

Az ásványvagyongazdálkodás kutatáspolitikája — a fokozott ütemben növekvő nyersanyagigények és a felhasználható készletek optimális összehangolása — mind összetettebb feladatok megoldására kényszerül. Az eddigi, aránylag előnyösen leművelhető koncentrációk kimerülésének extrapolálható időpontjai ismeretében egyrészt olyan nyersanyagok megkutatására is sor kerül, amelyek feltárása és hasznosítása egyre kedvezőtlenebb földtani adottságok leküzdésével jár, másrészt a felhasználás új vagy továbbfejlesztett technológiák alkalmazását kívánja meg. Az ásványvagyongazdálkodás ez utóbbi feladatai közé tartozik tehát, hogy a feldolgozást, ill. hasznosítást — a mai műszaki-technikai fejlettség szintjén — komplex műveletként tervezze be. Közlebről: azokat a felhasznált ásványi termékeinket, amelyek kísérő összetevői további értékes, marilag hasznosítható nyersanyagot tartalmaznak, megfelelő technológiával kinyerje, ill. gazdaságosan feldolgozza. A hagyományos felhasználás során keletkező, hulladéknak tekintett termékek hasznosítását tehát népgazdasági kiemelt kutatási programnak kell tekintenünk.

Az egyik ilyen — immár több vonatkozásban szerepeltetett — hulladékanvagunk a porszéntüzelésű hőerőmű pernye, amelynek közismerten értékes komponense a viszonylag magas Al_2O_3 -tartalom. A legtöbb eltüzelt barnaköszén pernyéje az elemzések szerint átlagosan 30—31% timföldet tartalmaz.

Néhány évvel ezelőtt a Tatabányai Szénbányák kezdeményezésére foglalkozott az ELTE Ásványtani Tanszéke is a porszéntüzelésű pernyék feldolgozása témakörében a timföld- (hidrát-) kinyerés és a keletkező nyers klinkeriszap technológiai fázisaiban képződő anyagok mineralógiai vizsgálatával. Első ütemben a kiindulási nyersanyag minőségi feltételeivel, vagyis a pernye mineralógiai összetételével, s egyes komponensei szerepével.

A második szakasza a vizsgálatoknak a szintert (önporló) és kilúgozott termékek alkati és koncentráció viszonyaival foglalkozott.

A feldolgozás technológiájának lényege: a nagy szemcsefinomságú pernye és a hozzáadagolt mészköliszt között kellő hőmérékleten termikus reakció játszódik le, új kristályos fázisok keletkeznek: Ca-aluminátok és Ca-szilikátok. Előbbiekből szódás (Na_2CO_3) kilúgozással az Al_2O_3 , ill. $Al(OH)_3$ kinyerhető, a reakciótermékek másik része pedig zömében az a kalcium-ortoszilikát, amely a rendszer lehűlésekor kristálymodifikáció-változáson megy át, ami a terméket finom szemcsékre veti szét, „porlasztja”, ugyanakkor ez a dikalciumszilikát a cementklinker fontos komponense. A zsugorít-

mánynak ez a jellegzetes önporlódása — azonos kezelés mellett — gyakorlatilag mintegy jelzője a termék, illetve pernye minőségének. Röviden a vizsgálat elsőként azt kutatta, hogy mi az összefüggés a jó önporlódás és fokozatai, valamint a pernye alkati sajátosságai közt, továbbá a kilúgozás és az utána visszamaradó termékek minősége függvénye-e a kiindulási nyersanyag (pernye) fázisösszetételének?

1. A pernyemintákról a mikroszkópos és röntgenelemzés során egyértelműen megállapítható volt, hogy a kellő önporlódás nemcsak a vegyelemzéssel kimutatott Al_2O_3 -tartalomtól függ.

2. A megfelelő égetési előírások betartása mellett az átalakított (szinterelt) termék eredményes kilúgozását s a visszamaradó klinkeriszap optimális alkati sajátosságait is a pernyekomponensek minőségi és mennyiségi viszonyai befolyásolják.

A vizsgálatok során kirajzolódtak azok a feltételek, amelyek szükségesek a technológia eredményességéhez, a jobb kihozatali mutatókhoz.

A pernyeösszetételről

A kísérleti pernyeminták (Tatabánya II. Hőerőmű: Tatabányai Cementgyár, a Bokodi 3. kazán) anyaga nagyon finom ($\sim 70\%_{10}$ -ban 60 μ alatti) szemcsézetségű volt. Összetételéről a mikroszkópi és röntgenelemzés megállapította, hogy felszilárd fázisban átalakult, többé-kevésbé kristályos és olvadék jellegű összetevőké a fő szerep. Mikroszkópban és röntgendiffraktogramon jellegzetes polikristályos rendszer jelentkezik, amelynek tagjai: kvarc, vasoxid (maghemit, hematit), anhidrit, továbbá gehlenit, plagioklász (anortit), β - Ca_2SiO_7 és vasmonoszulfid; mindezek mellett a diffraktogramon is láthatóan (1. sz. melléklet) jelentős szerepe van a jól definiálható mullit- ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ -) tartalomnak. — A többi része (45—50%-a) a pernyéknek nem, vagy gyengén kristályosodott állapotú komponens, optikailag amornak mutatózó fázis, mely részint üvegszerű gömböcskében, cseppecskékben vagy ezek töredékeiként vizsgálható. Jellemző továbbá, hogy csiszolatkészítéskor e gömbökből gyűrű forma alakul ki, amelynek belseje üres (gázüreg!).

A kristályosabb részben a gehlenit ($Ca_2Al[Al, Si]_2O_7$) az egyik „nem kívánatos” képződmény, amely ha viszonylag csekély mennyiségben is, de optikailag jól definiálható kristályok csoportjaiként jelenik meg. Összetétele — az optikai sajátosságok alapján Fe-t, ritkábban Mg-ot is tartalmaz. Mikroszkópban jól látható, hogy olvadt állapotból kristályosodott, környe-

zete sötétbarna nagy fénytörésű üveg (amiből azonban sem ferroákarmanit, sem vasgehlenit már nem képződött). A gehlenitnek a kongruens olvadáspontja eléggé magas, s így — alábbi említendő (részleges) földpáttá alakulástól eltekintve — nem vesz részt a további termikus reakciókban, tehát a pernyestádiumtól mindvégig a termék „ballaszt” részlegét gyarapítja. Jelenlétét mindenkor figyelemmel kell kísérni, mert egyes, különösen Mg-tartalmú szinterelt termékekben bővebben képződhet, s a második technológiai szakaszban, a kilúgzással nyert cementiszapban nem előnyös a nagyobb koncentrációja. — A másik, bár nem ennyire „kedvezőtlen” kristályos komponens a plagioklász földpát. Struktúrája olvadékból történt gyors dermedést jelez; bázisos (~80% An), magas olvadáspontú „felső” anortit. E két fázis jelenléte és kristályos fejlettsége jól példázza a CaO-Al₂O₃-SiO₂ terner rendszer kongruens olvadású két vegyülete ismert képződéskörülményeinek teljesülését: fölös SiO₂ jelenléte esetén a bázisosabb gehlenitből 1000—1200°-on anortit is képződhet. Vagyis a gehlenit közvetítő fázisként is szerepelhet. Ha azonban szintereléskor (pl dolomittal vegyes a mészkő) több aktív Mg⁺⁺ kerül a rendszerbe; a nem kívánatos melilit-félék (gehlenit-ákarmanit) már bővebben képződnek (a MgO-val = periklásszal egyetemben).

A pernyében a leglényegesebb, és ugyancsak a lángtérben képződő fázis: a mullit, amely kedvező esetben közel 1/3 része lehet a pernyének (l. alább). A kristályosabb frakció többi részét az említett néhány fázis, továbbá természetesen a kvarc töredékek és a ferrioxidok (hematit, maghemit, valamint FeS és Fe) alkotják mint állandó komponensek.

Ha a kémiai elemzések Fe₂O₃ mennyiségét (átlagosan 9,2%) önálló oxidos fázisnak tekintjük, a kristályos kvarcsemcsék részvételét (a műszeres észlelés szerint) ~8%-ra becsüljük, úgy ezek a szilikátokkal (mullittal) együtt megközelítik a 48—50%-ot. Azt vizsgálva, hogy a nem jól kristályosodott, ill. javarészt üveges részlegnek szemcsemérete és minőségi összetétele befolyásolja-e itt a feltárás menetét: egyértelműen megállapítható volt a lineáris összefüggés, s az Al-tartalomnak a termikus folyamat során a kívánt újfázisokká alakítása főként a mullitkomponens megjelenésének, ill. mennyiségének függvénye, s ezzel párhuzamos a gyengén anizotróp és üveges részleg reakcióképessége is.

Röviden: a pernyeminőség jellemzésére a vegyi összetevők súlyszázalékos mennyisége, vagy a szokásos vegyelemzés oxidadatai legfeljebb tájékoztató számok lehetnek, de ne jelzik még, hogy a pernyéből eredményes zsugorítás (porlódás) várható-e vagy sem.

A porszentüzelés pernyéinek Al-oxidtartalma átlagosan 30%. Azonban — ezt számításaink is alátámasztják —, az alumínium egy része inaktív, vagyis nem feltárható vagy nem átalakítható (egyéb) vegyületek és üveges fázisok alakjában van jelen.

* Saját kristályosítás standard kaolinból

A mullittartalom mennyiségi meghatározása

A pernye mészkővel zsugorítását és a kívánt termikus reakciótermékek előállítását a pernye mullittartalma, ill. mullitösszetételű (nem röntgenamorf) fázisegyüttes előnyösen befolyásolja. Lényeges mutató tehát a röntgennel kimutatható mullit mennyiségi részvétele a kiindulási termékekben. A kvantitatív meghatározásra — mint-hogy a pernye sajátos polikristályos és amorf fázisokkal vegyes rendszer — külön eljárás kidolgozására volt szükség.

Referencia-anyagként a laboratóriumi MgO-ot választottuk, tekintettel jól elkülöníthető röntgenfrakciós vonalaira. Kiválasztottuk a mullit egyik legjellemzőbb, standard intenzitású reflexióját:

mullit elemző vonala $d_{(331)} 1,523 \text{ \AA} \text{ I } 90$

Mg összehasonlító vonala $d_{(220)} 1,489 \text{ \AA} \text{ I } 52$

A kiértékeléshez 20, 40 és 80%-os mullitetalon* szolgált 15% MgO hozzámerésével (és kalibrációs segédanyagként izotróp üveggör szerepelt). Mérési adatok az 1. sz. táblázatban.

1. táblázat

A mullitmennyiség mérése

Mullit	MgO				
		I/I ₀	b ⁰ / ₀	m ⁰ / ₀	mt ⁰ / ₀
I · 10 ⁴ imp/p	I ₀ · 10 ⁴ imp/p				
0,10	0,31	0,323	20	17,6	20,9
0,175	0,296	0,592	40	35,1	36,6
0,243	0,291	0,835	60	52,7	50,8
0,347	0,330	1,052	80	70,2	72,6

Jelzések:

b⁰/₀ = a bemért mullitanyag

m⁰/₀ = a bemérés valós mullittartalma (a kristobalait levonása után)

mt⁰/₀ = mullittartalom az adagolt mintákban (az alkalmazott összefüggés alapján)

Utolsó oszlop (mt) természetesen a bemért mullitmennyiséghez viszonyított értéket jelzi.

A legkisebb négyzetek módszere szerint a nyert pontokhoz legjobban illeszthető egyenes

$$\frac{I}{I_0} = 0,0156 \cdot mt\% \quad (1)$$

Amikor az elemző vonal-intenzitást (I-t) a diffraktométernél szokásos impulzus/percben mérjük, s a MgO I₀-jainak átlagát az (1) összefüggésbe helyettesítettük, a pernyeminták mullit részlegére aránylag kis értékek adódtak: a Tatab. Cementgy.-i pernyében 23%; a Tatab. II. Hőerőmű 21%; a Bokodi (3. kazán) 17%. (Az eljárás ±5—6% pontosságot jelent.) Mivel bizonyosnak látszott, hogy nem ennyi a kristályosabb fázisként észlelt (ill. nem röntgenamorf) mullit mennyisége a pernyékben, más eljárás

kellott folyamodnunk. Elsősorban mérlegeltük azt, hogy az adatsort mesterséges (mullit + MgO + üvegpör) keverék alkalmazásával nyertük. Az eljárást akként változtattuk meg, hogy a pernyemintákhoz adtunk azonos mennyiségű (15⁰/₀) MgO-t és a diffraktogramokon kimértük a MgO referencia-vonal intenzitásértékeit. Azt kellett tudnunk, hogy ugyanannyi MgO azonos intenzitással jelentkezik-e a keverékben, mivel különböző vastartalmú vegyületek (hematit, maghemit, FeS, sőt fém-Fe) vannak jelen a pernyében, amelyek tömegabszorpció folytán intenzitáscsökkentő vagy növelő hatást fejthetnek ki.

A kijelölt MgO-vonal intenzitásának kimérésekor kitűnt, hogy míg a mesterséges keverékekben (l. előbb) átlagértékként 0,307 · 10⁴ imp/perc volt az intenzitás, az új mintasorban egyértelmű eltéréssel kisebb intenzitás volt mérhető, vagyis a pernyék említett Fe-tartalmú komponenseinek következetesen csökkentő a hatása. Új sorozattal (a hibaforrások kiküszöbölése céljából) ismét meghatároztuk a pernye-mullit ugyanazon elemzővonal d_{331} intenzitásait, majd a 15⁰/₀ MgO-ot hozzákeverve, ennek a diffraktogramon a hozzá közeli referencia-vonal d_{220} intenzitásait.

Mindhárom minta esetében rendre közel azonos volt a beütésszám: 0,25 · 10⁴, 0,23 · 10⁴, 0,24 · 10⁴ imp/p. Ez olyan kalkulációs formulához vezetett, amellyel már ki lehet küszöbölni az intenzitáscsökkentő hatást. Előbbi (1) összefüggés átrendezésekor

$$mt\ \% = \frac{I}{0,0156 \cdot I_0}$$

hányados szerepelt, most az átlagos I₀ (MgO intenzitás) a pernyékben 0,243 · 10⁴ imp/p-nek adódott. A hányados így módosult:

$$mt\ \% = \frac{I}{37,9} \quad (2)$$

A pernyék kijelölt mullitvonalának intenzitásait rendre behelyettesítve, a 2. sz. táblázatban látható értékek számíthatók a mullittartalmakra.

2. táblázat

A pernyék mullittartalma

Pernye	Mullittartalom	
	(előbbi)	korrigált
Tatabánya Cem.	23 ⁰ / ₀	29 ⁰ / ₀
Tatabánya—II.	21 ⁰ / ₀	26 ⁰ / ₀
Boködi—3.	16 ⁰ / ₀	21 ⁰ / ₀

A táblázat bemutatja, hogy a változás (előbbi pontossági határok közt) mindhárom esetben + előjelű, a minták sorrendje is ugyanaz marad. Ezzel a módszerrel lényegesen realisabb a meghatározható mullittartalom. Ezek az értékek már alkalmasak arra, hogy további kalkulációt vé-

gezzünk. Pl. a mullitban leggazdagabb 1. sz. pernye vegyelemzése a főbb oxidkomponensekre ezt eredményezte:

SiO ₂	43,46 ⁰ / ₀
Al ₂ O ₃	31,10 ⁰ / ₀
Fe ₂ O ₃	9,20 ⁰ / ₀
CaO	4,90 ⁰ / ₀
MgO	2,10 ⁰ / ₀

A kristálykémiail adatok szerint a 3Al₂O₃ · 2SiO₂ összetételű mullitban 72⁰/₀ Al₂O₃ és 28⁰/₀ SiO₂ a két komponens aránya. Ha ennek a pernyemintának teljes Al₂O₃-tartalma mullitalakban volna jelen, úgy ez 43,20⁰/₀ mullittartalomnak felelne meg. Előbbi meghatározásunk szerint a pernye mullitja 29⁰/₀, amihez 20,87⁰/₀ Al₂O₃ és 8,13⁰/₀ SiO₂ szükséges.

Ez azt jelenti, hogy a pernye *Al₂O₃-tartalmának kétharmada a mullitfázishoz tartozik*. A kovasavból viszont kevesebb mint egy negyedrészt kell csak a mullitképzéshez, vagyis az SiO₂-ből 35,5⁰/₀ marad „feleslegben”. Ennek 7—8⁰/₀-a azonban önálló kvarc alakban van jelen, így keverékben mintegy 28⁰/₀ SiO₂ az, amit a pernye egyéb kristályos és üveges fázisai tartalmaznak.

A mullit eredete a pernyében

Ismeretes, hogy a barnaköszén-telepek közé behelyezkedő meddő kíséret és maguk a telepek szénanyaga is, bőven tartalmaz agyagásványokat: kaolinféléket, továbbá illetet, ritkábban a montmorillonit-család tagjait, tehát Al-hidroszilikátokat, típusos filloszilikát-szerkezettel. A két-rétegű kaolinfélék tisztán Al-szilikátok, a hármas rétegösszetelű szilikátcsoport tagjai kevés alkáliát, Ca-ot, esetenként a középső kationsikban Mg-ot is tartalmazhatnak; az illitféléknél sva-kori a közberétegzett, s az ún. kevert szerkezet kevés alkálival, s a montmorillonit-hoz jelez átmenetet. Utóbbiaknak számos vegyi és szerkezeti variációja ismeretes.

Ez agyagásványok közismerten finomszemű, túlnyomóan földfelszíni vagy felszín közeli képződmények; mállás és átalakulás termékei. Lebegve szállítással kerülnek a szedimentáció helyére, s sekélytengerek, beltengerek, mocsaras szegélyövi, heteropikus fáciesként a szerves üledékekkel együtt halmozódnak fel. Minden köszénösszet — hazai vizsgálatok tanúsítják — tartalmaz tehát (a keletkezési körülményektől függő mennyiségben) anorganikus kísérő anyagot, s ebben egyik jellegzetes (vagy fő) komponens éppen a vázolt agyagásványok valamelyike vagy együttese. Leginkább a kaolintípusú Al₂SiO₅ · (OH)₄ rétegszilikátok dominálnak gyakoriságban, mennyiségben egyaránt.

Hő hatására ez ásványi szerkezetből a különböző kötésben szereplő víztartalom eltávozik, s ezzel egyidejűleg az alumoszilikát kristályrácsa félszilárd fázisú folyamattal vagy megolvadással átrendeződik, ill. átváltozik. A szilikátos (s egyéb) kíséret jelentős része apróbb-nagyobb darabos salakká áll össze, s a kazánsalak terében gyülemlik fel, a másik rész a finomszemű,

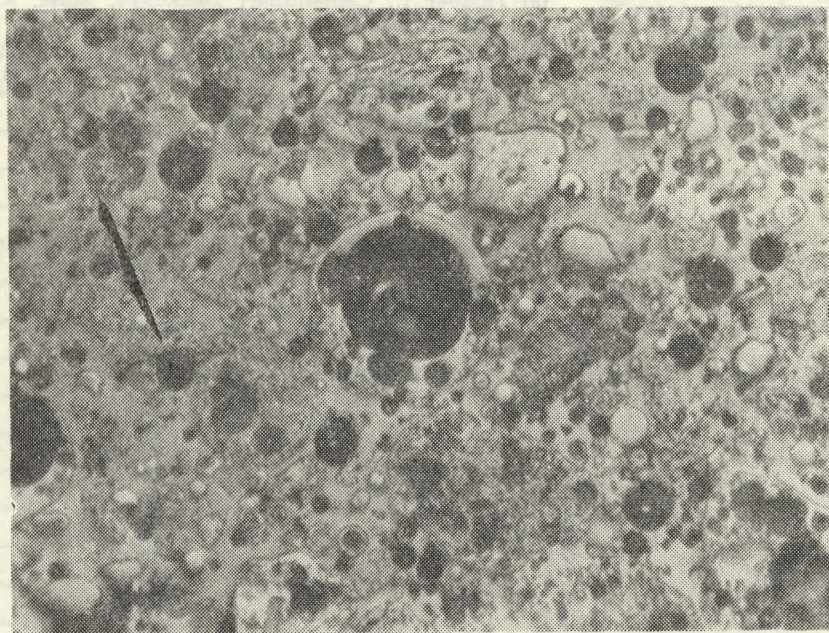
könnyen szálló pernye, amely olvadékcseppek, kvarc és finom közettörmelékek halmaza, s ebben már eleve nagy fajlagos felületű agyagás-ásványfélék dehidrált és átalakult (mullitosodott) része is jelen van.

Mikroszkópi vizsgálatokkal, különösen műgyantába ágyazott készítményeken reflexiós optikával lehet jól szemléltetni a lángtérben végbement egyes átalakulási fokozatokat is. Az 1. és 2. sz. mikrofotó a Bokodi 3. és Tatabánya II. pernyéjének egy-egy részletét mutatja be. A 3. sz. kép az átalakulás fokozatait szemlélteti. Számkra legtanulságosabb képet olajimmerzió alkalmazásával kapjuk (lásd 3. sz. kép).

A filloszilikát-átalakulás — a porszénanyagának a lángtérben történő ellobbanásakor — a széleken és a lemezek közötti részekben megy főként végbe. A többi, a középrész fekete foltjai üveges állapotúak, de nem egészen izotrópok. Az átalakulás tehát csak részleges, a kialakult kis egységek *promullit*-fázisok. Azonban az átalakulás ennél fejlettebb is lehet, ilyenkor a többékevésbé kialakult mullitük is láthatók. — A szilikátos elegyrészek átalakulása tehát különböző fokozatot ér el; a lemezsilikát „domen” leginkább az optikailag izotróp stádiumig, vagy a *promullit*-fázisig jut el. — Ezeknek a finom lemezes reliktumokat még megőrző, de már átalakult szemcséknek a további reakciókban számottevő a szerepe.

erős redukív hatás érvényesül, a porszén égéshője ugyanakkor annyi hőmennyiséget ad át, hogy a szilikátok, s egyéb komponensek fázis-átalakulása megkezdődik (ekkor képződik pl. a fém-Fe , Fe_3C is), a dehidráldást és dekompozíciót részleges lágyulás kíséri. A mullitosodás intenzívebbé lesz: a képződést ui. előbb némileg fékezi a kezdeti redukív környezet, ezt követően a mullitosodás az Al-szilikátokban erőteljesebbé válik. A korábbi megállapítás (6) szerint „nascens” oxigénleadás kíséri a mullittá átalakulást, pl. kaolinitből képződő mullitcella-páronként egy-egy oxigénatom szabaddá válik, s ez serkentő hatással van a rendszerre, különösen a vasas fázisok ferrioxidá alakulására a mullitosodás üteme szerint. A két ferrioxid ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$) jellegzetes társulása a mullithoz erre enged következtetni. A porszén FeS_2 -tartalma a fémvassá, vaskarbiddá redukálás mellett természetesen oxidálódhat (pl. a befűvóktól távolabb) közvetlenül is hematittá, maghemitté; utólag ti. nem lehet elkülöníteni, melyek a direkt és redukált alakból oxidált ferrioxid-szemcsék a pernyében. Az bizonyos, hogy a mullitosodással, s annak előrehaladásával mind több a ferrioxid jelenléte a pernyében.

A kazántérben nemcsak mechanikai, hanem minőségi szeparáló folyamat is lezajlik. Az elkülönülés egyik mozzanata az, hogy a porszén vasdiszulfid (pirit, markazit, melnikovit) tartal-



4. kép. A túlnyomóan amorf (olvadt) részleg képe. Sok a gázüreg. A gyűrű alakú metszetek kéregréseiben külön kis gázbuborékok. Ezek is a mullitképződés megindulását jelező bélyegek. Reflexiós optika. Nagyítás 300X

De a pernyének átlagosan 50%-a alig kristályosodott állapotú, inkább amorfnak mondható fázis, amely részint olvadékcseppek, gömböcskék, vagy ezek töredékeiként vizsgálható (4. sz. kép). Metszetben a gyűrűs alakok egy része azonban nem teljesen izotróp: a kéregben már sugaras (szferulitszerű) mullitkristály-kezdemények mutatkoznak, s természetesen nem röntgenamorfok!

A lemezsilikát-tartalmú porszén elégekor keletkező pernyében a mullitképződés két ütemre tagolható: első mozzanatként a lángtérben

mának, akár oxidálódik, akár csak FeS -sé (monoszulfiddá) változik, viszonylag kis része kerül be a pernyébe. A hőerőművek porszénelemzéséből ismeretes, hogy az összes kén- (piritkén, organikus kén, szulfátkén) tartalom általában 4,5—6,5% között változik. A szulfidkén egy része és az ún. organikus kén szulfáttá oxidálódik, ez azonban túlnyomóan a salakanyagba kerül (pl. korábbi elemzés szerint az oroszlányi erőmű salakjának SO_3 -tartalma átlagban 9,4%). Természetesen az elkülönült finomszemű pernye sem mentes a kén-tartalomtól. A röntgenogram-

mokon igen csekély mennyiségű szulfátként (anhidrit) is mutatkozik (lásd melléklet). Azonban a kénes fázis — bármelyik kéntartalomtól származzék is — nem befolyásolja a pernye minőségét, sőt ha a szulfid- vagy organikus kéntartalom oxidációjából származik és a kevésbé reakcióképes Ca-szulfát alakban kötődik meg, azzal az előnnyel jár, hogy a további termikus kezelés során ez a vegyület elbomlik, s a *szulfátion eltűnik* a rendszerből.

A szeparálódás másik, lényeges mozzanata a mechanikus szemcseelkülönülés. A természetes pelites üledékek filloszilikátkristályai a kazántérben — eleve nagy fajlagos felületük folytán — termikusan új fázissá alakulva, a *pernyében viszonylagosan feldúsulnak*. A figyelmet tehát mindenekelőtt az agyagásványokból (mint előnyös domenekből) képződő és további reakcióra alkalmas fázisra kellett irányítanunk.

A kutatás első szakaszának eredményeit röviden a következőkben foglaljuk össze:

1. Az a porszéntüzelésű pernye látszik legal-
kalmasabbnak további (pirogén) hasznosításra,
amely a finom (<60 μ m) szemcsézettség mellett
kellő mennyiségű és reakcióképes mullitos fázist
tartalmaz.

2. Megállapításaink szerint a „jó” minőségű
pernye Al_2O_3 -tartalmának $\frac{2}{3}$ része hasznosít-
ható, a többit nem reakcióképes pernye-fázisok
tartalmazzák.

3. A mullittartalom (kristályos, részben kris-
tályos, üveges) kvantitatív meghatározására a
gyors röntgenanalitikai módszer ajánlható.

4. Hazai porszéntüzelésre alkalmas barnakő-
szeneink pernyeinek a kidolgozott technológia

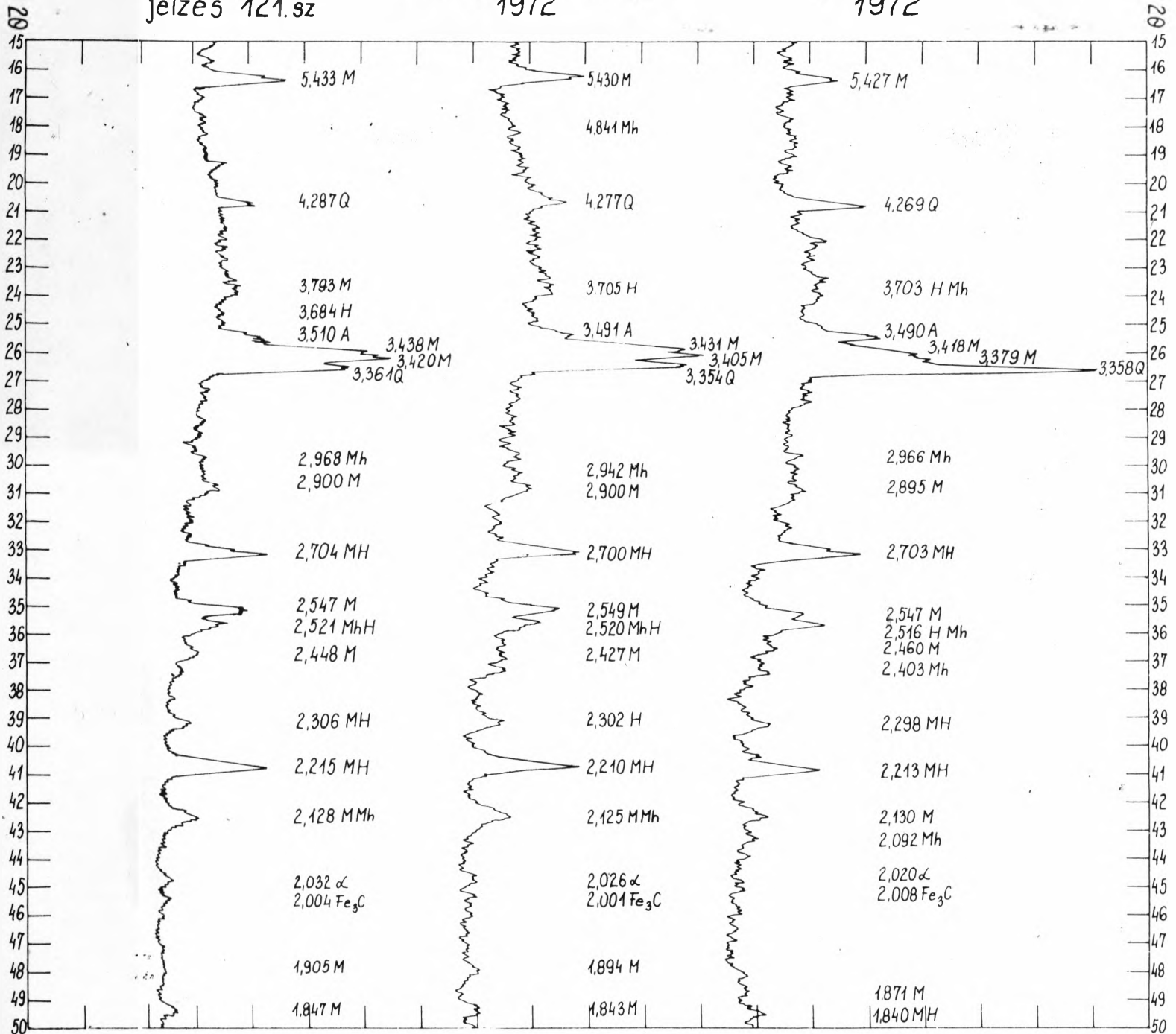
(Al-tartalom kinyerése és klinkerfázisok képzé-
se) céljaira szélesebb körű mineralógiai minősít-
és lenne szükség.

*

A pernye mészkővel szinterelt nagyszámú ki-
sérleti mintasorozatairól, azokban előállt válto-
zásokról, továbbá a Ca-aluminát-fázisok kvanti-
tatív meghatározásáról és a kilúgozás után nyert
termék lényegesebb jellemzőiről szerzők további
(II.) közleményben számolnak be.

IRODALOM

- [1] Budnikov, P. P.—Ginsztling, A. M.: Szilárdfázisú reakciók. Műszaki Kiadó, Bp. 1968.
- [2] Grofcsik J.—Tamás F.: A mullit szerkezete, képződése és jelentősége. M. Tud. Akad. Kiadó, Bp. 1961.
- [3] Hentschel, G.: Mayenit und Brownmillerit. Neues Jahrb. f. Mineralogie. Monatshefte, 1964.
- [4] Rigby, G. R.: Mineralogy of ceramic materials, 2 Ed. British Ceram. Research Assoc. Hanley, 1953.
- [5] Schmalzried, H.: Festkörperreaktionen. Verl. Chemie, Weinheim/Bergstr. 1971.
- [6] Tilley, C. E.: Tricalcium disilicate (rankinite). Mineral. Magazine, 1942.
- [7] Trojer, F.: Die oxydischen Kristallphasen d. anorganischen Industrieprodukte. Schweizerbart'sche Verl. Stuttgart, 1963.
- [8] Sztrókay K.: A mullitszerkezet elméleti és gyakorlati értelmezéséről. Földt. Közl. 80. 237—249. (1950).
- [9] Talabér I.: Cementipari kézikönyv. Műsz. Kiadó, Bp. 1966.
- [10] ELTE Ásványtani Tansz. A pernye, önporló és kilúgozott kísérleti termékek vizsgálata. Kut. Jel. I—II. 1972. Budapest.

Pernye
jelzés 121.szPernye, Tatabánya
1972Pernye, Bokodi-3
1972

Jelmagyarázat M=Mullit α = α -vas
 Q=Kvarc Fe₃C=Cementit
 Mh=Maghemit
 H=Hematit
 A=Anhidrit

1. Melléklet. Három pernyeminta röntgendiffraktogramja. Feltűnő a mullit jelentős szerepe a kvarc és vasoxidok mellett; már a kis szögterületben jelentkező (5,4 A-ös) mullitcsúcsok összehasonlítása is jól tájékoztat a három minta relatív mullitkoncentrációjáról. A többi M-jelű vonalakról ugyanez olvasható le.