja meg ilyen részletesen a műrevaló, ill. a Szovjetunióban használatos elnevezés szerint: balanszovij (mérleg) készlet meghatározását. A szovjet utasítás mérlegkészletnek veszi azokat a készleteket, melyek az ipari követelményeket (= kondíciók) kielégítik, s a termelés bányaműszaki feltételeinek megfelelnek. Az utasítás kitér arra, hogy a különböző védőpillérekben lévő készleteket (bányaüzem és főszállítóvágatok, ipari létesítmények, védett területek stb. védőpillérei) külön kell meghatározni, de azokat a mérlegkészletek közé kell sorolni.

c) Az NDK általános előírása (24) teljesen megegyezik a szovjet előírással, de meghatározza a különböző kategóriájú mérlegkészletek (Bilanzvorräte) népgazdasági jelentőségét. E szerint a C₂ kategóriájú mérlegkészletek a földtani kutatási munkához és távlati népgazdasági tervekhez való felhasználásra jogosítanak, a C₁ kategóriájú mérlegkészletek ugyancsak a földtani kutatási munkákhoz és valamely iparág vagy üzem távlati tervének kidolgozására jogosítanak. Ha ezeket a készleteket különleges engedély alapján az üzemek műszaki terveinek kidolgozására és a beruházások kivitelezésére használják fel, a nyersanyag minőségét, fejtési és feldolgozási technológiáját és művelési viszonyait az A kategóriának megfelelően kell kidolgozni, ill. meghatározni.

B kategóriájú mérlegkészletek a részletes földtani kutatások megindítására és a bányászati előtervek kidolgozására jogosítanak, A

készletekkel együtt pedig a műszaki tervek kidolgozására, s az üzemi berendezések építéséhez szükséges beruházások igénylésére. Ha nincs kimutatva A kategóriájú készlet, a C₁-nél elmondottak figyelembe vételével lehet őket erre a célra felhasználni.

Az A kategóriájú mérlegkészletek műszaki tervek kidolgozására s az üzemi berendezések építéséhez szükséges beruházások megvalósítására használhatók fel.

d) A Lengyel Népköztársaságban (48) ugyancsak a technika jelenlegi állása mellett kitermelésre alkalmas készleteket nevezik mérlegkészletnek. A mérlegkészletek közé való besorolást külön szükségesnek tartják megindokolni. Az egyes kategóriák — úppúgy, mint az NDK-ban vagy a többi népi demokratikus országban — más-más ipari rendeltetésűek.

e) A többi népi demokratikus országnak a mérlegkészletekre vonatkozó előírásai meg egyeznek a Szovjetunióban használatos beosztással (16, 17, 34). A népi demokratikus államok típus-osztályozása is (4) azokat a készleteket minősíti műrevalónak, melyek felhasználása gazdaságilag célszerű, és kielégíti az ipari követelményeket.

Általánosan megállapítható tehát, hogy a műrevaló készletek meghatározásában két szempont érvényesül: az egyik az ipari követelmények, a másik a bányaműszaki-gazdasági szempontok.

2. Ipari követelmények

Az ipari követelményeken (kondíciók) azokat az előírásokat értjük, amelyeket az ipar, ill. a bányászat a nyersanyaggal szemben támaszt.

Leggyakrabban a vastagság és minőség minimálisan elfogadható értékeit szokták ebben a vonatkozásban megadni, vagy a kettő szorzatát (méterszázalék), a meddő közbetelepülések megengedhető maximális vastagságát, a maximális számítási mélységet, sőt esetleg az előfordulás minimális készletét.

Az ipari követelmények (kondíciók) meghatározásának módszereivel az elmúlt év nyarán KGST munkacsoport ülés foglalkozott. A kondíciók meghatározás módszereinek ismertetése természetesen meghaladná a mostani tájékoztató kereteit; ki kell azonban emelni az ipari követelmények itt szereplő megfogalmazását. E szerint: „...a kondíciók a föld mélyében levő ásványi nyersanyag minőségével és mennyiségével szemben támasztott olyan szélső követelmények (egyes paraméterekre vonatkozó minimális, másokra maximális), melyek mellett a művelési és beruházási költségek az állam számára elfogadhatók.”

A szocialista tábor európai országaiban a köszénélfordulásokra vonatkozóan pl. a következő ipari követelmények vannak érvényben:

a) A Magyar Népköztársaságban a köszénre érvényes ipari követelményeket már a földtani készleteknél ismertettük. Ez nem más,

mint a teleptermelekenység (1 m^2 -re eső készlet, tehát a vastagság és térfogatsúly t-ban kifejezett szorzata) és a fűtőérték szorzata. (2)

Ez az előírás azért nagyon szerencsés, mert egymást kiegyenlítően veszi figyelembe — bizonyos minimális határértéken felül — a minőséget és a vastagságot. Mégsem lehet azonban fenntartás nélkül egyetérteni használatával, mert a térfogatsúly beépítésével mintegy kétszeresen, egymást kiegyenlítően veszi számba a minőséget. A térfogatsúly növekedése ugyanis rendszerint a meddő anyag, ill. a hamutartalom növekedéséből ered — ez pedig csökkenti a fűtőértéket, tehát nagyobb térfogatsúly esetén kisebb fűtőérték is kielégíti a követelményt.

b) A Lengyel Népköztársaságban (48) azokat a növényi anyagok átalakulása révén keletkezett képződményeket veszik kőszénnek, amelyek hamutartalma légszáraz anyagra vonatkoztatva feketekőszén esetében legfeljebb 23, barnakőszén esetében pedig legfeljebb 50%. A szapropél-kőszénre ezen kívül előírás az is, hogy a száraz lepárlás során nyert folyékony anyag kihozatala a nedvességmentes súlyra vonatkoztatva legalább 15% legyen.

Kőszénpalának azokat a kőzeteket veszik, amelyek hamutartalma nagyobb a szénanyag-nál; ezek fűtőértékének alsó határa 1700 kalória.

ba) Az alsó- és felsősziléziai kőszénmedencékben az energetikai feketekőszénre megállapított ipari követelmény legalább 0,8, koksizolható feketekőszén esetén pedig 0,6 m vastagság, ha a telep 20° -nál kisebb dőlésű. Ha a telep dőlése meghaladja a 20° -ot, a fenti vastagságok 0,6, ill. 0,4 m-re módosulnak. A földtani készletekre vonatkozóan ezek a számok: 0,4, ill. 0,3 m. (Külön — de már a második csoportba tartozó — követelmény, hogy a bányaüzemnek legalább 100 millió t készlete legyen.)

bb) Barnakőszénre vonatkozóan jóval összetettebb kívánalmak érvényesek.

(1) Külfejtésben

— a települési mélység legfeljebb 200 m lehet, de ez alól felmentést lehet adni, ha a telep vastag, s ehhez viszonyítva a fedő vékonyabb;

— a minimális telepvastagság 3,0 m, kivételesen kedvező helyzetben azonban lehet kevesebb is;

— a maximális fedő-telepvastagsági (tehát m^3/m^3 és nem m^3/t) arány nyugodt településű előforduláson legalább 150 millió t készlet esetén 10:1, 100 millió t-ás előforduláson 5:1, 5 millió t-ig 3:1, de innen kezdve a készlet kisebb is lehet;

— az alsó minőségi határ 1600 kalória, ha a hamu és víztartalom együttesen 70%-ot, a nedvességmentes hamutartalom pedig a 40%-ot nem haladja meg.

(2) Mélyművelésben

— a legkisebb vastagság 2,5 m,

— a minőségi követelmény a külfejtésivel azonos;

— a legnagyobb települési mélység 150 m, kivéve, ha a bányaműszaki és hidrogeológiai viszonyok kedvezők;

— vizes fedő esetében 15, vizes fekvő esetén 3 m szigetelő védőréteget követelnek meg.

c) A Csehszlovák Szocialista Köztársaságban köszénmedencénként külön-külön vannak előírva az ipari követelmények; a vastagság és a mélység; a vastagsági követelményt a dőléstől teszik függővé.

d) Bulgáriában ipari követelményként feketekőszénre a vastagság, hamu és kén-tartalom van előírva, külön a koksizolható és külön az energetikai kőszénre, valamint az egy és többtelepes előfordulásokra. Antracitra a vastagság és hamutartalom szerepel az előírásban, egy és többtelepes előfordulásokon külön-külön. Mindkét kőszénfajta esetében a dőlés is befolyásolja a vastagsági értékeket. A barnakőszénre csak két követelmény van megállapítva: települési mélység és hamutartalom, külön a külfejtésekre és külön a mélyművelésekre.

e) Romániában mindössze a minimális vastagságot követelik meg a készletszámítás során, mint feltétlenül teljesítendő ipari előírást.

f) A Német Demokratikus Köztársaságban a barnakőszén ipari követelményei a következők: egy padból álló telep esetén 2 m vastagság, két pad esetén 2,8, 3 pad esetén 3,6 m vastagság, és legalább 1300 kalória fűtőérték. (Földtani készlet esetén az alsó vastagsági határ 1 m) (14). Feketekőszénre Zwickaiban a műrevalóság alsó határa 60 cm és 50% hamutartalom; ugyanez a földtani készletekre vonatkozóan 40 cm, ill. 65% (15).

g) A Szovjetunióban az 1956. évi készletszámítás alkalmával a feketekőszénkészleteket 0,4, a barnakőszéneket pedig 0,5 m vastagságig vették számba. A Donyec medencében 0,3 m-t vettek a vastagság alsó határának. Minőség tekintetében 50% hamu volt az alsó határ, kivéve a Moszkvai medencét: itt ezt 60%-ban állapították meg (36).

A műrevaló vastagság medencénként változik: feketekőszénre vonatkozóan 0,45—1,00 m, barnakőszénre pedig 0,7—1,0, kivéve a Moszkvai medencét, ahol 1,1 m. Minőség tekintetében a legkisebb hamutartalom 40—50%, kivéve a Moszkvai medencét, ahol 60%-ot engedtek meg. A vastagság megengedhető alsó határa függ a telep dőlésétől is; ugyanabban a medencében általában a meredek dőlésű telepekre 10 cm-nél kisebb vastagságot engedélyeznek.

A szovjetunióbeli kőszénelőfordulások ipari követelményeit egyébként Izakszon nyomán (22) az 1. sz. táblázatban mutatjuk be:

A kőszemek műrevalósági feltételei a Szovjetunióban
(Izakszon Sz. Sz. nyomán)

Sor- szám	Előfordulás (medence) megnevezése	Közép- típus	Vastag- ság- merek dőlés esetén			Sor- szám	Előfordulásos (medence) megnevezése	Közép- típus	Vastag- ság- merek dőlés esetén			Legna- gyobb hamu- tartalom
			Legki- sebb lapos	Legki- sebb lapos	Legna- gyobb hamu- tartalom				Legki- sebb lapos	Legki- sebb lapos	Legna- gyobb hamu- tartalom	
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
I. Donyec medence						27. Arbagovo-Holbonszk,						
1.		L-Ö	0.45	0.45	45		Tarbagatáj.					
2.		S-A	0.45	0.45	40		Guszinoozerszk	B	0.90	0.70	40	
II Moszkvai medence						28. XI. Minuszinszki medence						
3.		B	0.90	—	45		XII. Távolkeleti előfordulások	L	0.70	—	40	
III. Kuznyecki medence						29. Dél-Aldan Zs. K. Ö						
4. Feketekőszén		L-A	0.70	0.60	40		30. Burejszk	G	0.60	0.50	40	
5. Barnakőszén		B	0.80	0.70	40		31. Kivdo-Rajcsihinszk	B	1.00	—	40	
IV. Urali medencék						32. Tavricsán						
6. Kizeljovszki medence		Zs-L	0.60	0.45	45		33. Podgorodnyenszk	B	0.70	—	40	
7. Cseljabinszki medence		B	0.70	0.60	45		34. Vorosilovszk	S	0.70	—	40	
8. Kujurgazin, Babajevszk.							35. Lipovec	Ö	0.70	—	45	
Vorosilovszk, stb.		B	1.00	—	45		36. Szucsán	L	0.70	—	40	
9. Jegorsino		A	0.60	0.50	40		37. Szucsán	L-Zs	0.60	0.50	45	
10. Bulanás—Jelkinszk		G	0.70	0.60	40		38. Artyomovszk	S	0.60	0.50	40	
11. Bogoszlóvszk—							XIII. Szahalin szigete	B	1.00	—	40	
Veszelojszk		B	0.70	0.60	45		39. Feketekőszén					
12. Volcsanszk		B	0.70	—	45		40. Barnakőszén	S-L	0.60	0.50	40	
V. Karagandai medence						XIV. Grúzia						
13. Feketekőszén- területek		G, Zs, K, Ö	0.60	0.50	40		41. Tkibulj	B	0.70	0.70	40	
14. Mihajlovo		B	0.70	—	40		42. Tkvarcelj	G, Zs	0.60	0.50	45	
VI. Ekibasztuz						43. Ahalcih						
							44. Gelat	B	0.70	—	45	
		Zs. K	0.60	0.50	50		XV. Dnyepri-medence					
16.		Ö	1.00	1.00	50		45. Barnakőszén	B	0.90	—	40	
VII. Középázsiai medencék						46. Feketekőszén						
17. Szuljuktinszk		B	0.70	—	40		XVI. Lvov-Volhiniai medence	G	0.50	—	40	
18. Angrenszk Lengerszk, Surabszk, Kizil-Kij		B	0.80	—	40		47.	G	0.50	—	40	
19. Kok-Jangak, Narinszk, Tujukszk, Karagas		L	0.60	0.50	40		XVII. Pecsorai medence					
20. Sargun		K	0.60	0.50	40		48.	L, S	0.60	0.50	40	
21. Kugitang		S	0.60	0.50	40		Megjegyzés:					
22. Bajszun		Ö	0.60	0.50	40		A kőszéntípusok jelzései:					
VIII. Irkuszki medence						Barnakőszén						
23.		L	0.70	—	40		Feketekőszén,	B				
IX. Kanszk—Acsinszki medence						hosszúlángú						
24.		B	1.00	—	40		gázkőszén	L				
X. Bajkál-on-túli medencék						zsírkőszén						
25. Bukacsacsin		L, G	0.60	0.50	40		kokszkőszén	G				
26. Csernovo, Haranovszk		B	0.90	—	40		összesülő kazánszén	Zs				
							sovány kőszén	K				
							Antracit	Ö				
								S				
								A				

0,6—0,9 m volt a legkisebb számítási vastagság.

Hasonló módon változott a megengedhető hamutartalom is: a Donyec-medencében 30% helyett 45-re, a Moszkvai medencében 40-ről 45-re, a Kuznyecki és Karagandai medencében 30—40-ről egységesen 40%-ra emelkedett (a hamutartalom abszolút száraz állapotra vonatkozik). (17)

A szovjet műrevalósági követelmények jól mutatják azt is, milyen jelentősen változnak a követelmények a műszaki fejlődéssel:

A Donyec-medencében 1952 előtt a mai 0,45 m helyett 0,70, a Moszkvai medencében a 0,90 helyett 1,40, a Karagandai-medencében a kokszolható kőszemekre 0,8—0,7 helyett 1,0, az energetikai kőszemekre pedig 0,5—0,7 m helyett

3. Bányaműszaki-gazdasági feltételek

A készletek műrevalóságának az ipari követelményeken kívül azonban egyéb feltételei is vannak. Azt lehetne mondani, hogy az ipari követelmények betartása elengedhetetlen ahhoz, hogy a meghatározott földtani készlet műrevaló készletként egyáltalában számba jöheszen, de még egyáltalában nem biztos, hogy valóban műrevaló (mérleg-)készlet lesz is.

A műrevalóság további felételei az ipar követelményeinek ismertetése során itt-ott már jelentkeztek: a települési mélység (Csehszlovákia, lengyel barnakőszén), a készlet nagysága (Lengyel NK), védőréteg-viszonyok stb. Ahhoz tehát, hogy az ipari követelményeknek — rendszerint minőség és vastagság szempontjából — megfelelő készletek valóban műrevalók legyenek, további követelményt kell kielégíteniük.

Ezeknek a követelményeknek a mérlegelése már nehezebb feladat, és csupán földtani módszerekkel nem is mindig valósítható meg: itt már bányászati, sőt közgazdasági téren is otthon kell lennie a készletszámítás készítőjének — vagy elkerülhetetlenül odajutunk, hogy a kutató geológus készítette készletszámítást a termelő-geológusnak, bányásznak, közgazdásznak át kell számolnia. De még ha ezt el is fogadjuk, a készletszámításnak és a vele kapcsolatos jelentésnek minden adatot meg kell adnia ahhoz, hogy ez az átszámítás lehetőleg pótlólagos kutatások nélkül megnyugtatóan elvégezhető legyen.

Ezeket a feltételeket az alábbiakban, a nem műrevaló készletekkel kapcsolatban vesszük sorra.

C) Nem műrevaló készletek

A hazai előírások szerint a nem műrevaló készletek csoportjába tartoznak mindazok a készletek, amelyek nem sorolhatók a műrevaló csoportba. Azaz konkrétan: az A, B és C₁ kategóriájú készleteknek „... azok a részei nem műrevalóak, amelyek a jelenlegi műszaki feltételek és gazdasági viszonyok mellett nem alkalmasak ipari felhasználásra, de a műszaki fejlődés során és a gazdasági viszonyok megváltozásával alkalmassá válhatnak arra”. (3)

Ennek a készletcsoportnak a meghatározása azért szükséges, hogy elvégezhesük az összes nyersanyagkészletek legteljesebb ipari értékelését, és tisztázzuk az előírásoknak meg nem felelő nyersanyagok mennyiségét is, mivel ez a jövő tartaléka lehet ipari felhasználás tekintetében.

1. Az egyes országok álláspontjai

a) A magyar előírások. A hazai általános előírások (3) szerint a következő készletek tartoznak ide:

aa) *Ipari követelményeknek nem megfelelő készletek.* Eleve nem műrevalóak az ipari követelményeknek meg nem felelő készletek, vagyis „... a közvetlenül a hasznosítható nyersanyag műrevaló része alatt vagy felett

elhelyezkedő rosszabb minőségű részek, valamint a rossz minőségűek miatt jelenleg fel nem használható egyéb nyersanyagkészletek”, de ide tartoznak azok a „... készletek is, amelyek vastagsága kisebb az előforduláson elfogadott fejtési vastagságnál.” Ide tartoznak tehát mindennek előtt az ipari követelményeknek nem megfelelő készletek, vagyis a földtani készletnek az a része, amely minőségi és vastagsági okok miatt eleve nem is jöhet számba műrevaló készletként, vagyis az a készlet, amely a számítási feltételeknek megfelel, de a 3,000.000 kilokalóriás követelményt nem elégíti ki.

A továbbiakban tehát már csak azokat az eseteket kell megvizsgálni, amikor a készlet nem vehető műrevalónak, noha a vastagsági és minőségi ipari követelményeknek megfelel:

ab) A készlet nagysága is akadálya lehet a műrevalóságnak. A nyersanyag kis értéke vagy az előfordulás kis készlete miatt is lehet nem műrevaló a készlet: nyilvánvalóan egy néhány ezer t-ás készletre aligha érdemes a bányászati feltárásokat elvégezni, főleg ha azok várható költsége a termelési költségek figyelembe vételével nagyobb lesz a nyersanyag teljes értékénél. A kőszénkészletek műrevalóságával foglalkozó nehézipari minisztériumi előírás (2) is megemlíti ezt a feltételt azzal, hogy a műrevalóságot ebben az esetben a bánya beruházási szükségletének amortizációs vizsgálatával lehet megállapítani, kivéve, ha az előfordulás különleges népgazdasági jelentősége a nagyobb fajlagos beruházást is indokoltá teszi.

ac) A kedvezőtlen földtani település szintén akadálya lehet annak, hogy az ipari követelményeknek egyébként megfelelő készletet műrevaló csoportba lehessen sorolni. A kedvezőtlen földtani település miatt ugyanis a nyersanyag kitermelése, ha nem is lehetetlen, de gazdaságosan nem végezhető el. A leggyakoribb ilyen földtani okok a következők (2):

(1) Ha a települési mélység túlságosan nagy, s e miatt a jelenlegi műszaki felkészültségi fok mellett a termelvények kiszállítása, a bánya szellőztetése, víztelenítése, fenntartása gazdaságosan nem oldható meg. Megakadályozhatja az egyébként azonos mélységben települt előfordulások közül egyiknek a műrevalóságát a különleges módon végzendő, s ezért nagyobb költséggel járó aknamélyítés, vagy általában az e miatti nagyobb beruházási igény, s az előkalkulálhatóan nagyobb termelési költség.

(2) Műre nem való lehet az ipari követelményeknek egyébként megfelelő készlet a kedvezőtlen, különleges telepdőlés következtében is, ha e miatt az adott medencében kialakítható gazdaságos fejtési módszerrel nem termelhető ki. Ilyen helyzet fordulhat elő a medencék peremén települési okok miatt meredekebb dőlésű (hibás bányászati megnevezéssel: „felkenődött”), bár esetleg egyébként változatlan vastagságú és minőségű teleprészekben.

(3) Ugyancsak műre nem való lehet a készlet akkor, ha a mellékközetek (fedő vagy fekvő)

különösen *kis szilárdsága* miatt olyan bányabiztosítási munkálatok szükségesek, amelyek a nyersanyag kitermelését gazdaságtalanná tené-
nek.

(4) A *zavart település* (vetős, lencsés előfordulás) akkor teszi szükségessé az egyébként ipari követelményeknek megfelelő készleteknek a nem műre való csoportba sorolását, ha a zavart település miatt a fejtési-elővájási arány olyan mértékben eltolódik, vagy olyan mértékű meddőmunkák elvégzése szükséges, ami miatt a termelési költségek megengedhetetlenül megnövekednének, vagy a teljesítmények rendkívül visszaesnének. (Tájékoztatásul közli az előírás, hogy országosan 70—30 a gazdaságos fejtési-elővájási arány, s csak kivételesen jó elővájási teljesítményű bányákban lehet 50—60%, de ott sem tartósan).

(5) Ugyancsak megakadályozhatja a készlet műrevalóságát a *kedvezőtlen vízföldtani helyzet*, a vízveszélyesség is. A hazai kőszénbányászásban a dunántúli, elsősorban a dorogi és tatabányai barnakőszénterületeken a fekvőben levő karsztvíz okozza a legnagyobb veszélyt, az északmagyarországi, főleg a földes-fás barnakőszénterületeken pedig a fedőben, de a fekvőben és a telepek között is előforduló nyomás alatt levő, vízzel telített homokrétegek.

A dorogi és tatabányai bányászati tapasztalatok alapján — megfelelő kőzetminőség esetén — a védőréteg akkor nyújt biztonságot, ha minden atmoszféra víznyomásra 1,0—1,5 m védőréteg esik. Homoktartalmú agyagra természetesen nagyobb fajlagos értéket kell megállapítani.

Fedőben levő víz esetén nagyobb védőrétegvastagsággal kell számolni, mert a fejtések nyomán a fedőrétegek behajlanak vagy leszakadnak. Gyakorlati tapasztalatok szerint omlásztásos fejtés esetén akkor lehet vízveszély szempontjából megfelelőnek tekinteni a települést, ha telepről a legközelebbi vizet tartalmazó rétegig terjedő távolság (h) az 1 m-rel megnövelt lefejtett telepvastagság (v) 10-szerese, azaz $h = 10(v+1)$.

Ha a telepek nyomás alatt álló (artézi) vizet tartalmazó rétegek mentén vagy azok közelében helyezkednek el, a leművelhetőséget szintén az 1 atmoszféra nyomásra eső szigetelőréteg vastagsága határozza meg. Ez hazai tapasztalatok szerint 2 m. Sajnos, a hazai földes-fás barnakőszén bányászatában ez a védőréteg részben magának a telepnek egy része, ami azt jelenti, hogy mélyművelésben a telepet nem lehet teljes vastagságban lefejtetni, hanem azt védőréteggént részben vissza kell hagyni. Maga ez az egyetlen ok is sürgőssé teszi sok egyéb előnyével együtt a külfejtéses lignittermelés mielőbbi nagyobb méretű megszervezését.

Ha a fedő vagy fekvővíz esetén a védőrétegviz viszonyok az előzőknél kedvezőtlenebbek, a készleteket a nem műrevaló csoportba kell sorolni. Az említett utasítás itt is több csoport kialakítását javasolja a fajlagos védőrétegvastagságok szerint, hogy hatékonyabb védekezési mód kialakítása esetén a készleteket könnyebben át lehessen csoportosítani. (Ez is indokolja a tartalékkészletek különválasztását, mint olyan csoportot, amely igen közel áll a műrevalóhoz, bár az adott időben kétségtelenül nem műrevaló.)

ad) *Kedvezőtlen földrajzi helyzet*. A lakott területtől, közlekedési útvonalaktól távol fekvő előfordulás készlete — főleg, ha nem nagy — szintén nem műrevaló, ha nem gazdaságos a megfelelő szállítót út kiépítése a bányanyitáshoz, és az üzemeltetéshez szükséges munkaerő biztosítása akár kolonizációval, akár a munkásszállítás megszervezésével nem lehetséges.

Hazánkban ez az ok ma már gyakorlatilag csak elméleti jelentőségű, mert elképzelhetetlen, hogy bármely kőszénterület kizárólagosan e miatt ne lenne műrevaló: országunk közlekedési és szállítási viszonyai sokkal jobbakké, semhogy ilyen területekről komolyan beszélhetnénk. (35).

*

A felsorolt műrevalósági feltételeket a készlet elbírálásakor nem önmagunkban, hanem egymással összevetve és összefüggésekben kell figyelembe venni, mert elegendő lehet ugyan egyetlen feltétel is ahhoz, hogy a készletet ne lehessen a műrevaló csoportba sorolni, de lehetséges az is, hogy több kedvező körülmény lehetővé teszi egy kedvezőtlen tényező hatásának kiküszöbölését (v. ö. nagy készlet, kedvező helyzet, jó minőség esetén az aktív vízvédelem megszervezése 1,5-nél kisebb fajlagos védőréteg mellett stb.).

Megjegyzendő, hogy a hazai bányászati szakirodalom egy része nem követi pontosan ezeket a megnevezéseket: így a Bányaművelés-tan tankönyv is (48) műrevaló készlet helyett „tervezés alapját képező” ásványvagyonról említ; helyesen használja viszont az ipari készlettel analóg értelemben az ipari ásványvagyon megjelölést.

b) *A szovjet felfogás*.

ba) *A szovjet készletszámítási előírások* (25) lényegesen rövidebben és általánosabban fogalmazza meg a nem műrevaló készletek megfelelő (mérlegben kívüli = zabalanszovije) készletcsoportot. Ide tartoznak a nem megfelelő minőségű és kisvastagságú telepek; azok a készletek, melyek termelése különösen nehéz, vagy feldolgozási módja még tisztázatlan, de mégis olyan nyersanyagként kezelhetők, amely a későbbiekben ipari felhasználás szempontjából számításba jöhetnek.

Az eddig elmondottak alapján nincs lényeges különbség a magyar és szovjet csoportosítás elvei között. Lényeges különbség azonban az, hogy a pillérekben maradó készleteket — akár az ideiglenes, akár a végleges pillérek készletét — a szovjet felfogás szerint a mérleg-

készletek közé kell sorolni, feltéve, ha megfelelnek az ipari követelményeknek. (Erre a kérdésre még visszatérünk.)

bb) Egyes szerzők fejtegetései.

(1) Mironov szerint (29) az ipari követelmények tekintetében az energetikai és technikai felhasználásra alkalmas kőszeneket teljesen külön kellene kezelni. Rámutat a kondíciók megállapításának néhány hiányosságára: a vastagság alsó határa túlságosan nagy területekre, egész medencékre egységesen van megállapítva, holott többtelepes előfordulásokon nem mindegy, hogy a vékony telepek hogyan helyezkednek el a vastagokhoz képest; egyáltalában: külön leművelhetők-e, főleg ha az összlet felső részében vannak. Külön bonyolódik a helyzet, ha a medencében többféle kőszéntípus van, ezekre ugyanis helytelen volna azonos vastagsági határértékeket megadni.

Fokozott figyelmet kellene szerinte fordítani a leművelés számos, részletesen ritkán vizsgált tényezőjére (külfejtési lehetőségek, mélység, hőmérséklet, gáztartalom a meddő közbetelepülések, s a fedő-fekvő kőzetek állékonyságú úszóhomok-lencsék, duzzadó rétegek stb.). Szerinte a gazdaságossági számításokat már az előzetes kutatások során kell elvégezni, s a mérlegen kívül készleteken belül két csoportot kellene elkülöníteni: külön kellene kezelni azokat a készleteket, ahol az egész előfordulás nem műrevaló, s külön azokat, ahol csupán az előfordulások egyes telepei nem műrevalók.

(2) Az előfordulás művelésének gazdaságosságát földtani, bányaföldtani és földrajzi tényezők szabják meg. *Perkulj* (31) a Kuznyeciki medencében végzett gazdaságossági számításai alapján a legfontosabb bányaföldtani tényezők közt a mélységet, telepvastagságot, az 1 m²-re eső kőszénmennyiséget és a dőlést említi. Igen fontosnak tartja a genetikai típust: a táblás típus egészében külfejtésre alkalmas lehet, a geoszinklinális típusnak azonban csak a peremi része, igaz, hogy itt a kőszénülés foka nagyobb. A kőszénülés fokot és kőzettani összetételt, szilárdságot említi, mint ami a dúsítás és felhasználás lehetőségét megszabja. Az ismert földrajzi tényezők mellett pozitív tényezőként említi érc, negatív tényezőként a kőolaj-földgázelőfordulások közellétét.

c) A Német Demokratikus Köztársaság álláspontja.

A Német Demokratikus Köztársaság új barnakőszénosztályozása (14) a vastagságot, mélységet, települést, a készlet nagyságát és a minőséget veszi a mérleg, ill. mérlegen kívüli (Bilanz — ill. Ausserbilanz) készletek meghatározójának. Kiemeli, hogy ezek a tényezők kölcsönösen befolyásolják egymást, együttesen hatnak, s meghatározásuk közgazdasági számításokat igényel.

Nagy jelentőséget tulajdonítanak annak, hogy a nyersanyag fejtési, előkészítési és kohó-

sítási vagy egyéb feldolgozási technológiája ismeretes legyen. E nélkül nemcsak hogy a mérlegen kívüli csoportba helyezik a készletet, hanem C₁-nél magasabb kategóriába sem engedik sorolni.

Az ideiglenes pilléreket (kisebb értékű lakó és ipartelepek, aknák, külfejtési nyitóárok, közlekedési utak, kisebb vízfolyások alatti pillérek) —, ha egyéb feltételeknek megfelelnek, mérlegkészletnek tekintik. A véglegesen visszahagyott pilléreket (nagyobb lakó- és ipartelepek, fontos közlekedési utak, nagy vízfolyások, árterek alatti pillérek) viszont a mérlegen kívüli csoportba sorolják, mivel ezek lefejtése gazdaságilag nem indokolt, vagy csak hosszú idő múlva lehetséges. Különlegesen bírálják el azokat a félreeső helyeken visszahagyott pilléreket, melyek leművelése igen gazdaságtalan lenne: ezeket feltételelesen nem műrevaló készletként külön tartják nyilván.

A német készletcsoportosítási elvek meglehetősen általánosak, a vastagság és minőség kivételével nem is közölnek konkrét utalásokat; ezeket egyébként a műrevaló készletekkel kapcsolatosan már ismertettem —, de elvileg mind egyeznek a szovjet megfogalmazással, ill. a magyarral is — kivéve a visszahagyott pilléreket.

Az osztályozás a mérlegen kívüli készletek jelentőségét abban látja, hogy feljogosít új fejtési, előkészítési, kohósítási vagy egyéb felhasználási munkák, valamint a meglévők tökéletesítésének finanszírozására.

d) A többi népi demokratikus országok besorolásának elvei megegyeznek a Szovjet-unióéval, bizonyos eltérések a pillérekészletekről vallott felfogásban mutatkoznak. (l. később.)

2. A műrevalóság fő problémái

a) A meghatározás színvonala.

A műrevalósági határok megállapításánál egyik legfontosabb kérdés: milyen műszaki-gazdasági színvonal alapján történik ez. Közismert dolog, hogy a különböző üzemek különböző műszaki színvonalon dolgoznak. Vannak elavult, s vannak igen fejlett technikával dolgozók. Az elképzelhetetlen és teljes zürzavarra vezetne, ha minden bányára külön-külön kellene a műrevalósági határokat megállapítani. Egységes határok esetén viszont csak az adott időben meglévő legfejlettebb technika alapján lehet a határozatot megállapítani, mert a készletszámításnak nem lehet célja olyan felmérés elvégzése, amely objektíve az elmaradt technika konzerválásra irányul. (41)

Az említett KGST tanácskozás is megerősítette azt az elvet, hogy az ipari követelmények a leghaladóbb, legfejlettebb nyersanyagtermelési és feldolgozási színvonalától függenek.

A műrevalósági feltételeket tehát azonos, vagy hasonló földtani viszonyok esetén a különböző előfordulásokra azonos módon kell meghatározni, függetlenül attól, hogy az adott területen milyen műszaki színvonalon folyik

vagy fog folyni a termelés, s ezeket a határokat a legkorszerűbb fejtési és feldolgozási viszonyok alapján kell kialakítani.

Ügyelni kell arra is, hogy a számításnak a nyersanyagkincs teljes letermelésére kell ösztönöznie — a bányászat viszont általában igyekszik a vékonyabb telepet elhagyni, a bérgyázásos telepek helyett az egységes felépítésűeket fejteni. A készletszámítás az ipar, a bányászat számára készül: de ilyen napi termelési érdekek kielégítése céljából végzett számítás nem szolgálná a népgazdaság általános érdekeit.

A műrevalósági fogalom természetesen távolról sem azonos a kitermelhetőség fogalmával. A mai technikai fejlettség mellett műszakilag bármely előfordulás készlete kitermelhető, mint egyes nyugati szerzők maguk is jelzik (23), kérdéses azonban, hogy a ráfordítások figyelembe vételével célszerű-e ez a kitermelés, akár a termelés közvetlen költségeit nézzük, akár a gyengébb minőségű nyersanyag felhasználásával kapcsolatos többletráfordításokat.

Nehéz és bonyolult feladat a műrevalósági határok megállapítása azért is, mert a felhasználás igényeit nem mindig lehet közvetlenül alapnak elfogadni (bizonyos minőség pl. lehet, hogy közvetlenül nem, de dúsítással biztosítható.)

A készlet műrevalóságának eldöntése nem egyszeri folyamat; az ipari követelmények alapján kiszámított készlet meghatározása csak az első lépés. Későbbi számítások és vizsgálatok döntenek el, célszerű-e az adott előfordulásra üzemet telepíteni, s ebben lehet, hogy nem a geológusé lesz a döntő szó, sokkal inkább a tervhivatal, vagy hasonló szerv fogja ezt a kérdést eldönteni. Ezek a későbbi vizsgálatok rendszerint a minőségi vagy vastagsági határok változtatásával több változatot dolgoznak ki, és határozzák meg, hogy melyik változat esetén lesz a leghatékonyabb a beruházás, beleértve esetleg a nyersanyag teljes letermeléséhez szükséges pótlólagos beruházások hatékonyságát is.

A készleteknek ezt a gazdasági értékelését nem szabad magával a tényleges készletszámmal összetéveszteni.

A geológusnak a kutatás során és rendszerint még a készletszámításkor is, — kivéve, ha már legalább tervezés alatt levő területről van szó — nincs lehetősége a műrevalóság minden oldalú vizsgálatára: nem ismeretes még a művelési rendszer, e miatt nem tudja pontosan meghatározni a pilléreket, főleg az ideiglenes pilléreket; egyáltalában nem tud végleges képet adni arról, hogy mi lesz ez előforduláson a végleges művelési vastagság és minőség. Épp ezek meghatározására szükséges azonban a készletszámítás elvégzése.

Szükség van tehát bizonyos általános ipari követelményekre, amelyek minden előforduláson egyformán érvényesek, s amelyek alapján a geológus-kutató elvégezheti a készletek értékelését. Az egyes előfordulások telepítési-művelési terveinek elkészítésekor aztán megkezdőd-

dik ennek a készletnek az átszámítása az önköltségi és egyéb gazdaságossági tényezők figyelembe vételével, s az adott előforduláson helyi követelmények alakulnak ki a nyersanyaggal szemben. Ezek azonban már azt jelzik, hogy az országosan műrevaló készlet milyen része marad lenn a mélységben, vész el termelési veszteséggé a termelés során.

A műrevalóság kérdéseiről a szovjet és a német (NDK) irodalomban az elmúlt években kiterjedt vita folyt. A fő problémák a kőé csoportosultak, hogy a műrevalósági feltételeket a legjobb, az átlagos vagy a legrosszabb feltételek mellett működő üzemek figyelembe vételével állapítsák-e meg.

Az utóbbi mellett szölt volna az, hogy a bányászatban — a mezőgazdasághoz hasonlóan — érvényesül a különbözeti földjára adék az egyes üzemek eltérő munkafeltételei, műszaki viszonyai, földrajzi helyzete, stb. miatt. Az általános nézet az volt, hogy a legjobb feltételekből kiindulni; ha a legrosszabbról indulnánk ki, igen sok és gyorsan változó ár képzése válnék szükségessé. (37).

Az is kérdéses volt, hogy országosan egységes, vagy üzemenként eltérő ipari követelmények legyenek. Természetesen csak azt lehet elképzelni, hogy ha nem is országosan, de nagyobb területegységeken belül feltétlenül azonos határok kialakítása kívánatos, a szocializmusban elképzelhetetlen a kapitalizmus elkülönült termelőinek helyzetét tükröző rengeteg helyi ár, s ebből fakadó eltérő követelmény.

b) A pillérek műrevalósága.

A pillérekészletek műrevalósága különleges problémát jelent. Ha ugyanis elfogadjuk a műrevalóságnak azt a meghatározását, hogy a készlet lefejtése a jelenlegi műszaki-feldolgozási viszonyok mellett gazdaságilag célszerű, akkor a pillérekészletet kétségtelenül nem lehetne műrevalónak venni (természetesen csak a számítás időpontjára vonatkozóan): épp azért kell ugyanis pilléreként kezelni, mert lefejtése az adott időben nem célszerű, tehát szinte a valamilyen más ok, pl. a karsztvíz miatt nem műrevaló készlettel analóg esetnek fogható fel. Ha viszont ezt a készletet eleve a nem műrevaló csoportba helyezük, előre szentesítjük, hogy ezeket a készleteket a termelés során figyelmen kívül hagyják, s nem ösztönözzük a bányászatot olyan művelési módok kialakítására, amely a készletek minél teljesebb lefejtését is lehetővé teszi. A művelési technika előrehaladtával ugyanis valóban egyre inkább megszűnik a „véglegesen visszamaradó” pillérekészlet fogalma.

E készletek meghatározása általában csak a fejtési módszer ismeretében, tehát mindenképpen a kutatások igen késői fázisában lehetséges, sőt rendszerint csak azok befejezése után, — s ezért csak a készletek egy részére határozható meg. E mellett a művelési technika fejlődésével egyre több „véglegesen visszamaradó” pillért fejtenek le, elsősorban a lakott terüle-

tek, utak és bányászati létesítmények alatt. Közismert pl., hogy Komló városa is köszöntelopes öszlet produktív része felett épült, de a fejtési rendszer és a nagy települési mélység előreláthatólag lehetővé teszi a város alatti telepek lefejtését, pedig itt nem lekicsinylendő köszépvastagságról van szó. Majdnem azt lehet mondani, hogy véglegesen visszamardó pillérekrő ma már nem is lehet beszélni, mert idővel minden pillér lefejtésére sor kerül.

Nem véletlen, hogy éppen ezzel a készlet-csoporttal kapcsolatban volt a legutóbbi időkig bizonyos különbség az egyes országok beosztása közt: a Lengyel NK-ban mind az ideiglenes, mind a végleges pilléreket a nem műrevaló készletcsoportba sorolták: ide soroltuk mi is, s az NDK is a véglegesen visszamardó pilléreket, az ideiglenes pilléreket pedig mi a tartalékba, az NDK a műrevalóba. A többi országok — közte a Szovjetunió is — a pillérek készleteit a műrevaló csoportba sorolta, feltéve természetesen, hogy a műrevalóság többi követelményének megfeleltek; ezeket a készleteket azonban külön tartották nyilván.

Ez a beosztás nálunk elég komoly problémákat okozott az évi mérlegek összeállításakor, főleg a készletek bányászati feltártság szerinti felosztásának elkészítésekor szinte logikai ellentmondást okozott. A bányászati feltártság szerinti felosztás alapja ugyanis a műrevaló készlet. A feltárt, előkészített készleten belül külön kimutatjuk annak szabad, tehát pillérekkel le nem kötött részét. Ha azonban a pillérekészlet eleve nem lehet műrevaló, hiszen az vagy nem műrevaló, vagy a tartalék (tehát tulajdonképpen szintén nem műrevaló csoportba tartozik, minden feltárt vagy előkészített készlet szabad, lekötetlen lesz. Ezen ideiglenesen úgy segítünk, hogy a felosztás alapját kiterjesztettük a tartalékkészletekre is. A következő évben azonban a megfelelő mérlegutasítás (1) helyesen mondta ki, hogy a pillérekészleteket — ha egyébként megfelelnek a műrevalósági követelményeknek — a műrevaló készletek közé kell sorolni, s azokon belül külön csoportonként is ki kell mutatni.

Ez a csoportosítás összhangban van a KGST tagállamok elfogadott típuskészletosztályozásának elveivel is, amely szerint: „A bányák végleges és ideiglenes pilléreinek, a közlekedési utakkal és egyéb fontos létesítményekkel lekötött ásványi nyersanyagkészletek számítását és nyilvánartását külön kell végezni. Ezek — ha az ipari követelményeknek megfelelnek — a műrevaló készlethez tartoznak.” (4) Meg kell azonban mondanunk, hogy a készletosztályozás jelenleg érvényes hazai előírásainak a pillérekészletek besorolására vonatkozó része ellentétben van mind ezzel, mind az ún. mérleg-utasítással; ezért a készletosztályozási utasításnak ez a része sürgős módosításra szorul.

3. A tartalékkészletek

A jelenleg érvényes hazai készletszámítási utasítás (3) a műrevaló és nem műrevaló kész-

lettel egyenértékű csoportként különíti el a tartalékkészleteket. Valójában azonban — mint a típus-osztályozás is egyértelműen kimondja — csak két fő készletcsoport van: a műrevaló és a nem műrevaló.

A tartalékkészletek csoportja sem önálló készletcsoport, hanem a nem műrevaló készlet része, amint az új, ún. mérlegutasítás (1) úgy is írja elő. Magyarországon kívül nem mutatják ki külön készletcsoportonként, hanem a nem műrevaló készleteket egységesen határozzák meg.

Az A, B és C₁ kategóriájú készleteknek azt a részét soroljuk ide „...amely akár vastagság, akár minőség tekintetében egészen közel áll a műrevalóság határához, így a gazdasági viszonyok vagy műszaki feltételek megváltoztatásával legkönnyebben bevonható a termelésbe”. (3)

A C₂ kategóriájú készletnek azt a részét vesszük ide, amelyről a hiányos megkutatottság miatt rendelkezésre álló kevés adat alapján az adott időben még nem lehet megnyugtatóan megállapítani, hogy valóban megfelelnek-e a műrevalósági követelményeknek vagy sem.

A legutóbbi időkig — mint az előzőekben részletesen ismertettem — ide soroltuk a termelés során ideiglenesen pillérben lekötött készleteket is, ha azok vagy eleve ide tartoznának, vagy egyébként műrevalók lennének. Ezeket a készleteket azonban — ha egyébként megfelelnek a műrevalóság egyéb követelményeinek — jelenleg már a műrevalók között tüntetjük fel.

A magyar tartalékkészlet-alcsoport a hazai gyakorlatban általánosan elterjedt és jól használható, különösen azoknál a nyersanyagoknál, ahol a minőség vagy vastagság, ill. az ipari követelmények kis változása jelentősen növelheti a készletek mennyiségét, így az előfordulás perspektíváit is, főleg ahol aránylag szegények vagyunk a nyersanyagban. Ennek a csoportnak az elkülönítésekor tehát nem közböbös az így meghatározható készlet mennyisége sem. Ha ez csak jelentéktelen, nincs különösebb értelme e csoport külön kezelésének.

D) Reménybeli készletek.

A D kategóriájú készletek különleges helyet foglalnak el a műrevalóság szerinti felosztás során is, amint az érvényben levő magyar előírások is jól tükrözik. Ezek a készletek ugyanis földtani ismeretesség alapján is, gazdaságosság szerint is külön csoportot jelentenek.

Ezek a készletek teljesen feltételezettek. Földtani ismeretességi fokuk — ha erről egyáltalán beszélni lehet — olyan kicsi, hogy eleve lehetetlenné teszi annak elbírálását, vajon a műrevaló vagy nem műrevaló csoportba tartozik-e ez a készlet. Nem lehet tehát egyikkel sem összevonni, s így a műrevalóság szerint is külön csoportként kell szerepelniök.

Reménybeli készletnek tehát az összes D kategóriájú készletet tekintjük. A műrevaló és

nem műrevaló készletek ipari felhasználásra való alkalmasságát, gazdasági értékét kutató-
létesítmények konkrét adatai alapján lehet el-
dönteni. Erthető, hogy ipari-gazdasági szem-
pontból csak a megkutatott készletek oszthatók
fel. Mivel pedig azok köre a C₂ kategóriával
lezárul, nyilvánvaló, hogy a D kategóriájú, ill.
a reménybeli készleteket nem sorolhatjuk a
gazdaságosság szerinti felosztás egyik csoport-
jába sem. Ezeket, mint teljesen feltételezett,
a szó szoros értelmében készletnek nem is ne-
vezhető, hipotetikus nyersanyagmennyiségeket
nem szabad a megkutatott készletekkel össze-
vonni. Egy esetben azonban, a népgazdaság
hosszú távlatában való fejlődési irányainak,
tendenciáinak elbírálásakor, a kutatások hosz-
szülejáratú terveinek elkészítésekor nemcsak
megengedhető, hanem olykor szükséges is a re-
ménybeli készletnek a földtani készletekkel
való összevonása. Ezt a készletet nevezzük *össz-
szes lehetséges készletnek*.

A reménybeli (prognosztikus) készletnek a
különböző szintű és jellegű tervezésekben való
felhasználásáról a közelmúltban ugyanezén a
helyen megjelent ismertetés ad részletesebb
tájékoztatót. (5)

II. A tőkés országok beosztása

A tőkés országokban az ásványi nyers-
anyagkészletek gazdaságosság szerinti felosztá-
sával kapcsolatos problémák ott kezdődnek,
hogy sok szerző eleve csak a műrevaló készle-
teket veszi készletnek, mások a földtani ismer-
retesség szerinti beosztást próbálják a gazda-
ságosság szerintivel egyesíteni, ismét mások a
bányászati feltártság szerintit. Ezek a kísérle-
tek természetesen nem tudják a problémát
megoldani. A problémák okaival a bevezető
részben részletesen foglalkoztam, — néhány
kérdésre utal a szerzőnek a kategorizálással
kapcsolatos előadása is (6) — most nem kívá-
natos ezeket megismételni. E helyett néhány
nyugati szerzőnek a kérdésre vonatkozó áll-
áspontját célszerűbb vizsgálat alá venni.

A nyugati szerzők egy része eleve elméle-
tileg veti fel a kérdést: mit is lehet egyáltalán
nyersanyagelőfordulásnak nevezni. A két szél-
sőséges álláspont ebben a kérdésben az, hogy
nyersanyagelőfordulásnak csak azt lehet tekin-
teni, ahol a nyersanyag műrevaló mennyiség-
ben és minőségben előfordul, a másik pedig
az, hogy minden olyan ásványi előfordulás,
amely az illető anyagnak a földkéregben ta-
pasztalt átlagát meghaladja, nyersanyagelőfor-
dulásnak tekintendő. Az igazság természetesen
valahol a kettő között van. A műrevalósággal,
mint nyersanyagelőfordulási, ill. készletszámítá-
si kritériummal már előzőleg részletesen fog-
lalkoztunk, így erről a meghatározásról csak
annyit, hogy ez a megkötés túlságosan leszűki-
tené a készletszámítás körét és főleg a népgaz-
daság és az ipar fejlődési perspektíváinak meg-
alapozásához nem nyújtana támpontot, nem is
beszélve arról, hogy teljesen lehetetlen helyzet
adódna akkor, ha a készlet létezésének bizo-
nyítása előtt a még bebizonyítottan nem is lé-

tező nyersanyag műrevalóságát próbálnánk be-
bizonyítani.

De az is nyilvánvaló, hogy minden előfor-
dulást, amely az átlagot, tehát a hasznos elem-
nek, ill. ásványnak a földkéregben meghatáro-
zott Clark-számát meghaladná, ásványi nyers-
anyagelőfordulásnak tekintenénk, túlságosan és
igen célszerűtlenül kiterjesztenék a készletek
körét, nem is beszélve arról, hogy ez az átlag
milyen terület-, vagy térfogategységre vonat-
kozzék. Egy pár cm-es gipszkristály az átlagot
jóval meghaladó mennyiségben fordul elő, ha
cm³, dm³, esetleg m³-es nagyságú térfogatban,
vagy cm², vagy dm², vagy m² területen nézzük.
De km³-es, ill. km²-es mértékben már aligha
növeli meg lényegesen az átlagot. Egy kristályt
pedig aligha lehet nyersanyagelőfordulásnak te-
kinteni, bár az helyileg kétségtelenül átlagon
felüli feldúsulás. A méret, a készlet nagysága
tehát mindenképpen meghatározható tényező,
így mégis csak a műrevalóság egyik megha-
tározó feltételhez jutottunk el.

De vegyünk egy sokkal közelebbi példát a
meghatározás tarthatatlanságának igazolására.
Az elemi szén clarkja a földkéregben 10⁻²-es
nagyságrendű. A tízszeres feldúsulás elméleti-
leg már igen tekintélyesnek mondható — de
vajon egy tizedszázalékos elemi széntartalmú
kőzet nyersanyagának tekinthető-e? Nyilvánva-
lóan még a századszoros feldúsulású sem. Eh-
hez, mintegy 500-szoros feldúsulás, 25%-os ele-
mi széntartalom szükséges. Ugyanezen az alapon
viszont pl. a hazai vasércekre vonatkozóan
csak 5—6-szoros koncentrációra van szükség.

A készletek gazdaságossági szempontok sze-
rinti felosztását tehát a gyakorlati követelmé-
nyek figyelembe vétele nélkül nem lehet meg-
közelíteni.

A) A nyugatnémet álláspont

1. *Einecke* (9) műrevaló és nem műrevaló
csoportot különböztet meg, de ezeket a krité-
riumokat a földtani ismeretesség alapján való
készletosztályozásban is meghatározónak tartja,
s a nem műrevaló készleteket csak a lehetsé-
ges készletcsoportba tartja megengedhetőnek
besorolni.

2. *Hesemann* (12) szintén műrevaló és nem
műrevaló, helyesebben a mintavétel és vizsgá-
lat időpontjában műrevaló és az adott időben
nem műrevaló, vagy műszakilag nem hasznosít-
ható készletcsoportokat különböztet meg, de
helyesen állapítja meg, hogy ezt a felosztást
csak a készleteknek földtani ismeretesség alap-
ján való meghatározása után lehet végrehajtani,
s ezért a biztos, valószínű és lehetséges készlet-
csoportokat egyaránt erre a két csoportra oszt-
ja.

3. *Petraschek* (32) a földtani készleteket
(Blondel és Lasky további korábbi közlésének
megfelelően) eleve két csoportra osztja, jelen-
leg műrevaló készletekre (reserves) és jelenleg
nem műrevaló készletekre (potential minerals).
Helyesen hangsúlyozza, hogy a földtani ismeret-

tesség alapján való beosztást el kell választani a kinyerhetőség alapján való csoportosítástól.

Ő valóban külön-külön osztja fel mindkét készletcsoportot a biztos, valószínű és lehetséges csoportra. Petraschek rendszere tehát első sorban abban különbözik az előzőtől, hogy a földtani készleteket előbb gazdaságosság szerint műrevaló és nem műrevaló csoportra osztja, s csak azután végzi el a földtani ismeretességnek megfelelően a készletcsoportra való felosztást.

4. Érdekes, bár meglehetősen bonyolult osztályozást dolgozott ki *Jahns*. (23) A földtani összkészletet 4 csoportra javasolja osztani: hasznosítható, nem megfelelő minőségű, kis mennyiségű és elérhetetlen mélységben települő csoportokra. Ezek közül azonban szerinte a továbbiakban már csak az elsővel érdemes foglalkozni, s földtani ismeretesség szerint csupán ezt osztja fel leművelt, biztos, valószínű, lehetséges, ismeretlen és bizonytalan csoportokra.

a) További beosztása a *kitermelhetőség* szerint történik, de így már csak a biztos és valószínű készleteket osztja fel bebizonyított, várható, kérdéses és kizárt (t. i. kitermelhetőségű) alcsoportokra.

(1) *Bebizonyított* (= erwiesen) letermelhetőségűnek veszi ezt a készletet, amely az adott időpontban rendelkezésre álló műszaki eszközökkel minden különösebb nehézség nélkül letermelhető.

(2) *Várható* (= erwartet) letermelhetőségűnek tartja azt a teleprészt, amelynek leművelése és feldolgozása az adott időben rendelkezésre álló műszaki eszközökkel nehézségbe ütközik ugyan, de ezeket a nehézségeket hasonló jellegű előfordulásokon megfelelő intézkedésekkel már leküzdötték.

(3) Ha a nehézségek leküzdésére még nincs megfelelő és kipróbált intézkedés, a leművelhetőség *kérdéses* (= fraglich).

(4) *Kizárt* (= ausgeschlossen) a leművelhetőség, ha a nehézségek az adott időpontban rendelkezésre álló műszaki eszközökkel nem küzdhetők le.

b) A kitermelhetőség műszaki oldala után *Jahns* a műrevalóság *gazdasági* oldala alapján a bebizonyított és várható kitermelhetőségű csoportot további 3, ill. tulajdonképpen 4 alcsoportra osztja:

(1) *műrevalónak* (= bauwürdig) veszi azokat a telepeket, amelyek a művelési technika adott időszakában elért szintje és belátható időn belüli fejlődésének figyelembe vétele mellett gazdaságosan kitermelhetők;

(2) *feltételesen műrevalónak* (= bedingt bauwürdig) azokat a teleprészeket veszi, amelyek csak meghatározott feltételek mellett művelhető le gazdaságosan (pl. más, szomszédos telepekkel együtt kell leművelni, vagy a nem megfelelő minőségű nyersanyagot más előfordulás anyagával keverve kell feljavítani stb.);

(3) a *nem műrevaló* készleteket két csoportba osztja. Ezek közül az első csoport sem művelhető le gazdaságosan, de valamilyen okból mégis kitermelendőnek kell tekinteni a szük-

séges pótlólagos ráfordítások ellenére is. Ilyen ráfordításokat a népgazdaság szükséglete tehet indokolttá (pl. munkanélküliség leküzdése, a nyersanyag hiánya, meglévő kohó fenntartása, a felszín meghatározott részein a süllyedések vagy nagy bányák megakadályozása stb.). Ha ilyen okok nincsenek, a készlet a nem műrevaló készletek második csoportjába tartozik.

Jahns jól jelzi a kapitalista állam szerepét a műrevalóság értékeinek pozitív befolyásolásában (védővám, szubvenció, hitel, bérszabályzás), de negatív vonatkozásban is (árak maximalása).

4. Az *Európai Szén- és Acélközösség* felfogásával azért nem foglalkozom, mert nem-hogy a nem műrevaló készleteket, de még a műrevaló készletnek pilléreiben lekötött mennyiséget, sőt a várható termelési és fejtési veszteséget sem tekinti készletnek (44).

5. A műrevalóság szerinti osztályozásra vonatkozóan kuriózumképpen ismertetem *Seitz* álláspontját *Ulbrich* nyomán (43). *Seitz* minőség, lehatároltság és mélység alapján 3—3 csoportba osztja az előfordulásokat, s e csoportokat 1, 2. és 3. számmal jelöli. Ahol mind a három mutató egyes, azaz a készlet lehatároltság szempontjából biztos; minőségileg az adott időben meglévő technikának megfelelő; az adott időszak bányászati felkészültségi színvonalu mellett lefejthető mélységben települ, a készlet műrevaló. Ha a mutatók között egyetlen 3-as szerepel, a készlet nem műrevaló. Minden más esetben a készlet feltételesen műrevaló, mint az alábbi 27 variációs — általam egyszerűsített — 2. sz. táblázat mutatja:

2. sz. táblázat

A készletek műrevalóság szerinti csoportosítása (*Seitz* nyomán)

		M i n ő s é g		
		tekintetében a technika jelenlegi állása mellett		
Lehatároltság	Mélység	a kitermelés		
		kitermelésre érdemes	kevés és könnyen teljesíthető feltételtől függ	sok és nehezen
		1	2	3
1	1	műrevaló	feltételesen műrevaló	nem műrevaló
	2	feltételesen műrevaló	feltételesen műrevaló	nem műrevaló
	3	nem műrevaló	nem műrevaló	nem műrevaló
2	1	feltételesen műrevaló	feltételesen műrevaló	nem műrevaló
	2	feltételesen műrevaló	feltételesen műrevaló	nem műrevaló
	3	nem műrevaló	nem műrevaló	nem műrevaló
3	1	nem műrevaló	nem műrevaló	nem műrevaló
	2	nem műrevaló	nem műrevaló	nem műrevaló
	3	nem műrevaló	nem műrevaló	nem műrevaló

Seitz táblázatát (mely a közölnél lényegesen hosszabb és bonyolultabb) a továbbiakban még 2 változóval egészíti ki, szintén 3—3 fokozatban (az előfordulás lehatárolásával — biztos, valószínű, lehetséges — és a terület gazdaságföldrajzi helyzetével).

Ilyen módon 243 változás táblázatot állított össze, s ezzel bebizonyította, hogy a műrevalóságnak az összes változók figyelembevételével való elbírálása olyan bonyolult feladat, hogy azt teljesen áttekinthetetlen táblázatos sémákkal nem lehet megoldani, hanem minden esetet külön-külön kell elbírálni. Seitz 243 változás táblázatában ilyen meghatározások szerepelnek: biztosan műrevaló, biztosan feltételesen műrevaló, valószínűleg műrevaló, lehetségesen műrevaló, valószínűleg feltételesen műrevaló, lehetségesen feltételesen műrevaló, biztosan nem műrevaló, lehetségesen nem műrevaló stb.

B) Az angolszász felfogás

Az angolszász szerzők álláspontjai közül Leith (27), valamint az US Bureau of Mines a műrevalóságra vonatkozóan nem adnak utalást. A műrevalóság megfogalmazásában sokkal hátrább kell mennünk: az angolszász irodalomban, de nyugton mondhatjuk, hogy az egész tőkés világban mindmáig csupán egy tényezőtől függ a nyersanyag műrevalósága, amit Hoover több mint félévszázados, klasszikus megfogalmazása (13) így ad meg: a bányáértéke kizárólag attól a profittól függ, amit abból el lehet érni.

A tőkés világban tehát eleve elképzelhetetlen ráfizetéses művelés, sőt még az önköltség sem lehet a műrevalóság határa: a készlet csak akkor műrevaló, ha nemcsak a tőkés befektetése és rendszeres ráfordítása térül meg — a bányának profitot kell hoznia.

Az amerikai álláspont szerint — amit Stammberger nyomán ismertettek röviden (39) — a műrevalóság nagyon analóg fogalom a bányáértékével. Nem véletlen pl., hogy Esztó a felszabadulás előtt kiadott „Bányabecslés” c. művében a nyersanyagmennyiség meghatározása szinte másodrendű, s jelentőségben és terjedelemben eltörpül a bányá pénzügyi becslése mögött (11).

A bányáértéke — tulajdonképpen a tőkésített járadék, ahol a kamatlábat a várható nyereség helyettesíti. A járadék időtartalmát 30 évre szokták számítani — minél rövidebb ez, annál értékesebb a bányá. Nagyon érdekes az az előzőből eredő következtetés is, hogy a bányá kapacitása változatlan marad, a bányá készletének növekedésével nem fog nőni annak értéke. Sőt elképzelhető az is, hogy ha a bányá kapacitása nem nő, a készlet pedig valamivel gyengébb minőségek termelésbe vonásával nő, a profit s vele a bányáértéke csökkenni is fog. Az egész bányá műrevalósága mellett foglalkozik az amerikai irodalom azzal is, hogy magában egy-egy bányában a műrevalóságot területenként is meg kell határozni: az egész ob-

jektum gazdaságossága mellett ugyanis lehetnek olyan bányarészek, amelyeken a termelés nem hozza meg a kívánt profitot (legtöbbször a minőségi okokat szokták példának felhozni). Ezek letermeléséhez, ill. kinyeréséhez pótlólagos ráfordítások szükségesek, s így ezek leművelésének gazdaságossága szabja meg, célszerű-e ezeket a pótlólagos beruházásokat elvégezni. A nyersanyag műrevalóságának teljesen a profittól való függővé tétele természetesen nagyon nehezíti a készletek felmérését végző geológus dolgát. A nyersanyagárak minden változása esetén új meg új számítást kell végeznie — márpedig ezek az árak korántsem stabilok, hanem a konjunktúrától függően erősen ingadoznak.

C) Blondel és Lasky felfogása

Blondel és Lasky jól látják azt a nehézséget, amivel a kutató egy országos nyersanyag-készletfelmérés alkalmával találkozhat: t. i. különböző alapon összeállított vállalati készlet-számítások, — helyesebben becslések — adatait kell összesíteni, de ezek az adatok egyrészt megfelelő mélységben nem is állnak rendelkezésre, másrészt csak a vállalkozók egyéni érdekeit és szempontjait tükrözik, s csupán az adott időszakban kitermelhető készletekkel foglalkoznak. Blondel és Lasky az ilyen szempontok szerinti becslést bányavállalkozói becslésnek nevezik (8).

Netshert és Lion (30) ezzel vitába szállva csak az elnevezést kifogásolják, mert ez azt a látszatot kelti, mintha a becslés eredménye a személytől és nem a személy céljától függne. Azt viszont elismerik, hogy a bányamérnök inkább vállalatának várható profitjával foglalkozik, a közgazdászt pedig inkább foglalkoztatják országos, egy-egy területet vagy legalább egy-egy iparágat érintő problémák. A bányász-közgazdász megnevezések helyett a „kereskedelmi” és „közérdekű” megjelöléseket javasolják, illetőleg a rövid és hosszulejárátú eljárást.

Blondel és Lasky tisztában vannak azzal, hogy a bányavállalkozó számításait a fennálló gazdasági és műszaki lehetőségek alapján végzik; márpedig a közgazdásznak nem a közvetlen jelennel, hanem hosszabb távlatokkal nem egy bányával, hanem egész iparággal kell foglalkoznia. De minél távolabbi jövőt vizsgál, annál több olyan telepet kell vizsgálat alá vennie, ami az adott időben nincs művelés alatt, s annál inkább nő a bizonytalanság a gazdaságosság szempontjainak elbírálásában is.

1. A bányászati — tehát kisebb területre vonatkozó — becslés szempontjából elfogadják a biztos, valószínű és lehetséges készlet megnevezést, de ennek a készletnek (*reserve*) csak azokat a nyersanyagmennyiségeket veszik, amelyeket az adott időpont viszonyai közt — beleértve a költségeket, árat, technológiát, speciális körülményeket — ki kell termelni. E szerint a „reserve” (készlet) kifejezést csak a bányavállalkozó által használt értelemben szabad alkalmazni.

2. Minden egyéb készletet *potencial ores*-nek, azaz olyan nyersanyagoknak neveznek, amely még *possible*, vagy *indifferred* készletcsoportokba sem tartozik be, mert kimutatásukhoz még további kutatómunkára van szükség, kitermelésükhöz pedig az adott időpontban meglévőnél kedvezőbb feltételekre. De ezek határát is javasolják egyszerűen megadni, s szerintünk nincs értelme ebbe a meghatározásba sem bevenni azokat a készleteket, amelyek kitermelését bármilyen oknál fogva (a nyersanyag jellege, minősége, földrajzi helyzete) még a távoli jövőben is nehéz volna előrelátni.

Az ilyen módon megkülönböztetett két-féle készlet összegét jelölik *resources* néven, azaz

$resources = reserves + potential ores.$

A gyakorlatban fontosnak tartják a *a potencialis nyersanyag* (érc) csoportnak — ami végeredényben a nem műrevaló és a D kategóriájú készlet sajátos együttesének tűnik — 3 alcsoportra való osztását:

a) *marginális (határ) készletnek* nevezik azt az alcsoportot, mely már a mainál alig valamivel kedvezőbb körülmények között fejthető lenne. Egyes ilyen telepeket a múltban, kivételes körülmények között időnként már fejtettek is. Ez a készletcsoport jól megfelel egyes nyugatnémet szerzők „feltételesen műrevaló” csoportjának, s nagyjából hasonlít a magyar tartalékkészletekhez is azzal az igen lényeges különbséggel azonban, hogy a feltételesen műrevaló vagy a tartalékkészlet feltétlenül megkutatott készlet: D kategóriájú, feltételezett nyersanyag nem is sorolható oda.

Nagyon érdekes Laskynak és Blondelnek az a megjegyzése, hogy azokat a készleteket, amelyeket csak magas árak mellett lehet kitermelni, még az esetleges termelés tartama alatt is csak marginális készletnek lehet tekinteni, jelezve, hogy tulajdonképpen nem műrevaló nyersanyag termelése folyik. Ezzel nyilvánvalóan a készletek meghatározásának stabilitását igyekeznek biztosítani a tőkés konjunktúra állandó hullámzásai okozta hatása ellen, mert egyébként minden árváltozás esetén teljesen újra kellene a készleteket kiszámítani.

Természetesen ez az álláspont eléggé nehezen fogadható el, hiszen azt a nyersanyagot, amely a termelés követelményeinek megfelel, feltétlenül műrevalónak kell minősítenünk.

b) *Szubmarginális készletnek* nevezik azt a nyersanyagmennyiséget, amelynek leműveléséhez még kedvezőbb feltételekre van szükség, de amelyek bányászatilag és feldolgozás szempontjából mégiscsak elérhető távolságban vannak.

c) *Latens (rejtett) készletnek* nevezik mindazokat a potenciális készleteket, amelyek nem sorolhatók a marginális, vagy szubmarginális csoportba, s amelyeket csak a közgazdászok elképzelése szerint lehet a távolabbi jövőben kitermelni.

A szubmarginális készletek csoportja a a marginális készletekkel együtt a szocialista

országok nem műrevaló, ill. mérlegen kívüli csoportjának felelne meg. A *latens* készlet abban az esetben, ha a rejtettségnek földtani okai vannak, inkább a D kategóriájú, ill. prognosztikus készletekkel azonosítható, ha azonban rejtettségének oka a művelési vagy feldolgozási lehetőségek tisztázatlansága, szintén a nem műrevaló csoportnak felel meg.

A Lasky—Blondel-féle *resource* tehát a földtani készletnek, a *reserve* a műrevaló készletnek felelne meg — ha nem zárná ki ezeket a készleteket még az *indifferred* vagy *possible* csoportból is.

A tőkés országok gazdaságosság szerinti készletbeosztása tehát alapvetően két csoportba történik, műrevalóra és nem műrevalóra, de ez a besorolás sokkal bonyolultabb és korántsem olyan egyértelmű, mint a szocialista országokban: a legkevésbé definiált nem műrevaló készletet sokszor differenciáltabban osztályozzák az ismert műrevaló készleteknél. Számos beosztás általános hibája pedig, hogy túlságosan az egyéni érdekeknek megfelelően készült, s csak a technika adott állása mellett gazdaságosan kitermelhető készletet veszi figyelembe.

Ha a készletek földtani ismeretesség szerinti beosztásában egészen hozzávetőleges és közelítő módon esetleg megkísérelhetünk bizonyos párhuzamot vonni a szocialista és tőkés országok beosztása közt, a gazdaságossági szempontok szerinti beosztásban ez gyakorlatilag leközűdhetetlen nehézségbe ütközik, s mint az ismertetés is mutatja, aligha valósítható meg.

Ez egyébként teljesen érthető is: a földtani kutatás és a földtani munkák szervezeti eltérései ellenére is a nyersanyagelőfordulások földtani települési viszonyaiban sokkal több a közös, azonosítható vonás, hiszen azokat általánosan földtani folyamatok és törvényszerűségek határozzák meg. A földtani kutatási eszközök és módszerek, melyekkel ezeket a törvényszerűségeket feltárjuk, szintén összehasonlítható adatokat adnak. Ezért a készletek földtani ismeretesség szerinti felosztásának összehasonlításakor bizonyos közös vonások lesznek a szocialista és tőkés osztályozásban; az összevetés azonban még ebben az esetben sem könnyű.

A gazdaságossági felosztásban azonban még valamelyes közelítő összehasonlítási alapot sem lehet találni: a műrevalóság különböző tényezőiben, de magában a fogalmában is a két világrendszer eltérő gazdasági szerkezete miatt sokkal nagyobbak a különbségek, semhogy reményünk lehetne egy ilyen összehasonlítás közeli sikerrel való elvégzésére.

Ettől eltekintve a tőkés országok beosztásai egymással is nehezebben azonosíthatók, nem is beszélve arról, hogy tulajdonképpen nem is országos érvényű beosztásokról van szó, hanem egyes elméleti vagy gyakorlati szakemberek sok tekintetben eltérő felfogásáról. Ez az oka annak is, hogy az ismertetést szerzők, nem pedig készletcsoportok szerint adtuk, mert még arra sem vállalkozhattunk, hogy a különböző

nyugati országokban használatos beosztásokat egymással egyeztessük.

D) Esztó Péter beosztása

A felszabadulás előtti időkből érdekes összehasonlításként megemlíthetjük hazánkból Esztó Péter véleményét (11), aki műveletesség szempontjából 3 csoportra osztotta az előfordulásokat: értékes, kétes értékű és értéktelen csoportba.

1. *Értékesnek* azokat az előfordulásokat veszi, amelyeken a feltárások lehetővé teszik a készlet megbízható meghatározását, és ahol ennek alapján eldönthető, hogy a termelés gazdaságilag előnyös.

2. *Kétes értékűnek* azokat az előfordulásokat vette, ahol olyan kevés a természetes és mesterséges feltárás, hogy még a készlet nagyságrendjéről sem lehet véleményt mondani, nemhogy a műveletességről. Ez a C₂ kategóriájú tartalékkészlettel volna nagyjából azonosítható.

3. Az *értéktelennek* vett készlet nagyjából a mai nem műveletős csoportnak felel meg. Ennek a készletcsoportnak a megindoklását különösen szükségesnek tartja, egyidejűleg hibáztatja azokat, akik határozatlanságukat és bátortalanságukat azzal igyekeznek leplezni, hogy nyilvánvalóan kilátástalan kutatómunkát javasolnak értéktelen előfordulásokon.

* * *

Az elmondottak csak rövid, általános tájékoztatást kívántak adni a nyersanyagkészletek gazdaságosság szerinti felosztásának legfontosabb kérdéseiről, azok nemzetközi összehasonlítása útján. Az áttekintés nem teljes — állandóan változó és fejlődő problémáról van szó; ugyancsak nem kívánt a módszertani kérdésekkel sem mélyebben foglalkozni. Erre egy későbbi alkalommal valószínűleg sor fog kerülni.

Irodalom

1. A hasznosítható ásványi nyersanyagok készleteinek nyilvántartása és az évi készletmérlegek összeállítása. Budapest, 1962. IV. 6. OFF 16/1962. sz. utasítása. (Kézirat)
2. A le nem művelhető készletek megállapításának módszere. A Nenezipari Minisztérium Szénbányászati Főosztályának Cs-106,020/357. sz. körlevele. (Kézirat)
3. Általános utasítás a szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagok készletszámítására és a készletek felosztására. Budapest, 1960. VII. 1. (Kézirat) OFF utasítása.
4. A szilárd halmazállapotú ásványi nyersanyagelőfordulások készleteinek típus-osztályozása. Országos Földtani Főigazgatóság. Budapest, 1961. XII. 1. (Kézirat)
5. Benkő F.: A prognosztikus készletek meghatározása. Földtani kutatás, 1963. 1. sz.
6. Benkő F.: Az ásványi nyersanyagkészletek kategorizálásának gyakorlati problémái. OFF mérnöktovábbképző előadás, sajtó alatt.

7. Benkő F.: Magyarország kőszénelőfordulásainak készletszámítása. I. kötet. Budapest, 1962. (Kézirat)
8. Blondel F.—Lasky S. G.: Mineral reserves and mineral resources. Econ. Geol. v. 51. No. 7. 1956.
9. Einecke G.: Die Eisenerzvorräte der Welt und der Anteil der Verbraucher und Lieferländer and deren Verwertung. Düsseldorf, 1950.
10. Eine Klassifikation der Lagerstättenvorräte, empfohlen vom Lagerstättenausschuss der Gesellschaft Deutscher Metallhütten und Bergläute. Zeitschrift für Erzbergbau u. Metallhüttenwesen, 1959. 2. sz.
11. Esztó Péter: Bányabecslés. Budapest, 1942.
12. Hesemann J.: Die Einteilung der Eisenvorräte. Stahl- und Eisen, 1952. március.
13. Hoover, H. C.: Principles of Mining. New York, 1909.
14. Instruktion zur Anwendung der „Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester mineralischer Rohstoffe auf Braunkohlen-Lagerstätten der Deutschen Demokratischen Republik, 1959. XII. 8.“ Zeitschrift für angew. Geologie, 1960. 5. sz.
15. Instruktion zur Anwendung der „Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester mineralischer Rohstoffe auf Steinkohlen-Lagerstätten der Deutschen Demokratischen Republik“. Zeitschr. für angew. Geologie 1957. 5-6. sz.
16. Instrukcija po klassifikaciji zapasov tverdih poleznih iszkopajemih. Bulgár NK, 1954. V. 3. (Orosz fordítás, kézirat)
17. Instrukcija po klassifikaciji zapasov poleznih iszkopajemih. Ugolj. Román NK. é. n. (Orosz fordítás 1957-ből, kézirat.)
18. Insztrukcija po primenyeniju klassifikaciji zapasov mesztorozsgyenyijam uglej. Moszkva, 1954.
19. Insztrukcija po primenyeniju klassifikaciji zapasov k mesztorozsgyenyiam uglej i gorjuasih szlancev. Moszkva, 1961.
20. Insztrukcija po primenyeniju klassifikaciji zapasov kamennovo uglja tipa Balkonszkiego. Bulgár NK, 1957. IV. 17. (Orosz fordítás, kézirat)
21. Insztrukcija po rabotam sahtnoj geologicseszkoj szluzsbi na predpriyatijah Minisztersztva ugolnoj promislenoszti SzSzSzR. Moszkva, 1952.
22. Izakszon Sz. Sz.: Metodika podszcsota zapasov ugoljnik mesztorozsgyenyij. Moszkva, 1960.
23. Jahns H.: Grundsätzliches zur Einteilung von Lagerstättenvorräten. Ein Vorschlag für ihre Normung. Glückauf, 1956. H. 35—36.
24. Klassifikation der Lagerstättenvorräte fester mineralischer Rohstoffe. Berlin, NDK, 1956. szept. 4.
25. Klassifikacija zapasov mesztorozsgyenyij tverdih poleznih iszkopajemih. Moszkva, 1960. szept. 5.
26. Mc. Laughlin: Geological Factors in the Valuation of Mines. Economic Geology, 1939. 6. sz.
27. Leith: Mineral valuations of the Future. Am. Inst. Min. Met. Engrs. 1938.
28. Malisev: Zur Klassifikation der Lagerstättenvorräte. Zeitschr. für angew. Geologie, 1959. 7. sz.
29. Mironov K. V.: O kondicijah, primenyajemih pri podszcsote zapasov iszkopajemih uglej. Razdvedka i ohrana nyedr, 1959. No. 2.
30. Netshtert—Lion: Mineral reserves and mineral resources. Economic Geology, 1957. augusztus.

31. *Perkulj M. M.*: Ob ekonomiceszkoj ocenke ugolnih mesztrozsgyenyij. Ugolj, 1959. február.
32. *Petraschek jr. W. E.*: Zur Diskussion über die Lagerstättenvorräte. Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen, 1957. 10. No. 3.
33. Principi opregyelenija kondicij dlja otneszenija zapaszov mesztrozsgyenyij poleznih iszkopajemih k balansovim ili zabalnaszovim. (Melléklet a Csehszlovák Szocialista Köztársaság Kormányának 1961. évi január 4-én kelt 8. sz. határozatához.)
34. Principi vicsiszlenija zapaszov mesztrozsgyenyij tverdih poleznih iszkopajemih i ih klasszifikacii. Csehszlovák Szocialista Köztársaság 1956. I. 1. (Oroszból fordítás, kézirat)
35. *Radó A.*: Bányászati és Kohászati Lapok.
36. *Sabarov N. V.*—*Tizsnov A. V.*: Zapaszni uglej i gorcjucsih szlancev SzSzSzR. Moszkva, 1958.
37. *Stammbberger F.*: Zum Problem der Bauwürdigkeit. Zeitschr. für angew. Geologie, 1957. 2-3. sz.
38. *Stammbberger F.*: Zur Feststellung der Konditionen für mineralische Rohstoffe. Zeitschr. für angew. Geologie, 1959. 10. sz.
39. *Stammbberger F.*: Zur Feststellung der Konditionen für mineralische Rohstoffe. Der Standpunkt einiger amerikanischer Autoren. Zeitschr. für angew. Geologie, 1960. 4. sz.
40. —: Der Standpunkt einiger sowjetischen Autoren Zeitschr. für angew. Geologie, 1960. 5. sz.
41. *Stammbberger F.*: Zur Feststellung der Konditionen für mineralische Rohstoffe. Beitrag zur Ausarbeitung einer Methodik für die DDR. 1. rész: Zeitschr. für angew. Geologie, 1960. szept. 2. rész: Zeitschr. für angew. Geologie, 1960. okt. 10. sz.
42. *Székely L.*: A le nem művelhető szénkészleték számbavételének módszere. Bányászati Lapok 1958. 4. sz.
43. *Ulbrich H.*: Klassifizierung von Lagerstättenvorräten mineralischer Rohstoffe. Freiburger Forschungshefte, C. 54. 1958.
44. Unter den gegenwärtigen Bedingungen abbauwürdiger Eisenerzvorräte in der Gemeinschaft. Statistische Informationen Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl. Hohe Behörde, Luxemburg, 1958. 6. sz.
45. *Vasziljev P. V.*: Ocenka mesztrozsgyenyij pri poizskah i razvedka. Vip. 5. Ugolj. Moszkva, 1960.
46. *Wishaw C. G.*: Mineral reserves and mineral resources. Economic Geology, 1957. május.
47. *Zámbó J.*: Bányaművelés. Budapest, 1957.
48. *Zoltowski Z.*: Nyersolajelőfordulások készletszámítási előírásai. Warszawa, 1954. (Kézirat fordítás lengyel eredetiből.)

Az Ódorog XXI-XXII. akna készletkategórizálási feltételének vizsgálata

Írták: dr. Mészáros Mihály és dr. Szabó Nándor

Nem régiben elkészült a kőszénelőfordulások készletkategórizálási és az ipari termelésre való átadáshoz megkívánt készletarányok feltételei összefoglaló áttekintő vizsgálata. Felmerült azonban, hogy szükség lenne a helyi sajátosságok figyelembevételével egyes előfordulások kategórizálási feltételeinek a kidolgozására is. Ennek az irányelvnek megfelelően végeztük el az Ódorog XXI—XXII-es akna vizsgálatát.

Anélkül, hogy teljességre törekedve, végleges szempontokat adnánk, vázolni kívánjuk azokat a megfontolásokat, amelyek a munka lebonyolításánál vezettek.

Az a véleményünk alakult ki, hogy a vizsgálatokat súlyozni kell. A tapasztalatok és az előzetesen elvégzett számítások (variációs számítások) alapján, ki kell választani a legfontosabb tényezőt, amely a kategórizálást elsősorban befolyásolja. A tapasztalatok szerint a kőszénterületeken, különösen a barnakőszénterületeken a minőség, a vastagság vagy térfogatsúly nem olyan változékony, hogy a szerkezeti viszonyok bonyolultságát felülmúlná, és a kategórizálás feltételeinek megállapításánál a tektonika előtt figyelembe jönne.

Esetleg más területeken egyéb tényezők játszhatnak szerepet és kerülhetnek előtérbe. Mindig a legkedvezőtlenebb adottságokkal kell

számolni, mert a kedvezőbb adottságok követelményei a kedvezőtlenebben bennfoglaltatnak.

Fontos szempontnak tartjuk ezt, mert egyébként a vizsgálatok annyira sokrétűvé, elaprózottá válnak, hogy áttekintésükre, egyeztetésükre nincs mód, s a siker kétségessé válik.

Olyan területet kell kiválasztani, amelyikről kellő számú, jól ellenőrizhető adat áll rendelkezésre.

Fontos kérdés az adatok megfelelő száma és ellenőrizhetősége egyaránt. Ezért ajánlható, hogy a vizsgálatokra olyan területet kell kiválasztani, amelyiken bányászati feltárások folynak, tehát a mélyfúrási vagy egyéb adatok vágatokkal ellenőrizhetők, kiegészíthetők.

Tapasztalataink szerint nem a régi bányák a megfelelőek céljainkra, mert azok rendszerint nincsenek, vagy legalábbis nem voltak jól dokumentálva. Újabb és korszerűen dokumentált bányát kell kiválasztani, természetesen lehetőleg a területegység frekvenciált helyén. Mindig jobb, ha kevesebb, de megbízható, korszerű adattal dolgozunk.

A kőszénterületek készlet kategórizálási és az ipar termelésére való átadáshoz megkívánt készletarányok feltételeinek vizsgálatát a Dorogi medencével kezdtük.

A Dorogi medencére azért esett a választás, mert itt sűrítve megtalálhatók az ország barnaköszén előfordulásainak jellegzetességei. Az erős tektonizáltság, karsztvíz veszélyesség. Egyes esetekben a telepek minőségi, vastagsági ingadozása is problémát jelenthet. A települési mélység, különösen a kutatás alatti és új telepítésre szánt területeken jelentkezik negatív tényezőként. Ezzel szemben a medencében a bányászkodás igen régen folyik, megkutatott-sági viszonyai is átlagosak.

A dorogi területen belül több szempont szól a mellett, hogy a XXI—XXII-es aknát választjuk vizsgálataink tárgyául.

Kutatása hosszú időre, több mint 60 évre nyúlik vissza. Viszonylag sok fúrás mélyült ezen a területen. A felfúrtság mértéke a dorogi medence többi területéhez képest az átlag fölött van.

A régi fúrásokat, melyek kevésbé megbízhatóak, hiányosak, az újabban mélyültek segítségével a kiértékeléshez fel lehet használni.

Bányászati feltárás folyik, úgy, hogy a mélyfúrások adatai ellenőrizhetők.

Összefoglaló jelentés készült a területről. Készleteit ellenőrizhető módon felmérték, az adatokat összefoglalták.

A dorogi medence nagy szerkezeti egységei közül az akna az északi és középső terület találkozásába esik. Várhatólag mindkét terület-egység földtani, tektonikai jellemzőit magán viseli és így az általános helyzetet reprezentálja.

1. Földtani jellemzés

a) Rétegtan

Az alaphegységet réti, dachsteini mészkő és kisebb foltokban alsó-liász márgás mészkő alkotja. A mészkő erősen karsztosodott, melynek egyenetlen felszínére 15—30 m vastag alsó-eocén alap breccsa, illetve tarka agyag települ. Ez az összlet azonban nem képez összefüggő réteget.

A feküagyag sorozaton fejlődött ki a kőszénteleges összlet (30 m öszvastagságában), amely kőszénből, édesvízi márgákból, agyagokból, mészkövekből és bitumenes agyagokból álló rétegsorból áll. Erre elegevizi agyagmárgák, márgák és mészmárgák rakódtak le. E rétegek után tengeri eredetű agyagokból, márgákból álló üledék csoport következik kb. 50 m vastagságban.

Az alsó-eocén tengeri képződményekre fokozatos átmenettel települ a középső-eocén nummulinás agyagmárga, mészmárga, mészkőhomokkő összlet. Ebben helyenként műre érdemes barnaköszén telepek vannak. A középső-eocén vastagsága 30—80 m.

Az eocén rétegekre diszkordanciával felső-oligocén agyag, agyagmárga konglomerátum, homokkő következik, változékony vastagságban. A felső-oligocén rétegekben az akna területén műre nem érdemes lencsés kifejlődésű barnaköszén is található.

b) Kőszéntelegek

Az alsó-eocén kőszénteleg meddő beágyazásokkal tagolt. Általában két padra bontható. A legkisebb telepvastagság 4 m, a legnagyobb 19 m. A kőszén minősége általában kevésbé ingadozó. A középső-eocén kőszénteleg 0—2 m vastagságú, igen jó minőségű.

c) Tektonika

A terület tektonikailag erősen igénybevett. A vetődések az előfordulást kisebb-nagyobb táblákra tagolják. A jelenlegi helyzetet a különböző orogén fázisokban többszörösen megismétlődő mozgások alakították ki. A medence szerkezetének legfőbb alkotói a közel K—Ny-i irányú fővetők, melyeket közel É—D-i vetők harántolnak. Ezen kívül igen fontos a nagyvetők által kialakított táblákat felszabdáló ÉK—DNY és a rá merőleges vetőrendszer.

d) Hidrogeológia

A bányászkodás szempontjából nagy jelentősége volt és van a középső-eocén ún. fornai homokban tárolt jelentős mennyiségű rétegvíznek. A fővesélyt azonban a karsztvíz jelenti. A karsztvíz nyugalmi szintje az egész medencében a jelenlegi 96—100 m³ p vízemelés mellett +116 tszf magasságban van. A bányászkodás tehát az alsó-eocén telepek települési mélysége következtében a karsztvízszint alatt folyik átlagosan 15 atm víznyomás mellett.

2. A készletkategoróriák feltételeinek vizsgálatahoz rendelkezésre álló adatok és értékelésük

A készletkategoróriák feltételeinek megállapításához és a termelésre való átadás során szükséges kategória arányok vizsgálatakor a következő adatokat használtuk fel.

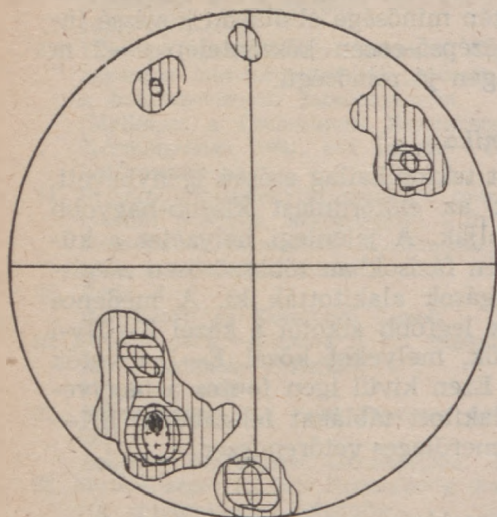
Az előfordulás területe:	907 e m ²
Az összes fúrásból vastagsági vizsgálatokhoz felhasználható volt:	20 db
Minőségi elemzésekhez felhasználható volt:	15 db
Védőréteg vizsgálatokhoz felhasználható volt:	20 db

Az első 41 db fúrás alapján megszerkesztett tektonika 23 nagy vetőt mutatott ki. („A” állapot.)

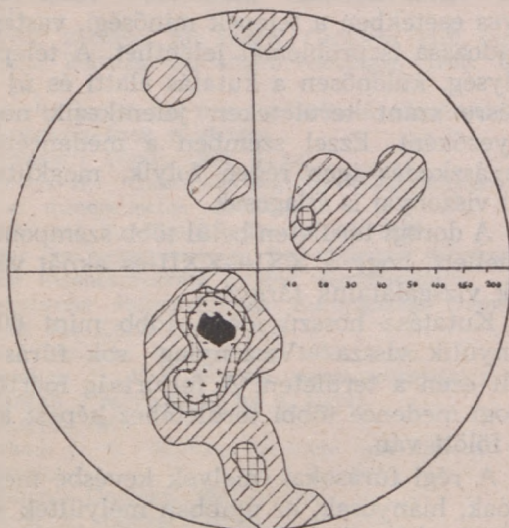
A később lemélyített 9 fúrás segítségével 31 lett a vetők száma („B” állapot). A szerkeszthető vetők számának növekedésével párhuzamosan azok lefutásáról, elhelyezkedéséről alkotott képben is történt változás.

Az „A” és „B” diagram is jól szemlélteti a különbséget (1. és 2. ábrák). A diagramokon a vetőket dőlésirányuknak és dőlésszögüknek megfelelően ábrázoltuk. A diagramok peremi körén a dőlés irány, a diagram középpontja és legszélső köre között a dőlésszög mérhető belülről kifelé haladva a vízszintestől a függőlegesig.

Dőlésirány és szög



Dőlésirány és elvetési magasság m-ben



4,3%^o 8,7%^o 13,3 17,4 21,7%^o

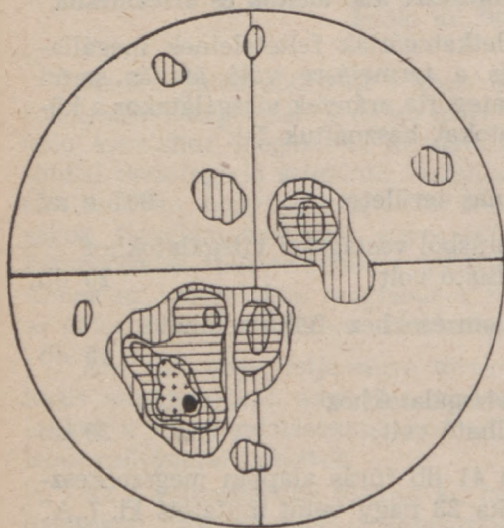
4,3%^o 8,7 13,3 21,7%^o

1. „A” állapot diagrammja

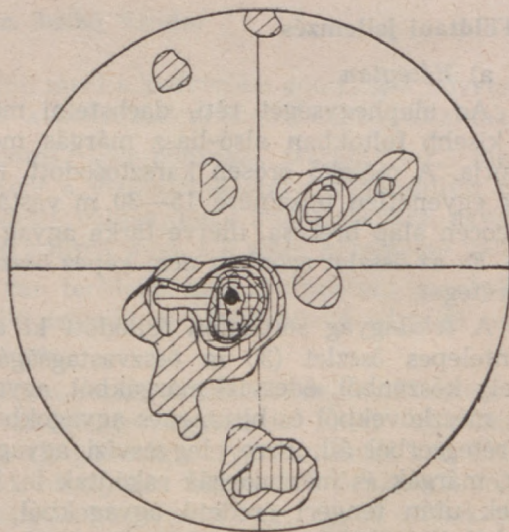
ÓDOROG XXI. - XXII. AKNA

B. állapot

Dőlésirány és szög



Dőlésirány és elvetési magasság m-ben



3%^o 7%^o 10%^o 13%^o 17%^o

3%^o 7%^o 10%^o 13%^o 17%^o 23%^o 27%^o

2. „B” állapot diagrammja

Gyakoriságukat grafikusán értékeltük ki. A diagramokon az egyenlő gyakoriságú helyeket összekötő vonalak által lehatárolt területek megmutatják, hogy melyik irány és dőlésszög a leggyakoribb.

A vetők dőlés irányának és dőlés szögének

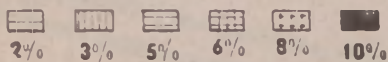
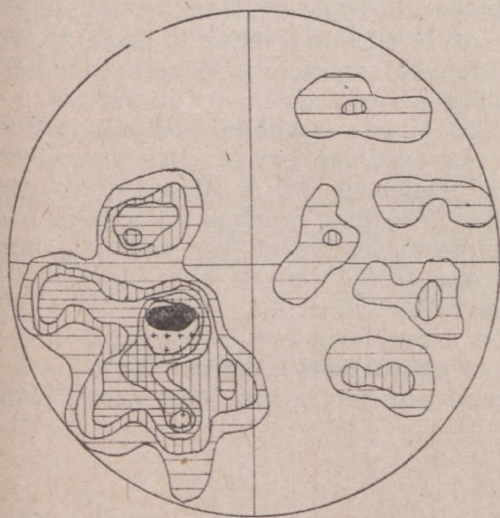
ábrázolásán kívül az elvetési magasságokat is bemutatjuk a dőlésirányok függvényében.

A különböző gyakoriságú vetők iránya, csapása könnyen szerkeszthető, számítható, vagy leolvasható, ha a dőlés irányt és szöget ábrázoló maximumokhoz 90°-ot adunk.

ÓDOROG XXI.-XXII. AKNA BÁNYÁSZATI FELTÁRÁSOK ADATAI

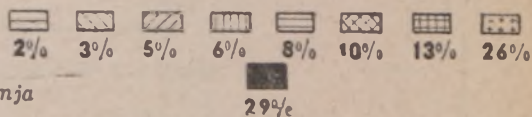
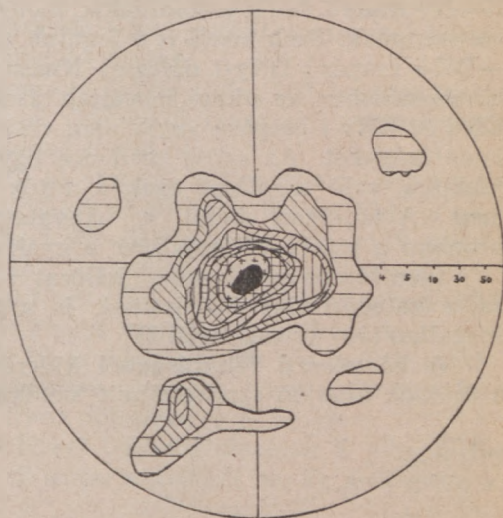
C. állapot

Dőlésirány és szög



3. „C” állapot diagrammja

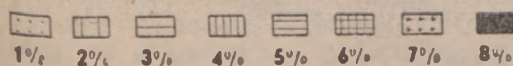
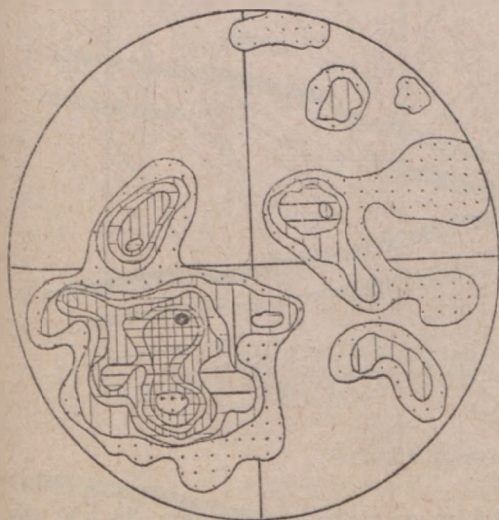
Dőlésirány és elvetési magasság m-ben



ÓDOROG XXI.-XXII. AKNA

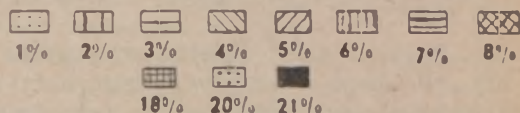
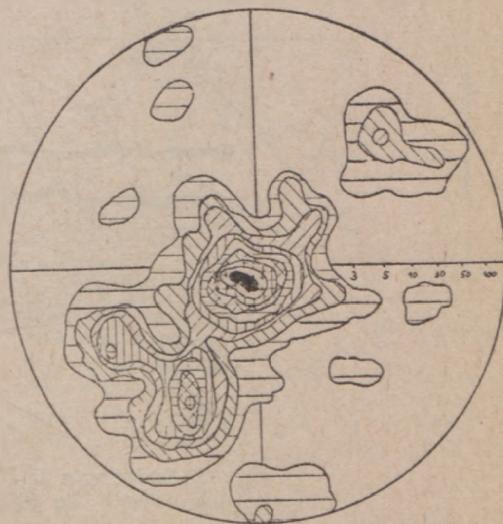
D. állapot

Dőlésirány és szög



4. „D” állapot diagrammja

Dőlésirány és elvetési magasság m-ben



A „C” diagramon a bányászati feltárásokban észlelt vetőket ábrázoltuk (3. ábra). A „D” diagram a bányászati feltárások és a fúrásokból szerkesztett vetők együttes képét adja, tehát a B+C diagram adatait egyesíti (4. ábra).

Visszatérve az A és B diagramokra, látható, hogy általában az „A” állapot maximumai, tehát leggyakoribb vető dőlésirányok megmaradtak a „B”-ben is, csupán a dőlésük lett laposabb. Néhány újabb maximum is keletkezett és

a régiek nagyobb területre terjedtek ki. Az elvetési magasságok is a „B állapotban az „A”-hoz képest kisebbek. Mindez az újabb feltárásoknak és az ezzel kapcsolatos átértékeléseknek köszönhető.

Kitűnik továbbá, hogy nem az É—D, ill. K—Ny irányú vetők a dominálók, hanem a köztes irányúak. Ezek közül is a legtöbb vető ÉNy—DK-i csapású DNy-i dőléssel. Nincsen ez elentmondásban az eddigi megállapításokkal. Az ÉD-i és KNY-i csapású vetők nem veszítették el jelentőségüket. Az egész medence egységekre, táblákra való tagolását ezek a vetők szabják meg. A táblákon belül a bányaterületeken azonban a másik vetőrendszer a gyakoribb.

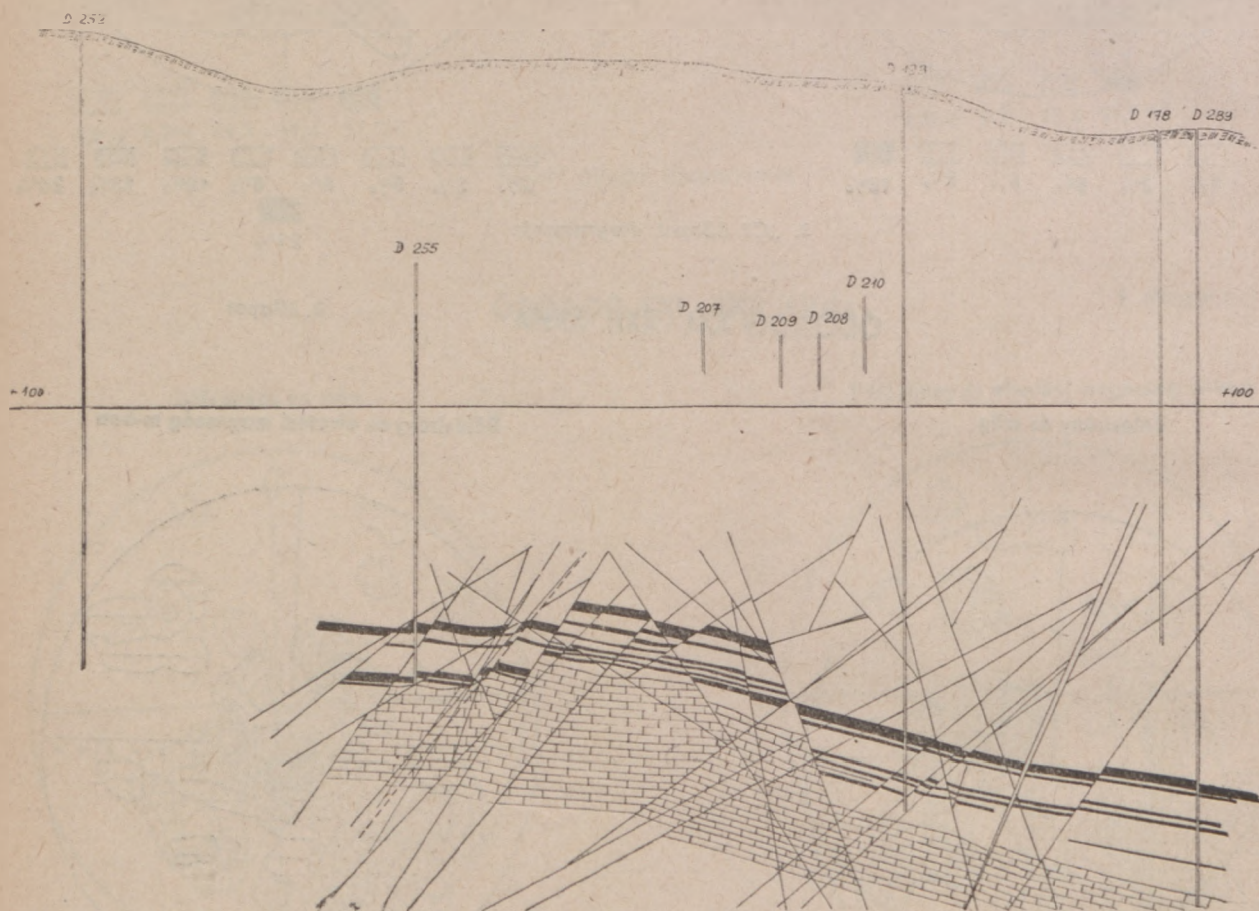
Igen fontos ez a kutatási hálózat megszabása, a kategorizálás előírásainak és arányainak megállapítása szempontjából.

A bányászati feltárásokból kiderült, hogy a fúrások alapján szerkeszthető vetőknél jóval

nagyobb számú (igaz, hogy kis, 1—5 m elvetési magasságú) vető van ténylegesen a területen. Statisztikai vizsgálatok szerint 100 m-ként átlagosan 10 kisvetőre lehet számítani. Ennek alátámasztására az 5. ábránkon szereplő szelvényt mutatjuk be. A bányászati feltárásokkal és bányabeli fúrásokkal feltárt tényleges helyzetet az 5. ábra szelvénye mutatja be. A fúrások adataiból szerkeszthető szerkezeti képet a 6. ábra „a—c” szelvényein ábrázoltuk.

A D 255 sz. és a D 198 sz. fúrások között a szelvény megrajzolható úgy is, hogy semmiféle vetőt nem tételezünk fel (6. ábra „a” szelvénye). Megszerkeszthető azonban a környező fúrások figyelembevételével egy vető (6. ábra „c” szelvénye) és két vető (6. ábra „b” szelvénye) felhasználásával is.

A bányászati feltárások és bányabeli fúrások alapján kimutatható állapotot rögzítő szelvény szerint azonban, a két fúrás között nem



5. Szelvény a D 255. sz. és a D 198. sz. fúrások között a főfeltáró vágaton keresztül

0,5 m-től 5,0 m-ig terjedő elvetési magasságú kis vető.

A 10 m alatti elvetési magasságú kis vetők, általános vélemény szerint nem okoznak bányászati nehézséget és így nem érdemelnek figyelmet. A dorogi, közelebről a XXI—XXII-es aknán szereshető tapasztalatok felhívják ennek a véleménynek a felülvizsgálatára a figyelmet.

Kétségtől az olyan területeken, amelyeken csak ritkán jelentkezik, a kis vetőknek nincs jelentőségük.

két 25—30 m-es vető van, hanem 29—30 db

A XXI—XXII-es aknán a tapasztalatok szerint azonban átlag 10 m-enként van egy-egy 1—5 m-es vetőcske. A bányászatnak az ilyen sűrű vető-rendszert feltétlenül figyelembe kell venni.

Földtanilag és kutatásmethodikailag a 10 m-es vetők tulajdonképpen apró vetők sorozatából adódnak. Sajnos, ezek a kis vetők igen kellemetlen meglepetésekkel szolgálhatnak. Ezen az aknán még nem, de pl. a dorogi XVII-es aknán több, 5 m³-es vagy nagyobb vízbető-

rés származott hasonló méretű vetőkből. Különösen, ha a telep vékonyabb, az igen sűrűn jelentkező apró vetők, melyek fel- és levetik a telepet, még vízveszély nélkül is komoly nehézséget okozhatnak a művelésnél.

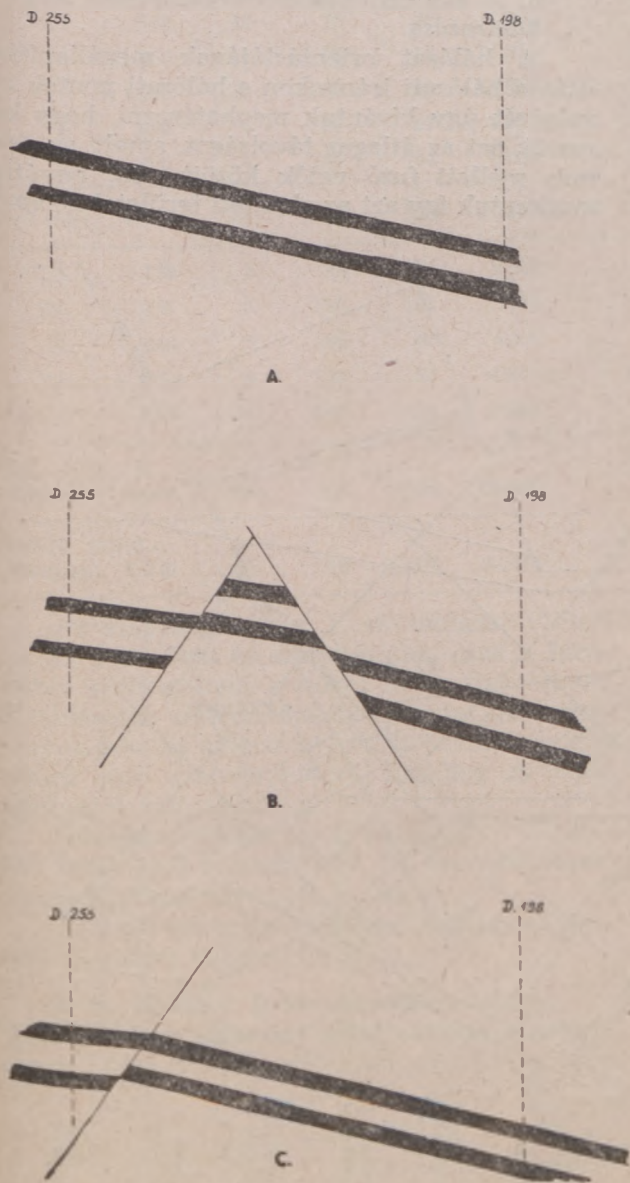
A vázolt tektonikai tapasztalatokat nem lehet figyelmen kívül hagyni a kutatási hálózat, a kategorizálás és a kategória arányok megszabásánál.

3. A kategóriák feltételei

A kategóriák feltételeit az alábbi szempontok szerint vizsgáltuk és állapítottuk meg.

Először a tektonikai viszonyokat mértük fel. Meghatároztuk ezek alapján a kutatási hálózat orientációját. Az orientáció ismeretében

EGYSZERÜSÍTETT SZELVÉNYEK



6. Szelvény vázlat változatok a D 255. sz. és a D 198. sz. fúrások között

megvizsgáltuk a hálózati tengelyek mentén a szerkezeti vonalak sűrűségét és azok egymástól való átlagos távolságát, mely egyúttal megfelel a hálózati pontok távolságának.

a) A hálózat orientációjának meghatározása

A hálózat orientációja meghatározására a tektonikai vonalak irányának gyakoriságát kimutató diagramokat használtuk fel. Ezek közül is a D jelűt (7. ábra), mely nemcsak a fúrások által szerkeszthető, hanem még a bányászati feltárások során észlelt tektonikai vonalakat is magába foglalja.

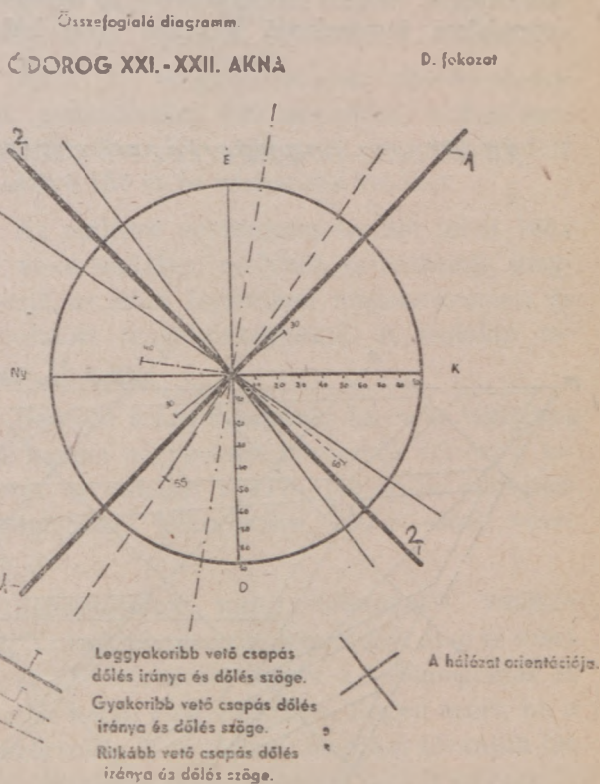
A diagram 215 66 (125—305 csapással), illetve 235 30 (145—325 csapással) egyenértékű maximumokat mutat.

A 235 30 irányú vetőseregnek, még egy ellenkező dőlésű 55 30 párja is van. Ebbe a csapásirányba (145—325 csapás) eső vetők mindkét irányban egyenlő arányban dőlhetnek.

A 280 40-es (10—190 csapás) irányban dőlő vetők már kisebb számban jelentkeznek.

A 125 60-as irányú vetők kis mellék maximumot képeznek, jelezve, hogy csak igen kevés vető ilyen dőlésirányú és szögű.

A fentieket összefoglalóan az E jelzésű diagramon (7. ábra) mutatjuk be. Ez a diagram a



7. „E” Összefoglaló diagramm

kutatási vizsgálati hálózat tengelyeinek megállapításához szükséges.

A vetőrendszereket kiértékelő diagramok léptékének megfelelően a legfontosabb vetősorozatok csapás és dőlés irányát, valamint dőlés szögét ábrázoltuk ezen a diagramon.

A leggyakoribb vetők csapásirányát és dőlésszögét folyamatos vonallal, a gyakori vetőirányokat szaggatott vonallal, a ritkább vetőirányokat pontvonallal jelöltük.

A csapásirány vonalakra merőlegesen emelt egyenes a kiértékelő diagramokon meg-

jelenő gyakorisági pontig terjed, de ugyanakkor a dőlés szögét is megmutatja.

A vizsgálati hálózat egyik tengelyének kínálkozik a két főirány súlypontjában húzott egyenes. Ez a tengely (1. sz. tengely az ábrán) a két maximum között halad el (csapásiránya 225—45) és a két vetőnyaláb csapás irányára merőleges. Ha nem volna azonos értékű a két maximum, akkor csak a nagyobbikat vennénk figyelembe.

A másik tengelyiránynak a kisebb gyakoriságú 280/40-es dőlésű vetősorozat iránya kínálkozna. Ebben az esetben azonban nem derékszögű hálózati rendszert kapnánk. A nem derékszögű hálózat bizonyos előnyökkel jár. Egy adathoz kisebb terület tartozik, úgy hogy kutatásoknál inkább ezt kellene előnyben részesíteni. Tekintettel azonban arra, hogy nem a kutatási hálózatra, hanem vizsgálati célokra kívánjuk a hálót felhasználni, derékszögű hálót választunk. Így az előző tengelyre merőlegesen 315—135-ös csapással húztuk meg a másik tengelyt (2. sz. tengely az ábrán). A két tengelyirány nemcsak az ún. vizsgálati hálózatunknak a tengelyiránya, hanem ugyanakkor a fő tektonikai vonalakra támaszkodó kutatási háló hálózati

tengelyiránya is. Ha a kutatások most kezdődnének, a kutatási hálózat háló vonalait ebben az orientációban kellene kijelölni.

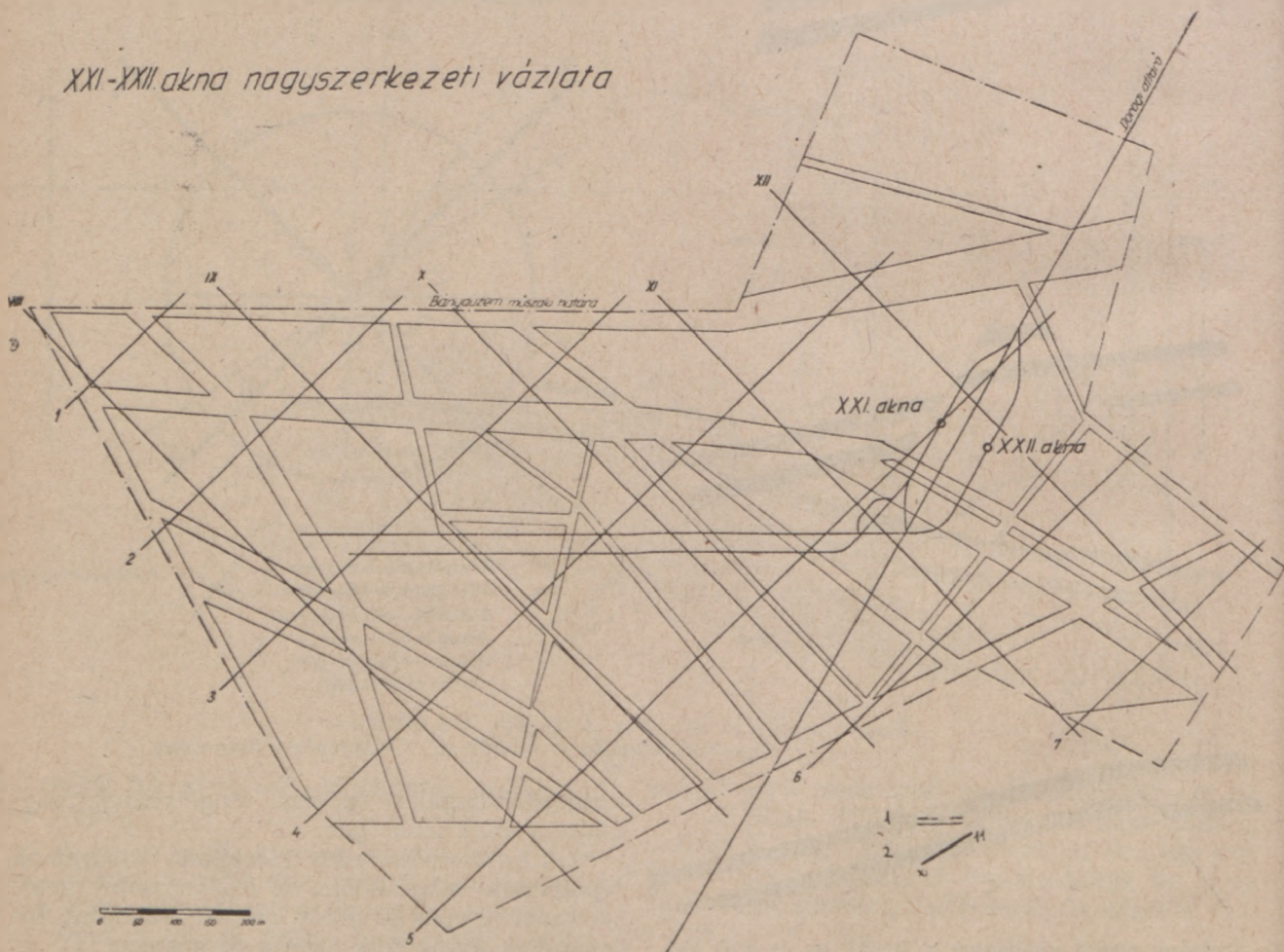
Még annyit kellene ehhez hozzátenni, hogy az ily módon nyert hálózat orientációja tehát nemcsak elméleti megfontoláson alapul, hanem a tényleges tektonikai helyzetre támaszkodik. Márpedig a tektonika a legfontosabb tényező a magyarországi barnakőszén előfordulásokon.

Ha a vető-diagramokkal összevetjük a választott tengelyeket, vizsgálati irányokat, láthatjuk, hogy gyakorlatilag valamennyi vető még a K—Ny csapású nagyvetők is értékelhetők az így szerkesztett hálózattal. Az elvetési magasságot feltüntető diagram szerint pedig ezekben az irányokban a kisebb (1—2 m-es) és a nagyobb (10—30 m-es) elvetési magasságú vetők egyaránt megfoghatók.

b) A hálózati pontok távolságának meghatározása

A hálózat orientációjának megállapítása után a hálózati irányokon a hálózati pontok távolságát úgy kívántuk meghatározni, hogy kerestük azt az átlagos távolságot, amely az egymás mellett futó vetők között van. Egyúttal megkaptuk így azt az elméleti területet is, ame-

XXI-XXII. akna nagyszerkezeti vázlatja



8. XXI—XII. akna szerkezeti térkép vázlatja 1 vető, 2 = szelvényirány

Ezek a vetők azonban csak a mélyfúrások révén megismert, illetve szerkeszthető 10 m-nél nem kisebb nagyságrendű vetők.

Ezt a hálózatok irányában a vetők átlagos

lyet vetők határolnak le, de nem kereszteznek. számából, gyakoriságából és egymástól való átlagos távolságából határoztuk meg. A számítást úgy végeztük el, hogy a hálózati tenge-

lyekkel párhuzamosan a terület tektonikai térképén 12 (7+v) szelvényt szerkesztettünk (8. ábra). Az egyes szelvények által érintett vetők számából számítottuk ezután mindkét irányban a vetők egymástól való távolságának átlagát.

1. sz. táblázat. A szerkezeti vonalak sűrűségi kiértékelésének alapadatai

Szelvény szám	Szelvény hossz.	Vetők száma	Vetők átlagos távolsága	A vetők száma a bányában észlelt átlagos vetőszámmal korrigálva	Súlyozott átlag (2x3 rovat)
1	2	3	4	5	6
1	220	3	73	25	660
2	500	6	83	56	3.000
3	750	10	75	85	7.500
4	1.050	11	95	116	11.550
5	1.300	10	130	140	13.000
6	600	7	86	67	4.200
7	400	4	100	44	1.600
1—7 össz.:	4.820	51	88	533	41.510
VIII.	1.150	8	144	120	9.200
IX.	950	6	158	101	5.700
X.	800	5	160	85	4.000
XI.	800	6	133	86	4.800
XII.	800	4	200	84	3.200
VIII—XII. összesen:	4.500	29	159	476	26.900
I—XII. mind-összesen:	9.320	80	118	1.009	68.410

Az alapadatokat az 1. sz. táblázat tünteti fel. Ez a táblázat és számításaink, csak a fúrásokból szerkeszthető vetőket vette figyelembe. A táblázaton szelvényenként bemutatjuk a szelvények hosszát az érintett vetők számát, az egy vetőre jutó szelvényhosszt, illetőleg a vetők egymástól való távolságát.

Összehasonlításképpen közöljük a bányabeli vetők (100 m-enként 10 db) beszámításával a szelvényekre eső vetők számát is.

Tartalmazza még a táblázat a szelvényhosszal súlyozott vetőszámot is.

2. sz. táblázat. Irányonkénti és átlagos vető-távolság súlyozott átlagszámítás alapján

Szelvény szám	Szelvény hossz.	Erintett vetőszám	Átlag azelvényhossz	Átlag vetőszám m	Átlag vetőtávolság szelvény m
1	2	3	4	5	6
1 — 7	4.820	51	388	4.0	94
VIII—XII.	4.500	29	928	5.9	157
I — XII.	9.320	80	584	5.0	117

A 2. sz. táblázatban azt mutatjuk be, hogy irányonként és összesen szelvényhosszal súlyozott vetőszámok alapján mekkora a vetők közötti átlagos távolság.

Hasonló eredményre jutottunk az 1. sz. táblázat 4. rovatában szereplő szelvényenkénti vető-távolságokkal, melyet a 3. sz. táblázat szemléltet.

A két számítási módszer lényegében ugyanazt az eredményt adja.

3. sz. táblázat. Irányonkénti és átlagos vető-távolság a szelvényenkénti átlagos vetőtávolság alapján

Szelvény szám	Szelvényenkénti átlagos összes vetőtávolság m	Szelvények száma db	Átlag vetőtávolság m
1	2	3	4
1 — 7	622	7	88
VIII—XII.	795	5	159
I — XII.	1.417	12	118

Az 1. sz. tengely-irányban 88—94 m-enként, gyakorlatilag 100 m-enként, a 2-es tengely irányában 157—159 m-re, itt inkább lefelé kerekítve 150 m-re várhatunk vetőket.

Az említett vetőmentes terület tehát 100x150 m-es téglalap, melynek orientációja meg egyezik az előző fejezetben megszerkesztett és bemutatott tengelyirányokkal. A téglalap területe 15 e m².

Hasonló számot kapunk, ha nem téglalapnak, hanem négyzetnek tételezzük fel ezt a területet és oldalait a 117—118 m-es számítási eredményeket felkerekítve, 120 m-esnek vesszük.

Számításaink során felhasznált vetőket mélyfúrások alapján szerkesztettük meg és ezért helyzetük, lefutásuk, illetve a vetőmegoldás és a vetők helye még változhat. Éppen ezért, ha a kategorizálás feltételeinek alapjául kívánjuk ezt a hálózati távolságot megtenni, akkor ez csak C₁ kategóriának felelhet meg. Tektonikai szempontból ugyanis C₁ kategóriájúak azok a készletek, amelyek területén a szerkezeti viszonyok nagy vonalakban tisztázottak, azonban a vetők helye változhat és a vetőrendszer megoldása másként is történhet.

c) A vastagság, a minőség és a védőréteg változékonyságának vizsgálata

A különféle kondíciók közül a vastagság, fűtőérték, hamu és védőréteg változékonysági vizsgálatait végeztük el, melyet a 4—7. sz. táblázat tüntet fel.

4. sz. táblázat. A vastagság változékonysága

Sor-szám	Vastagság	e (K - m)	e^2 (K - m) ²
1	2	3	4
D.291	8.85	+ 0.96	0.88
D.293	1.35	- 6.54	42.77
D.294	3.70	- 4.19	17.55
D.295	10.10	+ 2.21	4.88
D.297	6.90	- 0.99	0.98
D.298	6.20	- 1.69	2.85
D.299	5.20	- 2.69	7.23
D.300	8.70	+ 0.81	0.65
D.301	3.50	- 4.39	19.27
D.147	6.35	- 1.54	2.37
D.175	8.70	+ 0.81	0.65
D.198	10.27	+ 2.38	5.66
D.199	3.10	- 4.79	22.94
D.205	9.50	+ 1.61	2.59
D.214	2.35	- 5.54	30.69
D.215	4.79	- 3.10	9.61
D.252	1.50	- 6.39	40.83
D.253	3.60	+ 0.71	0.50
D.254	6.10	- 1.79	3.20
D.255	10.40	+ 2.51	6.30
D.256	6.00	- 1.89	3.57
D.257	8.53	+ 0.64	0.41
D.260	6.43	- 1.46	2.13
D.276	18.50	+ 10.61	112.57
D.278	21.25	+ 13.36	178.48
D.279	19.35	+ 11.46	131.33
D.281	9.30	+ 1.41	1.98
D.282	3.25	- 4.64	21.52
D.290	10.00	+ 2.11	4.45
29	228.77	+ 51.59	678.84
	7.89	- 51.63	

$$\text{Vastagság} = \frac{100}{K} \sqrt{\frac{e^2}{n-1}} \%$$

$$\frac{100}{7.89} \sqrt{\frac{678.84}{29-1}} \% = 62.0$$

Vastagság = 62.0

A változékonyság kiszámítása során a következő általánosan használt képletet alkalmaztuk:

$$V\% = \frac{100}{K} \sqrt{\frac{e^2}{n-1}}$$

V = változékonysági koeficiens

K = az adatok értékének számtani közepe

e = az egyes adatoknak a számtani közepétől való eltérése

n = az adatok száma.

A számítások eredményeit a 8. sz. táblázat foglalja össze.

5. sz. táblázat. A fűtőérték változékonysága

Sor-szám	Fűtőérték	e (K - m)	e^2 (K - m) ²
1	2	3	4
D.291	3.545	- 263	69.169
D.293	3.168	- 640	409.600
D.294	3.884	+ 76	5.776
D.295	2.435	- 1373	1,885.129
D.297	3.207	- 601	361.201
D.298	3.172	- 636	404.496
D.299	3.891	+ 83	6.889
D.300	4.792	+ 984	968.256
D.301	3.244	- 564	318.096
D.276	4.637	+ 829	687.241
D.278	3.731	- 77	5.929
D.279	4.746	+ 938	879.844
D.281	4.858	+ 1050	1,102.500
D.282	3.790	- 18	324
D.290	4.030	+ 222	49.284
15	57.130	+ 4182	7,153.734
	3.808	- 4172	

$$V_{\text{fűtőérték}} = \frac{100}{K} \sqrt{\frac{e^2}{n-1}} \%$$

$$\frac{100}{3.808} \sqrt{\frac{7,153.734}{15-1}} \% = 18.7$$

V fűtőérték = 18.7

A vizsgált tényezők közül a védőréteg-vastagság változékonyságát most hagyjuk figyelmen kívül.

Nem foglalkozunk vele azért, mert bár a vizsgált adatok között a legváltozékonnyabb, a védőréteg vastagság önmagában nem teljes mértékben mérvadó paraméter. Sokkal fontosabb volna a védőréteg minőségét, ásványközettani összetételét, szilárdsági, közet-mechanikai stb. viszonyait és annak változékonyságát ismerni.

A védőréteg minőségére adataink nincsenek, lehetséges, hogy a minőség függvényében vizsgált védőréteg viszonyok nem mutatnának ekkora változékonyságot.

A védőréteg vastagság változékonysági számítását tájékoztatóképpen végeztük el. Az eredmény arra mutat, hogy ezen a téren vizsgálatokra és óvatosságra van szükség.

6. sz. táblázat. A hamutartalom változékonysága

Sor-szám	Hamu	e (K - m)	e ² (K - m) ²
1	2	3	4
291	36.02	+ 3.32	11.02
293	41.58	+ 8.88	78.85
294	30.84	- 1.86	3.46
295	51.00	+ 18.30	334.89
297	42.53	+ 9.83	96.62
298	44.10	+ 11.40	129.96
299	34.42	+ 1.72	2.95
300	18.74	- 13.96	194.88
301	42.43	+ 9.70	94.09
276	17.66	- 15.04	226.20
278	28.42	- 3.28	10.76
279	17.47	- 15.23	231.95
281	19.07	- 13.63	185.77
282	35.71	+ 3.01	9.06
290	29.65	- 3.05	9.30
15	490.64	+ 66.16	
	32.70	- 66.05	1619.76

$$v_{\text{hamu}} = \frac{100}{K} \sqrt{\frac{e^2}{n-1}} \%$$

$$\frac{100}{32.70} \sqrt{\frac{1,619.76}{15-1}} \% = 32.78$$

$$v_{\text{hamu}} = 32.78$$

A többi vizsgált tényező közül a további számításaink során a vastagság változékonyságát használtuk föl.

A fűtőérték és hamu tartalom igen egyenletes, nem változékonny, és a vastagság változékonyságát meg sem közelíti. Éppen ezért a vastagság változékonyságának megállapítására szolgáló követelmények teljesítése, a másik két kondíció változékonysági követelményét is teljesíti.

7. sz. táblázat. Védőréteg vastagság adatainak változékonysága

Sor-szám	Vastagság m.	e (K - m)	e ² (K - m)
1	2	3	4
175	2.69	- 17.55	308.00
205	23.20	+ 2.97	8.76
252	5.50	- 14.74	217.27
254	18.90	- 1.34	1.79
256	14.30	- 5.94	35.28
257	22.95	+ 2.71	7.34
260	47.90	+ 27.66	765.07
276	50.70	+ 30.46	927.81
278	39.10	+ 18.86	355.69
279	23.70	+ 4.36	11.97
281	35.07	+ 14.83	219.93
290	44.80	+ 24.56	603.19
291	21.16	+ 0.92	0.84
293	0.25	- 19.99	399.60
294	0.30	- 19.94	397.60
295	11.30	- 8.94	79.92
298	6.10	- 14.14	199.94
299	0.60	- 19.64	385.73
300	28.40	+ 8.16	66.58
301	7.90	- 12.34	152.27
20	404.82	+ 134.58	5,144.58
	20.24	- 134.56	

$$v_{\text{vastagság}} = \frac{100}{K} \sqrt{\frac{e^2}{n-1}}$$

$$\frac{100}{20-24} \% \sqrt{\frac{5,144.58}{20-1}} \% \text{ q } 81.3 \quad v_{\text{vastagság}} = 81.3$$

Megállapodhatunk abban, hogy az „A” kategóriánál a hibahatár 10⁰%, B-nél 15⁰%, C₁-nél 30⁰%, C₂-nél 60⁰% legyen.

Az egyes változékonysági együtthatókhöz szükséges kategóriánkénti mintaszámot az alábbi képle alapján számítottuk:

$$n = \left(\frac{H}{V} \right)^2$$

ahol n = a szükséges minták száma

V = variáció tényező

H = hibahatár

8. sz. táblázat. Variációs számítások összefoglaló eredményei

Megnevezés	Minta-szám	Variációs index	Szükséges minta szám			
			A	B	C ₁	C ₂
1	2	3	4	5	6	7
Vastagság	29	62.0	34.16	17.08	4.27	1.06
Fűtőérték	15	18.7	3.32	1.66	0.41	0.01
Hamu	15	32.7	9.68	4.84	1.21	0.30
Védőréteg vastagság	20	81.3	58.32	29.16	7.29	1.82

d) A kategóriák követelményeinek meghatározása a tektonika, a vastagság, valamint a minőségi mutatók szórása alapján

A tektonikai kérdések boncolgatása során megállapítottuk, hogy a tektonikától nem érintett elméleti terület 100x150 m oldalhosszúságú. Ha ezt a területet mélyfúrásokkal tárják fel, úgy, hogy azokat 100x150-es hálózatba telepítik, a vetők kombinációja és helye is változhat. Ebben az esetben ez a hálózat csak C₁ kategóriájú biztonságot szolgáltat.

Ezt a területet lényegében négy fúrással lehet lehatárolni és feltárni úgy, hogy a téglalap mind a négy sarkában egy-egy fúrás mélyítene. Tehát a C₁ kategóriájú készletek feltárásához 100x150 m-es hálózat és a hálózat sarokpontjaiban elhelyezett egy-egy, összesen négy fúrás szükséges.

Tovább boncolgatva az egyes készletkategóriák követelményeinek szerkezeti alapon történő meghatározási kérdését, az 1. sz. táblázatra, illetve bányabeli statisztikai vizsgálatainkra kell hivatkoznunk.

Ezek szerint átlagosan minden 10 m-en várhatunk egy vetőt. De mint láttuk, az a tapasztalat, hogy egyik irányban kisebb, a másik irányban nagyobb távolságban következnek a vetők. Ezt az arányt megtartva, a 100x150 m-es hálózatot legalább 10x15 m-esre kellene lekicsinyíteni ahhoz, hogy a várható valamennyi vetőt ki tudjuk mutatni. Ez a hálózat már lehetővé teszi a szerkezet „A” kategóriájú biztonsággal való ismeretét.

Az egyes kategóriák megengedhető bizonytalanságát ismerve az „A” és „C₁” kategóriájú hálózat alapján a „B” és „C₂” hálózatot számíthatjuk.

A C₂ hálózat megszabása az arányok ismeretében könnyűszerrel elvégezhető, mert a bizonytalanság a C₁ kategória kétszerese. A C₂-ben megkövetelhető biztonságot a C₁ hálózat kétszeres megnövelésével el lehet érni.

A „B” kategória követelményeit kielégítő hálózat megszabása némi megfontolások árán lehetséges. Ugyanis a C₁ kategória bizonytalansága a „B” kétszerese.

Ha mechanikusan alkalmazzuk ezeket az arányokat, akkor a „B” hálózatnak 50x75 m-nek kellene lennie.

A tapasztalatok szerint sokkal inkább megfelel azonban, ha az „A” kategória követelményei felől közelítjük meg a kérdést és az így kapott hálózatot fogadjuk el.

Az „A” kategória hálózatát megkétszerezve 20x30 m-esnek ajánljuk a „B” hálózatát.

Az „A” és „B” kategória között nincs minőségi különbség. Arról van szó, hogy ugyanazokat a követelményeket „B” esetében nagyobb területre vonatkoztatjuk. Mivel az „A” és „B” kategória között kisebb a különbség, mint a „B” és „C₁” között, ezért ajánlottuk a „B” követelményeinek teljesítésére az utóbbi hálót.

A szerkezeti viszonyoknak a kategóriánkénti megengedhető bizonytalansággal történő megismeréséhez az alábbi hálózati pontsűrűség szükséges:

A	10x 15
B	20x 30
C ₁	100x150
C ₂	200x300

Vizsgáljuk meg most a kérdést más oldalról is, ne csak a szerkezet szempontjából.

Ehhez vissza kell térnünk a 8. sz. táblázathoz, amelyből kitűnik, hogy a vastagság szórás tényezőjének 4,27 adat felel meg C₁ kategóriában. Tehát a tektonikát feltáró négy fúrás a legnagyobb variációs tényezőjű és a legtöbb adatot igénylő vastagsági kérdéseket is kielégítő módon tisztázza. Természetesen ekkor fel kell tételezni, hogy egyik fúrás sem fog vetőbe menni.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a tapasztalatok szerint a fúrások mintegy 16—18%-a vetőbe, illetve vetőzónába jut. „C” kategóriában azonban nincs jelentősége ennek figyelembevételével számolni, mert a C kategóriákra elfogadott bizonytalanság jóval meghaladja a vetőbe került fúrások okozta hiányosságát.

Magasabb kategóriánál azonban már számolni kell vele. Azt jelenti ez, hogy a négy fúrásból mindössze 3,36 harántolja a telepet.

A „B” és „A” kategóriák 17,08, 34,16 mintaszámát, ha négy fúrásból csak 3,36 fog telepet harántolni, 20,3, illetve 40,6 fúrás fogja biztosítani.

Kategóriánként a szükséges fúrások száma kerekítve tehát a következő:

A	40 db
B	20 db
C ₁	4 db
C ₂	1 db

A tektonikailag zavartalan területet 15000 m²-nek véve „B” kategóriában kereken 740 m², „A”-ban 370 m² jutna egy fúrára.

Ez a terület „B” kategóriában 27,1x27,1 m-es, „A” kategóriában 19,2x19,2 m-es hálózatnak felel meg.

A „C₂” kategóriájú hálózat a C₁ kétszerese, tehát 233,6x233,6 m-es hálózat.

A tektonika és a változékonysági mutatók alapján kiadódó kategóriánkénti hálózati távolságok a 9. számú táblázat szerint alakulnak.

9. sz. táblázat. A tektonika, a vastagság és a minőség változékonyságának figyelembevételével kapott hálózat

Kategória	Négyzethálózat esetén		Téglalap alakú hálózat esetén	
	számított	kerekített	számított	kerekített
1	2	3	4	5
A	19.2 x 19.2	20 x 20	11.8 x 18.1	12.5 x 17.5
B	27.1 x 27.1	30 x 30	23.6 x 39.2	25 x 35
C ₁	116.8 x 116.8	120 x 120	94.0 x 157	100 x 150
C ₂	233.6 x 233.6	240 x 240	188 x 314	200 x 300

A táblázatban a számított hálózati távolságokat kerekítettük. A kerekítésnél többek között azt a szempontot is érvényesítettük, hogy a kategóriák elérésére javasolt hálózati távolságok egymás többszöröse legyenek. Így a kutatások során a hálózati távolságok osztása a gyakorlatban is keresztülvihető.

Az egyéb szempontoktól mentes, pusztán csak a tektonikai helyzeten alapuló hálózat és a vastagság, valamint a minőség változékonyságát is számbavevő hálózat nagyságrendileg jól egyezik.

Bár a számítások a C₁ kategóriában 200x300 illetve 240x240 m-es hálózatot eredményeztek, a tapasztalatok arra mutatnak, hogy elegendő az ennél kétszeres ritkább hálózat is.

Ezt egyelőre nem kívánjuk bizonyítani és a további számításaink során sem alkalmazzuk, csupán mint tapasztalati eredményt kívántuk lerögzíteni.

4. A kutatások gazdaságossági határa és a termelésre való átadás alkalmával megkívánható kategória arány

A termelésre való átadásnál megkívánható készletkategória arányokat gazdaságossági számításokkal kell eldönteni.

A gazdaságossági számításokra kidolgozott módszerek, a gazdaságosság mértékére megszabott normák nincsenek.

Munkánkban a kutatási költségeket a beruházási költségekkel, a szén összköltségi értékével és a szén árából számolt értékekkel hasonlítottuk össze és ezáltal próbáltuk meghatározni azt a határt, ameddig a kutatások folytatása még ésszerű, illetve gazdaságosnak látszik.

A 10. sz. táblázatban kategóriánként mutatjuk be a kutatási költségek alakulását.

10. sz. táblázat. A kutatási költségek alakulása kategóriánként

Kategória	Hálózat	Szükséges fúrások db ¹ t szénre eső kutatási költség az 1 t szén ár %-ában		
		km ² -ként	XXI–XXII aknán	
A	20 x 20	2.500	2.250	61.1
B	30 x 30	1.090	981	26.6
C ₁	120 x 120	69	62	1.7
C ₂	240 x 240	17.2	15	0.4

Számításainkat a dorogi szokásoknak megfelelően, a fedőben szakaszos, a telecsoportban pedig végig magfúrással mélyített átlag 300 m-es fúrások adataival végeztük.

A táblázatban bemutatott kategóriánként szükséges fúrás szám halmozott érték, tehát a magasabb kategória fúrásszámában az alacsonyabbak bennfoglaltanak.

A táblázat adatait értékelve kitűnik, hogy azonban az akna helyének kijelölését a fő feltárási rendszer megtervezésének biztonságát, a

az „A” és „B” kategóriájú készletek biztosítása; eltekintve a műszaki nehézségektől (pl. elferdült fúrások egymás hatókörzetébe kerülnek) a felmerülő magas kutatási költségek miatt nem gazdaságos.

Ha „A” kategóriájúra kívánjuk a készleteket megkutatni, a beruházási költségek több mint hatszorosát kitevő kutatási költségre van szükség. Több mint kétharmadát tennék ki a kutatási költségek az összes szén önköltségének és 61 százalékát ugyancsak az összes szén eladási értékének.

A „B” kategóriájú készletek kutatásánál kisebb, de azért mégis magas értékek adódnak. Az előirányozott bányászati beruházási keret keréken 2,9-szeresét kellene kutatásokra fordítani, ha a készleteket „B” kategóriáig kívánnánk megkutatni. Ugyanakkor a kutatási költségek több mint egyharmadát tennék ki a szén önköltsége és eladási értékének. Más szavakkal ez annyit jelent, hogy az önköltséget egyharmaddal kellene növelni, de akkor is csak „B” kategóriájú készleteket kapnánk. Nem volna így ez a kutatás rentábilis.

A C₁ kategóriájú készletek megkutatása, illetőleg a 120x120-as, vagy a 100x150-es hálózatban való mélyfúrásos kutatás látszik a költségek tekintetében a legelfogadhatóbbnak, amelyet a termelésre való átadás alkalmával megkívánhatunk. A kutatási költségek a beruházási összegek mintegy egyhatodát teszik ki. Az 1 t-ra jutó kutatási költség nem egészen 5 forint, amely önköltségileg is elfogadható.

Ez a megállapítás egyezik a bányászat, a bányageológia helyi tapasztalataival is.

A gyakorlati tapasztalatok szerint egymástól mintegy 150 m-re telepített fúrások olyan képet adnak a terület tektonikájáról — és ez a legfontosabb tényező Dorogon — amely alapján a feltárások és a vele kapcsolatos bányabeli kutatások jól tervezhetők és irányíthatók.

Ha az Ódorog XXI–XII-es aknán a bányatelepítést megelőzően, illetőleg azután lemélyített fúrások mindegyike a követelményeknek megfelelően készül, akkor kevés híján maradéktalanul teljesül a C₁-es kategória, illetve a hozzátartozó hálózati feltétel.

Az ódorogi hiányos kutatások tapasztalati is arra vallanak, hogy a javasolt C₁-es kategóriának megfelelő kutatási hálózattal végzett kutatás az aknatervezés és telepítéséhez elégséges adatot szolgáltat.

Az egyes kategóriák elérésére irányuló kutatások gazdaságosságának eldöntésénél a teljes területre vonatkozó költségeket vettük figyelembe és az „A”, valamint a „B” készletek kimutatását a magas kutatási költségek miatt elvetettük.

Elképzelhető azonban, hogy a telepítésre kerülő akna környékén 10–20% „B” kategóriájú készlet megkutatására sűrítő fúrásokat készíthetnek. Ez a kutatási költségeket természetesen növelné, de korántsem olyan mértékben, mintha az egész terület „B”-re való felfúrását elvégeznénk. A dorogi tapasztalatok szerint

költségek növelésének arányában, ez nem növelné.

A C₁ kategóriájának a javaslatunkban szereplő hálózattal való biztosítása esetén a tervezési és telepítési munkák elvégezhetőek.

A Dorogon kialakult bányabeli kutatási, feltérési rendszer, amely 20—40 m-es előfúrásokkal végzi a vágathajtást, lehetővé teszi a módszeres, ún. utólagos bányászati kutatásokat és a termelés alátámasztásához elengedhetetlen, magas A+B kategóriájú készletek biztosítását.

A Dorogi XXI—XXII. akna ipari termelésre való átadásához ezek szerint C₁ kategóriájú készletek megkutatására lett volna szükség, melyeket 120x120, illetve 100x150 m-es fúrési hálózattal lehetett volna elérni.

A termeléshez szükséges magas kategóriájú készletek biztosítása az utólagos bányászati kutatások feladata.

Az aknatelepítés feltételei a XXI—XXII. aknára már nem vonatkozhatnak, mert az aknatelepítés megtörtént, sőt a fő feltérő vágatok kihajtása is folyamatban van. A bányabeli feltérások által kategorizálásra kerülő készleteknél azonban a magas kategóriájú készletekre előírt hálózati, illetve adatsűrűséget ekvivalens

bányászati kutató és feltérő létesítményekkel kell biztosítani.

Hogy a biztonságos bányáshoz mennyi magas kategóriájú (A+B) készletet kell kimutatni, azt a fejtési mód, a termelés mennyisége, az amortizációs idő stb. szabja meg. Javasolható, hogy a tervezett termelést 4—5 évre kielégítő magas kategóriájú készlet legyen legalább kimutatva.

A XXI—XXII-es aknán a bányászatra való átadáshoz megkívánt kategória arány és a kategorizálási feltételek terén szerzett tapasztalatokat pedig más, a környéken hasonló felépítésű területen telepítésre kerülő bányáknál lehet hasznosítani.

Felhasznált irodalom

1. *Benkő Ferenc*: Magyarország kőszénelőfordulásának készletszámítása. 1962. (kézirat)
2. *Guttman Gy. — Szabó N.*: Az Ódorog XXI—XXII. aknák területének összefoglaló jelentése. 1961. (kézirat)
3. *Krajewski, R.*: Über die Untersuchung der Variationskoeffizienten polnischer Erzlagerstätten, Zeitschrift für Angewandte Geologie 1959. H. 7.
4. *Kreiter, V. M.*: Poiskzi i razvedka mesztorozsdenij poleznüh iszkopaemüh. Moszkva 1962.

Javaslatok a mecsek-hegységi feketekőszénkutatás módszerének kialakításához

Írták: Kovács Endre — Némedi Varga Zoltán

Noha feketekőszén-termelésünk világviszonylatban nem jelentős, mégis foglalkoznunk kell a mecseki, hazánk egyetlen feketekőszén-előfordulási területének kutatásával. E területen a bányáshoz hosszú múltra tekinthetünk vissza, mely akkor értékelhető megfelelőképpen, ha a mostoha természeti viszonyokat is figyelembe vesszük.

A mecseki feketekőszénbányászat — mely jelenleg a kőszéniparunk alapja — már az 1900-as években is a hazai kőszéntermelés mintegy 12%-át szolgáltatta. E tanulmányban a mecseki feketekőszén-terület mélyfúrásos földtani kutatásával, a kutatások folyamán felmerült problémákkal és azok megoldásának ismertetésével kívánunk foglalkozni.

A több mint két évszázados múltra visszatekintő tárókutatást fokozatosan a mélyfúrásos kutatás váltotta fel, melynek fellendülése és kiszélesedése az elmúlt 15 év alatt történt. A lemélyült mélyfúrások jelentősen megnövelték a

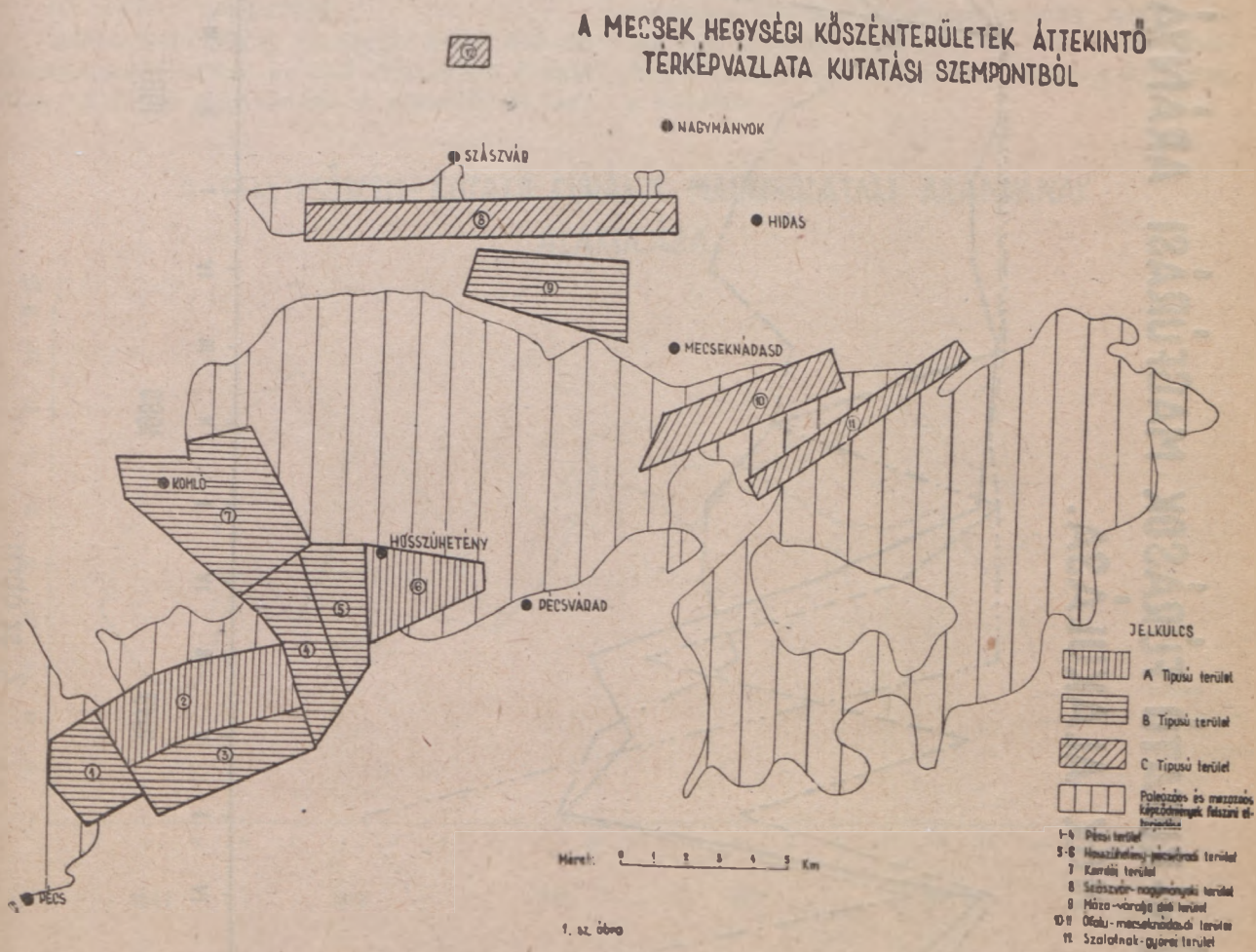
mecseki területen számontartott feketekőszén-készletet, új területeket jelöltek ki bányatelepítésre és továbbkutatásra, új értékes adatokkal gazdagították ismereteinket a Mecsek hegységről.

A kezdeti időszakban az 1950-es években mélyített fúrások minőségileg nem voltak megfelelőek, a megnövekedett fúrásszám nem volt arányban a kapott adatokkal. A fúrási technológia fejlődése, a geofizikai fúrólukkszervezés egyre nagyobb térhódítása, majd az 1957—58-as években az addig teljesszelvényű fúrás-módot felváltó állandó magfúrás hozta meg a várt eredményt.

A kutatások megindulását nem előzte meg a kutatások módszerének és rendszerének, valamint gazdaságosságának vizsgálata. Nem volt általánosan elfogadott elv a fúrások telepítésére, a kutatási fázisok, s azokat lezáró összefoglaló földtani jelentések elkészítésére. Az eredmény: rendszertelenül megkutatott területek, a kutatás befejezése előtti aknatelepítések.

Az elmulasztottakat egy-két év alatt bepótolni nehéz. Az Országos Földtani Főigazgatóság kezdeményezésére indult el azután a kutatások módszerének és rendszerének kidolgozására irányuló munka, melynek első lépése a meglévő adatok és eredmények rendszerezésére az összefoglaló földtani jelentések és készletszámítások elkészítése volt.

A Mecseki Földtani Kutató-fúró Vállalat Földtani Osztályának kollektívája először 1960-ban kísérelte meg az eddigi kutatómunka összefoglalását, a kutatási fázisok, a legindokoltabb kutatási hálózat meghatározását, valamint a további feladatok kijelölését. A további kutatási feladatok szükségessé tették, hogy mindezeket részletesebben tárgyalva összefoglaljuk.



A bányászati kutatások rövid áttekintése

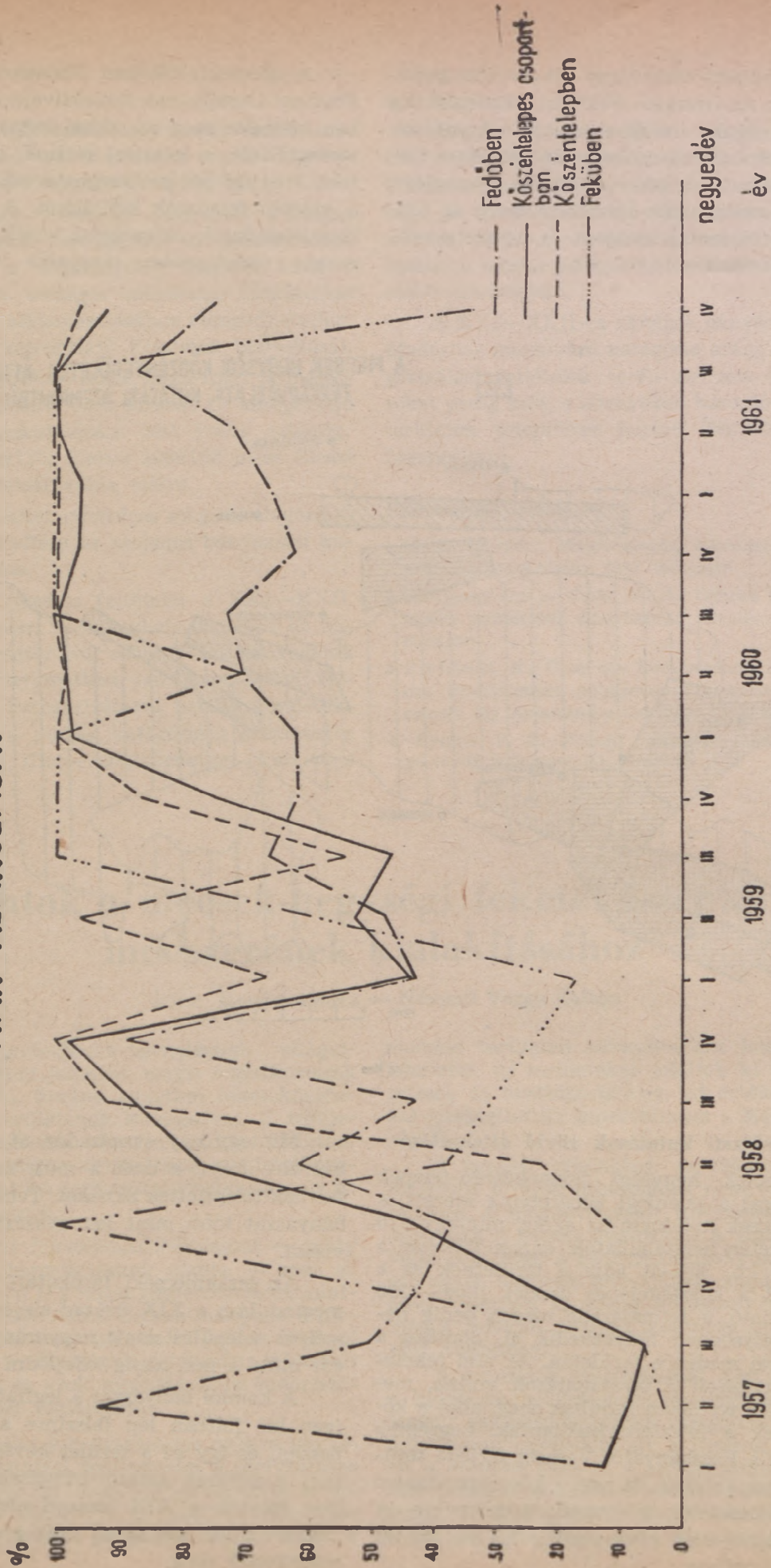
A Mecsek hegységi feketekőszén-telepek (1. sz. ábra) a jelenlegi ismereteink szerint, a keleti Mecsek majdnem az egész, mintegy 270 km² területén megtalálhatók, ennek 70%-ában a felszínen, kb. 350-m-t adja a területnek az a rész, ahol a kőszéntelepes összlet 1000—1200 m-ig várható, a fennmaradó részen pedig nagyobb mélységben helyezkedik el, döntően a kisújbanai medence területén. Az első feketekőszén-kutatások a tárókutatások voltak, melyek azon a területen indultak meg, ahol a kőszéntelepek a felszínre bukkantak. Legrégibb kutatások a Pécsbányától Vasasig terjedő területszakaszon folytak, de nem a kőszénre, hanem a vele kapcsolatos szferosziderit telepekre. A kőszénkutatás első nyomairól a XVIII. század közepétől tudunk.

Mintegy egy évszázadon át tárókutatás és művelés folyt, s csak a múlt század második felében telepítettek aknákat. Tehát a pécsvidéki bányászat több mint két évszázadra tekinthet vissza.

Az északmecseki tárókutatás és bányászat megindulása a XIX. század elejére esik. A széles teleplés miatt nagyarányú bányászkozás mind a mai napig kifejlődni nem tudott.

A kómlói bányászat a legfiatalabb. Itt csak igen kis feltétel lép felszínre a kőszéntelepes összlet, és így ez a terület kevésbé volt alkalmas a táróval kutató bányászkozás számára. Bár folytak a XIX. század elején kutatások, mégis az első két aknát csak a századfordulón telepítették meg.

A FEKETEKÖSZÉN-KUTATÓ FŰRÁSOK MAGFŰRÁSI ARÁNYÁ- NAK ALAKULÁSA.



2. sz. ábra

A mélyfúrásos kutatás története és értékelése

A mélyfúrásos kutatások mindhárom területen csak később, az 1900-as években indultak meg.

A mecseki feketeköszén-kutatás a fúrások számszerű növekedése és azok minőségi változása alapján három időszakra osztható.

I. a kutatások megindulásától (századforduló) az 1950-es évekig.

II. 1950—1957-ig.

III. 1957— napjainkig.

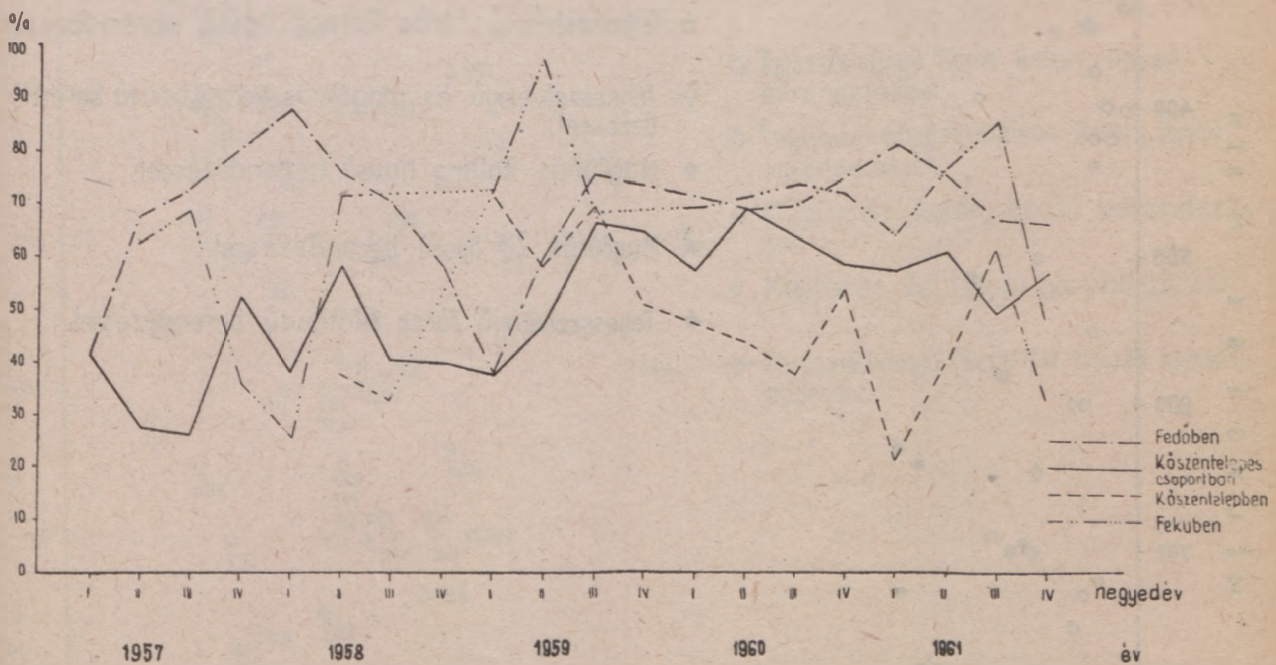
1890—1960 között lemélyült közel 300 db kőszénkutatófúrásból az első időszakban évente átlag 1,2 fúrást mélyítettek. A második és har-

madik szakaszban évenként 22,5 db fúrás mélyült.

Az első időszakban a mélyfúrásos kutatási tevékenység a magánvállalkozók gazdasági érdekeitől függött, csak akkor alkalmazták, ha újabb területek felkutatására volt szükség. A fúrások üteműködő berendezésekkel viszonylag hosszú idő alatt mélyültek. A sok félbemaradt, fedőben megállt, vagy egyéb okok miatt meddő fúrás csak gyér eredményeket mutatott fel.

Hozzájárult ehhez a kutatást megelőző részletes földtani-térképező munka hiánya is. Az első időszak vége felé, az 1940-es években Komló környékén nagyobb ütemben indult meg a kutatás.

A FEKETEKÖSZÉN-KUTATÓ FÚRÁSOK MAGKIHZATALI ARÁNYÁNAK ALAKULÁSA.



3. sz. ábra

A második időszakot, a megnövekedett fúrásszám mellett az ún. teljesszelvényű és szakaszos (25, 50, 100 m-enkénti) magfúrásos fúrás mód, míg a harmadikat a magfúrás általánossá válása jellemzi. A teljesszelvényű fúrások igen bizonytalan adatokat szolgáltatottak. Volt olyan fúrás, amelyik egyetlen telepet sem észlelt, más fúrásban pedig irreális telepvastagságot mutattak ki a normális kifejlődésű területeken. A magfúrásos fúrás móddal ma már nem egy esetben a kőszéntelepek azonosítására is van lehetőség.

A kutatások minőségét különösen két mutató jellemzi: a magfúrás arány és a magkihozatali százalék. A két mutató alakulását 1957-től a 2. és 3. sz. ábrán mutatjuk be. Megjegyezni kívánjuk, hogy a 3. ábrán feltüntetett százalékos értékek az elsődleges dokumentáció adatait tükrözik.

Mint már említettük, a fúrás kutatás je-

lentősebb mértékben a felszabadulás utáni években indult meg. Ekkor a fúrások telepítését még nem előzte meg részletes tervezés. Ezzel kapcsolatos észrevételeinket a tanulmány más részén fogjuk vizsgálat tárgyává tenni.

A mélyfúrásos kutatás ekkor még teljesszelvényű fúrás móddal, főként Rotary rendszerű BA és BU típusú berendezésekkel történt. A kutatások minőségében gyökeres változás 1957-1958-ban következett be, amikor a teljesszelvényű fúrásokról, magfúrásra álltak át. Ekkor — elsősorban a Zif típusú berendezéseknél — újabb nehézség, a fúrások nagymértékű elferdülése jelentkezett.

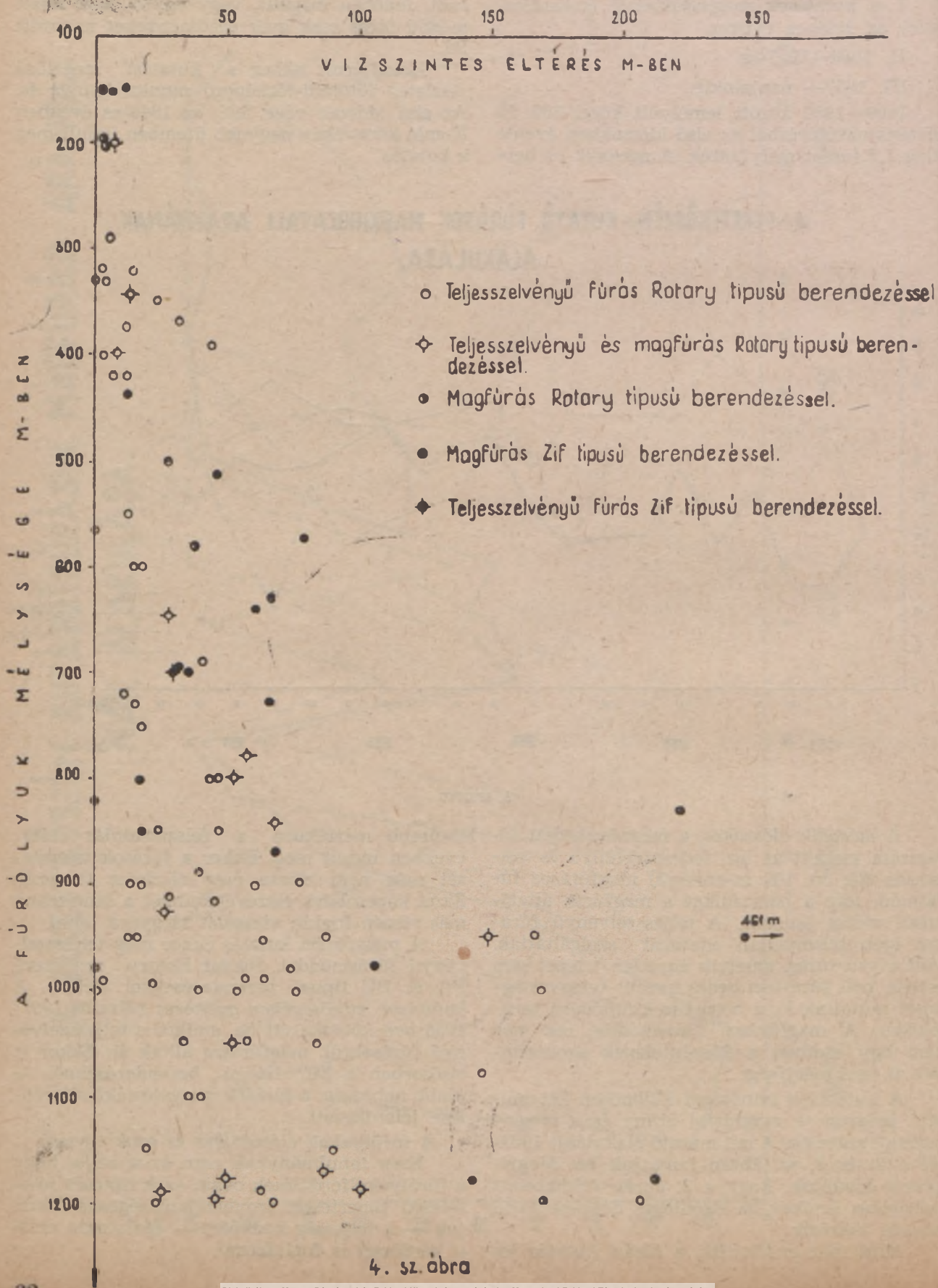
A fúrólukak elferdülése és azok típusai

Ezen tanulmánynak nem az a célja, hogy a fúrólukelferdülések okait, azok típusait részletesen ismertesse, azonban szükségesnek tartjuk — a teljesség kedvéért — vázlatosan ezzel a kérdéssel is foglalkozni.

A fúrás elferdülése következtében létrejött, a fúrólyuk kezdőpontja -és talpa közötti vízszintes eltérést fúróberendezés típusonként

és fúrási módoként a mélység függvényében a 4. számú ábrán mutatjuk be. Ennek kiegészítéseként az 5. számú ábrában az első felosz-

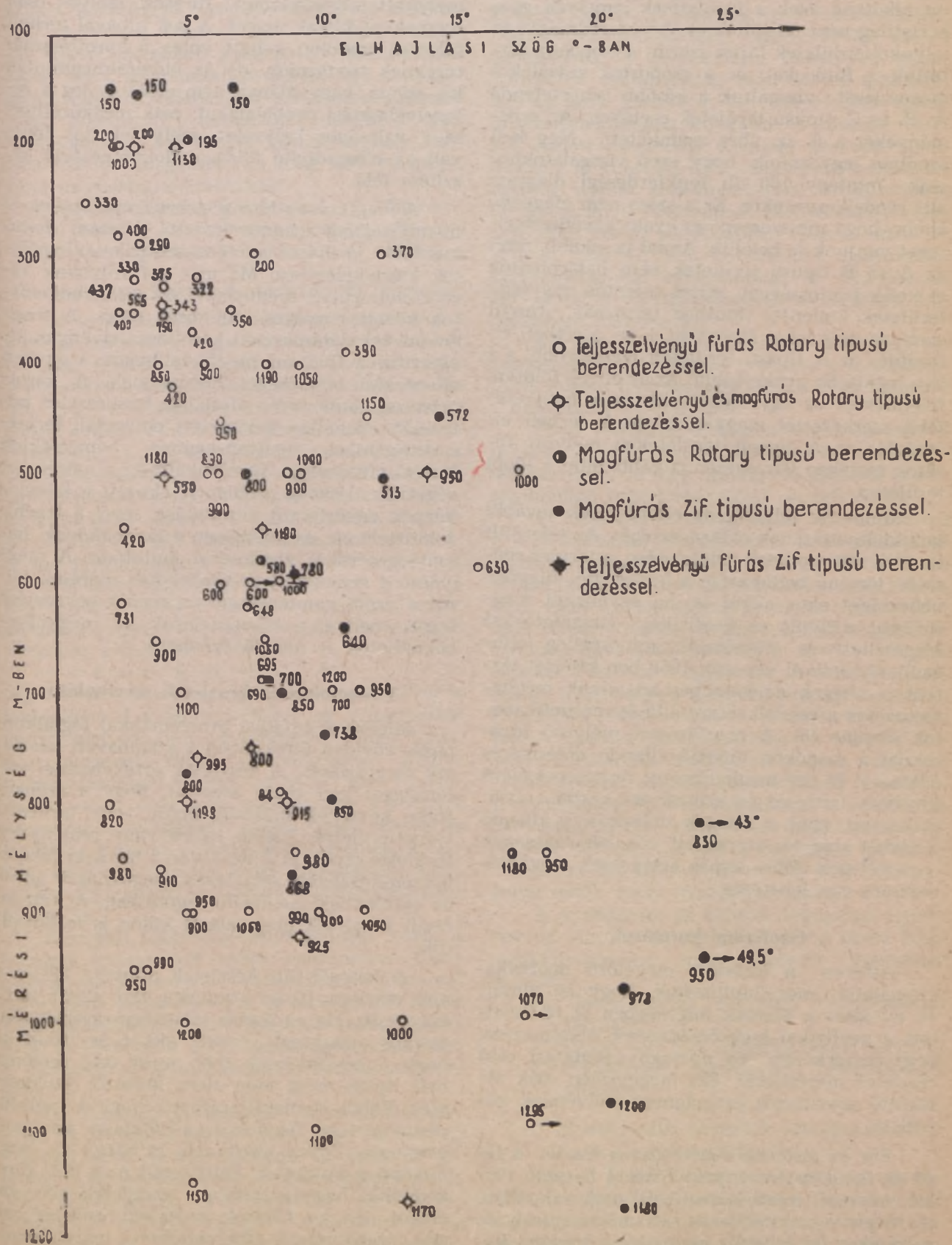
A FÚRÓLYUKAK ELFERDÜLÉSE KÖVETKEZTÉBEN LÉTREJÖTT VÍZSZINTES ELTÉRÉS, FÚRÓBERENDEZÉS TÍPUSONKÉNT ÉS FÚRÁSI MÓDONKÉNT



tásnak megfelelően a fúrólukak legnagyobb elhajlási szögeit mutatjuk be, a mérési talp fel-tüntetésével. Az ábrából kitűnik, hogy a mag-

fúrás bevezetésével, de elsősorban a Zif. típusú berendezésekkel mélyült fúrások esetében volt tapasztalható nagyméretű elferdülés.

A FÚRÓLUKAK LEGNAGYOBB ELHAJLÁSI SZÖGEI A MÉRÉSI TALP FEL-TÜNTETÉSÉVEL, FÚRÓBERENDEZÉS TÍPUSONKÉNT ÉS FÚRÁSI MÓDONKÉNT.



5. sz. ábra

A lyukferdeségeket két fő csoportra oszt-hatjuk. Az egyik csoport a közel egyirányú, síkbeli, míg ennek ellenkezője a térbeli elferdü-lési típus. Ez utóbbi elferdülési csoportot még további két alcsoportra bontottuk, annak meg-felelően, hogy a fúróluk a fúrókorona forgá-sával megegyező (jobb), vagy azzal ellentétes irányban csavarodott el. Még egy külön csoportot alkotnak azok a fúrólukak, amelyek gya-korlatilag nem ferdültek el. A végeredményben a lyukelferdülések fajtái szerint 4 csoportra oszt-tottuk a fúrásokat, és a csoportok százalékos megoszlását vizsgáltuk a később ismertetendő A, B, és C. típusú területek esetében. Az ered-ményeket a 6. sz. ábra szemlélteti. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy ezen vizsgálatokhoz csak mintegy 100 db lyukferdeségi diagram állt rendelkezésünkre. Ez a szám nem elegendő ahhoz, hogy messzemenő és exakt következteté-seket vonjunk le belőlük. Annál is inkább, mert az A és B típusú területek nem határolhatók el kellő pontossággal, mivel jelentős nagyságú területek átmeneti típushoz tartoznak. Annyit azonban meg lehet állapítani, hogy a síkbeli el-ferdülés az A típusú területen legnagyobb, s a C-n legkisebb gyakoriságú. Ez az eltérő földtani felépítéssel, az egyszerűbb, illetve a bonyolul-tabb szerkezettel magyarázható. A térbeli el-ferdülés az A típusú területeken mélyült fú-rások esetében lényegesen ritkább, mint a többi területen.

Mindezek felvetik az elferdülések további tanulmányozásának szükségességét. Az elferdült fúrások rétegsorának értelmezése, a terület egé-szébe történő beillesztése a ferdeségtől függően nehézséget okoz akkor is, ha egyébként mag-fúrással mélyült és geofizikai vizsgálatokkal kiegészített és ellenőrzött, minőségileg elfo-gadható fúrásról van szó. 1959-ben kísérlet tör-tént a rétegek dőlés-csapás adatainak megha-tározására a rendelkezésre álló és mérhető ada-tok alapján (6). A magfúrással mélyülő fúrá-soknál a magokon történő állandó dőlésmérés adataiból és egy meghatározott ferdeséget elérő fúróluk ferdeség és azimut értékeiből, olyan szakaszon, ahol a rétegek dőlésiránya állandó — tehát rotációs szerkezeti vonalak nincsenek — a rétegek dőlés-csapás értékeinek megha-tározására van lehetőség.

Geofizikai kutatások

Áttérve a kutatást megelőző geofizikai vizsgálatra, megállapíthatjuk, hogy az elmúlt 10 év alatt a Mecsek hegységben is térthódi-tott a geofizikai kutatómódszerek alkalmazása, hegység szerkezeti és nyersanyagkutatási célú részletes mérésekkel. Ezt megelőzően csak át-tekintő gravitációs és mágneses felvételek ké-szültek.

Bár az alsóliász feketeköszén-összetétel a fe-dő és feüképződményektől közel hasonló fizi-kai jellemzői miatt közvetlenül nem választható el, mégis a gravitációs és szeizmikus refrakciós méréseket fel lehetett használni a további ku-tatások megtervezése során.

Az elektromos fúrólukszelvényezést (ka-rrottázs) a komlói köszénkutató fúrásokban 1950-ben alkalmazták először. A kezdeti kísérleti mé-réseket csakhamar egyre nagyobb eredménye-ket felmutató sorozatvizsgálatok követték. Az első időszakban, mely 1957-ig tartott, a geofi-zikai vizsgálatok kezdeti lépéseit nem segítet-ték elő a rotary rendszerű fúrógarnitúrákkal mélyített teljesszelvényű fúrások, melyek csak esetenként fúrtak magot. A sok hibával terhelt földtani adatokat kellett volna a karottázsmé-réseknek tisztázniok, de az oldalfalmagminták kis száma, vagy hiánya nem oldotta meg a ré-tegelválasztási problémákat, csak megközelítet-te a valóságos helyzetet, mely jelentős lépés volt az elfogadható földtani dokumentáció ké-szítése felé.

A magfúrások bevezetésével minőségileg és mennyiségileg megnövekedett földtani doku-mentáció jó alapot adott a geofizikai vizsgála-tok kiértékeléséhez. Ma már a fúrólukak ka-rrottázsvizsgálati eredményei és a földtani ada-tok között lényeges különbség nincs. A mag-lövésekkel alátámasztott karottázsszelvények ki-egészítik a földtani megfigyeléseket, s egyben ellenőrzési lehetőséget biztosítanak. A karot-tázsvizsgálatok során általában természetes po-tenciál, ellenállás, gerjesztett potenciál, termé-szetes-gamma, neutron-gamma, hőmérséklet, fúrólukferdeség, fúrólukátmérő méréseket végeznek. 1960-ig problémát okozott a köszén-telepek egyértelmű kimutatása, mert a trachi-dolerittelérek, és különösen a homokkövek, ha-sználó geofizikai viselkedést mutatnak. A meg-oldást a gerjesztett rádióaktivitás mérések kö-zül a szórt gamma-sugárzás mérés bevezetése hozta, mellyel a köszéntelepek jól megkülön-böztethetők a meddőközetektől.

A feketeköszén-készletek megoszlása

Mielőtt a kutatási problémákkal foglalkoz-nánk, röviden áttekintjük a számbavett készle-tek megoszlását. A készletek értékelésénél kü-lönbséget kell tenni aszerint, hogy a szóban-forgó készletek működő, épülő vagy tervezett bányaterületre, illetve egyéb vagy reménybeli területre esnek. A 7. sz. ábrán a mecseki fekete-köszén-készletek százalékos megoszlását adjuk az előzőeknek megfelelő tagolásban. A katego-rizált készletek megoszlását külön is feltüntet-tük.

A kategorizált készletek mintegy 33%-a a még részletes fúrási kutatásra váró egyéb terü-letre esik. Ha az összes lehetséges készlet szá-zalékos alakulását nézzük, akkor az tűnik ki, hogy a készleteknek több mint fele remény-beli, tehát még meg nem kutatott területre esik. Ebből is megállapítható, hogy a mélyfú-rással történő feketeköszén-kutatásra van még lehetőség. Éppen ezért nem mindegy az, hogy miképpen kutatunk. Feltétlenül arra kell töre-kednünk, hogy a kutatást megfelelő tervezés előzze meg, s a fúrások megfelelő rendszer sze-rint, szabályszerű elhelyezésben mélyüljenek. Erre és a kutatási tervek készítésére a tanul-

mány más részén még részletesen kitérünk. Ha a működő, épülő és tervezett bányaterületek megkutatottságát tekintjük (8. sz. ábra), akkor megállapíthatjuk, hogy ezeknek a területeknek a megkutatását sem tekinthetjük befejezettnek. A kategorizáltságon kívül figyelembe kell vennünk, hogy a Mecsekben a telepességekben, sőt igen gyakran a kőszéntelepeken belül, vagy azok közvetlen szomszédságában, esetleg azokat közrefogva, trachidoleritellérek találhatóak, melyek a kőszéntelep minőségét lerontják. Ilyen esetekben gyakran a kőszéntelepek kokszolásra alkalmatlanná válnak. Így nem elegendő csak az előzőekben ismertetett megoszlással jellemezni a készleteket, hanem az ipar szempontjából oly fontos kokszolhatósági csoport szerinti megoszlást is meg kell vizsgálni. Ez a megoszlás a következő:

- a) kokszolható a készletek 56%-a
- b) keverve kokszolható a készletek 18%-a
- c) nem kokszolható a készletek 26%-a

A rendszeres kutatások módszere és feladatai

A továbbiakban az előzőleg bemutatott kutatás alatt álló, vagy kutatásra váró távlati fúrással felderített területek továbbkutatási problémáival fogunk foglalkozni, abból a célból, hogy a rendszeres kutatások előre kidolgozott módszerével a területeket gazdaságos ráfordítással, a legindokoltabb kutatási hálózat megválasztásával, a lehetőség szerint legjobban megkutatassuk. A kutatófúrásokkal történő kutatásnál célszerű a kutatófúrások sűrűségét területegységre vonatkoztatni, amit a 1 km²-re eső fúrások száma jellemez, mely a földtani és települési viszonyok függvénye. Ha az 1 km²-re eső fúrások számát v -vel jelöljük, akkor Zámbo J. szerint (21) a következő összefüggés elemzése ajánlható:

$$v = f(m, H, K, gf, vf, \delta \dots)$$

ahol m a telepvastagságot, H a telep átlagos mélységét, K a kalóriaértéket, gf a tektonikai gyűrő igénybevételt, vf a vízveszélyesség fokát, δ a telepeket kísérő mellékközetek átlagos nyírószilárdságát jelenti. Az m , K , gf , vf növekedése és δ értékének csökkentése a fúrások számának szükségszerű növekedését jelenti és fordítva. Mecseki viszonylatban jelenleg, a célbányászat miatt, a területek kutatásánál alapvetően figyelembe kell venni a kokszolhatósági arányt is.

Egyedüli feketekőszén-előfordulás lévén, a mecseki kutatásokat nincs módunkban hazai hasonlóval összevetni, barnakőszén-kutatással pedig nem volna célszerű. A mecseki területek változatossága nemcsak lehetővé teszi, hanem meg is kívánja a fenti összefüggés elemzését a gazdaságos és azonossintű kutatás érdekében.

Az össztelepvastagság 10–20 m között változik. A telepek a felszíni kibúvástól 1000 m-es mélység alatt is folytatódnak. A fúrások jelenleg a területeket 1200 m mélységig kutatják meg. Kalóriaérték területegységen belül s tepenként is változik, átlagosan 4700 Kcal/kg. A gyűrődéses és töréses tektonikai igénybevétel

mértékének figyelembevételével területegységek különböztethetők meg. Az egyszerű felépítésű területtől az erősen gyűrűs és törtig minden átmenet megtalálható. A vízveszélyesség általában nem számottevő. Egyes területeken azonban számolni kell vele, de nem hat megkülönböztető tényezőként.

A mellékközetek szilárdsági viszonyainak ismerete különösen akkor fontos, ha a mellékközetek lágyak. A kőszéntelepek mellékközei, homokkövek, aleuritok, agyagkövek, szenes agyagkövek és trachidolerit. Bányászati szempontból a tektonikailag igénybevett szakaszokat és azok környékét kell figyelembe venni, közetmechanikailag vizsgálni. A munka évekkel ezelőtt megindult Komlón, azonban abbamaradt. A kutatófúrások magmintaanyagának lehetőség nyílta közetmechanikai vizsgálatokra, de ilyenirányú kívánalmak hiánya miatt eddig erre nem került sor. Újabban Komló város területén mélyült két kutatófúrás magmintáinak közetmechanikai vizsgálatokat is végeztek. A két fúrást a városfejlesztés lehetőségének felderítésére mélyítették.

Az északmecseki területen a pikkelyes szerkezetet eredményező erőhatás a mellékközeteket erősen igénybevette, s ez erősen nehezíti a bányászati műveleteket.

Pécsi területen a kőszénösszletben több a pelites üledék, mint a komlói. Ezek a közetek rosszabb, de még mindig elfogadható közetmechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek.

A fúrásszámot befolyásoló tényezők közül a legjelentősebb kétségtelenül a kőszéntelepességek szerkezeti helyzete. A hegységet, s benne az alsóliász összletet ért tektonikai igénybevételek nem azonos intenzitással hatottak a Mecsek minden részén. A Mecsek déli részétől az északiig követhető produktív összlet tektonizáltsága ezért nem egyforma. A fennálló szerkezeti különbségek alapján kutatási területek közelítőleg elhatárolhatók. A területek természetes határait szolgáltathatja a telepek felszínre bukkanása, mélybe süllyedése, vagy nagyobb elvetési magasságú vetővonal. A kutatási területekre történő felosztást, a kutatás és bányászat módját alapvetően meghatározza az, hogy a kérdéses terület a hegységet jellemző, közelítően ÉK-DNy-i irányú, ÉK felé dőlő tengelyű redők mely részén helyezkedik el.

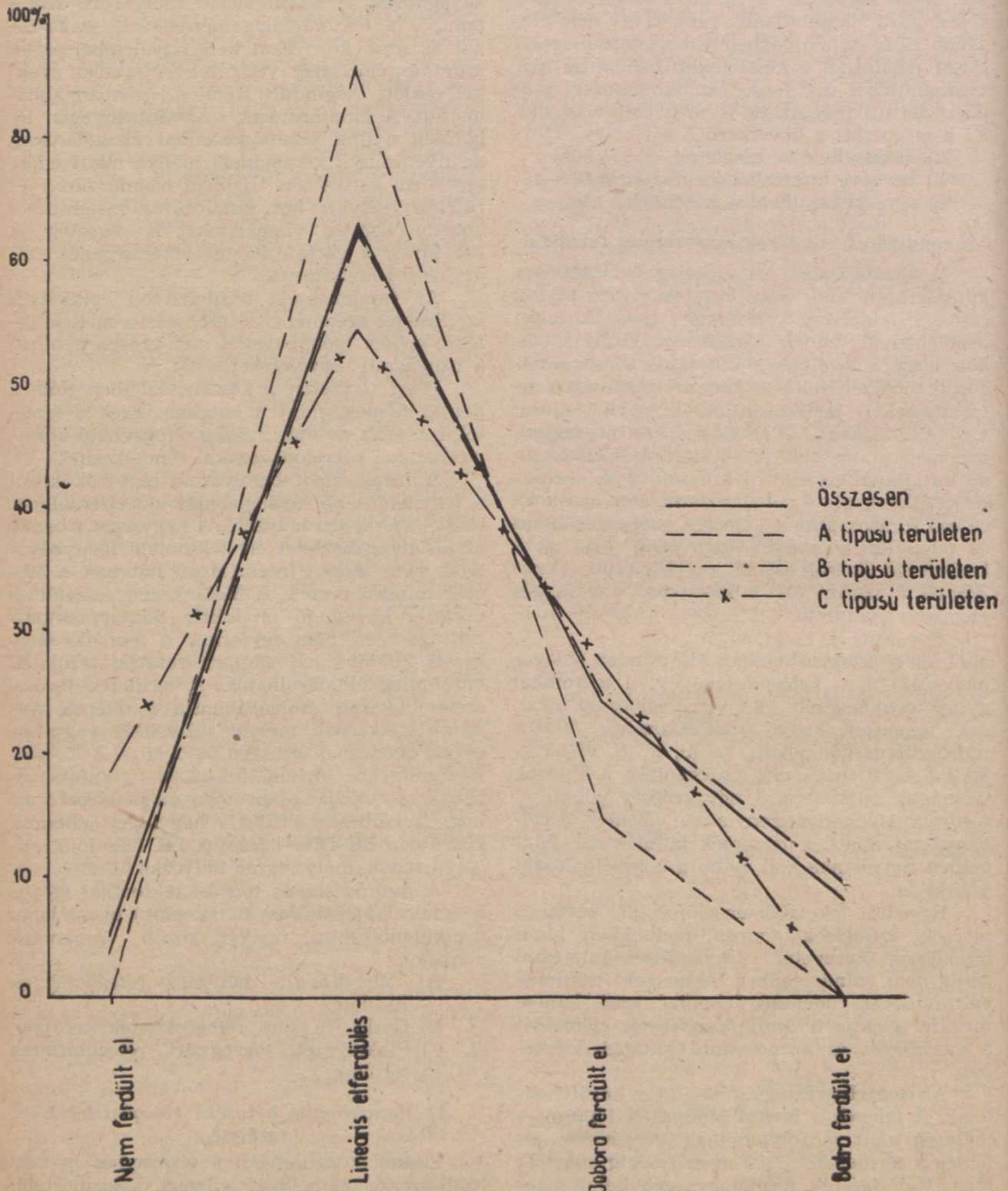
A gyűrődéses és töréses tektonikai igénybevétel alapján három (9. sz. ábra) típust lehet megkülönböztetni, melyek között átmenetek vannak.

- A) Monoklinális helyzetű rétegösszletek területe,
- B) Gyűrűs és tört rétegösszletek területe,
- C) Pikkelyezett, törvegyűrűs rétegösszletek területe.

A) Monoklinális helyzetű rétegösszletek területe

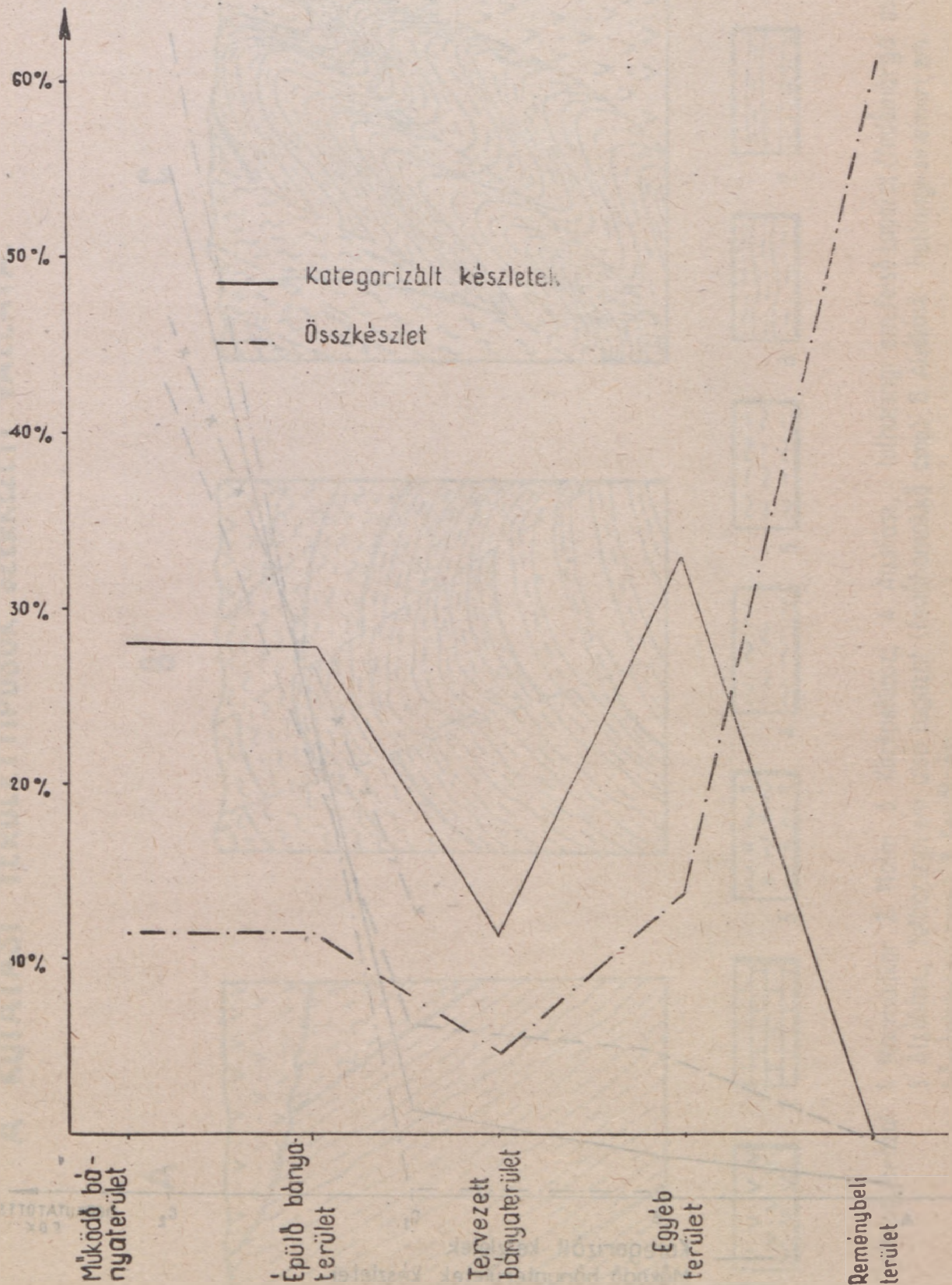
Ezeket a területeket a viszonylag egyszerűbb szerkezeti helyzet jellemzi. Legismertebb a pécsszabolcsi bányaterület. Itt a kőszéntelepességek csoport egyirányba dőlő, csapás- és dőlés-

A FŰRÖLYUKAK ELFERDÜLÉSI TÍPUSAINAK GYAKORISÁGI MEGOSZLÁSA TERÜLETTÍPUSONKÉNT



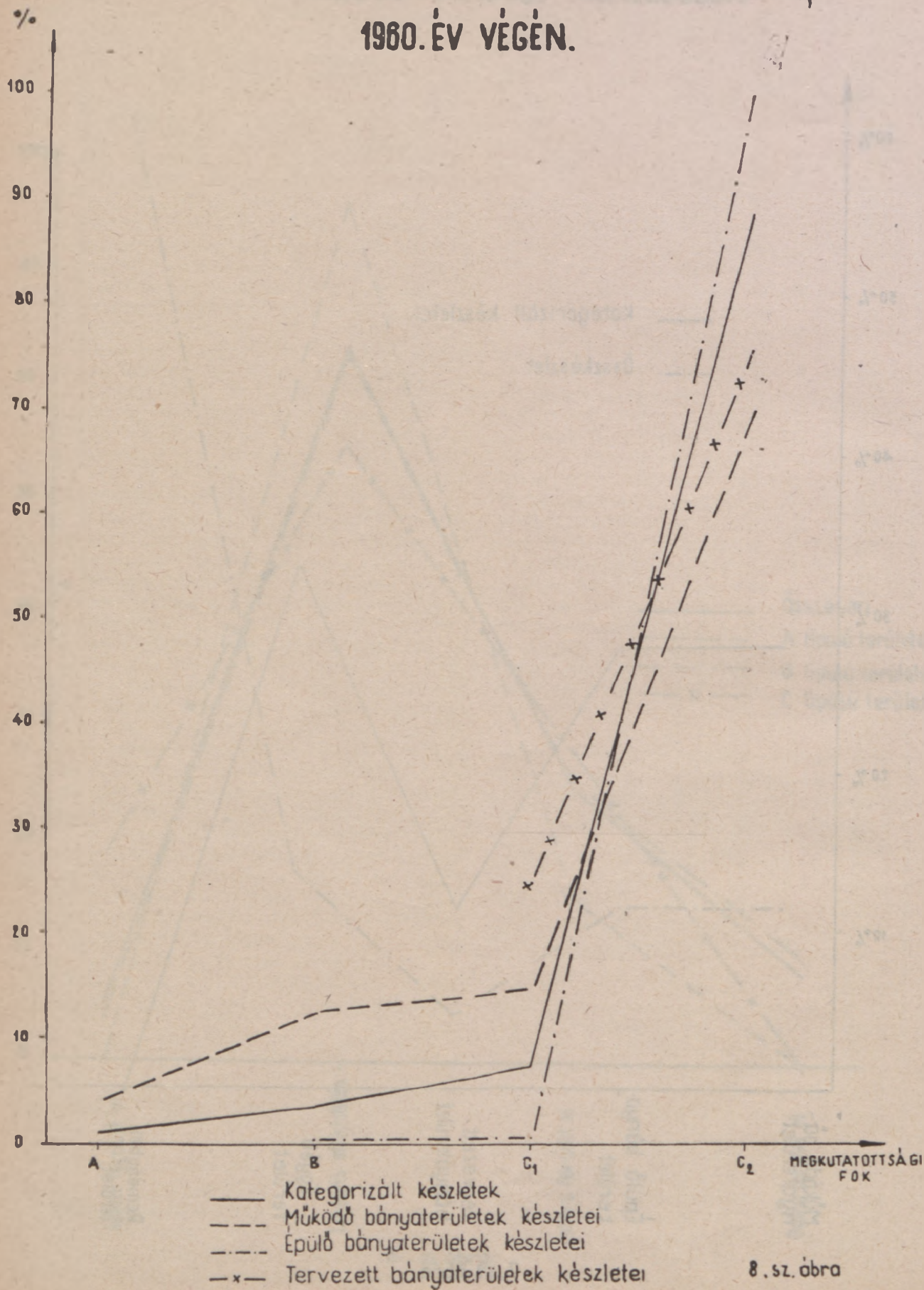
6. sz. ábra

Á MEGSEKI FEKETEKÖSZÉNKÉSZLETEK SZÁZALÉKOS MEGOSZLÁSA 1960. ÉV VÉGÉN.



7. sz. ábra

A MECSEKI FEKETEKÖSZÉNKÉSZLETEK SZÁZALÉKOS MEGOSZLÁSA MEGKUTATOTTSÁGI FOKONKÉNT, 1960. ÉV VÉGÉN.

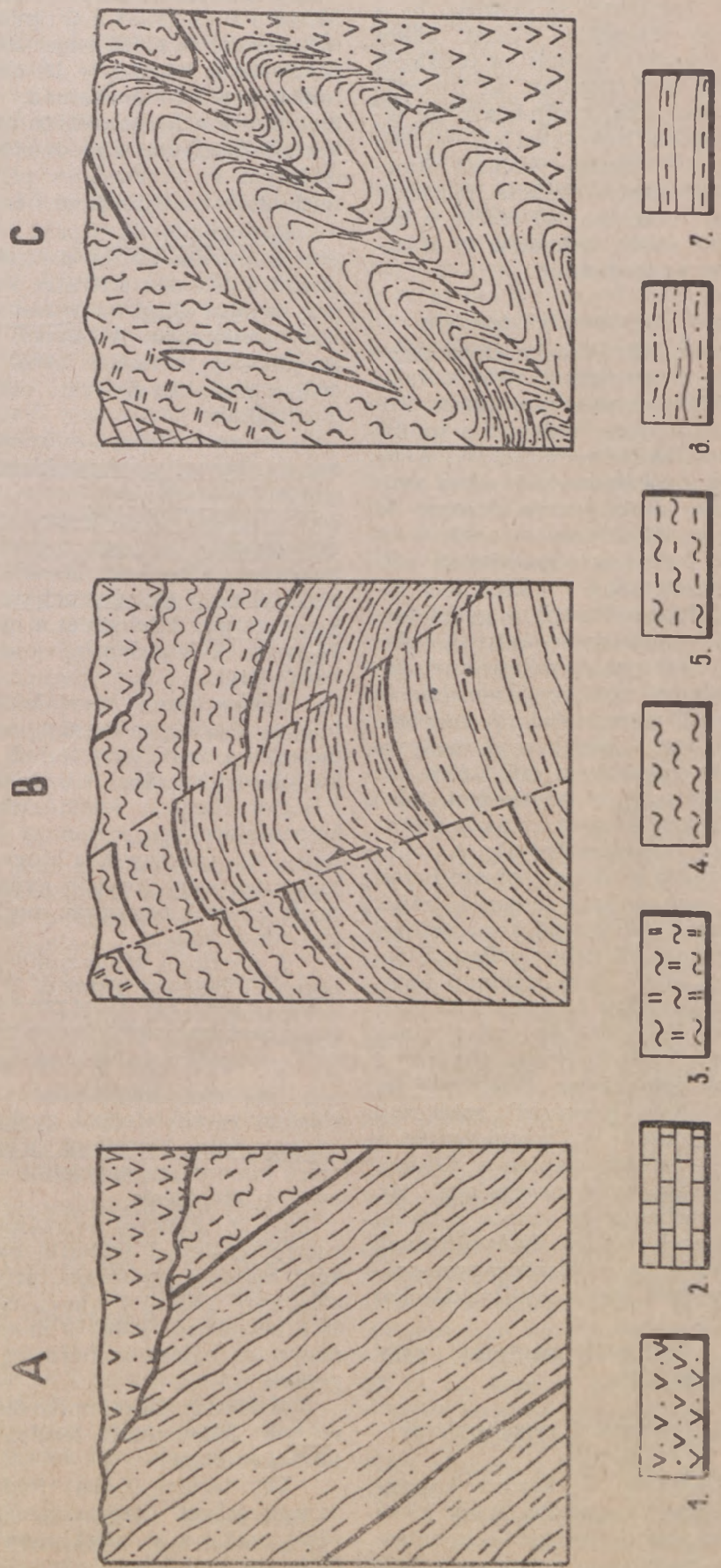


8. sz. ábra

A KUTATÁSI TERÜLETTÍPUSOK SZERKEZETI VÁZLATA.

irányban viszonylag hosszan kitartó telepek és mellékkőzetek jellemzik, melyet csak a fácies-változások s a torlódó igénybevétel eredményeképpen létrejött kőszéntelep-kivékonyodások

és kivastagodások módosítanak. Nagyobb szerkezeti vonalak ritkán fordulnak elő, azok is általában a rétegek csapására merőlegesen. A kisebb jelentőségű szerkezeti vonalak és gyű-



Jelmagyarázat: 1. Harmadkor 2. Malm 3. Közepsőliász, 4. Alsőliász, lotharingi em.felső tagozat (fedőmarga csop.) 5. Alsőliász, lotharingi em. alsó tagozat (fedőhomokkő csop) 6. Alsőliász hejtangyi-sinemuri em. (kőszénteleges csop.) 7. Felsőliász

9. sz. ábra

rődések, melyek a rétegek undulációban nyilvánulnak meg, sem a bányászatra, sem a kutatásra nincsenek kihatással. Kutatási szempontból az ilyen területnél csupán a rétegek dőlésviszonyait szükséges figyelembevenni, hogy a felületre eső fúrásszám a tervezettnek megfelelő legyen. Problémát az okozhat, ha a terület harmadkori rétegekkel fedett, akkor az a javaslatunk, hogy a kutatást a felszínről már ismert részről kell elindítani az ismeretlen felé. Ebbe a csoportba soroljuk a pécsi terület ÉK-DNy-i csapású, bányákkal lekött szakaszát, valamint a B típusra jellemző átmeneti jellegekkel a Pécsbánya-Szabolcs D-i területének az előzőhöz közelebb eső részét, a hétenyi terület keleti részét, a komlói és Máza-Váralja D-i terület egyes részeit.

B) Gyűrt és tört rétegösszletek területe

Ide tartozik az Északi Pikkely, és az előbb felsorolt területek kivételével a Mecsek valamennyi ismert feketeköszén-előfordulása. Tehát ez a leggyakoribb típus. Példaként a komlói Kossuth akna szinklinálisát említhetjük. A típusvázlatnál pedig a zobáki mélyülő akna antiklinálisának sémáját mutatjuk be. A típus fő jellegzetessége a gyűrt forma — melyet az ÉNy-DK-i irányba ható hegyszerszerkezeti erőmegnyilvánulás hozott létre — ÉNy felé átbukó jelleggel, tehát aszimmetrikus gyűrt formákkal, és az azt követő feltolódásokkal, valamint hasonló csapásirányú és dőlésirányú vetőkkel. Az egyenlejtés szerkezeti vonalak és gyűrt formák ÉK-DNy csapásúak. A redőtengelek ÉK-i irányban a kisújbanai medence felé alábuknak. Az ugyanolyan erőhatásra keletkezett térszűkülést és térnövekedést jelző szerkezeti vonalak keletkezését az aszimmetrikus ék szerkezettel magyarázhatjuk. A többszáz méter elmozdulást eredményező szerkezeti vonalak mellett még számos hasonló, rájuk merőlegesen kialakult különböző korú vetővel találkozunk. Az Északi Pikkelyre jellemző, jelentős zavargást előidéző, D-re irányuló feltolódások itt csak alárendelt szerepet kapnak, és néhány méteres feltolódásban nyilvánulnak meg. Kutatási szempontból fontos tényező a trachidolerittelérek gyakorisága. Egyrésztük teletelérként jelentkeznek, másrésztük szerkezeti vonalak mentén nyomult be, megmozgatva a mellékközeteket. A fúrások alapján a dőlésviszonyok megállapítása nagy nehézséggel jár. Az esetek nagy részében nincs is mód a fúrásban harántolt rétegek pontos dőlésirányának meghatározása, pedig ez a köszénvagyonszámításnál igen lényeges eredménytelődásokat okozhat.

Sürgős tehát az orientált magfúrás, vagy rétegdőlésmérés megoldása.

C) Pikkelyezett, törvegyűrt rétegösszletek területe

A Szászvár-Nagymanyok közötti köszénvonalat tartozik ebbe a csoportba, mely közel 10 km-es csapáshosszban követhető — az intrapannozások eredményeképpen — a hel-

vét és különböző jurakorú képződmények közé préselt helyzetben.

A telepek lencsések és a trachidolerit jelenléte még bonyolultabbá teszi az amúgy is nehezen kiértékelhető területet.

A működő és szabad területek 20%-a az A 55%-a a B és 25%-a a C típusba sorolható. Természetesen, az előző felosztáson kívül más csoportosítás is lehetséges. Itt elsősorban a szovjet irodalomra hivatkozhatunk, amely kiterjedten foglalkozik a hasznosítható nyersanyagok, köztük a köszénkutatás módszerével és típusba sorolásával. P. V. Vasziljev például a köszénelőfordulásokat a következő három típusra osztja.

Geoszinklinális típusú köszénelőhelyek: geoszinklinális típusú üledékösszletekhez kapcsolódva jelentős területre kiterjednek a telepek, számuk nagy, az összlet vastagsága 10 km. vagy ennél több. A telepek minősége változó, az alacsony szénülési foktól az antracitig. Az erősen diszlokált helyzetű összlet kőzetei metamorfizáltak.

Átmeneti típusú köszénelőhelyek: átmenetet képeznek a geoszinklinális és a táblás felépítésű előfordulások között, köszéntelepek jelentős területi elterjedésével, mérsékeltbb összlet vastagsággal (1-2 ezer méter). A művelhető telepek száma 2-3-tól 20-30-ig terjedhet. Gyakori jelenség az epigenetikus és a szingenetikus kimosás. A település a nyugodtól a gyűrtig változik. A képződmények mérsékelt metamorfizáltak.

Táblás típusú köszénelőhelyek: a köszéntelepek összlet vastagsága nem nagy, néhány métertől száz méterig terjed. A település a fekkü felé diszkordáns. A limnikus vagy paralikus jellegtől függően jelentéktelen vagy jelentős köszéntelepekkel, metamorf átalakulás kezdeti jellegével, epigenetikus kimosásokkal, nyugodt, vízszintes vagy enyhén gyűrt településsel. A meddőközetek porózusak, porlékonyak és gyengén tömörítettek.

A mezozoos kratoszinklinálisból felgyűrt és összlet tört mecseki alsóttasz gresteni fáciesű feketeköszénösszlet területe a fentiek alapján az átmeneti típusú köszénelőhelyekhez sorolható, jelentős, több mint 270 km² területi elterjedéssel, 1000 m-t megközelítő vastagsággal, 30-at elérő művelhető teleppel, gyakori epigenetikus és szingenetikus kimosások jelenlétével, az egyszerű kimozdított helyzettől a kaotikusan gyűrt és tört településig.

G. D. Azsgirej és mások (2) az átmeneti típusú területnél felderítő kutatásra 1-3 km-ként csapásra merőleges szelvények fektetését, előzetesre 1000x1000 m-es négyzetes hálózatot és a részletesre 300x300 m-esnél nem nagyobb négyzetes hálózatos felfúrást tartanak szükségesnek.

Mindezek figyelembevételével kívánjuk a mecseki feketeköszén-terület kutatási problémáit ismertetni.

Egy terület fúrási földtani kutatásának tervszerűségét, gazdaságosságát, eredményességét csakis a kutatást megelőző részletes kutatási tervvel lehet legmegfelelőbb mértékben

biztosítani. Ezeknek a terveknek a terület kutatási fázisonkénti megkutatásához szükséges fúrások számát, elhelyezését és azok indoklását kell tartalmaznia. Amint egy területen egy kutatási fázis befejeződik, a területről összefoglaló földtani jelentést kell készíteni, valamint készletszámítást kell végezni. Amennyiben egy terület fúrásai kutatása még nem tekinthető befejezettnek, akkor az összefoglaló földtani jelentésben javaslatot kell tenni a fúrásai kutatás továbbfolytatására, a még leemélyítendő fúrások számára, azok elhelyezkedésére stb.

Minden kutatási terv elkészítése előtt szükséges megállapítani azt, hogy milyen kutatási fázist kívánunk a javasolt kutatófúrások lemélyítésével lezárni. Éppen ezért szükségesnek tartjuk megemlíteni, hogy milyen kutatási fázisokat kell megkülönböztetnünk. Minden terület rendszeres fúrásai kutatását egy olyan alapfúrás lemélyítése kell hogy megelőzze, amely a hasznosítható nyersanyag jelenlétéről, produktív kifejlődéséről ad felvilágosítást. (Ettől csak abban az esetben tekinthetünk el, ha a külszíni földtani adatokból levonhatjuk az előzőeknek megfelelő következtetéseket.)

Ezután következik az egyes kutatási fázisok (felderítő, előzetes, részletes) lezárása. A kutatási fázisok meghatározásánál elsősorban a kutatás jellege, a kutatási háló méretei játszókat a döntő szerepet. Így a kutatási háló méreteinek meghatározásánál mindig azt kell szem előtt tartani, hogy milyen eredményeket, a készletek milyen megkutatottságát kell elérni. Erre vonatkozólag Szovjetunió Ásványvagyon Bizottsága a hasznosítható ásványelőfordulásokat 3 csoportra osztja. (3)

1. csoport, 30% A + B, ebből 10% A kategóriájú készletet kell kimutatni azon a területen, ahol a hasznosítható ásványtelep minőségi és vastagsági kifejlődése gyakorlatilag állandó, a terület felépítése egyszerű.

2. csoport, 20% B kategóriájú készlet kimutatása szükséges azon területen, ahol a terület felépítése bonyolult, a hasznosítható ásványtelep vastagsága és minősége változó.

3. csoport, C₁ kategóriájú készletet kell kimutatni azon területen, ahol a terület felépítése igen bonyolult, az ásványtelep vastagsága vagy minősége rendkívül változó.

Ha a mecseki kőszénelőfordulást ezen felosztás figyelembevételével vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy a C típusú terület a 3. csoportnak, a B típusú terület a 2. csoportnak, míg az A típusú terület nagyrészt a 2. csoportnak felel meg.

A fenti előírásoknak a gazdaságossági szempontok betartása mellett, a magas fúrásai költségekből kifolyólag, nem lehet eleget tenni. csupán az egyes csoportok követelményeit lehet megközelíteni.

„A” kategóriájú készleteket fúrásai kutatással kimutatni a Mecsekben nem lehetséges, B kategóriájú készleteket pedig csak kivételes,

kedvező esetben lehet kimutatni. Az eddigi gyakorlat szerint a C₁ kategória az, amit orientált dőlésmérések hiányában mélyfúrásai kutatással a Mecsek hegységben a gazdaságosság határain belül el lehet érni.

A Szovjetunió Ásványvagyon Bizottsága által 1960. szeptember 5-én jóváhagyott előírása alapján (3) bányatervezés, új bányák építése, vagy működő bányák rekonstrukciója, beruházási összegek folyósítása a 3. csoportban megengedhető C₁ kategóriájú készletek alapján is.

Tehát fúrásai kutatással minimálisan C₁ kategóriának megfelelő megkutatottságot kell elérni a Mecsekben.

A továbbiakban azzal kell foglalkoznunk, hogy melyik az a hálótípus, mi az a hálóméret és mi az az 1 km²-re eső fúrásszám, amivel a terület minimálisan C₁ kategóriának megfelelő megkutatottsági fokát el lehet érni.

Korábbi vizsgálataink szerint a 400x400 m-es négyzetes kutatási háló az, amivel ezt a minimális megkutatottságot el lehet érni. A javasolt kutatási háló a felszínre és nem a telepek felületére vonatkozott és főként gyakorlati tapasztalatokra épült, melyet most számszerűleg is megindokolunk és egy kiinduló hálóból levezetünk.

A felszínre vonatkoztatott 400x400 m-es kutatási háló 30—45°-os dőlésérték esetén — mely megfelel a Mecsek hegységi kőszéntelepek csoport átlagdőlésének — a kőszéntelepek felületére vonatkoztatva 500x500 m-es hálónak megfelelő fúrásszámot ad. Így a felszíni, jelenleg gazdaságos kutatás befejező hálója ideális esetben 500x500 m-es, mely a rétegdőléstől és a tektonizáltságtól függően kisebb lesz.

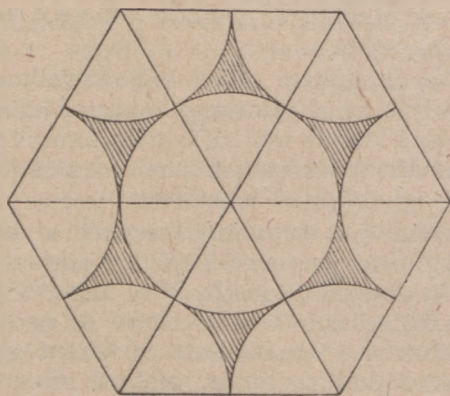
Mint már előzőleg említettük, G. D. Azsgirej és mások (2) az előzetes kutatás kivitelezéséhez 1000x1000 m-es, részletesre 300x300 m-esnél nem nagyobb méretű négyzetes hálót ajánlanak, illetve tartanak szükségesnek. A Mecsek hegységben, a feketekőszén-előfordulások bonyolult szerkezeti elhelyezkedését figyelembe véve a 300 m-esnél lényegesen kisebb négyzetes hálóméret lenne szükséges a terület részletes fúrásos kutatásához. Ennek a kutatási hálózatnak megfelelő fúrásszám lemélyítése azonban jelenleg nem gazdaságos. Viszont az előzetes kutatási fázison túlmenően még célszerű továbbkutatni, melyet a fúrásos kutatás befejező fázisának nevezhetünk. Ez közbülső helyet foglal el az előzetes és részletes kutatási fázis között. A fúrásos kutatást befejező fázis fúrásainak be kell illeszkednie az azt megelőző előzetes kutatási hálóba, mely esetünkben a befejező fázis hálóméretének kétszerese (ideális esetben 1000x1000 m). Ez lényegében megegyezik G. D. Azsgirej és mások (2) által javasolt előzetes kutatási hálómérettel.

A továbbiakban azt vizsgáljuk meg, hogy miért célszerű a négyzetes kutatási háló alkalmazása.

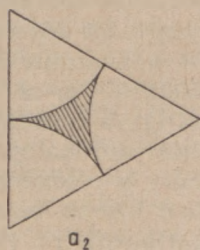
Noha egyöntetű az a vélemény, hogy a mecseki fúrásai feketekőszénkutatást legcélszerűbb négyzetes hálóba illeszthető fúrásokkal

végrehajtani, mégis foglalkozni kívánunk, hogy miért előnyösebb ez a hálótípus a hatszöges (rombuszos vagy egyenlő oldalú háromszöges) hálónál.

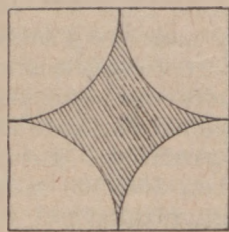
FEDETLEN TERÜLETEK HATSZÖGES ÉS NÉGYZETES KUTATÁSI HÁLÓ ESETÉBEN.



a₁



a₂



b.

10. sz. ábra

A vízszintesen, vagy közel vízszintesen elhelyezkedő hasznosítható nyersanyagtelepek megkutatására a hatszöges fúrási háló a legmegfelelőbb, mivel ilyen hálóba illeszkedő fúrásokkal ugyanazon hálóméret mellett érhető el a megkutatandó terület legoptimálisabb fedettsége. Hatszöges háló esetében a fedetlen terület az összterületnek mintegy 9,5%-át teszi ki. Ezzel szemben négyzetes háló esetén a fedetlen terület 21,5%. Tehát hatszöges háló esetén 12%-kal kisebb a fedetlen terület. (Lásd, 10. sz. ábrát). Mégis a négyzetes háló alkalmazását javasoljuk, ugyanis csak ezzel a kutatási hálóval lehet biztosítani az egymásra merőleges — a csapás-, illetve dőlésirány ismeretében — csapás- és dőlésirányú szelvények kialakítását, melyeknek döntő jelentősége van egy terület földtani felépítése lehető legpontosabb megismerésében. Ezzel szemben a hatszöges hálónál csak egyik irányban lehet teljesértékű fúrási

szelvényt kialakítani, s ezt a fogyatékoságot nem lehet ellensúlyozni a 2 átlóirányú szelvény felvételének lehetőségével sem. A teljesértékű fúrási szelvénytörökre merőlegesen is felvehető egy szelvényirány, de ebben az irányban a fúrások egymástól való távolsága a hálóméretnél mintegy 70%-kal nagyobb lesz, s ennek megfelelően a hibalehetőség is növekedik.

A négyzetes háló másik nagy előnye, a hatszöges hálóval szemben, a gazdaságosság, mivel két egyforma nagyságú terület ugyanazon hálóméret mellett mintegy 15%-kal kevesebb fúrásszámmal kutatható meg, ami esetünkben döntő szempont.

Mint már előzőleg említettük, számításainknál az 500x500 m-es hálóból indulunk ki, melyet közel vízszintesen elhelyezkedő nyersanyagtelepülés esetére vonatkoztattunk. A nem vízszintesen elhelyezkedő kőszételepek fúrási kutatásánál is azt a célt, azt a szempontot kívánjuk szem előtt tartani, hogy magára a hasznosítható nyersanyagtelep felületét tekintve kell elérni az 500x500 m-es fúrási hálózatot, vagy az annak megfelelőbb fúrásszámot. Ezek alapján a fúrási háló felszíni vetülete már nem lesz négyzetes.

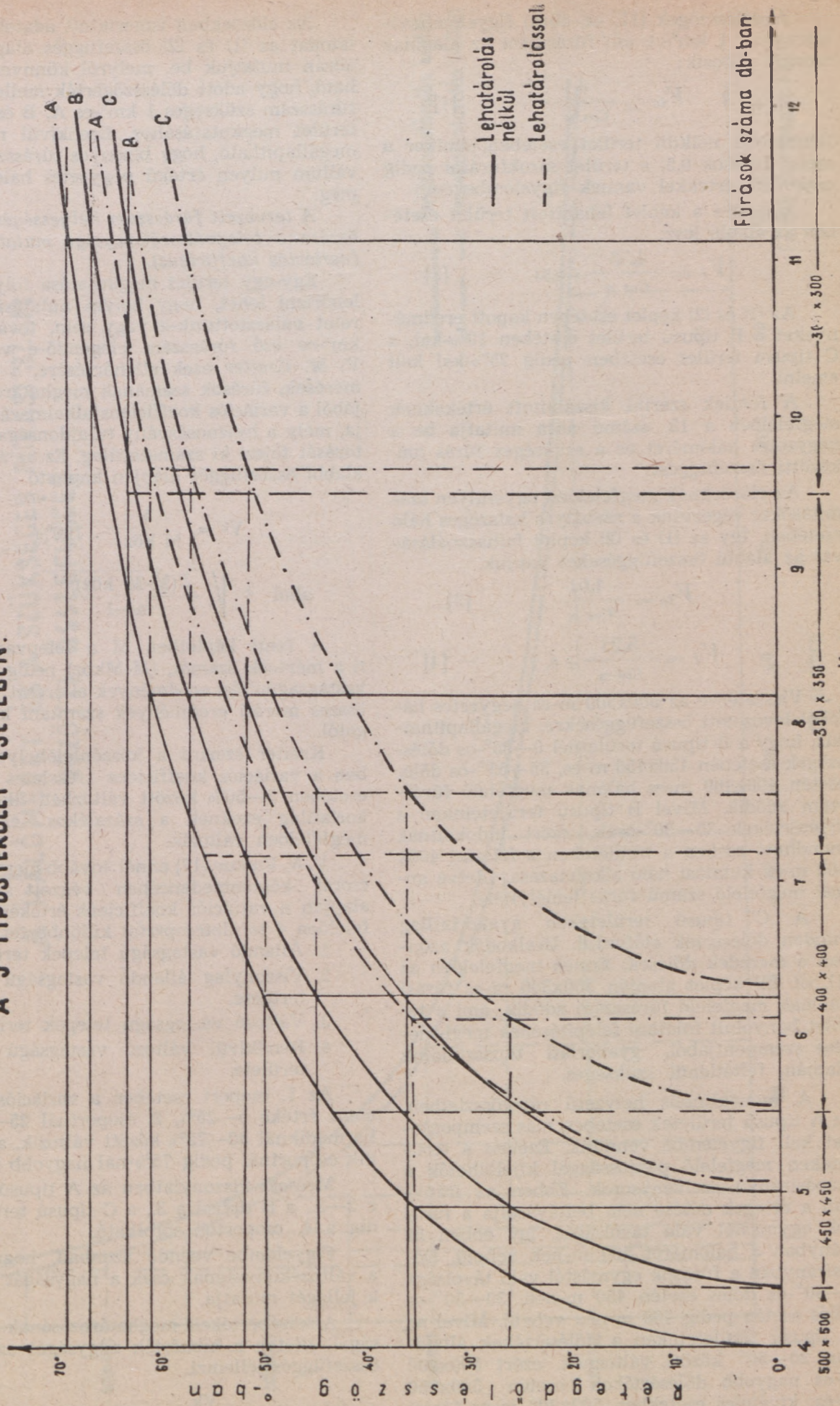
A felszínen jelentkező háló méretei csapásirányban nem változnak. Ezzel szemben dőlésirányban a telep, illetve a hasznosítható rétegösszetétel dőlésszögének cosinusa függvényében változik. Tehát a hálóméret $(\cos. \alpha \cdot 500) \times 500$ m-es lesz.

Így az 1 km²-re eső fúrásszám, melyet minden esetben 4x4 km-es területből vezetünk le, a rétegek dőlésszögével szintén nő. Ennek figyelembevételével számított értékek azonban csak az A típusú területre érvényesek, mivel a B típusú terület esetében 10%-kal, C típusú terület esetében pedig 25%-kal emeltük az A típusú területre kapott fúrásszámokat. A fúrásszámok ilyen mértékű megemlése a terület zavart felépítése, tektonizáltsága figyelembevételéből adódik, melyet a kutatás eredményessége és gazdaságossága, az ipari követelmények teljesítése érdekében helyesnek és szükségesnek tartunk.

Ha a területen a megkutatandó nyersanyagtelepek csapása nem ismert, vagy erősen változókéony, és az nem adható meg kellő megbízhatósággal, abban az esetben az előzőek szerint számított fúrásszámoknak megfelelő négyzetes fúrási hálóval célszerű végezni a kutatást. Így a négyzetes háló a nyersanyagtelep felszínét tekintve — amennyiben a csapásirányban nincs lényegesebb változás — téglalap alakú háló formájában jelentkezik.

Megemlítjük, hogy az 1 km²-re eső fúrásszám meghatározását két alternatíva figyelembevételével számítottuk 4x4 km-es területből kiindulólá. Az egyik változat szerint a megkutatandó területet a szélső fúrási sorok határolják le, míg a másik esetben nem. Az utóbbi esetben 1 km²-re 4 db fúrás esik.

AZ 1 km²-RE ESŐ FŰRÁSSZÁM ÉS A RÉTEGDÖLÉSSZÖG KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS
A 3 TÍPUS TERÜLET ESETÉBEN.



11. sz. ábra

A dőlésszögek (11. sz. ábra) figyelembevételével az 1 km²-re eső fúrásszám az alábbiak szerint változik:

$$V_{ln} = \frac{4}{\cos \alpha} \quad [1]$$

lehatárolás nélküli terület esetében, amikor a szélső fúrások 0,5, a terület sarokfúrásai pedig csak 0,25 értékkel vannak figyelembevételre.

Ugyanez a képlet lehatárolt terület esetében az alábbi lesz:

$$V_l = \frac{4,53}{\cos \alpha} + 0,53 \quad [2]$$

Az [1] és [2] képlet esetében kapott eredményeket a B típusú terület esetében 10%-kal, a C típusú terület esetében pedig 25%-kal kell emelni.

A fentiek szerint kiszámított értékeknek megfelelően a 12. számú ábra mutatja be a négyzetes hálóméret és a szükséges fúrás km² közötti összefüggést.

Az előzőeknek megfelelően ugyanilyen számításokat végeztünk a szabályos hatszöges háló esetében. Így az [1] és [2] képlet felhasználásával az alábbi összefüggéseket kapjuk.

$$V_{ln} = \frac{4,61}{\cos \alpha} \quad [3]$$

$$V_l = \frac{5,23}{\cos \alpha} + 0,2 \quad [4]$$

Visszatérve az 500x500 m-es négyzetes hálóból levezetett összefüggésekre, megállapíthatjuk, hogy a B típusú területnél 0–35°-os dőlésszögek esetében 450x450 m-es, 35–55°-os dőlés esetén 400x400 m-es hálónak megfelelő fúrásszám adódik. Mivel B típusú területeinken a dőlésértékek 35–50°-osak, ezért indokoltnak mondható ezeken a területeken a felszíni 400x400 m-es kutatási háló alkalmazása, illetve annak megfelelő számú fúrás lemélyítése.

A „C” típusú területeken gyakorlatilag minden dőlésérték előfordul. Uralkodók azonban a meredek dölések. Ennek megfelelően az [1], ill. [2] képlet alapján 300x300 m-es fúrási hálónak megfelelő fúrásszám adódik, ami a terület bonyolult földtani felépítésének megismerése szempontjából, gyakorlati tapasztalatok alapján, feltétlenül szükséges.

A monoklinális helyzetű rétegösszletben, az A típusú területek esetében más szempontokat kell figyelembe vennünk. Ezek a területeken megfelelő pontossággal kijelölhetők a csapásirányú szelvény sorok. Ebben az irányban a rétegek dölése nem befolyásolja a fúrások egymástól való távolságát, így ebben az irányban a hálóméret 500 m-nek vehető. Dőlésirányban a fúrások egymástól való távolsága 0–30°-os dőlés esetén 450 m-nek, 30–50°-os dőlés esetén pedig 400 m-nek vehető. Mivel az A típusú területeinken a dőlésértékek általában 30–50° között változnak, ezért 500x400 m-es nagyobb dőlésértékek esetén 500x350 m-es, kivételes esetekben 500x300 m-es fúrási háló alkalmazását tartjuk helyesnek.

Az előzőekben ismertetett adatokat, javaslatokat az [1] és [2] összefüggés alapján a 11. ábrán mutatjuk be, melyről könnyen leolvasható, hogy adott dőlésszögérték mellett milyen fúrásszám szükséges 1 km²-es A, B és C típusú terület megkutatásához. Ezenkívül még az is megállapítható, hogy bizonyos fúrásszám intervallum milyen értékű négyzetes hálónak felel meg.

A tervezett fúrásszám helyességének ellenőrzése a telepváltozékonysági mutatószámmal (variációs koefficiens).

Egy-egy terület megkutatása folyamán ellenőrizni lehet, hogy helyes kutatási hálóméretet választottunk-e vagy sem, továbbá az 1 km²-re eső fúrásszám elegendő-e vagy sem. V. M. Kreiter ezek ellenőrzésére, a szükséges mérések, fúrások számának meghatározása céljából a variációs koefficiens alkalmazását ajánlja, mely a hasznosásvány tulajdonságainak változását fejezi ki számszerűleg. Ez az állandó az alábbi összefüggés alapján kapható.

$$V_k = \frac{\delta}{M \text{ köz}} \cdot 100\% \quad [5]$$

$$\text{ahol } \delta = \sqrt{\frac{\sum(M-M \text{ köz})^2}{n-1}} \quad [6]$$

A fenti képletben M a telepvastagságot, n a mérések számát, (M-M_{köz}) pedig az egyes vastagságmérési eredmények eltérését jelenti az összes mérési eredmények számtani középától.

Kreiter szerint a köszénlelőhelyek esetében a variációs koefficiens részletes kutatás esetében 5–50% között változhat, illetve gyakorlatilag ezeknek a százalékos értékeknek megfelelően változik.

V. N. Volkov (17) ennél tovább megy és a pectorai köszénmedencében végzett számításai alapján a variációs koefficiens értékének megfelelően 4 területsopórtot különböztet meg.

1. Állandó vastagságú telepek területe.
2. Viszonylag állandó vastagságú telepek területe.
3. Változó vastagságú telepek területe.
4. Rendkívül változó vastagságú telepek területe.

Az 1. csoport esetében a variációs koefficiens értéke 5–25%, 2. csoportnál 25–50%, a harmadiknál 50–75% között változik, a negyedik csoportnál pedig 75%-nál nagyobb is lehet.

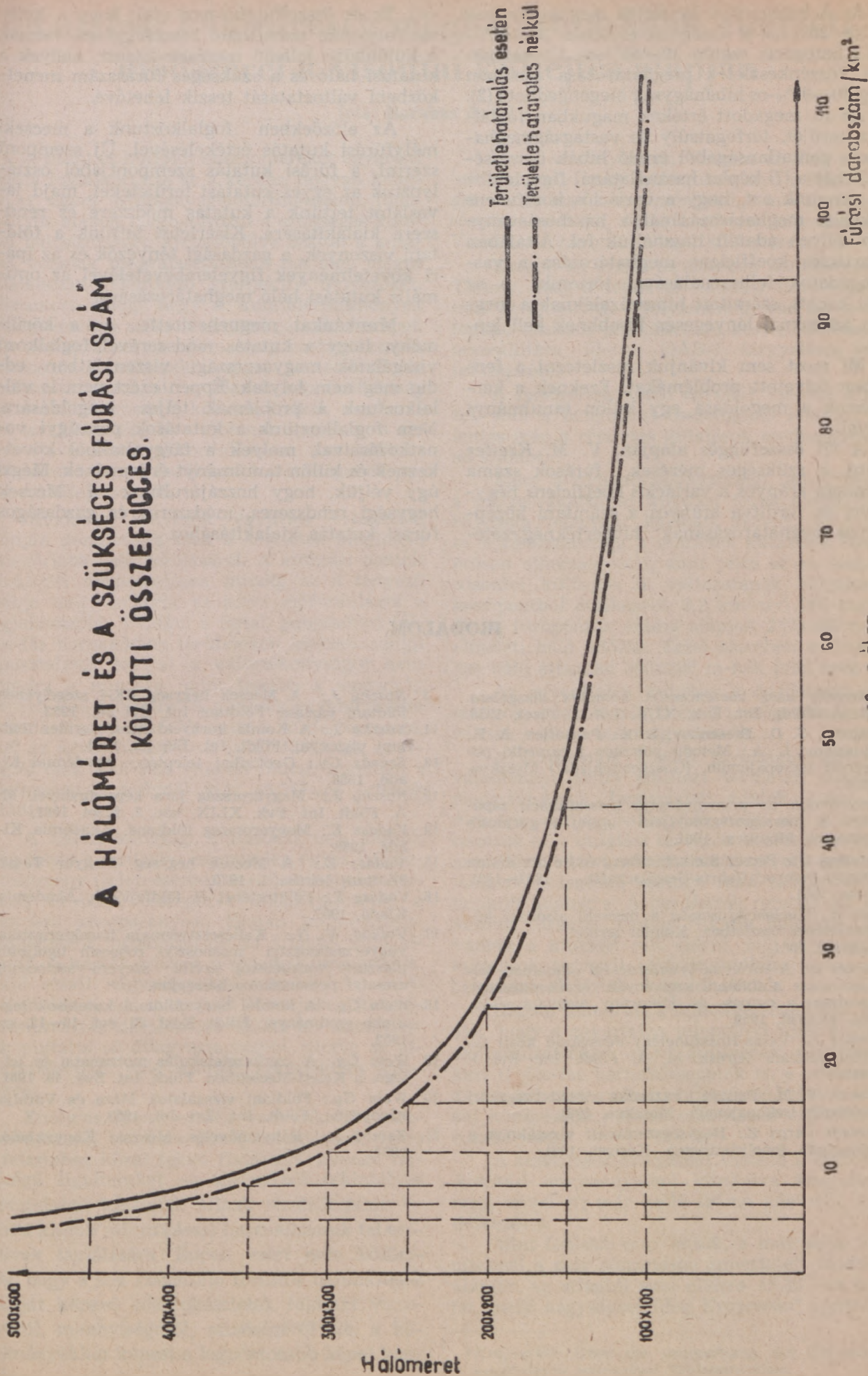
Mecseki viszonylatban az A típusú terület a 2–3., a B típusú a 3., a C típusú terület pedig a 4. csoportba sorolható.

Figyelembe veendő azonban, hogy a V_k a változékonyságnak csak a nagyságát és nem a jellegét mutatja.

A középértékek meghatározásának pontosságát, illetve a hibaérték nagyságát az alábbi összefüggés jellemzi.

$$P = \frac{V_k}{\sqrt{a}} \cdot 100\% \quad [7]$$

A HÁLÓMÉRLET ÉS A SZÜKSÉGES FŰRÁSI SZÁM KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS.



12. sz. ábra

Az A kategóriájú készletek meghatározásánál 15—20%-os, B kategória esetében 20—30%-os, C₁ kategória esetén 30—60%-os, C₂ kategóriájú köszénkészletek meghatározása esetében pedig 60—90%-os hibanagyság megengedhető (2).

Az itt megadott értékek magukban foglalják a terület, térfogatsúly és vastagságmeghatározás pontatlanságából eredő hibák összességét. Tehát a [7] képlet használatánál figyelembe kell vennünk azt, hogy a variációs koefficiens értékének meghatározásánál a hasznosásványtelep milyen adatait használjuk fel. Általában a variációs koefficiens meghatározása a vastagságadatok felhasználásával történik, s az ebből kapott, számított hibaszázaléknak a megadott adatoknál lényegesen kisebbnek kell lenniük.

Mi most sem kívánjuk részletezni a fentiekben felvetett problémákat. Ezeknek a kérdéseknek a megoldása egy külön tanulmányt igényel.

A [7] összefüggés alapján, V. M. Kreiter szerint, a szükséges mérések, fúrások száma egyenesen arányos a variációs koefficiens négyzetével és fordítva arányos a számtani középátlós meghatározásának hibaértékének négyzetével.

vel. Ez az összefüggés arra utal, hogy a kutatás folyamán számítható összefüggések vannak a különböző jellegű mérések között, melyek a kutatási háló és a szükséges fúrásszám menetközbeni változtatását teszik lehetővé.

Az előzőekben foglalkoztunk a mecseki mélyfúrási kutatás értékelésével. Új szempont szerint, a fúrási kutatás szempontjából osztályoztuk az egyes kutatási területeket, majd javaslatot tettünk a kutatás módszere és rendszere kialakítására. Kísérletet tettünk a földtani viszonyok, a gazdasági tényezők és az ipari követelmények figyelembevételével az optimális kutatási háló meghatározására.

Munkánkat megnehezítette az a körülmény, hogy a kutatás módszerével foglalkozó vizsgálatok magyarországi viszonylatban eddig még nem folytak. Éppen ezért nem is vállalkoztunk a problémák teljes megoldására. Nem foglalkoztunk a kutatások pénzügyi vonatkozásaival, melyek a tárgyalatból következnek és külön tanulmányt érdemelnek. Mégis úgy véljük, hogy hozzájárultunk a Mecsek hegységi rendszeres, módszeres és gazdaságos fúrási kutatás kialakításához.

IRODALOM

- Mecseki liász köszénösszlet komplex vizsgálata. M. A. Földt. Int. Évk. XLV. kötet. 1. füzet. 1956.
- Azgirej, G. D., Bresenkov, B. K., Prokofjev, A. P., Ruszinov, L. A.: Metodü poiszkov i razvedki poleznüh iszkopajemüh. (Goszgeoltehzdat) Moszkva. 1954.
- Insztrukcija po primenyenyiju klasszifikácii zapaszov k mesztorozszenyijem ugljej i gorjujsih szlancev. Moszkva. 1961.
- Jicinsky: Die Pécsér Steinkohlenbergwerke der ersten Donau-Dampschfahrts-Gesellschaft. 1852—1931. Pécs, 1931.
- Káli Z.: Üledékiaklusosság a mecseki alsóliász köszéntelepes összletben. Komlói terület. Kézirat. 1961.
- Kovács E.: A fúrólyuk lyukferdeségi adatainak felhasználása a földtani szelvények szerkesztésénél, valamint a csapás- és dőlésirány meghatározásánál. Kézirat, 1959.
- Kovács L.: Vasas-Hosszúhetény-Pécsvárad közti terület földtani leírása. M. A. Földt. Int. Évi J. 1953.
- Kreiter, V. M.: Poiszki i razvedka mesztorozszenyij poleznüh iszkopajemüh. Moszkva, 1961.
- Némedi Varga Z.: Hegységszerkezeti vizsgálatok a kövestetői fonolitterületen. Kézirat, 1961.
- Noszky J.: A Mecsek hegység ÉK-i szegélyének földtani vázlata. Földtani Int. Évi Jel. 1953.
- Noszky J.: A Komló környéki köszénterület földtani viszonyai. Földt. Int. Évi jel. 1948.
- Szénás Gy.: Geofizikai teleptan. Akadémiai Kiadó. 1958.
- Noszky J.: Magyarország jura képződményei. M. A. Földt. Int. Évk. XLIX. kötet. 2. füzet. 1961.
- Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémia Kiadó. 1960.
- Vadász E.: A Mecsek hegység. Magyar Tájak Földtani leírása I. 1935.
- Vadász E.: Földtörténet és földfejlődés. Akadémia Kiadó. 1957.
- Volkov, V. N.: Kaliceszttvennaja harakterisztika vügyerzsannosztyi mosnosztyi robocsih ugojlnüh plasztov vorkutszkoj szvitü szevero-vasztocsnoj csasztyi pecsorszkoj basszejna.
- Wein Gy.: A komlói bányaföldtani kutatások legújabb eredményei. Földt. Közl. 82. évf. 10—12. sz. 1952.
- Wein Gy.: A szerkezetalakulás mozzanatai és jellegei a Keleti-Mecsekben. Földt. Int. Évk. 49. 1961.
- Wein Gy.: Földtani vizsgálatok Máza és Váralja környékén. Földt. Int. Évi Jel. 1953.
- Zambó J.: Bányaművelés. Műszaki Könyvkiadó. 1957.

Kutatási hálósűrűség meghatározásának elméleti módszerei a visontai külfejtés alapján

Írta: Barabás Antal

A hazai és külföldi szakembereket egyaránt régóta foglalkoztatja az a kérdés, hogyan lehetne az egyes nyersanyagelőfordulásokon tudományos alapon meghatározni a szükséges kutatási hálósűrűséget, kiküszöbölve ezáltal a kutatási vonalak megválasztásában ma még eléggé általánosan jelentkező szubjektív tényezőket. Közismert dolog, hogy a kutatólétesítmények elhelyezésében számos tényező játszik szerepet. Így többek között a nyersanyag vastagságának, minőségének változékonysága, az előfordulás szerkezeti viszonyai, a telepek azonosíthatósága, a mellék (meddő) kőzetek fizikai, mechanikai tulajdonságai. Ez utóbbinak karsztos és artézi vízveszélyes előfordulásokon van különösen jelentősége, a fedőkőzetek minőségének pedig a külfejtéseknél.

Mindezen tényezők együttes értékelése alapján dönthetünk csak a készletek megfelelő kategóriába való sorolásáról. A kutatási pontok sűrűségét természetesen mindig az a tényező szabja meg, amelyik az adott előfordulásra a legjellemzőbb. Például a fiatal, pannonkori földes-fás barnakőszén területeken szerzett eddigi tapasztalatok szerint a változékonyságot nem annyira a minőség, mint inkább a vastagság alapján kell elbírálni. A minőség egyenletesebb alakulására jellemző Visonta I. külfejtés esete, ahol az egyes fúrásokban talált fűtőérték az átlagtól csak 33,8%-os eltérést mutat, szemben a vastagsággal, melynél már 46,39%-os értékek adódtak.

A változékonysági mutatókat úgy kapjuk meg, hogy a területre eső minden egyes kutatólétesítmény (jelen esetben fúrás) vastagsági (kalória) értékeit összegezve meghatározzuk a számtani középarányost. Ezután kutatólétesítményenként megállapítjuk az átlagtól való eltérést. A kapott értékek négyzeteit összegezzük, majd ebből négyzetgyököt vonunk. Az eredményt szorozzuk százal és elosztjuk a kutatólétesítmények darabszámával. Az így kapott érték mutatja az átlagvastagságtól, illetve az átlagminőségtől való szórást százalékban kifejezve.

Energiaszegény ország vagyunk, így népgazdaságunk számára döntő jelentőségű, hogy a felszínhez közel fekvő fiatalkori, gyenge minőségű ligniteinket — melyekből tekintélyes mennyiségű készletek állnak rendelkezésre — minél kisebb ráfordítással használhassuk fel erőművek táplálására. Éppen ezért nem közömbös, hogy a sok százmillió forintos beruházások alapját képező kőszénkészletek földtani viszonyáról, mennyiségéről, minőségéről stb. a körülményekhez képest a legpontosabb képet kapjuk.

Hazai viszonylatban Visonta az első olyan terület, mely nagy külfejtésre nyújt lehetőséget. Kutatásaink eredményeként másutt is (elsősorban a Bükk alján) kezdenek kibontakozni Visontához hasonló jellegű külfejtések.

Ezeket az újabb területeken (Bükkábrány, Torony, Ják) a felderítő kutatási fázis mindehnytt befejeződött, s folyamatban van az összefoglaló földtani jelentések és készletszámítások összeállítása, illetve OÁB-i tárgyalásra való felkészítése.

A felsoroltak közül egyedül Visonta kivétel, ahol a benyújtott összefoglaló földtani jelentés már a részletes kutatások eredményeiről ad számot.

Mind a nyugatmagyarországi, mind pedig a mátra—bükkaljai kutatási tevékenység szabályosan telepített hálóban történt. Visontán ez a rendszeresség a részletes kutatások során erősen elhomályosult, amit jelez az is, hogy a visontai külfejtés 5. változatának bányászati szempontból értékesebb 8,2 km²-nyi D-i mezén a fúrópontok száma alapján 230x230 m-es elméleti háló adódik. Ezzel szemben a tényleges háló átlagban 300x300 m-nek felel meg.

Az egyenlőtlen kutatást a domborzati viszonyok, a lakott település, a mezőgazdasági területek sokban megmagyarázzák.

A fúrópontok közötti távolságot azonban valamennyi előbb említett területen földtani megfontolások, tapasztalati adatok, helyi ismeretek alapján határozták meg, ami a beruházások és a kutatást tervezők között nem egyszer élénk vitát eredményezett, mivel a kutatási vonalak a legtöbb esetben nem támaszkodtak konkrét adatokra. A beruházók rendszerint kevesebb fúrással, vagyis ritkább hálózattal kívánták a kitűzött célt elérni, míg ugyanezt a kutatások tervezői több kutatólétesítmény elhelyezésével látták megoldhatónak.

Régóta felmerült a szükségessége tehát annak, hogy a zavartalan településű nyersanyagelőfordulásainkon, mint amilyenek a pannonkori földes-fás barnakőszeneink is, e vitás kérdést a nehezen védhető feltevések helyett, sokkal konkrétabb módon, számítások útján határozzuk meg.

A számítások elvégzését Visonta I. külfejtés kutatási eredményeiből kiindulva kíséreltem meg, mivel itt már kellő számú adat állt rendelkezésre.

Mint fentebb már láttuk, a mátraaljai ligniteknél a már részletesen ismerttetett módszer alapján az átlagtól való eltérés 46,36%-ot mutat, mely nagyságrendileg Krajewski* szerint a

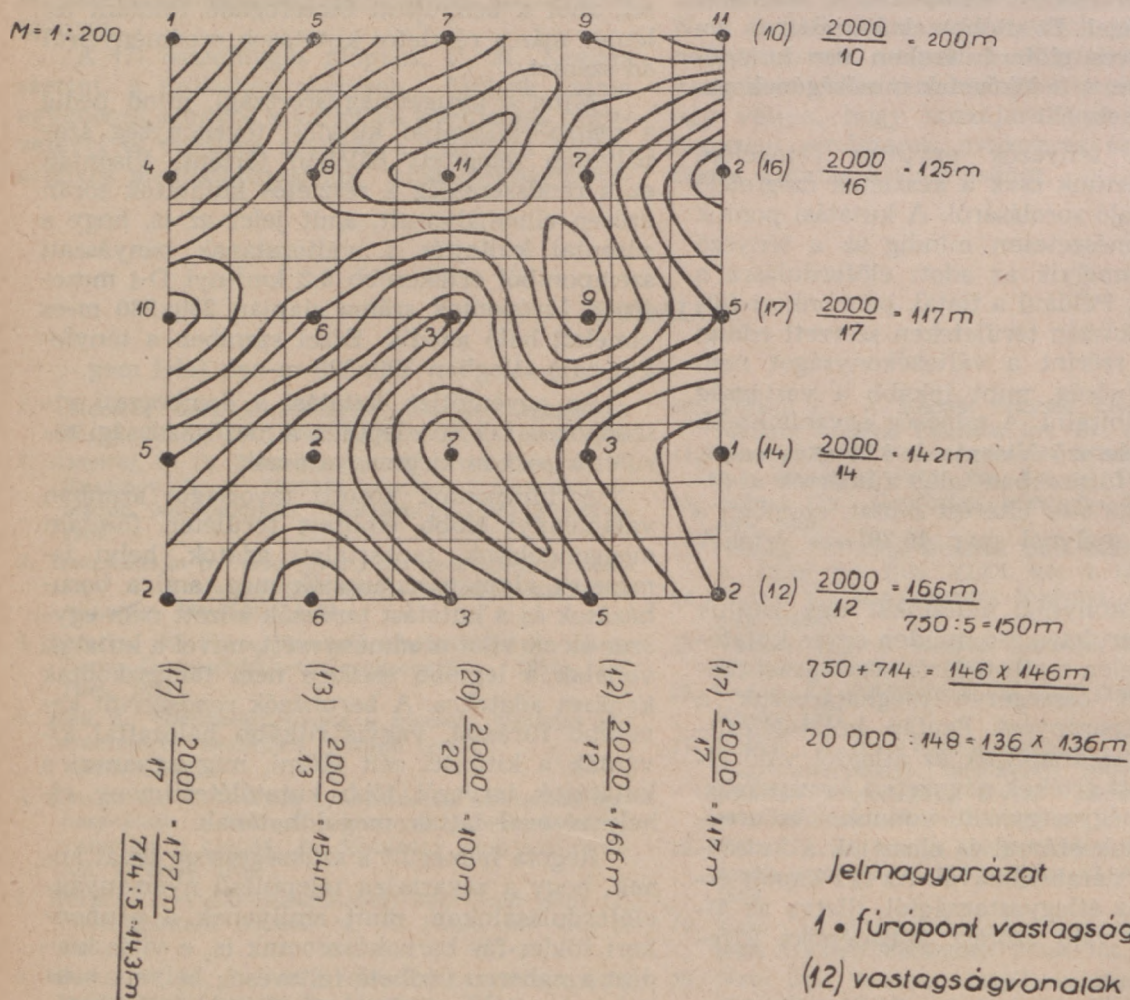
*Krajewski: Über die untersuchung der Variationskoeffiziente polnischer Erzlagengstätten.

40—100-as csoportba tartozik, vagyis egyenlőtlen (ungleichmässig). A minőség 33,8%-os értékével 20—40 közé esik, tehát megfelelőnek tekinthető.

A vastagság ingadozása gyakorlatilag azt jelenti, hogy Visontán a részletes kutatások lezárására alkalmazott megközelítően 300x300 m-es hálósűrűség nem elégséges. Adva volt tehát a kérdés, hogy a vastagságban mutatkozó különbségek legkisebb mértékre való esőkken-téséhez végülis milyen fúrási sűrűsége lenne szükség. Pontosabban szólva az a kérdés: a kutatólétesítmények milyen elrendezése szükséges ahhoz, hogy a vastagsági bizonytalanság legalább a 15—20%-ot ne haladja meg, vagyis a készletek ezen tényező alapján „B” kategóriába sorolhatók legyenek.

A vizsgálatok a visontai külfejtés D-i mezéjén végzett kutatási eredmények felhasználá-

A kérdés megoldásánál az volt az elgondolás, hogy az egyes fúrópontok közötti vastagságkülönbségek kiegyenlítésére szabályos kö-zönként bizonyos számú adatra van szükség, amelynek száma az eltérések nagyságától függ. Ilyen módon minden két-két fúrás között meghatároztam a szükséges adatok számát, melyeket kutatási vonalanként összegeztem, s az érintett kutatási vonal hosszát ezzel osztottam. Az így kapott értékeket ismét összegeztem, majd elosztottam a kutatási vonalak darabszámával. Az eredmény adta a keresett fúrási hálót. Ennek az eljárásnak azonban az a hibája, hogy a sorrendiség felállításában számos variáció lehetséges, amelyek végeredménye egymástól eléggé eltér. Ennek az a magyarázata, hogy ugyanazon izometrikus vonalat egynél több alkalommal is figyelembe kell venni. Tehát az összes variáció átlaga adná a megközelítő értéket.



A módszer elméleti adatok alapján készült szemléltető ábrája a 48. oldalon található. Az ábrán egyidejűleg a számítás menetét is fel-tüntettem.

Mindenesetre a szükségesnek ítélt fúrási sűrűség kialakításához — főleg szabályos kutatási háló alkalmazása esetén — jó tájékoztató jellegű segédeszköz.

Célszerűbbnek látszott tehát egyetlen fix adattól (az átlagvastagságtól) való eltérések at-

szolút értékeinek összegével számolni. Az eljárás során az alábbi képlet segítségével először az elméleti háló nagysága került meghatározásra.

$$He = \sqrt{\frac{T}{n}}$$

ahol He = az elméleti háló nagysága m-ben
 T = a kutatási terület nagysága m²-ben

n = a kutatási területen lemélyített fúrások darabszáma.

Behelyettesíve a szükséges adatokkal:

$$H_e = \sqrt{\frac{8\,250\,000}{156}} = 229,8 \text{ m-es,}$$

vagyis kereken 230x230 m-es négyzetes kutatási háló adódott.

A keresett megállapításához pedig a következő képletet állítottam fel.

$$H_k = \frac{H_e \times n \times i}{D\Sigma}$$

H_k = a keresett háló m-ben

H_e és az n az előző képletből adott

i = az izometrikus vonalak megkivánt távolsága m-ben

$D\Sigma$ = az átlagvastagságtól való eltérések abszolút értékeinek összege.

A D-i mezőben az átlagvastagság 12,36 m, B kategóriában a megengedett tűrés 15–20%, vagyis ezt úgy foghatjuk fel, hogy a vastagságban ekkora bizonytalanság lehetséges. Ennek az „i” értéke szempontjából van jelentősége. Ugyanis, ha „A” kategóriára tervezzük a kutatást, akkor ez a faktor 1,23; „B” kategória esetében az „i” értékeként 1,85–2,46 m helyettesíthető be. Elvégezve a szükséges számításokat („B” kategóriára) a következő eredményt kapjuk:

$$H_k = \frac{230 \times 156 \times 1,85}{591,3} = \frac{3588 \times 1,85}{591,3} = 112,5, \text{ ill.}$$

$$H_k = \frac{230 \times 156 \times 2,46}{591,3} = 149,8$$

A vizsgált területen a „B” kategóriát tehát 110–150-es hálóval érhetjük el. Jelenleg a területen a vastagság ingadozása átlagban

$$X = \frac{D\Sigma}{n} = \frac{591,3}{156} = 3,79 \text{ m}$$

Ez Visonta D-i mező esetében azt jelenti, hogy a kimutatott készletek legfeljebb csak C₁ kategóriának megfelelően ismertek, mivel a vastagsági bizonytalanság jelenleg

$$\frac{3,79 \times 100}{12,36} = 30,6\%$$

Röviden foglalkoznunk kell a képlet felhasználhatóságával is. Nagyléptékű (felderítő, esetleg még az előzetes) kutatások esetében a további kutatási igény meghatározásához szükséges a végleges hálótávolság megállapítása. A képlet alapján azonban különösen változékonyságú telepeknél olyan meglepetés ér bennünket, hogy minél több fúrást mélyítünk le, s azok

adataival számolunk, annál inkább rövidül a számolt és szükségesnek ítélt hálótávolság. Magyarázata a következő: a megismert adatok között mindig egyenletes változást tételeztem fel, holott két ismert pont között az egyenletes változás mellett \pm eltérések is lehetségesek, mégpedig annál nagyobb mértékben, minél távolabb van egymástól a két megismert pont. A képlet alkalmazásához tehát egy további szorzótényező szükséges, amely azonban egyrészt az elméleti háló, másrészt a vizsgált tulajdonság változékonyságának függvényében mozgó érték. Az általánosan használható számok megismeréséhez több megkutatott terület adatait kell statisztikusan feldolgozni, s a sok eredményből a végkövetkeztetést levonni.

Ha a kimutatott kutatási háló gazdasági vonatkozásait is megvizsgáljuk, akkor azt találjuk, hogy a számítások helyesek, még akkor is, ha a 110x110 m-es hálózatot vesszük figyelembe. A 8,2 km²-nyi területre ugyanis a 110 m-es négyzetes háló alapján kereken 680 fúrással lenne szükség, ami — 45 ezer forint fúrási költséget figyelembe véve (felkerekítve) — 31 millió forint összeget igényel. Ha ezt a költséget a szén tonnájára vetítjük, úgy 100 millió tonna ipari készletet figyelembe véve, 1 tonna nyersanyagra 31 fillér jut, mely a 60 forintos önköltségnek alig valamivel több mint 0,5%-át teszi ki. Az összes beruházásnak is csak 1,5%-a. A számítások tehát, legalábbis Visonta esetében, reálisnak mondhatók.

Más, hasonló felépítésű területeken való alkalmazhatóságát a gyakorlati élet fogja eldönteni.

A részletes kutatások megtervezéséhez jó segítséget nyújt, feltéve, hogy az érintett előfordulásra a vastagság, illetve a minőség ingadozás nyomja rá a bélyegét. De alkalmazható a módszer a fedő minőségének változékonysága esetén is.

A visontai tapasztalat azt mutatja, hogy a telepazonosítás már lényegében a 300 m-es hálóval is tisztázódott. Az elmondottak alapján számított kutatási vonalakkal azonban mindenképpen, sőt még a hidrogeológiai problémák is megoldhatók.

Ezeket az elgondolásokat a kutatók elé tárom azzal, hogy a zavartalan településű előfordulások kihatásainak megtervezésénél a szükséges hálótávolságot ezeknek a segítségével is vizsgálják meg.

Tisztában vagyok azzal, hogy az ismert elméleti módszerek egyike sem tökéletes, de úgy vélem, gondolatébresztőknek jók. Remélem, felhasználásukkal esetleg hamarabb fogják kutatóink megtalálni azt a mindenki által óhajtott végleges módszert, mely a feltétlenül szükséges kutatási hálózat kialakításában már oly régóta hiányzik.

A Pápa—Kastélykerti thermálvíz kutató fúrás földtani jelentősége

Írták: dr. Jámbor Á-né és dr. Oravecz J-né

(D. F. K. f. V. Központi Anyagvizsgáló és Anyagfeldolgozó Laboratóriuma)

1962. tavaszán a pápai strand melegvíz igényének kielégítésére az OVIKUV-nál egy feltáró fúrás lemélyítését rendelték meg. A fúrást kezdettől talpig, azaz 825,4 m-ig teljes szelvény nyel fúrták, s csak 17 esetben vettek magmintát.

A meglehetősen gyér magfúrások mellett a furadék és a fúrófejminták segítségével, Somlai Ferenc geológus állította össze a terepi rétegsort. Természetes, hogy a kevésbé változatos anyagú összlet korbeosztása az őslénytani vizsgálatok után lényegesen megváltozott.

Mikropaleontológiai vizsgálatok a felső-kréta képződményekből.

A felső-kréta réteggösszlet alsó szakaszát, a 824,5—825,5 m; 812,5—813,0 m; a 811,3 m és a 808,0 m-ből nyert minták anyagát — sárgás, barnásszürke, kristályos szövétű, erősen repedezett mészkő alkotja. A legelső minta kivételével nem egybefüggő magmintát, hanem max. 6 cm-es, éles kőzetdarabokat kaptunk. A különböző szintek anyagából készült vékonycsiszolatok néhány Miliolina, Gümbelina és Globotruncana metszeten kívül egy rudista kagylótöredéket tartalmaznak.

A 796,0—798,0 m és a 746,0—748,0 m-es minták alapján a mészkő felett szürke kőzetlisztes márga települ, vékony, világosabb színű mészkőbetelepüléssel. Iszapolási maradékaiban gazdag mikrofaunát találtunk. A különböző Globotruncana fajok szerepelnek túlnyomó mennyiségben. (Globotruncana arca (Cush), G. stuarti (de Lapp), G. linnaeana (d'Orb).

Mellettük néhány Tritaxia tricarinata Rss, Eggerellina inflata (Franke), Marssonella turris (d'Orb), Vaginulinopsis intermedia (Rss), Lagena apiculata (Rss), és Gümbelina globulosa (Ehrenberg) található.

A 678,5—680,5 m-es szakaszon harántolt sárgás-vöröses színű márgarétegek mikrofaunája is Globotruncanakkal jellemezhető. Kísérőalakjaik is a fentiekkel megegyezők, kívülük még Clavulinoides trilatera var. aspera (Cushman), Dentalina calimorpha (Grzybowski), Gavelina stelligera (Marie), Stensiöina pommerana (Brotzen) és Cibicides bembix (Marsson) ismerhető fel az iszapolási maradékbán.

A fenti vizsgálatokból megállapíthatjuk, hogy a fúrás a 678,5—825,5 m-es szakaszon felső-krétakorú képződményeket harántolt. A tömeges mennyiségű Globotruncana faj alapján 678,5—798,0 m-ig a szenon emelet „inoceramuszos”, de inkább Globotruncanakkal jellemezhető márga szintje biztosan kimutatható. Ez a plankton életmódot folytató Globotruncanak és az egész rétegsorban többségében pelites terrigén anyag alapján sekélytengeri, partoktól távolabbeső, nyíltvízi képződmény.

A 798,0—825,5 m közötti világos, sárgászürke mészkő gyér, főleg Globotruncanakból álló mikrofaunája és bizonytalan rudista kagylótöredéke alapján nem dönthető el, hogy a foraminiferás márga közé települt mészkő réteg, vagy a szenon emelet hippuriteszes mészkő tagozatának felső részéről származik. Mindkét esetben megállapítható, hogy a felső-kréta középtenger partközeli zónájában keletkezett.

Ez a kifejlődés az északbakonyi jellegzetes felső-kréta képződményekkel azonosítható, azok É irányú folytatásába eső, lezökkent rögének tekinthető.

Neogén és holocén képződmények.

A fúrásnak 678,5—395,0 m közötti szakaszán az alsó-tortonban keletkezett üledékek települnek. Ebből 15 db vizsgálat készült. Az iszapolásból kikerült foraminifera fajok közül a Lagnidae családba tartozó egyedek (Robulus calcar (Lin), Robulus inornatus (d'Orb), Robulus vortex (F. M.), Marginu'ia behmi (Rss), Dentalina sp. és Nodosaria sp. töredékek, Vaginulia legimen (Phil.), Lagena sulcata (W. J.), azonkívül Haplosticha rudis (Costa), Borelis melo (d'Orb), Amphistegina hauerina (d'Orb) képezik az alsó-tortonai homokos, kőzetlisztes, agyagos üledékeknek sekélytengeri fauna-társaságát, igen gyakoriak azonban a csökkentsős-vízi körülményeket is eltűrő foraminifera egyedek: Nonion communis (d'Orb.), Nonion pompiloides (Cushm.), Cibicides dutemplei (d'Orb.), Cibicides ungerianus (d'Orb). Aránylag kis mértékben vannak képviselve a hidegvíz kedvelő agglutinált fajok. (Karerriella siphonella (Rss.), Sigmoilina caleta (Costa).

A megvizsgált mintákban — bár azok egyedszámban is gazdagok — az Amphisteginák felszaporodása (395,0—400,0 m, 440,0—445,0 m) és a Globigerina bulloides (d'Orb.), valamint az Orbulina porosa és universa (440,0—445,0 m, 500,0—500,3 m, 500,3—500,6 m, és 678,5 m-ből) szintjező mennyiségben észlelhetők. Tekintve, hogy a vizsgálati anyag nem mindig a magfúrás anyagából, hanem sok esetben a fúróiszap által felhozott kőzetzualékokból került ki, fent állhat a rétegek kőzetkeveredésének lehetősége, ezért a foraminiferákkal történő finomabb szintezéstől eltekintettünk.

A fentiekből kitűnik, hogy az itt található és alsó-tortonba sorolt gazdag mikrofauna tartalmú anyagok, márgák, homokok, homokkővek a miocén-kori fedőhegységi képződmények közé tartoznak és regressziós üledéksorral, diszkordánsan települnek a felső-kréta alaphegységre.

A szarmata kifejlődést mikrofaunával nem sikerült kimutatni, de nincs kizárva, hogy az itt található üledékek között esetleg egy vékony és nem jellemző szakaszban kifejlődhetett. Itt

ismét a fúrásanyag hiányosságára kell utalni.

A pannóniai konglomerátumos, homokos, agyagos összlet 20,0—395,0 m között települt. 8 db iszapolással előkészített vizsgálat készült belőle.

Mint általában, itt is a teljes foraminifera hiány észlelhető. Csupán a 245,0—250,0 m-ből iszapolt minta tartalmazott 2 db Globigerina töredéket. Ez lehet bemosott, de jelezheti esetleg a szarmata emelet képződményeit is. Ez utóbbi feltételezését azonban a kőzettani kifejlődések alapján elvethetjük, mert az látszik legvalószínűbbnek, hogy a pannóniai üledékek eróziós diszkordanciával — alapkonglomerátummal — települnek az alsó-torton üledékekre.

Ezenkívül egy helyről (315,0—320,0 m) Spongia tű töredék, néhány vizsgálatból kevés Ostracoda sp., néhány kagylóembrió, kevés Mollusca héjtöredék, néhány halfog, mészcstörredék? a gyakori és jellemző apró, szerves eredetű, gömbös kifejlődésű piritszemcse tartalom az egykori szellőzetlen, sekély és kiédesedő öbölben előállott üledékképződési körülményekre mutatnak.

A makroszkópos leírás néhány apró Mollusca héjtöredéket jelez. Felismerhető, esetleg jellemző csiga vagy kagyló maradvány, azonban nem került elő, a beküldött kőzetminták pedig egyáltalán nem tartalmaznak héjtöredékeket.

A terepnapló adatai alapján az itt települő pannóniai üledéksor egy kb. 30 m vastag, 1—3 mm átmérőjű, túlnyomórészt kvarcanyagú, apró kavicsal kezdődik, helyenként agyagoshomok kötőanyaggal. Közepes mésztartalmú és a fúrófej által teljesen felaprózódott Mollusca törmeléket tartalmaz. Ezt homok, homokos-agyag, agyagmárga váltakozásából álló, magas és közepes mésztartalmú üledékösszlet követi. Ennek alapján nyilvánvaló, hogy a pannóniai tenger egy parthoz közeli kifejlődésű összletét harántolták.

A terepnapló által elkülönített alsó- és felső-pannóniai határkérdésben, valamint a pleisztocén és holocén kifejlődések kérdésében mikro- és makropaleontológiai vizsgálatok hi-

nyában nem foglalunk állást. A pleisztocén és holocén korhatárokat a terepnapló adatai alapján vesszük át:

825,4—678,5 m-ig	felső-kréta
678,5—395,0 m-ig	alsó-tortonai
395,0— 20,0 m-ig	pannóniai
20,0— 5,0 m-ig	pleisztocén
5,0— 0,0 m-ig	pleisztocén-holocén

A fúrás jelentősége abban áll, — eltekintve az ipari szempontoktól — hogy a Kisalföld-i negen medence DK-i peremének földtani kifejlődésébe ad bepillantást.

A felső-kréta alaphegységi képződményeket tekintve megállapíthatjuk, hogy azok a Bakonyi kifejlődési területtel azonos fáciesűek, kőzettani és faunisztikai szempontból is.

A tortonai emelet képződményeinek kifejlődése viszont eltér a középhegységbeliektől. Hasonlóságot a Szanyi és Mihályi mélyfúrások alsó-tortonai finomszemű mészmárga pelitjén keresztül a Soproni hegység alsó-tortonja felé találunk elsősorban.

A nagylengyeli területen, amely csapásirányban esik Pápától, a torton „lajtai-mészkővel” kezdődik és felső része pelites, candorbulinás kifejlődésű.

A pápai mélyfúrás dr. Majzon László által vezetősíntek megállapított „candorbulinás” összlet újabb előfordulását rögzíti, igazolva azt, hogy az alsó-tortonai emeletben a Kisalföldnek eme peremi részét is tenger borította, amely DK-i irányban a Középhegység szigetszerűen kiálló volta miatt csak annak megkerülésével folytatódott a Mecsek felé.

Szükséges itt megemlékezni arról, hogy egy kb. 800 000 forintnyi összegért lemélyített, kimondottan „ipari” jellegű vízkutató fúrás nagyon gyér anyagát megvizsgálva jelentős új földtani adatokhoz jutottunk. Ez arra figyelmeztet minket, hogy mindent kövessünk el azért, hogy ezeket az olcsó, tudományos jellegű vizsgálatokat elvégezzük, mert hazánk földtani megismerésében, új nyersanyag készletek felfedezésében csak így juthatunk előre.

IRODALOM

Dubay L.: A nagylengyeli terület mélyföldtani viszonyai. Földtani Közlöny 86. 2. f. 1956.

Majzon L.: Magyarországi Globotruncanás üledékek. MÁFI Évkönyve 1961.

Senes J.: A Ny-i Kárpátok ősföldrajzi fejlődése a Miocénben. Földt. Közl. 61. 2. f. 1961.

Vadász E.: Magyarország földtana. 1960.

Magyarító Magyarország 1:300 000-es földtani térképéhez 1958.

Győr-strandfürdő thermálvízkutató mélyfúrás összefoglaló jelentése

Írta: dr. Jámbor Áronné

A fúrás által felszínre került kőzetminták vizsgálatára az Országos Vízkutató és Kútfúró Vállalattól kaptunk megbízást.

A fúrást 2000,0 m-ig mélyítették. A fúrás célja: thermálvíz-kutatás a győri strandfürdő részére.

Vizsgálat céljaira 16 db fúrási magmintát és 11 db fúrófejmintát kaptunk. Ezeknek anyagán végeztünk részletes vizsgálatokat. A legelső mintákat 98,0—100,0 m között, a legutolsót pedig 1908,3—1910,3 m között vették. Sajnálatos tény, hogy a 998,5—1258,0 és 1258,0—1598,0 m közötti szakaszokból egyáltalán nem kaptunk vizsgálati anyagot, a 889,0—1957,0 m között települő üledékből pedig mindössze 3 db fúrófejmintát anyaga állt rendelkezésünkre. Ezért a fúrásban harántolt rétegek korbeosztásánál és az egyes rétegek kőzetkifejlődési sorrendjének értékelésénél részben átvettük Boskovits Gábor geológus adatait, de a nagymérvű kőzetminta hiány miatt a felső-alsó pannóniai határkérdésben nem foglalunk állást. A beérkezett mintákból a következő vizsgálatokat végeztük: makroszkópos leírás, karbonáttartalom meghatározás, kémiai gyorselemzés 10 alkotóra, szemcseösszetételi és oldási maradék vizsgálatok, DTA vizsgálatok, mikromineralógiai és mikropalaentológiai vizsgálatok.

A fenti vizsgálatok, valamint a terepi leírás alapján a következő földtani összesítés adható:

A 2000,0 m-ig mélyített fúrás nem érte el a pannóniai képződmények fekvését. A makro- és mikrofauna gyér és rossz megtartású volta megbízhatatlan képet ad a korelhatárolásokhoz. Így ezen a téren elsősorban a sokkal bizonytalanabb eredményt adó makroszkóposan megfigyelhető bélyegekre vagyunk utalva. Bár a makroszkópos bélyegek kétségtelen felső pannonra mutatnak, vita tárgyát képezheti az a tény, hogy egy csaknem 2000,0 m vastag felső pannóniai üledékösszlet egy viszonylag kis területen belül képződhetett-e. A fúrás földtani

eredményeit összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a Ny-dunántúli pannóniai medencére — bizonytalanságai ellenére is jellemző rétegsort tárt fel. A medence általános fejlődéstörténete csak nagyvonalakban követhető. Mint az alsó, mint a felső pannóniai alemeletekben is lassú, az üledékképződéssel lényegében lépésttartó süllyedés jellemzi ezt a medencét. Ezért mindig finom és aprószemcséjű törmelékes üledékek keletkeztek. A felső pannóniainak vehető összletben gyakran jelentkező lignitrészecskék annyiban tarkítják ezt a képet, hogy ekkor már időnként meg-megismétlődve mocsári üledékképződés válthatta ki a nyílttavit.

Figyelemre méltó a harántolt rétegek nehézasvány tartalma, amely az üledékanyag túlnyomóan metamorf alaphegységéből való származására utal, éppúgy, mint a dunántúli pannóniai medence üledékei általában. Hazánk területén akkora metamorf alaphegységtömeg, amelyből ezt a hatalmas kőzettömeget származtathatnánk — nincsen. A pannóniai üledékek lepusztulási területe tehát az országhatáron túl lévő Alpokban kereshető.

A pannonnál fiatalabb pleisztocén korú üledékek (a terepnapló adatai alapján) 60,0 m-nyi vastagságban, tehát viszonylag vastag, durva szemcséjű homok, homokos murva, fehér, koptatott, 5—20 mm átmérőjű kvarckavicsokkal jelentkezték. A homokban sok Mollusca héjtöredék volt. Ezek, a napjainkban is meglévő édes és folyóvízi üledékfelhalmozódás kétségtelen bizonyítékai.

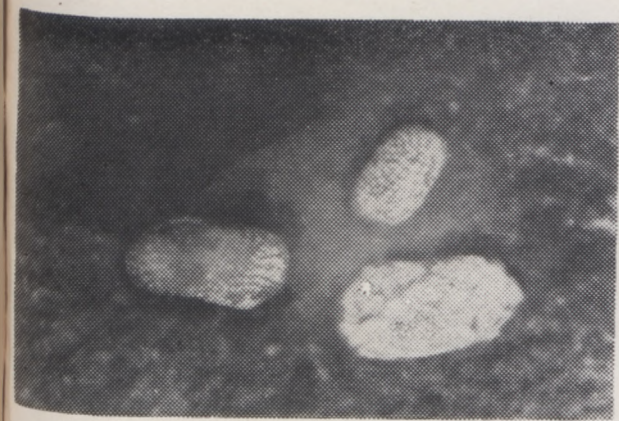
A pleisztocénra települő 5 m-nyi holocén korú feltalajt homokos, agyagos, meszes összlet képezi; ez a szárazföldi üledékképződés napjainkban is tart.

A fentiek alapján a Győr-strandfürdői rétegsor korhatárai a következők:

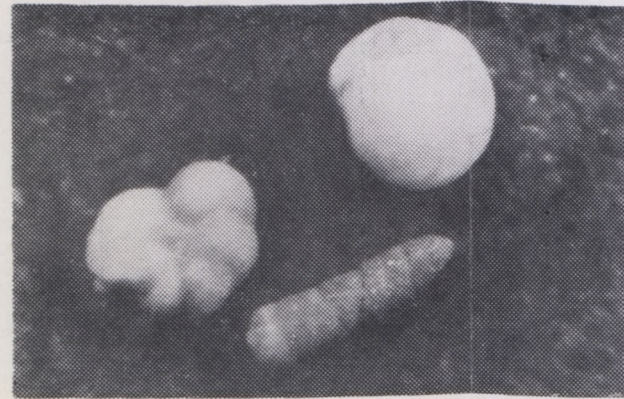
2000,0 — 65,0 m-ig felső pannóniai?

65,0 — 5,0 m-ig pleisztocén

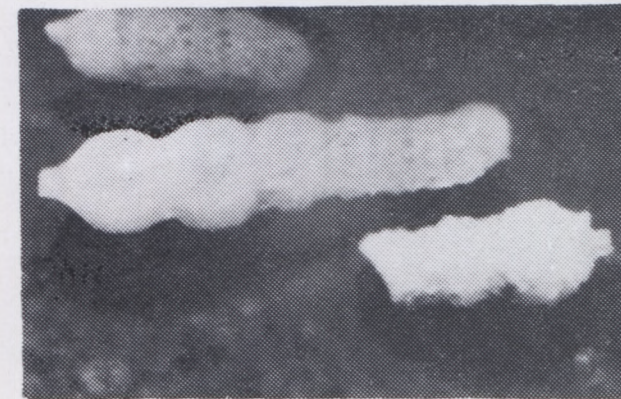
5,0 — 0,4 m-ig holocén.



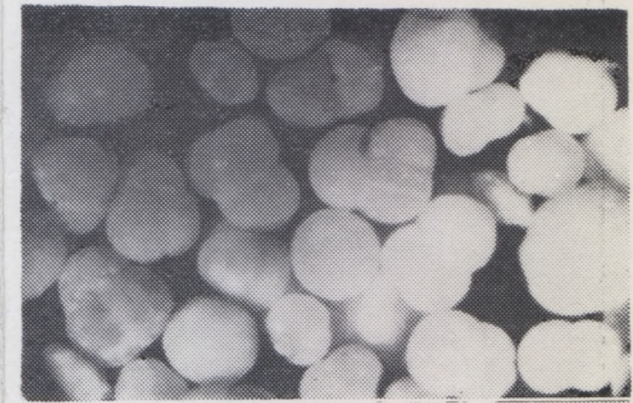
1. ábra. *Ostracoda* sp. 500,0—500,3 m-ből. Alsó-tortonai



2. ábra. *Anomalia granosa* (Hantk.) *Cibicides dutemplei* (d'Orb) *Karriella siphonella* (Rss) 465,0—470,0 m-ből. Alsó-tortonai



3. ábra. *Marginulina behmi* Rss. 500,0—500,3 m-ből, alsó-tortonai



4. ábra. Alsó-tortonai *Orbulina* kifejlődés 441,0—446,0 m-ből



5. ábra. *Robulus culturatus* (d'Orb) 394,0—436,0 m-ből alsó-tortonai



6. ábra. *Nonion communis* d'Orb. 441,0—446,0 m-ből alsó-tortonai



7. ábra. *Elphidium crispum* (Lin.) 500,3—500,6 m-ből alsó-tortonai



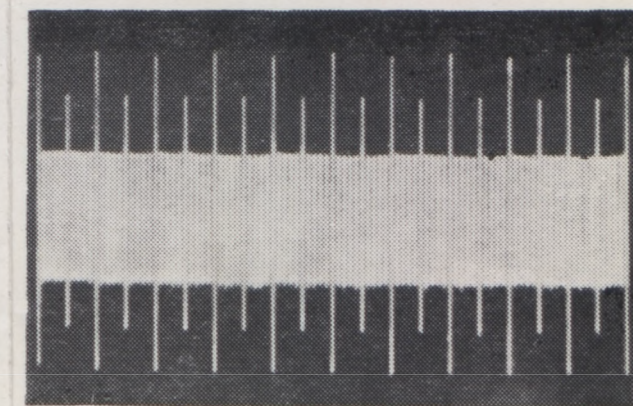
8. ábra. *Amphistegina hauerina* d'Orb *Amphistegina lessonii* d'Orb. 465,0—481,0 m-ből alsó-tortonai



9. ábra. *Globotruncana arca* (Cush.) 746,0—748,0 m-ből felső-kréta



10. ábra. *Globotruncanás* szint a 796,0—798,0 m-ből



11. ábra. 1 osztás 1 mikron

A győri és a pápai melegvízfeltárás ismertetése

Írta: Bélteky Lajos

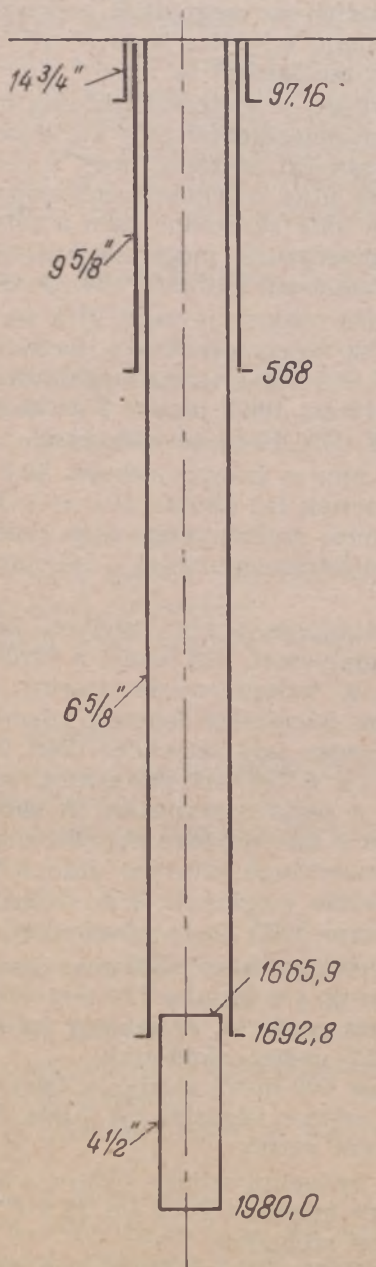
A melegvízfeltárás gondolatát mind Győrben, mind Pápan a városi tanács vetette fel. Mindkét város a már meglévő strandfürdőjének környékén kívánt olyan melegvízes kutat furatni, melynek vizét a jelenlegi és bővíteni szándékolt nyitott szabadtéri és zárt fürdők melegvízszükségletének ellátására és megfelelő hőmérsékletű víz feltárása esetén a fürdőépület helyiségeinek fűtésére is fel lehet használni. Győrben kutatófúrásnak is tekintették annak a perspektivikus célkitűzésnek a szempontjából, hogy az építendő lakótelep fűtésére számításba jöhet-e a geotermikus hőenergiával való fűtés és melegvíz-ellátás.

A terveket az Országos Vizkutató és Fúró Vállalat tervezői részlege készítette a Magyar Állami Földtani Intézet vízföldtani osztálya

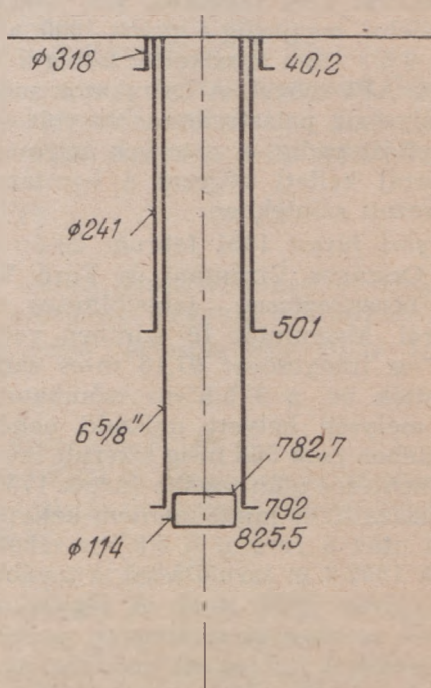
által összeállított vízföldtani szakvélemény alapján.

A fúrásoknak kutató jelleget adott az a körülmény, hogy sem Győr, sem Pápa környékén szénhidrogén, vagy melegvízfeltárás céljából 400 m-nél nagyobb mélységű fúrást nem végeztek.

Mindkét város célja nagymennyiségű és minél melegebb víz feltárása volt. Az utóbbi években lemélyített több mint 70 db melegvízes kút fúrásánál beigazolódott, hogy hazánkban nagyobb mennyiségű melegvízfeltárás szempontjából főleg a felső és alsó pannon határán találunk nagyobb vastagságban homokos képződményeket, s ezen kívül csak a mezozoós alaphegység repedéses, üreges zónája jöhet szóba, mint jó víztartó.



1. ábra. A győri fúrás béléscsővezése



2. ábra. A pápai fúrás béléscsővezése

Győrben a kisalföldi medencében végzett szénhidrogénkutatással kapcsolatos geofizikai vizsgálatok és fúrások (Szany, Mihályi) alapján paleozóos medencefenékre számítottak, a két pannon határát pedig a Mihályi IV. sz. fúrás alapján 2000 m körül lehetett várni. A fúrás előirányzati mélységét tehát ezen adat és a vízföldtani szakvélemény alapján 2000 m-ben állapították meg.

Pápán, mely a Dunántúli Középhegység északi lejtőjén fekszik, mezozóos alaphegységet tételezett fel a szakvélemény a régebbi szeizmikus szelvény alapján 1000 m-nél valamivel kisebb mélységben. A pápai fúrás előirányzati mélysége ennek megfelelően 1000 m volt.

A két területről ismeretes geotermikus gradiens értékek alapján Győrben 60—70, Pápán pedig 40—50 C° hőmérsékletű víz feltárása volt remélhető a vízföldtani szakvélemények szerint.

A készített terv alapján mindkét furatot az iránycsövet nem számítva, két csőrakattal kellett bélelni, mégpedig a győrit 1000, a pápait 600 m-ig 9 5/8"-os s mindkettőt talpig 6 5/8"-os vastagfalú API csővel. A csőrakatok mögött a teljes mélységig palástcementezés volt előírva, a rétegnyitást pedig — a tervek szerint — jet perforátorral kellett végezni a karotázs által meghatározott szintekben.

A győri fúrást 1961 február 20-án kezdte meg az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat UZTM berendezéssel, jobböltéses rotary-rendszerrel. Magmintát 16 szintben vettek. A 14 3/4"-os iránycsövet 97,16 m-es saruállással építették be, a 9 5/8"-os csőrakatot tervszerinti mélység helyett műszaki nehézségek következtében csak 568 m-ig sikerült levinni. A palástcementezés után tovább fúrtak 1750 m-ig. Ekkor rudazattörés miatt menteni kellett. Szelvényezés után a furatot 6 5/8"-os rakattal lecsövezték 1692,8 m saruállással, s tovább folytatták a fúrást 2000 m-ig. A legelső nyitott szakaszban azonban az elektromos szelvényezés után már csak 4 1/2"-os rakatot lehetett beépíteni. A 4 1/2"-os rakat mélységbeli helye: 1665,9—1980 m. Ugy a 6 5/8"-os, mint a 4 1/2"-os csőrakat mögött palástcementeztek. A kút beléscsővezését az 1. ábrán mutatjuk be.

A 4 1/2"-os beléscsőrakat beépítése és a palástcementezés után került sor a rétegnyitásra. A megnyitásra kerülő rétegeket a karotázsszelvény alapján jelölték ki. A megnyitás alulról felfelé 3 csoportban történt.

Az első csoportot a következő szintek képezték: 1960,6—1964,8 és 1911,2—1925 m.

A jet perforálással megnyitott 17 m öszvastagságú porózus rétegek 300 l/p 66 C° hőmérsékletű túlfolyó vizet eredményeztek.

Miután ezeket a rétegeket 1885 m-nél elhelyezett cementdugóval lezárták, került sor a második csoportot képező rétegek perforálására. 1789—1854,2 m között 5 porózus szintet nyitottak meg, melyek öszvastagsága 22,7 fm-t tett ki. Az eredmény 160 l/p 56 C° hőmérsékletű túlfolyó víz lett.

Újabb cementdugónak 1630 m-ben történt elhelyezése után 1512,5—1576 m között 3 db összesen 33 fm vastag porózus szintet nyitottak meg. Szabad kifolyással 460 l/p. 61 C° hőmérsékletű vizet kaptak.

Befejezésül előbb a felső, majd az alsó cementdugót fúrták ki, s végeredményben 1 m magasan a térszín felett a kút 720 l/p 67 C° hőmérsékletű vizet szolgáltat, kompresszorral pedig 1100 l/p víz vehető ki a kútból — 24 m üzemi szint mellett. A kútfejnyomás zárt állapotban 2,91 atm-t tesz ki.

A talphőmérsékletet 1840 m-ben 83 C°-nak mérték, melynek alapján a geotermikus gradiens 25,2 m-nek adódik.

Az 1962. szept. 19-én vett vízmintát az Országos Közegészségügyi Intézet vizsgálta meg, s véleménye szerint: a víz alkali-hidrogén-karbonátos és kloridos hévíz, mely vascsőre nem agresszív és sem kémiai, sem bakteriológiai szempontból nem esik kifogás alá.

A győri termálvizes kútnál az OFF elvégeztette mindhárom megnyitott szakaszban külön-külön, majd együttes termelésnél a hidrodinamikai vizsgálatokat is.

Az együttes termelésnél gáz alig mutatkozott, a nyomásemelkedési és a kútteljesítményi görbe azonban azt mutatta, hogy a cementdugók kifúrása után a legelső rétegcsoportnak a termelésben való részvétele nem a rétegek átteresztő képességének megfelelő mértékű, vagyis a beáramlásnál gáthatás jelentkezik.

A legelső rétegek javasolt újra perforálása után az 1. sz. rétegcsoportnál a gáthatás kiküszöbölődött, s a kút hozama megnövekedett.

A pápai fúrást 1962. január 2-án kezdte meg az OVIFUV, BA 40-es berendezéssel.

A 318 mm-es iránycsőrakatot 40,2 m saruállással építették be. Ezután 501 m-ig fúrtak, s az elektromos szelvényezés után beépítették 501 m-ig palástcementezéssel a 241 mm-es csőrakatot.

A továbbfúrás során, melyet két ízben mentés akadályozott, 808 m-nél a fúróiszap elveszett és a terhelés-mérés szerint nagyobb méretű üreg jelenlétére lehetett következtetni.

Mesterséges talp létesítése után 792 m-ig beépítették a 6 5/8"-os csőrakatot, miközben elvégezték a palástcementezést. A saru helyét az elektromos szelvényezés alapján állapították meg. A cementdugó kifúrása után a kút túlfolyó termelése megindult, s a vízhozam 600-ról 1800, majd 2000 l/p-re növekedett.

Magmintanyerés céljából még tovább fúrtak 825,5 m-ig, s a furatba 114 mm Ø-jű 802—820 m között perforált csőrakatot építettek be, melyet 782,7 m-ben eloldottak.

A fúrást 600 m-től kezdve a földtani kutatási hitel terhére végezték. A fúrás folyamán 11 magmintát vettek.

A kút nyugalmi szintje +28 m, s a térszint felett 0,5 m magasan 2400 l/p 32,5 C° hőmérsékletű vizet szolgáltat.

A talphőmérsékletet 810 m-ben előbb 35,5, majd több héttel a termelés megindulása után

40 C°-nak mérték. Ez utóbbi 27,5 m-es gradiensnek felel meg.

A kút vize az OKI vegyvizsgálata szerint egyszerű termális víz, melynek összes keménysége 17 nkf.

Mindkét kútfúrás földtani eredményeinek rétegtani és mikropaleontológiai vonatkozású kiértékelését a Központi Anyagvizsgáló és Anyagfeldolgozó Laboratórium végezte el, és az

erről szóló összefoglaló jelentést a Földtani Kutatás ^{ly}újságban száma tartalmazza.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a két fúrás elérte gyakorlati célját, Győr és Pápa városok lakosságát értékes hévízhez juttatta, a tudományos kutatást pedig igen fontos és érdekes földtani, ill. vízföldtani adatokkal gazdagította.

Földtani kutatás tárgykörével kapcsolatos külföldi folyóirat cikkek és könyvek

Összeállította: Rásonyi László

Az alábbiakban az 1962 január 1-től elkészült külföldi folyóirat cikkek és könyv (részletek) magyar fordításának jegyzékét közöljük.

A fordítások az Országos Földtani Főigazgatóság Műszaki Könyvtárában (OFF), a Magyar Állami Földtani Intézet fordító csoportjánál, illetve könyvtárában (MÁFI) és a Magyar Állami Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet könyvtárában (ELGI) tanulmányozhatók.

I. Kutatás — készletszámítás — nyilvántartás:

1. I. D. Kogan

„A földtani jelentésekkel szemben támasztott főbb követelmények a GKZ-ban történő jóváhagyás során”

Szovjetszkaja Geologija (1961) 5. (121—133)

(OFF)

2. O. P. Szergejev

„A kutató hálózat elemzése a variánsok összehasonlítási módszerével”

Razvedka i ochrana neдр. (1960) 11. (11—16 oldal)

(OFF)

3. V. Nyemec

„Az ásványi nyersanyagok készletszámításának gépesítése”

Geol. Pruzkum. (1961) 7. (208—209. old.)

(OFF)

4. A. A. Petrov

„A súlyozási módszer alkalmatlansága”

Razvedka i ochrana neдр. (1962) 3.

(OFF)

5. P. P. Basztan, P. A. Szamocvetov

„Veszteségek és az elszegényedés nyilvántartása a külfejtéseken”

Gornij Zsurnal (1960) 10. (64—69 old.)

(OFF)

6. K. L. Pozsarickij

„Az ércelőfordulások C₂ kategóriájú perspektívikus készleteinek számításáról és annak gyakorlati jelentőségéről”

Szovjetszkaja Geologija (1962) 5. (104—113. oldal)

(OFF)

7. D. A. Zenkov, K. L. Szemenov

„Az ásványi nyersanyagtestek lehatárolásának vektormódszere”

Razvedka i ochrana neдр. (1957) 7. (20—32 oldal)

(OFF)

8.

„A színes fémek érceinek és ásványainak hintett elemekre irányuló mintavétel módjai”

Razvedka i ochrana neдр. (1962) 1. (11—16 oldal)

(OFF)

9. Antropov P. Ja.

„Az SZKP új programja és az ország földtani szolgálatának soronkövetkező feladatai”

(MÁFI)

10. Dzievonski K.

„Regionális tervezés célját szolgáló földrajzi kutatás Lengyelországban”

(Problems of applied geography, Geograph. studies No 25. 17—28 pp)

(MÁFI)

11.

„Külfejtésre alkalmas előfordulások kutatása”

Razvedka i ochrana neдр. (1961) 12. (3—10 oldal)

(OFF)

12. Kautzsch, R.

„Kutatási stádiumok és feltételek”

Zeitschrift für Ang. Geologie (1961) H. 11. (OFF)

13. Benes N.

„Az elemzés és a mintavétel hibájának hatása az érckomponens meghatározásának megbízhatóságára”

Freiberger Forschungshefte, A. 159/1961. (40—53 old.)

(OFF)

14. *Stammburger, F.*

„Ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos fel-
tételek meghatározása”

Zeitschrift für Ang. Geologie, 1960. H. 11.
(490—496 old.)
(OFF)

II. Földtan:

1. *Christoph, H. J.*

„Köszénközettani Praktikum”
Bergakademie Freiberg, Fernstudium,
(1961) pp. (15—18, 27—40, 91—112 old.)
(MÁFI)

2. *Roman, F.*

„Jura- és Krétaidőszaki Ammoniteszek”
Paris, Masson et Cie, (1938) (8—56 old.)
(MÁFI)

3. *Schreiter, W.*

„Ritkafémek”
Band I. Leipzig, (1960) pp. (17—20 23—29)
(MÁFI)

4. *Schroeder Rolf*

„Délnyugat-Európa cenománi Orbitolinái”
Paläontologische Zeitschrift, 36. köt. Nr.
3 4, Stuttgart (1962) (173—181, 196—200 old.)
(MÁFI)

5. *Zaklinszkaja E. D., Naumova Sz. N.,
Szladkov A. N.*

„Fosszilis spórák és pollenek taxonómiaja
és nevezéktana”
Nemzetközi Földtani Kongresszus XXI.
ülés (1960)
(MÁFI)

6. *Zauer V. V., Kuprijanova L. A.,
Mcsedlisvili N. D., Pokrovskaja I. M.,
Szteljmak N. K.*

„A fosszilis spórák és pollenek taxonómia-
ja, nevezéktana és leírasi rendje”
Nemzetközi Földtani Kongresszus XXI.
ülés (1960)
(MÁFI)

7. *Antropov P. Ja*

„Legfontosabb ásványi nyersanyagforrások
a Román Népköztársaságban”
Klny. Prosp. et prot. du sous-sol (1961)
(MÁFI)

8. *Cicha I., Tejkal J., Senes J.*

„A szűkebb értelemben vett helvét és az
ügynevezett felsőhelvét kérdése a Partethys ter-
ületén”

Mitteilungen der Geologischen Gesell-
Wien, 52. köt. (1959) (75—83 old.)
(MÁFI)

9. *Filipescu M. G.*

„Párhuzam a Keleti Kárpátok flisének fe-
kete palái és az Északi Kárpátok kréta-időszaki
lerakódásai között”

Revue de Géol. et de Géog. Bucuresti,
Tome IV. (1960) 1. (33—48 old.)
(MÁFI)

10. *Janoschek R.*

„Az ausztriai neogén terület felépítésének
áttekintése”

Mitteilungen der Geologischen Gesell-
schaft in Wien, 52. k. (1959) (149—158 old.)
(MÁFI)

11. *Kollmann Kurt*

„A stájerországi neogén (Különös tekintet-
tel elhatárolására és felosztására)”

Mitteilungen der Geologischen Gesell-
schaft in Wien, 52. köt. (1959) (159—166 old.)
(MÁFI)

12. *Mahel M.*

„Rétegtani előrehaladás a Középső-Kárpá-
tok jurájának és alsó-krétájának vizsgálatában”
Materiály II. Ceskoslovenskej Geol. Konf.
Geol. Práce Zosit 62. Geofond, Bratislava (1962)
(199—204 old.)

(MÁFI)

13. *Mészáros M.*

„A Kolozsvártól nyugatra és délnyugatra
fekvő tengeri középső-eocén üledékek üledék-
tani és ősföldrajzi vizsgálata”

Studia Universitatis Babeş—Bolyai, Ser.
II. fasc. I. Geol—Geogr. Cluj (1960) különl.
(87—114 old.)

(MÁFI)

14. *Rittmann A.*

„Vulkáni kőzetek sorozat-jellege”
The Egyptian Journal of geology, (1957) I.
köt. 1. (24—43 old.)

(MÁFI)

15. *Szubbotina N. N.*

„A Szovjetunió Fosszilis Foraminaferái”
(Globigerinidae, Hantkenidae, Globorota-
liidae) Gosztehizdat, Moszkva (1953)

(MÁFI)

16. *Ziegler B.*

„Alsó-Kimeridgei Európában”
Colloque du Jurassique, Luxembourg
(1962)

(MÁFI)

17. *Ovcsinnyikov, L. N. Panova, M. V. —
Sangarejev F. L.*

„Magyarország néhány földtani képződmé-
nyének abszolút kora”

Izd-vo AN SzSzsZR, (1961)

(ELGI)

III. Geofizika:

1. *Guberman, S. A.*

„A neutron-neutron és neutron-gamma
lyukszelvényezési módszerek adatainak komp-
lex kiértékelhetőségéről”

Gosztotechnidat (1960) (86—92. old.)
(ELGI)

2. *Nosske, G.*

„Új könnyű telepi berendezés az egyen-
áramú impulzusokkal indukált polarizáció mé-
réséhez”

Zeitschrift für Ang. Geologie, (1959) 11.
(528—533 old.)

(ELGI)

3. *Bergyicsevszkij, M. N. — Zagarmisztr, A. M.*

„A dipol terítéssel végzett kétoldali elektromos szelvényezés kiértékelésének kérdései”

Prikladnaja geofizika, vip. 19., (57—107 oldal)

(ELGI)

4. *Larinov, V. V.*

„A kőzetek porozitásának meghatározása a neutron-gamma módszer adatai alapján”

Gosztoptechizdat, (1960) (105—116 old.)

(ELGI)

5. *Aynard, C. — Mitrani, H. — Dhinnir, R.*

„A sebesség változása a kőzettani kor függvényében. A Faust-féle törvény alkalmazása”

Geophysical Prospecting, V. IX. No. 1.

(1961) (30—45 old.)

(ELGI)

6. *Karpusin, D. M. — Kudimov, B. Ja. — Sirokov, A. Sz.*

„Az új geofizikai technika hatásfokának meghatározására szolgáló módszertan kérdései”

Razvedka i ochrana nedr. (1961) 11. (34—40 old.)

(ELGI)

7. *Bergyisevszkij, M. N.*

„Elektromos kutatás a tellurikus áramok módszerével. VII. fejezet: A tellurikus mérési eredmények földtani értelmezése”

Gosztoptechizd. (1960) (196—228 old.)

(ELGI)

8. *Bulasevics, Ju. P. — Voszkobojnyikov, L. V. — Muzjukin*

„Érces és szenes előfordulásokon gamma-sugár és neutron forrás felhasználásával végzett karottázs”

Gosztoptechizdat (1961) (19—29 old.)

(ELGI)

9. *Bortfeld, R. — Hürtgen, H. — Koppel, H.*

„Irányított lövés”

Geophys. Prospecting, (1960) Vol. VIII.

no. 4.

(ELGI)

10. *Bergyisevszkij, M. M.*

„Elektromos kutatás a tellurikus áramok módszerével. IV. fejezet: A tellurikus áramok mérése kutatási célokból”

Gosztoptechizdat, Moszkva, (1960)

(ELGI)

11. *Molotova, L. V.*

„Mélyreflexiók regisztrálása a szeizmikus kutatásban”

Trudi Inszt. fiz. Zemli, (1959) No. 6. (173), (237—251 old.)

(ELGI)

12. *Berzon, I. Sz. — Jepinatyjeva, A. M.*

„A reverberált refrakciós hullámokról”

Izvesztija An SzSzSzR Szer. geofiz. (1962) 4. (9—32 old.)

(ELGI)

13. *Stajniak, J.*

„A tellurikus módszer”

Przeglad Geologiczny (1960) 11.

(ELGI)

14. *Bergyisevszkij, M. N.*

„Az összegezett hossziránvú vezetőképesség meghatározása a vezérszint feletti üledékekben”

Razvedocsn. i promiszl. geofizika, Vip. 19. (25—28 old.)

(ELGI)

15. *Hewitt, D.*

„Hosszu hullámok robbantásokkal való keltésének mechanizmusa”

Geophysics, Vol. XX. 1. (1955) (87—103 oldal)

(ELGI)

16. *Kuharenko, N. K.*

„A műszer és lyukállapot tényezők szerepe a rétegek porozitásának a neutron-gamma karottázs adatai alapján történő meghatározásánál”

Gosztoptechizd. (1960) (94—104 old.)

(ELGI)

17. *Sztyepanov, P. P.*

„A nehézségi erő redukálásának kérdése hegyes körzetekben”

Razvedocsn. i prom. geofizika, Vip. 37. (1960) (65—69)

(ELGI)

18. *Vesziljev Ju. I.*

„Refraktált váltóhullámok vizsgálata szeizmikus kutatásnál”

Izvesztija AN SzSzSzR Szer. geofiz. (1957) 3. (301—317)

(ELGI)

19. *Riznyicsenko, Ju. Y. — Fedinszkij, V. V.*

„A földkéregkutató munkacsoport értekezlete Párizsban, 1962. március 19—22.”

Izvesztija AN SzSzSzR Szer. geofiz. (1962) No. 7. (990—992)

(ELGI)

20. *Krupa, J. — Laszczyńska, B.*

„Érclelőhelyek kutatása geofizikai mélyfúrásai módszerrel”

Gépirat. Egyéni kiadvány.

(ELGI)

21. *Meljkanovickij, I. M.*

„A tömegek közbenső rétegének vonzása miatti korrekció kiszámítása változó sűrűségértékek mellett”

Razvedocsn. i prom. geofizika. (1962) 43. (65—71 old.)

(ELGI)

22. *Alekszejev, F. A.*

„A neutron impulzusos módszerek és műszerek alkalmazásának eredményei fúrások szelvényének vizsgálatánál”

Jagyernaja geofizika pri poizsk. polezn. iszkopajemih, (1960) (3—20 old.)

(ELGI)

23. Glaszon, V. V. — Tyimohin, Je. V. — Vjaznyikov, Je. P.

„Express aktivációs analízis alkalmazása kőzetminták alumínium-, szilícium- és mangántartalmának meghatározására”

Geofiziceszkije raboti pri resenyii geol. Zadacs v Voszt. Szibiri. V. G. Vasziljev. 202—209.

(ELGI)

24. Vasziljev, Ju. I. — Kovaljov, O. I. — Parhomenko, I. Sz.

„A kristályos alapkőzet vizsgálata refrakciós módszerrel részleges árnyékolás mellett”
Izve szt. AN SzSzSzR, Szer. Geofiz. 1958 3. (317—329)

(ELGI)

25. Bogdanova, O. I. — Sabanov, B. A.

„Az elektromos tér beállításán alapuló módszer lehetőségei a kristályos alapkőzet domborzatának tanulmányozásánál”

Razv. i prom. geofiz. 1961 41, (43—51)

(ELGI)

26. Jakubson, K. I.

„A gerjesztett aktivitás módszerének felhasználása bauxitok alumíniumtartalmának kvantitatív értékeléséhez”

Jagyernaja geofizika. (1962) Vip. (1961) (88—100 old.)

(ELGI)

IV. Műszaki cikkek:

1. O. A. Kajzer, V. A. Bronevszkij

„Új műszaki eszközök a bokorfúrások le-mélyítéséhez”

Razvedka i ochrana nedr. (1961) 8. (17—23) (OFF)

2. P. V. Polezsájev

„Furadékminták vétele”

Geologije i razvedka (1960) 10. (110—120) (OFF)

3. A. M. Arjumov

„Magfúrók a forgatva működő fúráshoz”

Gosztoptyehiszdat Kiadó Moszkva (1953) (OFF)

4. L. E. Dencsikov

„A földtani kutató szervek új munkamód-szerei”

Razvedka i ochrana nedr. (1961) 2. (60—64) (OFF)

5. Vizdivszenszkij, B. I.

„Az ultramély fúrás néhány problémája”

Izv. Viszsih ucsebn. zavagyenyij, Geologija i razvedka (1960) no 5. (128—136 old.) (OFF)

A FÖLDTANI KUTATÁS c. lap részére

beküldendő kéziratok kiállítása

A Földtani Kutatás szerkesztősége csak az alábbi módon elkészített kéziratokat fogadja el: 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 sor-távolsággal. Egy-egy sorban 50 betűhely lehet. A bal margót az írógép 20-as beosztására kell állítani. Egy oldalon 25 sor gépelés lehet. A gé-pelt szövegben minden szükséges ékezetet fel kell tüntetni, amelyik nincs az írógépen, azt tol-lal 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 jelölé-

sek csak csikozással, pontozással oldhatók meg: színezett rajzok nem közölhetők. Csak kemény kontrasztos fényképfelvételek fényes papírra készült másolatai alkalmasak leközlésre. Térké-peken, szelvényrajzokon a léptéket rajzos lép-tékben adjuk meg. Az ábrák felírásait 17x25 cm-es tükörnagyságra lekicsinyítés esetén is olvasható nagyságú nyomtatott betűkkel kell elkészíteni.

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

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

A Szerkesztőség

„Földtani Kutatás” Szerkesztősége: Budapest, I. Iskola u. 13.
Telefon: 356-700, 354-876

Feladós szerkesztő: Benkő Ferenc
Szerkesztő: Dr. Jaskó Sándor

Ára: 5.— Ft

