

# A szénvagyonszűrésről és a termelvény hígulásáról a Mecseki Szénbányánál

KISS JÓZSEF

Az ásványvagyonszűrés és a termelvényhígulás optimális mértéke az ásványvagyonszűrés-gazdálkodás fontos elemei. Bonyolult előfordulásokra szabatos meghatározási módjuk ezideig hiányzott.

A szerző matematikai-statisztikai módszerekkel az előfordulás eloszlásfüggvényeinek és adott konkrét technológiák jellemzőinek ismeretében a számítások módjára megoldást dolgozott ki.

Korszerű gépi fejtésű technológiák eredményes alkalmazása a berendezések nagy be- és kiépítési munkaigényessége miatt csak meghatározott tömbvagyonszűrés mellett valósítható meg. Konkrét példán keresztül a szerző megmutatja annak lehetőségét, hogy a tömbvagyonszűrés és a telepvastagság eloszlásfüggvényeinek felhasználásával miképpen bontható fel az előfordulás ásványvagyonszűrés legnagyobb eredményt adó, konkrét technológiákhoz rendelt ásványvagyonszűrés részekre.

## Bevezetés

Előljáróban annak a meggyőződésnek kívánok hangot adni, hogy ásványvagyonszűrés és termelvényhígulást csakis konkrét előfordulásra és művelési technológiánként lehet számítani. Olyan gyakorlatnak, mint amit, jobb híján, eddigi ásványvagyonszűrés-gazdálkodásunkban folytattunk, nincs semmi értelme. Úgy vélem, ezt még bizonyítani sem kell.

Kerülendő minden értelmetlen számításba vezető általánosítást megállapodunk abban, hogy a továbbiakban valamennyi leírt szó a mecseki kőszénelőfordulásra vonatkozik.

Alább a medence ásványvagyonszűrés-gazdálkodásáról lesz szó, leírva azt az utat, amelyen a mai helyzetig eljutott. Csak egészen röviden igyekszem vázolni a medence telepítési adottságait és csak azokat a szempontokat helyezem előtérbe, melyek a választott téma szempontjából jelentősek.

## A kőszén és a termelvény minőségéről

A mecseki liászkorú feketeszen-előfordulás minőségi jellemzői két csoportra oszthatók. Az egyik csoportba azokat lehet sorolni, melyek változása és változékonysága a település ismeretében aprólékos kutatás nélkül is megbízhatóan prognosztizálhatók. Ilyen paraméterek a szénültség leírására használt mutatók (éghetőre számított illótartalom, vitrintit fényvisszaverő képessége), a sülőképességi és kokszolhatósági paraméterek. Ez utóbbiak jellemzésére — mint ismeretes — hazánkban a Roga-féle sülőképességi mutatót és a dilatációs vizsgálat „b” értékét használják. A felsorolt paraméterek az Európai Gazdasági Bizottság (ISO) és a KGST keretében kidolgozott osztályozásoknak is elemei. Ezek a mutatók ismert ten-

denciák szerint változnak a kőszénmedence területén.

Ebben a képen olykor zavart okoznak a kőszénrepedés rétegsorban gyakran megjelenő alkáliidabáz intrúziók. Ennek ellenére a mecseki bányák hosszú évtizedek óta megbízhatóan garantálják az elvárt kokszszen-minőséget.

A termelt kőszénből előállított koncentrátum kőszéntartalma telepenként is és egy telepen belül is meglehetősen nagy szórást mutat — a koncentrátumé viszont megbízhatóan 2,3%. Kokszolás után a visszamaradó kén a koksztömegére vetítve 1,7%.

A másik csoportba azokat a minőségi mutatókat sorolhatjuk, melyek előrejelzése nehéz és bizonytalan. Ilyenek a szén hamutartalma és meddőtartalma. Közvetlen felhasználás szempontjából a két mutató elkülönítése szükségtelen, a hazai szénárrendszerünk sem tesz közöttük különbséget, feldolgozás szempontjából azonban fontos tudni, hogy mennyi a termelvény meddőtartalma vagy más szóval „külső hamutartalma” és mennyi a „belső hamutartalma”.

Ez utóbbi közvetlenül kötődik a kőszén anyagához, vele egyidőben leülepedett, felhalmozódott szervesetlen alkotórészeiről van szó, amit a kőszén kitermelésével nem lehet érdemben befolyásolni.

A külső meddőtartalommal kapcsolatosan egészen más a helyzet. Ezt lehet és kell is befolyásolni, mivel bármilyen megközelítésben vizsgáljuk is a kőszén értékét (népgazdasági vagy vállalati) ez döntő mértékben meghatározza a kitermelő vállalat eredményességét.

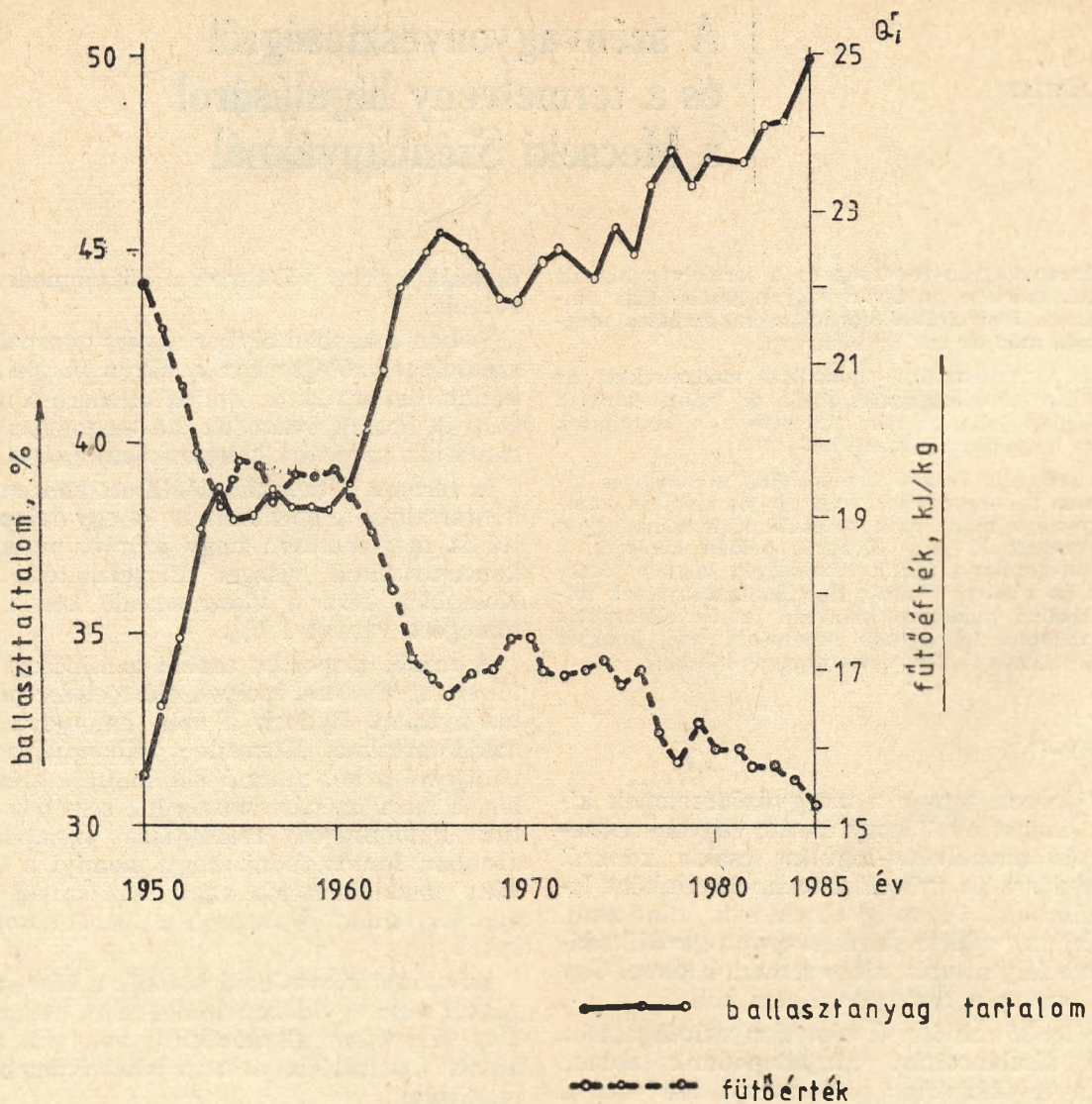
Alább erről a jellemzőről lesz szó.

A többi fontos szénminőségi jellemző fekete kőszénünk anyagi sajátossága, melyeket a kitermelés folyamatában nem tudunk befolyásolni, értéküket azonban — mint ahogy előbb erről szó volt — jól lehet prognosztizálni.

Az 1. ábrán dr. Szabolcs Lajos nyilvánosságra hozott adatai alapján<sup>1</sup> az a szomorú kép tárul elénk, hogy az elmúlt 35 évben az értékesített mecseki kőszén ballasztanyag-tartalma 32%-ról 49%-ra nőtt, vele párhuzamosan a fűtőérték 22 MJ/kg-ról 15 MJ/kg-ra csökkent.

A kőszén anyagi sajátosságai ez idő alatt nem változtak, a termelvény hígulása azonban szinte megállíthatatlanul növekszik. Ez mintegy 50%.

A mecseki kőszénbányászat technológiai fejlődését ismerőnek az 1. ábrán bemutatott képet könnyű a mindenkor uralkodó kitermelési technológiával párhuzamba állítani. Az összevetésből azonban az is kiderül, hogy a nagyfokú



1. sz. ábra. Az értékesített szén minőségének alakulása 1950 és 1985 között a Mecseki Szénbányánál

fűtőértékromlás csupán a technológiai fejlődés rovasára nem írható.

Valami másról is szó van itt!

A problémában jártas szakember előtt nem titok, hogy a bányászatunkban kialakult tonnaszemplélet a termelvény elértéktelenedésében legalább olyan vétkes, mint az élet által megkövetelt, a bányászati munka humanizálása irányában haladó technológia fejlődése. Egyszerű kiszámítani, hogy a fejlődés tabuként kezelt teljesítménymutatói úgy növekedtek, hogy a hamutartalom növekedése, általa a termék térfogatsúly-növekedése ehhez 16%-kal járult hozzá. A teljesítmények összevetésének tehát csakis akkor van értelme, ha azokat azonos minőségre redukáltan végezzük. Úgy látszik, hogy sokkal helyesebb lenne az emberi munka hatékonyságának mérésére a GJ/mű mutatót bevezetni.

A minőségromlás konzekvenciáinak vállalati gazdálkodásban való kicsapódására elég felhozni, hogy az 1. ábrán vizsgált időszak két végpontján a termelt szén elérhető árbevétele a

jelenleg érvényes szénárakat árkiegészítéssel számolva 2520 Ft/t, illetve 1400 Ft/t.

A két ár hányadosa 1,8. Ilyen arányban nőtt meg a vállalati szintű összüzemi teljesítmény egymáshoz képest a kérdéses időszakban — fordított arányban.

E két időpontot összevetve tehát a vállalatnál élőmunka-hatékonyság tekintetében nem lehet fejlődést kimutatni.

Ebben a minőségromlás döntő szerepet játszik!

Érdemes tehát a termék minőségi alakulásával ásványvagyongazdálkodásunk szempontjából elmélyülten foglalkozni.

A mecseki köszén átlagos belső hamutartalma 24% körül mozog. Konvenciók szerint a 0,3 méter átlagos vastagságot nem meghaladó beágyazásokat a földtani ásványvagyongazdálkodásba beleszámítják, ezzel az ásványvagyongazdálkodás hamutartalma — legfeljebb 2% in situ nedvességtartalom mellett — 33%, ami a meddőmentes vagonhoz képest 15,8% hígulást jelent.

A kitermelés során tehát a jelenleg iparinak

minősülő ásványvagyon teljes kitermelésével ez a szénminőség elérése lehet az elméleti hár.

Megjegyzendő, hogy a mecseki kőszén hamujának összetétele — az E-i peremi részekről tekintve — gyakorlati számítások szempontjából állandónak tekinthető, a szén nedvességtartalma rendszerint 20% alatt marad, minél fogva látszólagos sűrűsége és fűtőértéke a szabályosan változó szénülés fokától függ.

Igy a  $V^{daf} = 32-34\%$  komlói szenekre  
 $q^r_k = 1,220 \cdot \exp 0,0081 \cdot A^r$  (1)

a pécsi  $V^{daf} = 22\%$  szénülségűekre pedig  
 $q^r_p = 1,268 \cdot \exp 0,0081 \cdot A^r$  (2)

Ez utóbbi formula relatív hibája 1,6%. A komlói szenek esetében az intruzív hatások miatt a képlet relatív hibája az előző kétszerese. A kőszén szabvány szerint mért látszólagos sűrűsége és in situ testsűrűsége, in situ nedvességtartalom mellett, azonosnak vehető.

A [2.] tanulmányban a mecseki kőszén fűtőértékét a szerző

$$Q^r_i = Q^{daf} - (371 \cdot W^r + 381 \cdot A^r); \text{ kJ/kg} \quad (3)$$

formulával adja meg. A képlet hibája 20%-ot nem haladja meg: a pécsi medencerész kőszénre a kaloriméterben ténylegesen mért értéknél kevesebbet, a komlóiakra többet ad meg. Ez a kőszén szénülségi fokával függ össze. Az 1—3 képletek jelölései a vonatkozó magyar és KGST-szabványoknak felelnek meg:  $[V^{daf}$  — éghetőre számított illótartalom;  $q^r$  — adott nedvességre vonatkozó testsűrűség (kb. azonos a látszólagos sűrűséggel).  $A^r$  — nedves hamutar-

alom;  $Q^r_i$  — fűtőérték;  $Q^{daf}$  — éghetőre számított fűtőérték;  $W^r$  — nedvességtartalom.]

### A település néhány jellemzője

A Mecseki Kőszénmedence részletes földtani leírását a dolgozat kifejtéséhez szükségtelenné tartom. A tárgy szempontjából legfontosabb települési jellemzőket röviden pontokba szedve a következőkben összefoglalom:

1. A kőszénelőfordulás soktelepes, uralkodóan limnikus kifejlődéssel, amiből következik, hogy az eredetileg felhalmozódott fitogén anyag és a belőle képződött telepek területi tömegeloszlása igen változó.
2. Az előfordulást alkotó kőzetrétegek gyűrvertört tektonikai típust alkotnak, ami azt jelenti, hogy az eredetileg is változékony telepeket a lerakódást követő geotektonikai fázisok erőhatásai tovább bonyolították. A telepek geometriai és minőségi jellemzői ezért igen változékonyak. Az ásványvagyonszerves veszteség és termelvényhígulás kezelésére szempontjából szerepet játszó térparamétereket éppen ezért célszerű valószínűségi változóként kezelni és a számításokhoz a valószínűségszámítás és matematikai statisztika módszereit felhasználni.
3. A változó vastagságú telepek szerkezete bonyolult. Szinte kivétel nélkül valamennyi kőszéntelep tartalmaz egy vagy több beágyazást, melyek vastagsága szintén változó. Egy teleptömbön belül tehát ezek vastagságát is valószínűségi változóknak kell tekinteni, várható értékkel és szórással jellemezni.
4. A medence kőszéntelepeit számos kisebb-nagyobb vető járja át. Azok a vetők, amelyek az alkalmazott fejtési technológiákkal

1. sz. táblázat

$\bar{x}_1 \backslash \bar{x}_2$	25	75	125	175	225	275	325	375	425	
1,25	11 0,027	12 0,030	3 0,008	2 0,005	-	-	-	-	-	28 0,070
1,75	38 0,094	40 0,099	13 0,032	4 0,010	1 0,003	1 0,003	-	1 0,002	-	98 0,243
2,25	28 0,069	60 0,149	24 0,059	12 0,030	7 0,017	3 0,007	1 0,003	1 0,002	-	136 0,336
2,75	3 0,008	10 0,025	9 0,022	2 0,005	2 0,005	-	-	-	-	26 0,065
3,25	5 0,012	8 0,020	6 0,015	2 0,005	1 0,003	-	1 0,003	-	-	23 0,058
3,75	2 0,005	2 0,005	4 0,010	4 0,010	2 0,004	-	-	-	-	14 0,034
4,25	6 0,015	7 0,017	8 0,020	10 0,025	4 0,010	2 0,005	2 0,005	3 0,007	-	42 0,104
4,75	-	1 0,003	5 0,012	4 0,010	-	2 0,004	-	-	-	12 0,029
5,25	3 0,007	4 0,010	5 0,012	3 0,007	2 0,005	1 0,002	-	-	2 0,004	20 0,047
5,75	-	1 0,003	1 0,003	1 0,003	1 0,003	-	-	-	1 0,002	5 0,014
	96 0,237	145 0,361	78 0,193	44 0,110	20 0,050	9 0,021	4 0,011	5 0,011	3 0,006	404 1,000

$m_1 = 2,675 \text{ m}$   
telepvastagság /m/

$m_2 = 104,5 \text{ kt}$   
 $m_2$  és  $\sigma$  — függvényparaméterek

Többszénvagyron /kt/

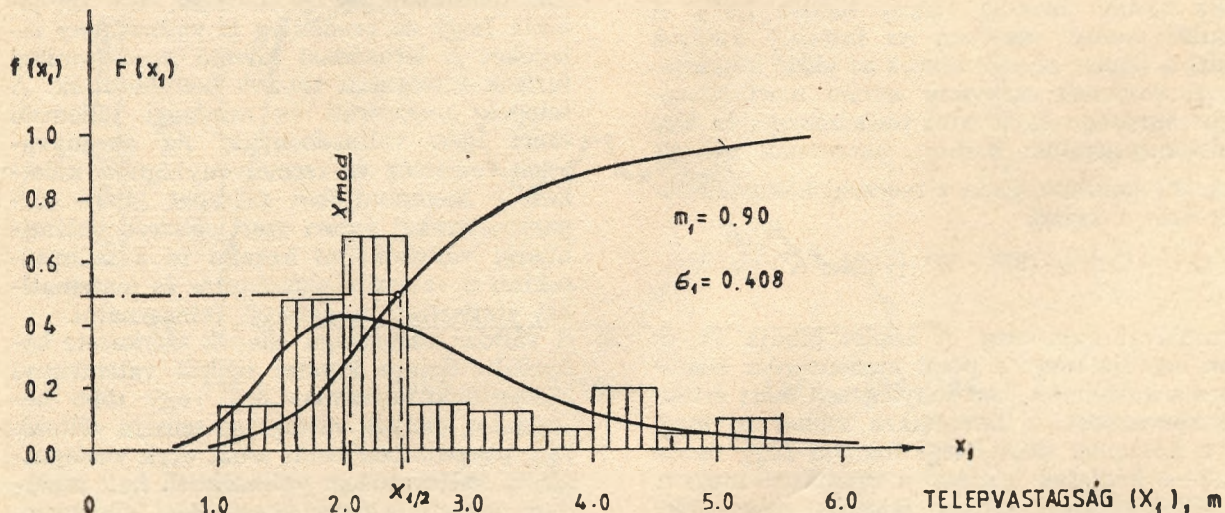
célszerűen nem fejthetők át, egyben szám-  
bavételi tömbhatárok is. Mindig tömbhatárt  
jelentenek a bányaszintek és a telepek met-  
szésvonalai. Azok a vetők, feltolódások, mel-  
lyek a fejtési tömbökben előfordulnak és  
gazdaságosabb őket átfejteni, mint egy új  
fejtésindítás ráfordításait vállalni, úgy te-  
kinthetők, mint a telepvastagság véletlen  
változásának helyei.

Nagy elemszámú adathalmaz feldolgozása  
alapján megállapítható volt, hogy a működő bá-  
nyák számba vett és jelenleg ipari vagyont ké-

pező tömbjei telepvastagságának várható érté-  
ke, valamint a tömbök ásványvagyonának el-  
oszlása lognormális, egy és ugyanazon tömb te-  
lepvastagsága pedig, csaknem kivétel nélkül,  
normális eloszlást követ.

Az 1. táblázatban a működő bányák tömbön-  
kénti ásványvagyonának és az egyes tömbök  
telepvastagság várható értékének együttes el-  
oszlását adtam meg. A 2. és 3. ábra a táblá-  
zatba foglalt kétdimenziós eloszlás peremelosz-  
lásait mutatja be. Az együttes eloszlás  $F(X_1, X_2)$ ,  
sűrűségfüggvényét bonyolult formulával lehet

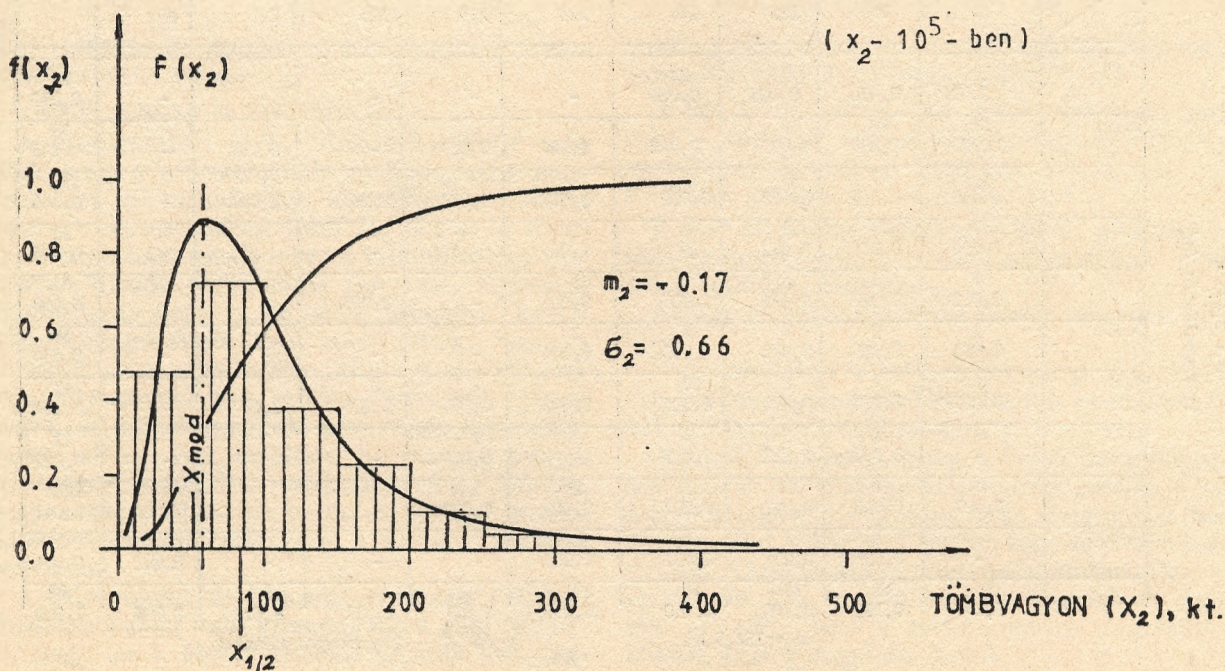
$$f(x_1) = \frac{0.94}{x_1} e^{-\frac{(\ln x_1 - 0.90)^2}{0.334}}$$



2. sz. ábra. Tömbtelepvastagság eloszlása

$$f(x_2) = \frac{0.66}{x_2} e^{-\frac{(\ln x_2 + 0.17)^2}{0.87}}$$

( $x_2 - 10^5$ -ben)



3. sz. ábra. Tömbásványvagyon eloszlása

leírni, ugyanis a  $\xi$  és  $\mu$  valószínűségi változók egymástól nyilvánvalóan nem függetlenek, ezért azok konkrét megvalósulásai ( $X_1$  és  $X_2$ ) sem azok. Számításaim szerint a két változó közötti összefüggés  $r=0,35$  korrelációs együtthatóval jellemezhető, tehát a szorosság igen laza, ezért nem túl durva elhanyagolással az

$$F(X_1, X_2) = F(X_1) \cdot F(X_2) \quad (4)$$

egyenlet felírható, ahol  $F(X_1, X_2)$  a  $\xi, \mu$  változók együttes eloszlásfüggvénye,  $F(X_1)$  és  $F(X_2)$  pedig a peremeloszlások.

Az összefüggés rendkívül fontos, minek érzékeltetésére bemutatok egy példát.

Legyen egy adott technológiával optimálisan leművelhető telepvastagság-tartomány 2,0—3,1 méter. A technológia alkalmazása 110 kt tömbvagyron alatt, átlagos szénminőséget feltételezve, gazdaságosan nem alkalmazható (például a gépi technológia nagy be- és kiépítési költségei miatt).

Kérdés, hogy a rendelkezésre álló ásványvagyomból mekkora az a hányad, amelynek lefejtése a szóbanforgó technológiával gazdaságosan megoldható.

Először az adott határokra számítsuk ki a peremeloszlások valószínűségét.

$$F(2,0 \leq X_1 \leq 3,1) = \Phi\left(\frac{\ln 3,1 - m_1}{\sigma_1}\right) - \Phi\left(\frac{\ln 2,0 - m_1}{\sigma_1}\right) = \Phi\left(\frac{1,13 - 0,9}{0,408}\right) - \Phi\left(\frac{0,69 - 0,90}{0,408}\right) = \Phi(0,56) - \Phi(-0,51) = 0,7123 - 0,3050 = 0,4023$$

$$F(1,0 \leq X_2) = 1 - \Phi\left(\frac{\ln 1 + 0,1736}{0,66}\right) = 1 - \Phi(0,26) = 1 - 0,6020 = 0,3974$$

Az együttes eloszlás valószínűsége tehát (4)-nek megfelelően:

$$F(X_1, X_2) = 0,4023 \cdot 0,3974 = 0,16$$

A szóbanforgó technológiával tehát a tömb-ásványvagyron és a telepvastagság együttes eloszlásával jellemzett ásványvagyron 16%-a fejthető le gazdaságosan.

A gyakorlati feladatok ennél sokkal bonyolultabbak, mivel a technológiák alkalmazhatósági körébe több más feltételt is be kell vonni.

#### Az optimális ásványvagyron-veszteség és -hígulás számítása

Korábban már említettem, hogy az egyes tömbök vastagsága változó, és annak eloszlása normális eloszlást követ.

Jelöljük a tömb teljes számbavételi területét  $T_0$ -val, az adott technológiával lefejthető pedig  $T$ -vel, a

$$V = \frac{T_0 \cdot m \cdot \varrho^r - T \cdot m \cdot \varrho^r}{T_0 \cdot m \cdot \varrho^r} = \frac{T_0 - T}{T_0}$$

adja a biztonsági és művelési veszteség együttes nagyságát.

A bányák ezeket rendszerint a minimálisra csökkentik, számbavételük pedig egyszerű területmérésre redukálódik.

Sokkal bonyolultabb feladat a technológiai veszteségek optimális nagyságának meghatározása.

Matematikailag a következő feladattal állunk szemben:

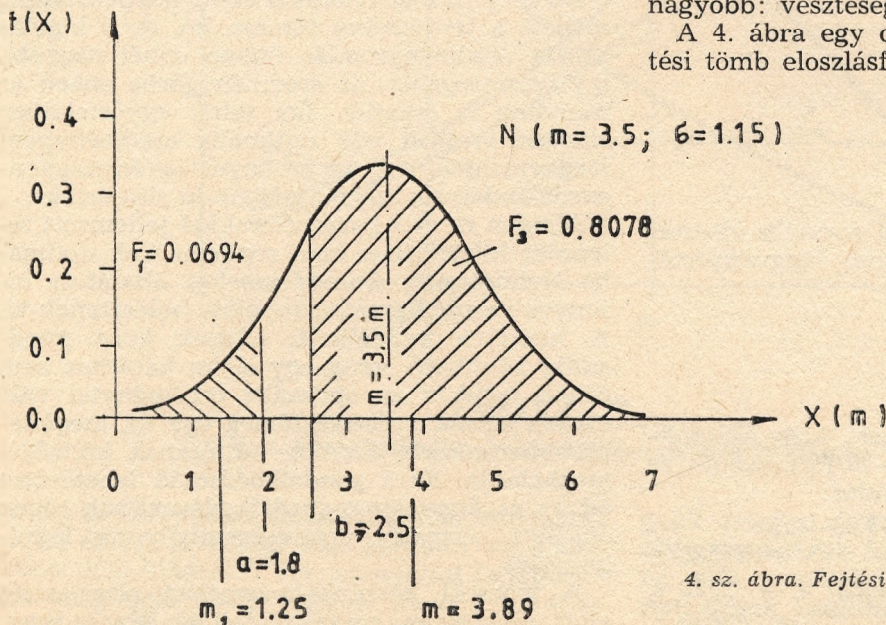
Adott egy  $T$  területű fejtési tömb, melynek jellemzéséhez hozzátartozik a telepvastagság várható értéke ( $m$ ), annak szórása ( $\sigma$ ) és  $\varrho^r$  test-sűrűsége.

A tömb földtani vagyonának tömege

$$Q = T \cdot m \cdot \varrho^r$$

Ugyanakkor adott egy technológia, mely a és  $b$  magassághatárok között képes mozogni. A telep azon részein, ahol a telepvastagság helyi értéke  $a$ -nál kisebb: hígulás, ahol pedig  $b$ -nél nagyobb: veszteség keletkezik.

A 4. ábra egy olyan normális eloszlású fejtési tömb eloszlásfüggvényét mutatja, melynek



4. sz. ábra. Fejtési tömb telepvastagság-eloszlása

paraméterei  $m$  és  $\sigma$ . Ha  $m_1$ -gyel jelöljük  $\xi^2/X < a$  feltételre vonatkozó feltételes várható értéket, és  $m_3$ -mal a  $\xi^2/X > b$  feltételre vonatkozót, a veszteséget és hígulást kifejező formulák a következők lesznek:

$$V = T \cdot \rho^r \cdot F_3 (m_3 - b), \quad (5)$$

$$H = T \cdot \rho^r \cdot F_1 (a - m_1). \quad (6)$$

A formulákban  $F_1$  és  $F_3$  a megfelelő valószínűségeket jelentik, az  $m_1$  és  $m_3$  normális eloszlásra.

$$m_1 = m - \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{e^{-\frac{t_a^2}{2}}}{\Phi(t_a)}, \quad (7)$$

$$m_3 = m + \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{e^{-\frac{t_b^2}{2}}}{1 - \Phi(t_b)}, \quad (8)$$

melyekben

$$t_a = \frac{a - m}{\sigma},$$

$$t_b = \frac{b - m}{\sigma},$$

valamint  $e$  a természetes logaritmus alapszáma.

Legyen például  $m = 3,5$  m,  $\sigma = 1,15$  m,  $a = 1,8$  m,  $b = 2,5$  m,  $\rho^{r_2} = 1,53$  t/m<sup>3</sup>,  $\rho^r = 2,55$  t/m<sup>3</sup>,  $T = 3$  ha.

Számítsuk először a (7), (8) elemeit:

$$t_a = \frac{1,8 - 3,5}{1,15} = -1,48,$$

$$t_b = \frac{2,5 - 3,5}{1,15} = -0,87,$$

$$e^{-\frac{t_a^2}{2}} = 0,34,$$

$$e^{-\frac{t_b^2}{2}} = 0,68,$$

$$\Phi(t_a) = 0,0694,$$

$$\Phi(t_b) = 0,1922.$$

(A két utolsó adat a standard normális elosztás  $t_a$ , illetve  $t_b$  értékeihez tartozó függvényértékek.)

Ezek alapján

$$m_1 = 1,25 \text{ m},$$

$$m_3 = 3,89 \text{ m}.$$

A valószínűségelméletből ismert, hogy esetünkben  $F_1 = \Phi(t_a)$  és  $F_3 = 1 - \Phi(t_b)$ . Az (5) és (6) alapján a veszteség és hígulás:

$$V = 30\,000 \cdot 1,53 \cdot (1 - 0,1922) \cdot (3,89 - 2,5) = 51538 \text{ t},$$

$$H = 30\,000 \cdot 2,55 \cdot 0,0694 \cdot (1,8 - 1,25) = 2920 \text{ t},$$

$$Q = 30\,000 \cdot 1,53 \cdot 3,5 = 160650 \text{ t}.$$

A veszteség tehát 32,1%, a hígulás 1,8%. Az adatok alapján számítható a termelvény fűtőértéke, hamutartalma és a testsűrűsége. A részletes számításokra itt nem térek ki, érdeklődő a [3]-ban megtalálhatja. A számítások eredményeit a 4. ábra tartalmazza.

Egy adott előfordulás vagy teleprész leművétele akkor történik optimális technológiával, ha az így elérhető népgazdasági eredmény maximum.

Ha egy adott  $m$  és  $\sigma$  paraméterekkel jellemzett teleprészt minden lehetséges  $(a + b)/2$  és  $(b - a) = \text{const}$  technológiával gondolatban lefejtünk, más és más népgazdasági eredményt kapunk.

Számítása az

$$E = q_0 (w - k)$$

formulával történik, melyben  $E$  — az 1 m<sup>2</sup> telepterületre eső potenciális népgazdasági értéket,  $F$  t/m<sup>2</sup>-ben,  $q_0$  — az erről a területről nyerhető termelvény optimális tömegét t/m<sup>2</sup>-ben,  $w$  — a határköltséget,  $k$  — a reálköltséget jelenti.

Az 5. ábrán egy ilyen vizsgálat eredményei láthatók, melyről a számszerűségeket lehaságtam.

Az ábrához a következő megjegyzéseket kell fűzni:

- az optimális veszteség és hígulás egy technológián belül összetartozó értékek,
- egy adott teleprész lefejtése akkor történik zárt,  $a$  és  $b$  határokkal jellemzett, technológiával optimális mértékben, ha a technológia  $b$  nagysága  $m$  paraméter közelében van,
- optimális esetben az érvényes határköltség-függvény alkalmazásával a veszteség százalékos nagysága mindig nagyobb a hígulás százalékos értékénél.

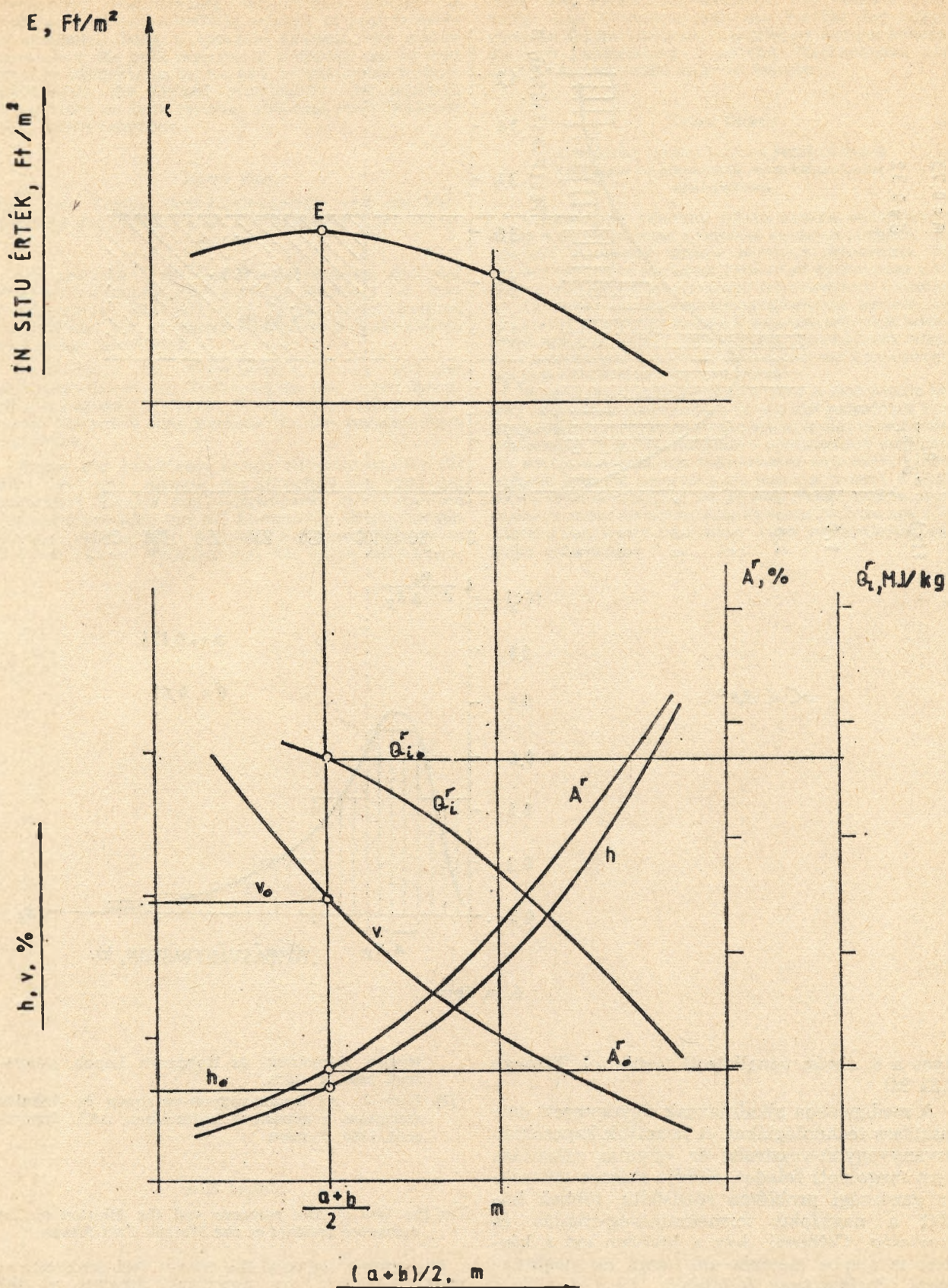
A felsoroltakból látható, hogy az elérhető népgazdasági eredménymaximum érzékenyebb a hígulásra, mint a veszteségre.

Az  $E$  pont után az eredménygörbe lehajlását úgy vesszük számításba, hogy az optimálisnál nagyobb veszteséget az  $E$  értékéből levonjuk.

Az  $(a + b)/2$  növelésével adott telepvastagság mellett a termelvény tömege nő, de a hígulás okozta eredményromlás üteme ennél nagyobb így összességében az eredménygörbe ebben az irányban is lehajlik. Így tehát egyértelműen minden esetben egy optimális eredménypont megkereshető, ami az érvényes ásványvagyon-gazdálkodásunk szerint a tömb in situ értéke.

Minden  $m$  és  $\sigma$  paraméterekkel jellemzett teleprész lefejtéséhez nem rendelkezünk optimális technológiát. Berendezéseket általában bizonyos vastagságtartományokra fejlesztenek ki. A hozzájuk rendelhető telepek köre mindaddig bővíthető, amíg egy olyan határhoz nem érünk, amikor az optimális eredménytól való eltérés okozta veszteségtömeg egy új, megfelelőbb berendezés üzembe állításának költségét meghaladja. Ez a gondolkodásmód lehetőséget ad az ásványvagyon-gazdálkodásunkban régen óhajtott normatív veszteségszabályozás kidolgozására.

A mecseki kőszénbányászatban elterjesztés alatt áll három korszerű fejtési géprendszer.

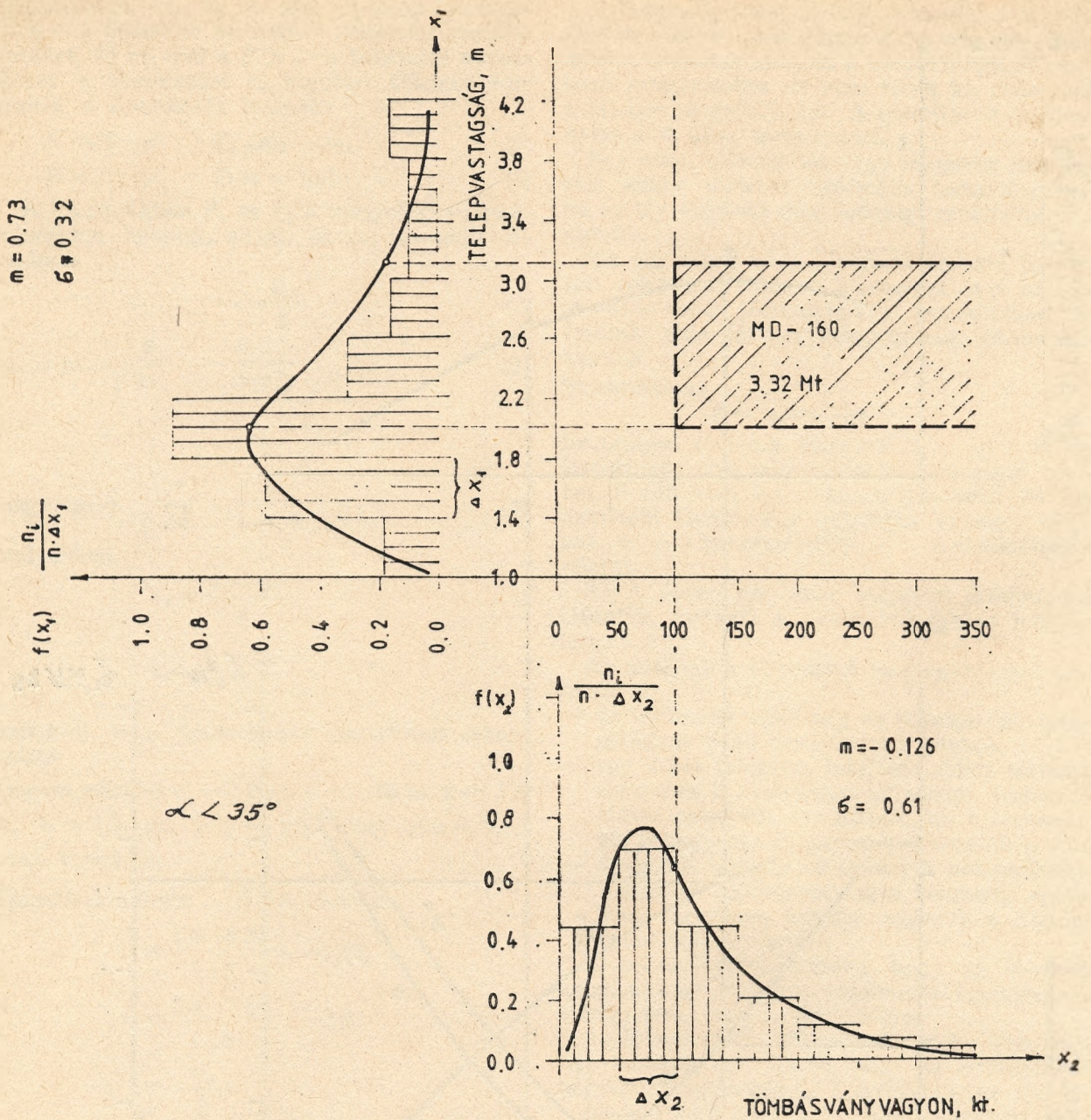


5. sz. ábra. Optimális ásványvagyon-vesztesség és -hígulás meghatározása

Az egyik berendezés (MD—160) magassághatára 2,0 és 2,5 m között változtatható, az alkalmazás dőlés határa 35°. A leművelési feltételeknek megfelelő ipari vagyon tömege  $1,0 < m < 4,2$  m feltétel mellett 18,6 Mt, melyből te-

gyük fel,  $2,0 \leq m \leq 3,1$  m tartomány lefejtésével szaporodik fel az a veszteségtömeg, mely új, más magasságjellemzőkkel rendelkező berendezések beállítási költségét meghaladja.

Az így lefejthető ásványvagyontömeg ará-



6. sz. ábra

nyos a 6. ábrán vonalkázott területtel. Tömege 3,32 Mt.

A medencében alkalmaznak úgynevezett om-lasztások technológiákat. A hozzájuk kapcsolódó ásványvagyon-veszteség és -hígulás számítása nem megoldott feladat. Köréje számos műszaki és gazdasági probléma sűrűsödik, többek között a nagyfokú termékminőség-romlás és veszteség. Célszerű lesz a jövőben ezt a kérdést is alapos elemzés alá venni és meghatározni alkalmazásuk feltételeit.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Szabolcs L.: A Mecseki Szénbányák fejlődése a felszabadulástól napjainkig. Pécsi Műszaki Szemle, 1986. 2. szám.
- [2] Dr. Pethő Sz.: A nedvességtartalom változásának hatása a szenek mennyiségi és minőségi paramé-

tereire. Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászati, 1986. 2. szám.

- [3] Kiss J.: Az ásványvagyon-veszteség és -hígulás számítása a gépesített fejtésekben. BKL, Bányászati, 1985. 6. szám.

József Kiss

*On the loss of coal reserves and the dilution of the extracted product at the Mecsek Coal Mines*

The optimal value of the loss of coal reserves and product dilution are important elements in the management of mineral resources. No exact means of determining them for deposits of complicated geology has hitherto been available.

Familiar with the distribution functions of the deposit and the concrete technologies used, the author, using mathematical statistical methods, has developed a layout for the computation techniques to be used.

Because of the labour intensive breaking down and dismantling operations involved, the up-to-date



mechanized coal-winning technologies cannot be introduced unless a definite amount of coal reserves is available. Using a concrete example, the author shows how the bulk reserves of a deposit can be split up into segments to be worked by particular technologies with the highest productivity, the selecting being based on bulk reserves and coal seam thickness distribution functions.

József Kiss

*Über den Verlust der Kohlenvorräte und die Verdünnung des Produktes bei den Mecseker Kohlenbergwerken*

Der optimale Wert des Vorratsverlustes und der Produktverdünnung sind wichtige Elemente der Vorratsökonomie. Die Art und Weise ihrer exakten Bestimmung für geologisch komplizierte Lagerstätten war bisher unbekannt.

In Kenntnis der Verteilungsfunktionen und der gegebenen konkreten Technologien und deren Kennziffern hat der Verfasser durch mathematisch-statistische Methoden eine Methode für die Berechnungen erarbeitet.

Wegen der benötigten hohen Arbeitsintensität für den Ein- und Ausbau der Einrichtungen kann der resultative Einsatz von zeitgemässen mechanisierten Abbautechnologien nur bei bestimmten Bruttovorratsmengen durchgeführt werden. An einem konkreten Beispiel legt der Verfasser vor, wie durch die Anwen-

dung der Verteilungsfunktionen von Bruttovorratsmenge und Flözmächtigkeit die Vorräte der Lagerstätten in solche Vorratsteile gegliedert werden können, die bei Anwendung konkreter Technologien die höchste Produktivität sichern können.

Кишш Йожеф

*О потерях запасов угля и о разубоживании продукции на Мечекском горнодобывающем предприятии*

Оптимальные величины потерь запасов минерального сырья и разубоживания продукции являются важными элементами экономики запасов полезных ископаемых. До сих пор не хватало методики точного их определения в условиях месторождений сложного геологического строения.

Применяя математическо-статистические методы, автор статьи разработал подход к решению методики вычислений при известности зависимостей распределения полезного ископаемого в пределах месторождения и характеристик заданных конкретных технологий.

Вследствие трудоемкости монтажа и демонтажа машин применение современных технологий разработки угля **может** быть осуществлено только при наличии валового объема запасов угля, превышающего определенной величины. На конкретном примере показывается возможность применения функций распределения валовых запасов и мощностей угольных пластов для деления общих запасов минерального сырья месторождения на части, которые при применении конкретной технологии дадут наибольший эффект добычи угля.

## BÁNYAVÍZEMELÉS ÉS -HASZNOSÍTÁS (a szén-, a bauxit- és az ércbányászaton)

Terület megnevezése	A termelt ásványi nyersanyag			Az emelt bányavíz			A hasznosított bányavíz			A 1 t termelésre jutó emelt bányavíz átlagos mennyisége	
	megnevezése	mennyisége kt	Em <sup>3</sup> /év	mennyisége m <sup>3</sup> /perc	megoszlása %	mennyisége Em <sup>3</sup> /év	%	M Ft	m <sup>3</sup> /t		
1. Mecsek-hegység	feketekőszén	2 694	2 918	5,5	0,7	1 165	39,9	10,2	1,1		
2. Bakony-hegység		6 905	226 170	430,3	55,7	60 134	26,6	148,5	32,8		
2.1 Veszprémi Szénbányák	barnakőszén	3 930	44 674	85,0	11,0	15 705	35,2	34,3	11,4		
2.2 Úrkút	mangánérc	106	2 796	5,3	0,7	620	22,2	—	26,4		
2.3 Nyírád	bauxit	620	125 572	238,9	30,9	21 741	17,3	48,0	202,5		
2.4 Kincsesbánya	bauxit	410	47 438	90,3	11,7	22 068	46,5	66,2	115,7		
2.5 Halimba	bauxit	865	5 059	9,6	1,2	—	—	—	5,8		
2.6 Iharkút, Fenyőfő	bauxit	974	631	1,2	0,2	—	—	—	0,6		
3. Gerecse—Vértess—Pilis-hegység		5 537	128 159	243,9	31,6	24 367	19,0	140,4	17,0		
3.1 Dorogi Szénbányák	barnakőszén	643	9 230*	17,6	2,3	4 663	50,5	21,8	7,2		
3.2 Tatabányai Szénbányák	barnakőszén	1 611	117 001*	222,6	28,8	19 704	16,8	118,6	54,3		
3.3 Oroszlányi Szénbányák	barnakőszén	3 130	1 928	3,7	0,5	—	—	—	—		
3.4 Gánt, Csordakút	bauxit	153	—	—	—	—	—	—	—		
2—3. DUNANTÚLI-KÖZÉPHEGYS.		12 442	354 329	674,2	87,3	84 501	23,8	280,9	25,7		
4. Mátra-hegység		—	1 104	2,1	0,3	—	—	—	—		
4.1 Gyöngyösorszi	ólom-cinkérc	—	—	—	—	—	—	—	—		
4.2 Recsk mélyszint	Cu, Pb, Zn érckutatás	—	1 104	2,1	0,3	—	—	—	—		
5. Mátra É-i előtér (Nógrád)	barnakőszén	1 013	988	1,9	0,2	33	3,3	—	1,0		
6. Mátra D-i előtér (Visonta, Bükkábrány)	lignit	6 030	19 327	36,8	4,8	5 510	28,5	4,5	3,2		
7. Bükk É-i előtér (Borsod)	barnakőszén	5 186	26 667	50,7	6,6	97	0,4	0,5	5,1		
8. Rudabányai hegység	vasérc	—	526	1,0	0,1	—	—	—	—		
4—8. ÉSZAKI-KÖZÉPHEGYSÉG		12 229	48 612	92,5	12,0	5 640	11,6	5,0	4,0		
1—8. MINDÖSSZESEN (szén-, érc- és bauxitbányászaton)		27 365	405 859	772,2	100,0	91 306**	22,5	304,1	13,6		
Előzőből: SZÉN-BÁNYÁSZAT		24 237	222 733	423,8	54,9	46 877	21,0	189,9	7,8		
BAUXITBÁNYÁSZAT		3 022	178 700	340,0	44,0	43 809	24,5	144,2	59,1		
ÉRCBÁNYÁSZAT		106	4 426	8,4	1,1	620	14,0	—	41,8		

\* Ebből széntermeléstől független vízemelés Dorogon 4575 Em<sup>3</sup>/év, Tatabányán 29 596 Em<sup>3</sup>/év.

\*\* Az összesenből ivóvízként 72,4 Mm<sup>3</sup> került hasznosításra.

Magyarország ásványi nyersanyagvagyonja  
KFH (1987)