

Megjegyzés: az Amerikában kialakult gyakorlat mellőzi a részletes számításokat (kivéve a nagymélységű fúrásokat és néhány különleges körülményt), az előírt szabályzat szerint a béléscsőoszlop teljes, cementezés utáni súlyával végzik az ültetést.

14 A béléscső hosszváltozása (ebben az esetben rövidülése):

$$l = \frac{215 \cdot 1200}{26,8 \cdot 34,45}$$

= 0,28 cm (jelen esetben grafikus úton nem érzékelhető)

IRODALOM

1. Dr. Alliquander Ödön — Komornoki László: A Nagylengyel—108. sz. fúrás, Magyarország legmélyebb fúrása. Nagymélységű fúrások roblémái. — Bányászati Lapok 1962. május.
2. J. P. Dehetre: Casing-landing practice — Drilling and Production Practice 1946.
3. Formulaire du Foreur — Institut Francais du Pétrole, 1958 és 1959.

Vizsgálatok a fúrési sűrűség szükséges és gazdaságos mértékének meghatározására

Irta: Csillag Pál

Az első hazai szénbánya megnyitása óta (Brennberg 1753) 213 év telt el. Ez idő alatt hazánk ismert szénvagyonára a kutatások révén megnőtt, abszolút értelemben azonban — terméshozadék — csökkent. E csökkenés — gazdaságossági szempontok következményeként — elsősorban a bányászati könnyen megfogható, illetve a magas fűtőértékű szénrel rendelkező területek vagyonában jelentkezik. A külszíni műveléssel lefejtendő lignitterületektől eltekintve a jelenleg még művelés alá nem vont, de többé kevésbé már megkutatott előfordulások jobbára a környező művelt mezők-nél nagyobb mélységben fekszenek, környezetük-nél víz-, gáz-, vagy tűzveszélyesebbek, tektonikailag zavartabbak, minőségi illetve vastagsági paramétereik a környezetnél rosszabbak, azonos elhelyezkedés esetén pedig az egyéb okokból nehezebben, vagy gazdaságatlanabban művelhető telepek maradtak vissza.

Reménybeli szénterületeinken a már ismert, de még művelés alá nem vont területeknél is nagyobb bányászati nehézségek várhatók (Balinka III., borsodi VI—VII. telep, pusztavám — bokodi mélymező, stb).

A fenti nehézségekből fakadó, egyre növekvő beruházási költségigények és a növekvő termelési önköltség követelően állította eléink a feladatot, hogy az új szénterületek feltárását célzó kutatási munka az évtizedekkel ezelőttnél rendszeresebb, koncentráltabb, megbízhatóbb, de gazdaságosabb is legyen.

Elsősorban világosan meg kell fogalmaznunk az ipari kutatások célját.

Alapvető cél a földtani megismerés egy reális fokának elérése. Ezen belül elsőrendű és közvetlen cél a kitermelhető nyersanyagkészletre vonatkozóan a lehető legtöbb és legjobb adat szolgáltatása a távlati, majd a konkrét bányatelepítési tervezéshez, a bányanyitáshoz és feltáráshoz, mindez pedig a lehető legkisebb anyagi ráfordítással.

A kutatástól (térképezési, fúrési, anyagvizsgálati munkáktól) tehát elvárjuk, hogy a tervezéshez és a termeléshez minél nagyobb biztonságot nyújtson, de elvárjuk azt is, hogy ne terhelje túlságosan a bányászat beruházási hitelkeretét sem. Ki kell hangsúlyozni, hogy *minél nagyobb*, és *nem teljes* biztonságról van szó. A bányászat mind gazdaságosság, mind életbiztonság szempontjából eddig is, és ezután is bizonyos kockázatot fog jelenteni. E kockázatot, mely az előre nem látott, de nem is látható természeti jelenségek következménye, a minimumra kell csökkenteni, de csak észszerű keretek között, úgy, hogy a pénzügyi teher ne legyen *túlságosan* nagy. Meg kell találni a kompromisszumot a két követelmény között, de ennek előfeltétele, hogy a „biztonság” konkrét mérőszáma, a megkutatottság mértéke, objektíve és numerikusan értékelhető legyen.

A Magyar Tudományos Akadémia 1961-ben vizsgálat tárgyává tette az elsőrendű energetikai bázisként szolgáló köszén kutatásának magyarországi helyzetét. E vizsgálat eredményeként — többek közreműködésével — készítettem el a Bányaművelési és Kőzetmechanikai Albizottság 5. számú Tudományos Helyzetképet, melyben egyebek között a magyarországi

szénmedencék megkutatottsági helyzetét vizsgáltam a kategória-arányok alapján.

A vizsgálatot annak tudomásulvételével végeztem el, hogy a kategória-arány nem ad, de nem is adhat objektív képet szénmedencéink megkutatottságának valódi helyzetéről, mert az egyes kategóriák konkrét fogalma nincs meghatározva.

Az Országos Ásványvagyon Bizottság 2. sz. Utasítása ismerteti az egyes kategóriák általános fogalmát, azonban konkrét előírást nem tartalmaz, tehát az Utasítás alapján nem lehet egyértelműen meghatározni, hogy egyik, vagy másik szénmedencében (teljes értékű fúrásokat feltételezve) milyen átlagos fúrás sűrűség (fúrás/km²) tartozik egy-egy kategóriához.

Így konkrét — numerikus — meghatározás hiányában a készletek kategorizálása igen nagy mennyiségű szubjektív ítéleten alapuló elemet tartalmaz.

Megállapításom alátámasztására had említem meg, hogy az Országos Ásványvagyon Bizottság „Javaslat a szilárd ásványi nyersanyagkészletek ipari termelésre való átadásához szükséges készletkategória arányok megállapítása című összeállításban is olvasható, hogy, ... Nem egy esetben történt, hogy az Országos Ásványvagyon Bizottságnak A kategóriájúnak feltüntetett készleteket B, sőt C kategóriába kellett visszaminősíteni.”

Az értékelés és a medencék összehasonlításának nehézségeit még növeli az a tényező, hogy a kategorizálásban jelentkező szubjektivitás — tekintve, hogy azt medencénként más-más személyek végzik el — trösztönként is változik. Így a kategória-arány adatok csupán nagyságrendi összehasonlításra alkalmasak.

A személyi szubjektivitáson kívül — miként a hivatkozott Helyzetképből származó 1. és 2. számú ábrából megállapítható — a magas kategóriájú (A + B) készletek százalékos részesedése is az egyes trösztöknél igen nagy mértékben eltér egymástól az alábbiak szerint:

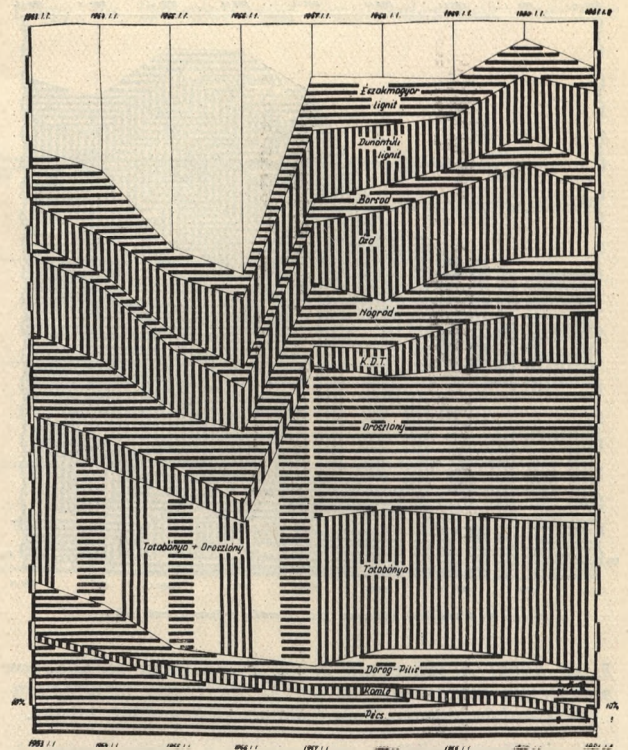
1. Összes földtani készlet 1961. I. 1-i állapot szerint.

a) Átlag		21 ⁰ / ₀
b) Átlag az oroszlányi és tatabányai medencék nélkül		14 ⁰ / ₀
c) Oroszlányi Szénbánya Vállalat		56 ⁰ / ₀
d) Tatabányai Szénbányászati áröszt		52 ⁰ / ₀
2. Műrevaló készlet 1961. I. 1-i állapot szerint.

a) Átlag		32 ⁰ / ₀
b) Átlag az oroszlányi és tatabányai medencék nélkül		21 ⁰ / ₀
c) Oroszlányi Szénbánya Vállalat		82 ⁰ / ₀
d) Tatabányai Szénbányászati tröszt		52 ⁰ / ₀

A példaként kiemelt 1961. évi adatokból — de a grafikon bizonyossága szerint az előző évekből is — megállapítható, hogy a kategó-

ria-arányok alapján vizsgálva a helyzetet, egyes szénmedencéink — így elsősorban az oroszlányi és tatabányai — tulktatottak.



1. sz. ábra: Az összes földtani (megkutatott) A-B kategóriájú szénvagyon % az összesből 1953 és 1961 között.

ria-arányok alapján vizsgálva a helyzetet, egyes szénmedencéink — így elsősorban az oroszlányi és tatabányai — tulktatottak.

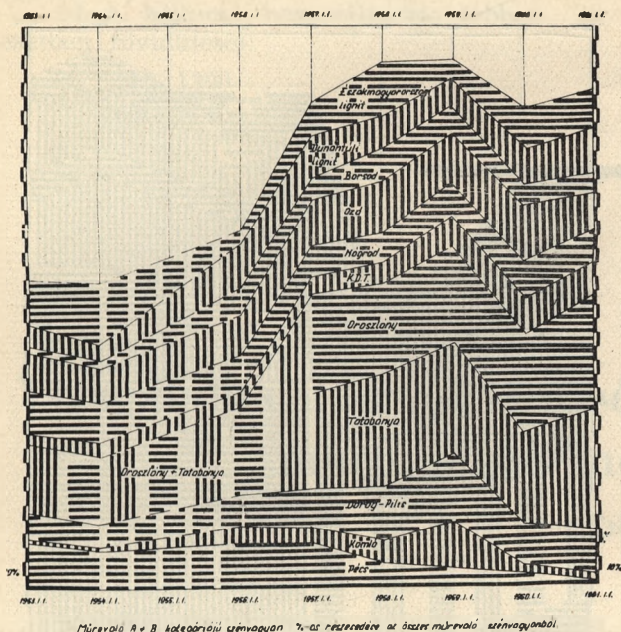
E megállapítást támasztja alá néhány fúrás-sűrűségi adat is, mely szerint pl. az oroszlányi XXIII-as akna területén ezen érték 58 fúrás/km², míg pl. Borsodban általában nem haladja meg a 16 fúrás/km² értéket.

A MTA Bányaművelési és Kőzetmechanikai Albizottsága a Helyzetképben közölt adatokat és azok értékelését megvizsgálva megállapította, hogy ki kell alakítani a készletkategóriák konkrét, objektív és numerikusan is egyértelműen kezelhető, általános érvényű fogalmát, meg kell határozni a megkutatottság szükséges és gazdaságos mértékét.

Ezen indítékok vezettek arra, hogy megkísérleljem a mélyműveléssel kitermelhető kőszénelőfordulások kutatásánál alkalmazandó optimális fúrás sűrűség meghatározását.

Mint az előzőekben már rögzítettük, az ipari kutatás célja földtani alapadatok szerzése annak érdekében, hogy azok szintézise alapul szolgáljon a bányatelepítési tervezéshez, feltáráshoz, majd műveléshez.

A földtani alapadatok, illetve azok értékelése adja a földtani ismeretességet, melynek ipari szempontból fő paraméterei szénelőfordulások esetében a vastagság, a szénminőség, a



2. sz. ábra: A műrevaló A B kategóriájú szénvagyon százalékos részese az összes műrevaló szénvagyomból szénbányászati trüsztként 1953 é 1961 között.

telepek térbeli helyzete a tektonizmus, stb. E fogalom azonosnak tekinthető a megkutatottság fokának (mértékének) fogalmával, mert — ad absurdum — egy terület akkor tekinthető földtanilag teljesen ismertnek, ha annak minden pontját megkutatottuk.

Gyakorlatilag a fúrási kutatások során vizsgált terület végtelen számú, földtanilag — az előbbi értelmezés szerint — ismeretlen matematikai pontja közül földtani szempontból véletlenszerű mintavétellel néhány pontot ismerünk meg, tudomásulvéve, hogy minden egyes pont megismerése praktice lehetetlen.

Az alapadatoknak — például a vastagság- nak és ezzel együtt a készletnek — bármilyen módszerű értékelését vizsgáljuk is, az ismeretlen pontok paramétereit — hipotetikusan — a legközelebb eső ismert pont, vagy pontok alapján vesszük fel, folytonos változást (pl. a háromszög-, vagy vastagságvonalas készletszámítás esetében), vagy szakaszos változást (pl. a hatásterület módszerű készlet számítás esetében) tételezve fel.

A paraméterek változását akár folytonosnak, akár szakaszosnak tekintjük, annak a tényleges helyzethez viszonyított hibaszázaléka feltétlenül függvénye az ismert pontok számának: a hibaszázalék az ismert pontok, azaz a mintavételi helyek számának növelésével —

természetszerűleg — valamilyen arányban csökken.

A megkutatandó telep vertikális kiterjedését figyelmen kívül hagyva — mely könnyítés ez esetben megengedhető, mert az a továbbiakra nem lesz hatással — és a mintavételi helyeket (fúrásokat) pontszerűnek tekintve, a mintavételi helyek egymástól való távolságát, azaz a mintázási sűrűséget, jellemezhetjük annak a — végtelen számú matematikai pont összességéből álló — területnek a nagyságával, melyre a megismert pont adatát közvetlenül (szakaszos változás elfogadása esetén), vagy valamely más érték irányába graduálva (azt a másik pont adatának függvényében csökkentve, vagy növelve) vonatkoztatjuk.

Szakaszos változással számolva az adott mintavételi hely paramétereit fogadjuk el minden olyan pontnál, mely az adott mintavételi helyhez közelebb esik, mint bármely szomszédoshoz. Ezen pontok összessége adja a hatásterületnek nevezett területrészt.

De bizonyítható, hogy folytonos változás elfogadása esetén is a fúrásokat összekötő vonal mentén fekvő pontok mindegyikének kiválasztott paramétere közelebb áll a mintavételi hely ugyanazon paraméteréhez, mint bármely más szomszédos mintavételi helyéhez.

Tehát ha az adott pontra feltételezett paraméternek a tényleges értékhez viszonyított hibaszázaléka függ a mintavételi helyek sűrűségétől, ez pedig jellemezhető az egy mintavételi helyhez tartozó hatásterülettel, kimondhatjuk, hogy minél kisebb a hibaszázalék, annál nagyobb az ismeretességi/megkutatottsági fok, és ha az előzőekben felsorolt, ipari szempontból jelentősnek tekintett paraméterek összességében tekintjük a földtani ismeretesség jellemző adatanak, úgy a földtani ismeretesség (megkutatottság) fogalmát a számszerűen értékelhető $m^2/fúrás$ értékre vezettük vissza. Ez pedig nem

más, mint a fúrási sűrűség, $\frac{fúrás}{km^2} = \frac{fúrás}{10^6 m^2}$ érték reciproka.

Ha a földtani ismeretességet a fúrási sűrűség függvényében vizsgáljuk, úgy a

$$h(x) = \frac{10^6}{x} \text{ függvénnyel leírható}$$

hyperbolát kapjuk,

$$\text{(ahol } h(x) = \frac{m^2}{fúrás}$$

azaz az előbbi értelmezés szerint az ismeretesség foka,

$$x = \frac{fúrás}{km^2} = \frac{fúrás}{10^6 m^2}$$

azaz a fúrási sűrűség).

E hyperbola egy meredek felszálló ág után ellaposodva közelítően lineárisává válik és asz-

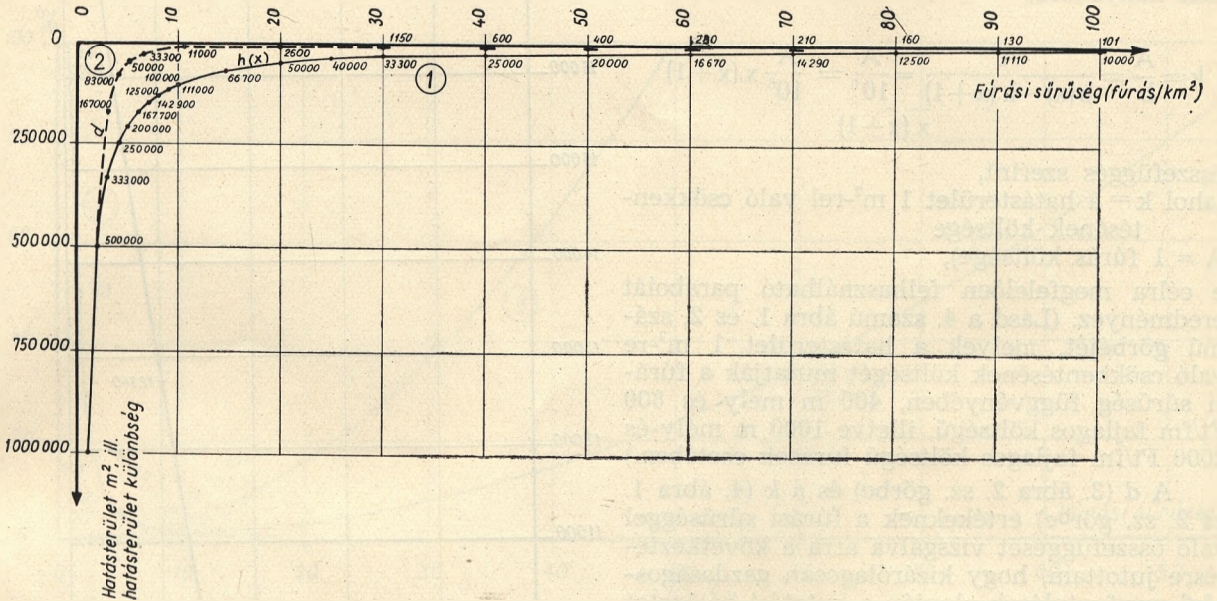
szimptótikusan közeledik az x tengelyhez. (Lásd a 3. számú ábra 1. sz. görbéjét).

E görbe jelzi, hogy a fúrési hálózat sűrítéssel (azaz az x növelésével) először rohamos növekvő mértékben jutunk több ismerethez, majd az ismeretek mennyiségének növekedése igen nagy mértékben lecsökken.

ahol d = a fúrési sűrűségnek 1 fúrással való növelése révén létrejövő hatásterület csökkenés.

Ennek lefutását a 3. számú ábra 2. számú görbéje mutatja.

E differencia-görbe még feltűnőbben jelzi, hogy az ismeretesség emelkedésének mértéke



3. sz. ábra: Az egy fúráshoz tartozó hatásterület változása, illetve a hatásterület csökkenésének változása a fúrési sűrűség függvényében. 1. számú görbe: a hatásterület (földtani ismeretességi fok) változása

2. számú görbe: a hatásterület csökkenésének (a földtani ismeretesség emelkedésének) változása a fúrési sűrűség 1—1 fúrással való növelése esetén

$$h(x) = \frac{10^6}{x}$$

$$d = \frac{10^6}{x(x+1)}$$

(A képletekben x = fúrési sűrűség, fúrás/km²)

Már e görbe alapján is kijelölhető volna az a határ, melyen túl az ismeretek növekedése nem arányos a fúrásszám növekedésével.

Az összefüggést tovább elemezve vizsgálható a fúrások számának eggyel való növelése révén beálló változás, az ismeretek emelkedésének mértéke, tehát az hogy a fúrési sűrűség fajlagos értékét

$$\frac{\text{fúrás}}{\text{km}^2}$$

1-gyel növelve hány m²-rel csökken az 1 fúráshoz tartozó hatásterület.

E változás egy differencia-görbét eredményez, mely a

$$\Delta h = h(x) - h(x+1) = \frac{10^6}{x} - \frac{10^6}{x+1} = \frac{10^6}{x(x+1)}$$

összefüggéssel írható le,

csak bizonyos határig teszi indokolttá a fúrési sűrűség növelését.

A h , illetve d érték változásának vizsgálata így alkalmas lehet a földtani ismeretesség szempontjából szükséges határérték becslésére, de önmagában nem alkalmas a még gazdaságos fúrési sűrűség meghatározásához.

Ezért szükségessé vált összefüggést keresni a földtani ismeretesség és a kutatási költségek között.

Ezideig a kutatási költségek lehetséges abszolút és fajlagos mutatói közül — adott kutatási területen belül azonos Ft/fúrás értékét tételezve fel — a kutatás összes költségét, az egy fúrással, az egytonna szénre, illetve az egy négyzetméter megkutatott területre jutó átlagos költséget volt szokás kimutatni, melyek mindegyike lineárisan változó érték. (Lásd a 4. számú ábra 1/a és 2/a egyeneseit, melyek az 1 m² megkutatott területre eső kutatási költség változását mutatják a fúrési sűrűség függvényében, 400 m mély fúrások és 800 Ft/fm költség,

illetve 1000 m mély fúrások és 2000 Ft/m költség esetében).

Ezekből a költségegyenesekből semmi olyan következtetés nem vonható le, mely lehetőséget nyújtana a kutatások még gazdaságos mértékének meghatározására.

Vizsgálataim során arra a következtetésre jutottam, hogy az 1 fúrás költségének és az 1 fúrás révén létrejövő hatásterület csökkentésének hányadosa,

$$k = \frac{A}{b} = \frac{A}{h(x) - h(x+1)} = \frac{A}{10^6} = \frac{A}{10^6} \times (x+1)$$

összefüggés szerint,
(ahol k = a hatásterület 1 m²-rel való csökkentésének költsége

$A = 1$ fúrás költsége),

e célra megfelelően felhasználható parabolát eredményez. (Lásd a 4. számú ábra 1. és 2. számú görbéjét, melyek a hatásterület 1 m²-re való csökkentésének költségét mutatják a fúrási sűrűség függvényében, 400 m mély és 800 Ft/m fajlagos költségű, illetve 1000 m mély és 2000 Ft/m fajlagos költségű fúrások esetében.)

A d (3. ábra 2. sz. görbe) és a k (4. ábra 1. és 2. sz. görbe) értékeknek a fúrási sűrűséggel való összefüggését vizsgálva arra a következtetésre jutottam, hogy kizárólagosan gazdasági megfontolások alapján a kutatási hálózatot addig a mértékig érdemes sűríteni, míg a d érték növekedése nagyobb mértékű, vagy egyenlő a megfelelő költségek alapján számított hozzátartozó k érték emelkedésével, azaz a földtani ismeretesség emelkedésének mértéke nagyobb, vagy egyenlő az ennek eléréséhez szükséges költségemelkedés mértékével.

A 3/2. és a hozzátartozó 4/1, illetve 4/2. görbe a dimenziók eltérő volta miatt közvetlenül nem hasonlítható össze, ezért mind a d , mind a k értéket százalék-értékké alakítottam át oly módon, hogy a hatásterület csökkenés mértékénél a fúrási sűrűségnek 0-ról 1-re való

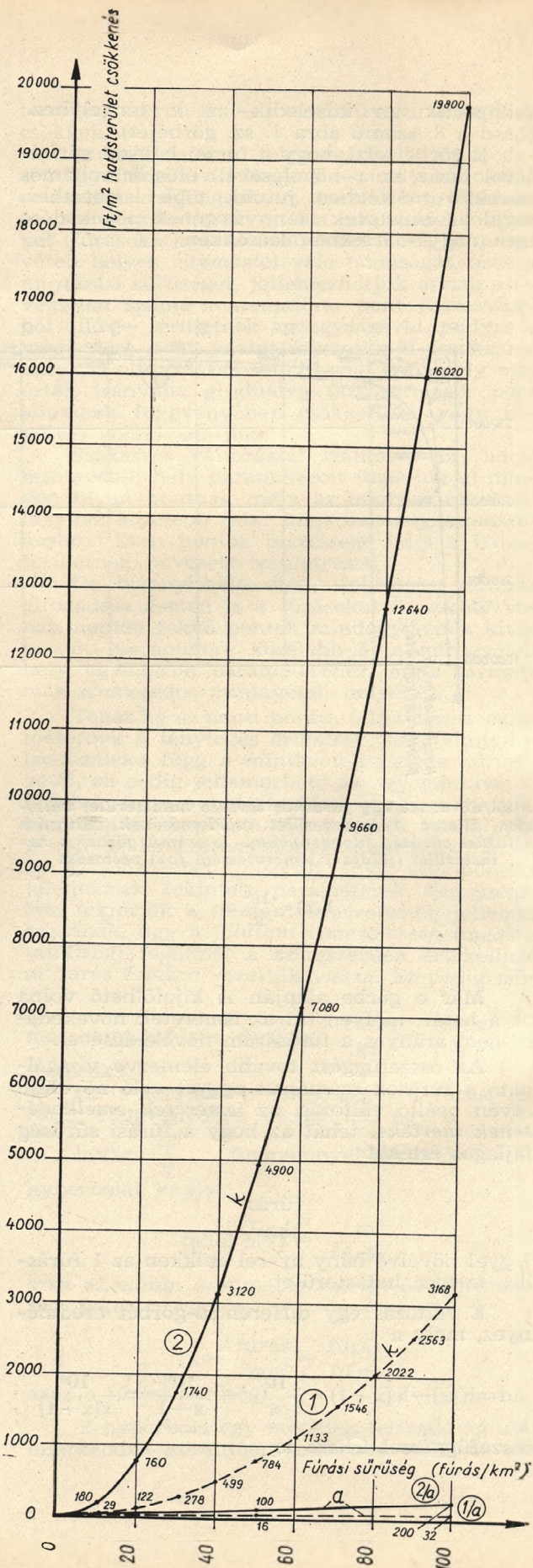
4. sz. ábra: A fúrási költségek változása a fúrási sűrűség függvényében. 1a. és 2a. számú görbék: az 1 m²-re eső kutatási költség változása 320 000 Ft/fúrás, illetve 2,000.000 Ft/fúrás költségek esetén

$$a = \frac{K}{10^6} = \frac{x \cdot A}{10^6}$$

1. és 2. számú görbék: a hatásterület 1 m²-rel való csökkentésének költsége a fúrások számának 1-gyel való növelése esetén 320.000 Ft/fúrás, illetve 2,000.000 Ft/fúrás költségek esetén

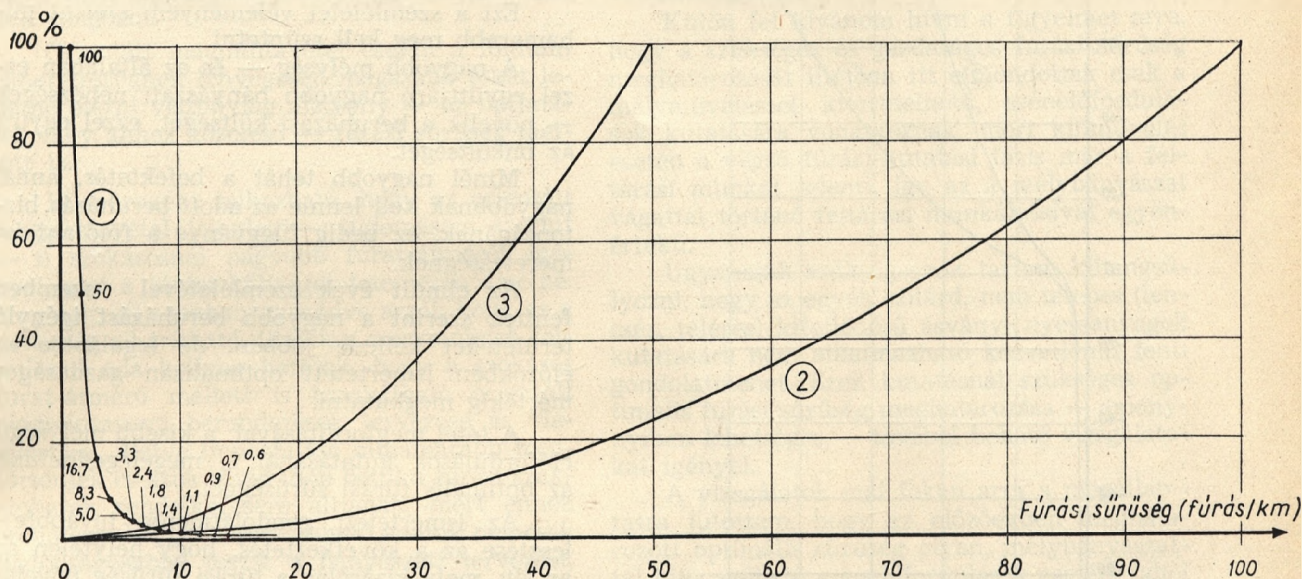
$$k = \frac{A}{h(x) - h(x+1)} = \frac{A}{10^6} \times (x+1)$$

(A képletekben K = kutatási költség, Ft, x = fúrási sűrűség, fúrás/km² $A = 1$ fúrás költsége, Ft/fúrás $h = 1$ fúrás hatásterülete x függvényében)



növekedéséhez tartozó hatásterület változást vettem 100%-nak, míg a létrejövő változás 1 m²-ére eső költségváltozást a 100 fúrás/km² sűrűséget tekintetve 100%-nak abból a megfontolásból kiindulva, hogy ezen sűrűség a mélyművelésű szénbányászásban maximálisnak tekinthető (Lásd az 5. számú ábra 1. és 2. számú görbéjét).

Az 5. számú ábra 1. és 2., illetve 1. és 3. számú görbéje között százalékban kifejezhető különbség határozható meg. A földtani ismeretesség és a gazdaságosság együttesét vizsgálva a kutatás optimumát a metszésponthoz tartozó fúrási sűrűség adja, ahol ez a különbség zérus. E különbséget ábrázoltam a 6. számú áb-



5. sz. ábra: A hatásterület csökkentésének (a földtani ismeretesség emelkedésének) százalékban kifejezett változása a fúrási sűrűség 1—1 fúrással való növelése esetén (1. számú görbe), és a hatásterület 1 m²-rel

való csökkentéséhez szükséges költség százalékban kifejezett változása 100 fúrás/km² = 100%-os megkutatottság (2. számú görbe), illetve 50 fúrás/km² = 100%-os megkutatottság (3. számú görbe) feltételezése esetén.

E két görbe természetesen ellentétes tendenciát mutat a növekvő fúrási sűrűség függvényében: a hatásterület-differencia százalék hiperbolikusan csökken, az 1 m²-rel való csökkenés költségsszázaléka parabolikusan növekszik. Így a görbék metszik egymást. A metszéspontban a hatásterület csökkenésének százalékos mértéke (azaz értelmezésünk szerint a földtani ismeretesség emelkedésének százalékos mértéke) egyenlő az ennek eléréséhez szükséges fajlagos költség emelkedésének százalékos mértékével.

rán, 100 fúrás/km² = 100% és 50 fúrás/km² = 100% esetekre.

E ponttól az origó felé haladva a földtani ismeretesség, ellenkező irányban pedig a költség emelkedik nagyobb mértékben.

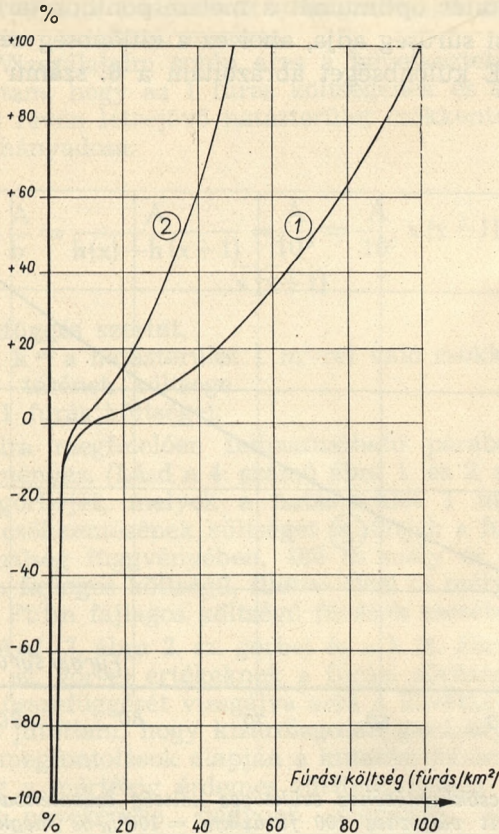
A görbék az x tengellyel való metszésnél mutatják az optimális fúrási sűrűséget. Az ismertetett vizsgálatok alapján a 100, illetve 50 fúrás/km² sűrűséget tekintve 100%-os megkutatottságnak, optimális sűrűségként 10 fúrás/km², ill. közelítően 8 fúrás/km² értéket kapunk, ami átlagosan 316 m x 316 m-es, illetve 355 m x 355 m-es szabályos kutatási hálózatnak felel meg. (Ismételnem utalnom kell arra, hogy az így kialakult optimális sűrűség előbbi levezetések értelmében független a fúrólukák mélységétől és folyóméter egységártól.)

Az összehasonlíthatóság érdekében a koordináta-rendszerben feltüntettem azt az esetet is, ha az 50 fúrás/km² fúrási sűrűséget tekintjük 100%-os megkutatottságnak. (Lásd az 5. sz. ábra 3. számú görbéjét.)

E megkutatottság kielégítő voltát látszik bizonyítani az utóbbi évek során a mélyműveléssel kitermelhető szénterületek kutatásánál kialakult gyakorlat is. Ugyanis újabb kutatási területeinken, így pl. Balinka II. előfordulás területén már a kutatási terv jóváhagyásánál megelégedtünk a 350 x 350 m-es hálózattal (8,2 fúrás/km² sűrűség), mely a gyakorlati kivitelezés során a részletesen megkutatott területet figyelembevéve 400 x 400 m-es hálóra (6,2 fúrás/km² sűrűség) módosult, csupán 0,2 fúrás/km²

(Fel kell hívnom a figyelmet, hogy az 5. sz. ábra 2. és 3. számú görbéje — ellentétben a 4. sz. ábra 1. és 2. számú görbéjével — független a területegységenként változó Ft/fúrás költségűtől.)

értékkel haladva meg az ÁBBSZ XIII. számú fejezetében karsztvízveszélyes előfordulásokra előírt minimális sűrűséget.



6. sz. ábra: A hatásterület (földtani ismeretesség) százalékos változása (5/1 görbe) és a hatásterület 1 m²-rel való csökkentéséhez szükséges költség százalékos változása (5/2. és 5/3. görbék) közti különbség 100 fúrás/km² = 100⁰/₀-os megkutatottság (1. számú görbe), illetve 50 fúrás/km² = 100⁰/₀-os megkutatottság (2. számú görbe) feltételezése esetén.

Hasonló példákat lehetne felsorolni az Oroszlányi Szénbánya Vállalat új kutatásaiból is, így pl. a Márkus-hegyi kutatási terület részletes fázisának fúrás sűrűsége 11,1 fúrás/km² lesz, viszont a Majki előfordulás területén — melynek részletes kutatási fázisa 1964-ben fejeződött be — fúrás sűrűség 15 fúrás/km², ami átlagosan 258x258 m-es hálónak felel meg. S továbbmenve a XXIII-as akna területén, melynek részletes kutatási fázisát 1962 évben fejezték be, ezen érték 58 fúrás/km² átlagosan 131x131 m-es hálóval.

Meglepő eredményre jutunk, ha az idézett példákat a növekvő fúrás sűrűség szerint állítjuk sorba és figyelembe vesszük a települési mélységet:

Balinka II. 6 fúrás/km²; 300—600 m mélység
Márkus h. 11 fúrás/km²; 210—350 m mélység

Majk 15 fúrás/km²; 200—300 m mélység
XXIII. akn. 58 fúrás/km²; 70—100 m mélység

Mint látható, a csökkenő települési mélységgel együtt nő a fúrás sűrűsége.

E tény egy — sajnálatos módon szakembereink némelyikét is befolyásoló — hibás szemléletre vezethető vissza, mely szerint ha egy-egy fúrás relatíve kis költséggel végezhető el (a kisebb települési mélységek esetén), úgy nagyszámú fúrás érdemes lemélyíteni.

Ezt a szemléletet véleményem szerint mihamarabb meg kell szüntetni.

A nagyobb mélység — és az általában ezzel együttjáró nagyobb bányászati nehézségek — növelik a beruházási költséget, ezzel együtt az önköltséget.

Minél nagyobb tehát a befektetés, annál nagyobbak kell lennie az adott beruházás biztonságának, ez pedig függvénye a földtani ismeretességnek.

Az elmúlt évek szemléletével szemben fentiek szerint a nagyobb beruházást igénylő területeket kellene jobban, de legalábbis az előzőekben ismertett optimálisan gazdaságos mértékig megkutatni.

A tétel megfordításával: a kisebb mélységű előfordulások kutatásánál is megelégedhetünk az optimális fúrás sűrűséggel.

Az ismertett gondolatmenet továbbfejlesztése az a következtetés, hogy helytelen az az elv, mely kizárólag a fúrás sűrűség növelésével kívánja emelni a földtani ismeretesség mértékét. E helyett a még feltétlenül szükséges és még gazdaságos számú kutatólétesítményből kell a maximális mennyiségű és a lehető legnagyobb mértékben megbízható adatot beszerezni. Gondolok itt a helytelen mintakezelésből, a laboratóriumi elemzések nem kellően megbízható voltából, a geofizikai mérések elhagyásából, stb. adódó hiányosságok megszüntetésére, mely esetben a szén mennyiségének, illetve minőségének meghatározása jelentős mértékben javulna, de javulna a kutatási területek jobb hidrogeológiai megismerésének lehetősége is.

E tényezőkön felül igen fontosak a telepek térbeni helyzetére és a tektonikai vonalakra vonatkozó megbízható ismeretek is, mert ezek nagy mértékben befolyásolják a kialakítandó feltárási és fejtési rendszert, mint a leendő üzem gazdaságosságának alapvető műszaki tényezőit.

A jelenlegi gyakorlatban a kiértékelés alapjául választott vezető szint (illetve felület), valamint a törésvonalak, és így a széntelep valódi térbeli helyzete a bányaműveletekkel történő feltárási idejéig ismeretlen, a kiértékelés a törésvonalak csapására, illetve a törésvonalak irányára vonatkozó — többé vagy kevésbé megalapozott — hipotéziseken alapul, s így sok szubjektív tényezőt tartalmaz.

E szubjektív tényezőket kívánták csökkenteni ezideig a fúrások számának növelésével.

Véleményem szerint a szubjektív tényezők csökkentésének, illetve kiküszöbölésének egyetlen lehetősége a telepek, illetve vezető szintek térbeli helyzetére vonatkozó exact ismeretek szerzése, melynek kézenfekvő módja az *orientált magmintavétel*. Ennek kiértékelése nyomán objektíve megismerjük a rétegdőlés irányát és nagyságát az adott mintavételi helyeken, ennek következtében a tektonikai kép kialakításánál nem hipotetikus dőlésszöggel és iránnyal kell dolgozni.

Orientált magmintavétel esetén a földtani ismeretességnek lényegesen magasabb fokát lehetne elérni viszonylag alacsony — az optimális, vagy ahhoz közeleső — fúrási sűrűség mellett is.

Ellenérvként felhozható, hogy az orientált magmintavétel jelenleg — tudomásom szerint — a szokásosnál nagyobb fúrat-átmérőt igényel, ami a fúrási költséget tetemesen emelné. Meg vagyok azonban győződve arról, hogy ez a nehézség elhárítható. Illetékes szerveinknek feltétlenül oda kellene hatniuk, hogy a szokásos fúrat-átmérő mellett is használható orientált magmintavevő berendezések tervezése és legyártása, illetve importálása mihamarabb megtörténjék és azok rövid időn belül a fúrási szakemberek rendelkezésére álljanak, mert ennek eredményeképpen beszerezhető adatok nemcsak biztonságosabbá teszik a bányászati tervezést, de forintban is mérhető megtakarítást eredményeznek a fúrási sűrűség csökkentése révén.

Dolgozatomat vitaindító gondolat-felvetések szántam, a vizsgálatokat nem tekintem befejezettnek.

További feladatként tűztem ki az elméletnek modellel történő bizonyítását, oly módon, hogy vizsgálni kívánom a különböző fúrási sűrűség esetén az egyes jellemző paraméterekre vonatkozóan a kiértékelt és a tényleges helyzet közti eltérések nagyságát a tényhelyzethez viszonyítva, azaz a hibaszázalékot.

E munka alapfeltételét képezik a legmegbízhatóbb szénvagyonszámítási módok megha-

tározására irányuló, folyamatban lévő vizsgálataim.

Amennyiben a modellezés bizonyítani fogja az ismertetett alapelvek és a belőlük levont következtetések helyességét, úgy következő lépésként át lehet térni az egyes kategóriák objektív, numerikusan és egyértelműen értékelhető fogalmának kialakítására, alapulvéve a földtani ismeretesség és a fúrási sűrűség közti összefüggést.

Külön fel kívánom hívni a figyelmet arra, hogy a szükséges és gazdaságos fúrási sűrűség meghatározását illetően itt elmondottak csak a mélyműveléssel kitermelhető, szénelőfordulások kutatására vonatkoznak, mert külművelés esetén a végső fúrási-kutatási fázis már a feltárási munkát jelenti, így az a mélybányászat vágattal történő feltárási munkálataival egyenértékű.

Ugyancsak szükségesnek tartom kihangsúlyozni, hogy az egyéb szilárd, nem telepes (lencsés, teléres) kifejlődésű ásványi nyersanyagok kutatására nem alkalmazható közvetlenül fenti gondolatmenet. Ezek kutatásnál szükséges optimális fúrási sűrűség meghatározása — amennyiben lehetséges — további beható vizsgálatokat igényel.

A vizsgálatok mai fokán arra a megállapításra jutottam, hogy az előzőekben meghatározott optimális sűrűség olyan, mélybányászattal kitermelhető szénelőfordulások esetére, ahol az ipari szempontból jelentős természeti paraméterek (vastagság, minőség, tektonizmus és ezzel együtt a telepek térbeli helyzete) változékonysága már kis távolságon belül is jelentős mértékű, (mint például egyes mecseki területeken, Hidason, stb.) nem alkalmazható.

Tekintve azonban, hogy e változékonyság hazai szénelőfordulásaink túlnyomó többségénél nem rendkívüli mértékű, ésszerűnek látszik az optimális sűrűség figyelembevétele a kutatási tervek készítésénél, de alkalmazható volna minden kis változékonyságú külföldi szénelőfordulás kutatásánál is, így például a Szovjetunió és Lengyelország egyes szénmedencéiben.