

302935

2

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

8

*XXIV. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1972. AUGUSZTUS*

ASTM—CODE
EPITAA 24 (8) 281—320 (1972)

Főszerkesztő:
Dr. Talabér József

Felelős szerkesztő:
Dr. Hinsenkamp Alfréd

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla
Bretz Gyula
Csizi Béla
Erdély Imre
Dr. Grofcsik János
Dr. Kocsis Albert
Dr. Kovács Róbert
Lenkei György
Dr. Lócsei Béla
Dr. Szentmártony
Gusztáv
Dr. Tamás Ferenc
Dr. Tóth Kálmán
Vajda László

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz
1—3.
Telefon: 226-497

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat,
Budapest VII.,
Lenin körút 9—11.
Telefon: 221-285

Felelős kiadó:
Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta.
Előfizethető bármely posta-
hivatalnál, a kézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és
a Posta Központi Hírlap
Irodánál (KHI, Budapest V.,
József nádor tér 1.) közvet-
lenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a KHI
215—96 162 pénzforgalmi jel-
zőszámára. — A folyóirat
külföldre előfizethető: „Kul-
túra” P. O. B. 149. Buda-
pest 82. Előfizetési díj: ne-
gyedévre 22,50 Ft; félévre
45,— Ft; egyes szám ára:
7,50 Ft.
72.8., 17475 Réval Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárný Jenő.

XXIV. ÉVFOLYAM, 1972. 8. SZÁM AUGUSZTUS

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Tóth Kálmán</i> : Vizsgálatok a perlit duzzasztóképességének laboratóriumi meghatározására	281
<i>Kausay Tibor</i> : Módszer a zúzottkő és zúzottkavics ellátás vizsgálatára középtávú tervezéshez	288
<i>Bálint Tibor</i> : Zúzalékok szemalakjának kézbentartása II.	296
<i>Duma György—Ravasz Csaba</i> : Homokvázas cserépedények	302
<i>Delić, D.—Živanović, B.—Ristić, M. M.</i> : Polidiszperz oxidporok sajtolása	308
Hírek az iparból	312
<i>Pospišilova, B.—Pospišil, Z.</i> : Alkáli- és klorid-körfolyamat a prerovi aknás hőcserélővel felszerelt kemencéknél	313
Egyesületi élet	295, 307, 317, 318

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Тот Кальман</i> : Разработка метода лабораторного определения способности перлита к вспучиванию	281
<i>Балинт, Т.</i> : Регулирование формы зерна щебня	296
<i>Дюма, Д.—Равас, Ч.</i> : Черепичная посуда на песчаном каркасе	302
<i>Делич, Д.—Живанович, Б.—Ристич, М. М.</i> : Прессование полидисперсных окисных порошков	308
<i>Поспишилова, В.—Поспишил, З.</i> : Циркуляция щелочей и хлоридов в печной линии с шахтным противоточным теплообменником Пшеровского завода	313

INHALT

<i>Tóth, K.</i> : Untersuchungen zur Labor-Bestimmung des Blähvermögens von Perlit	281
<i>Bálint, T.</i> : Die Erfassung der Kornform von Split	296
<i>Duma, G.—Ravasz, Cs.</i> : Tongefäße mit Sandgefüge	302
<i>Delić, K.—Živanović, B.—Ristić, M. M.</i> : Über das Pressen der polydispersen Oxydpulver	308
<i>Pospišilova, B.—Pospišil, S.</i> : Die Zirkulation der Laugen und Chloride in der mit einem schachtförmigen Gegenstrom-Wärmeaustauscher ausgestatteten Ofenlinie der Prerow Machinery nach der Trockenmethode der Zementklinker-Herstellung	313

CONTENTS

<i>Tóth, K.</i> : Laboratory Testing of the Bloatability of Perlite	281
<i>Bálint, T.</i> : Shape Control of Rock Chippings	296
<i>Duma, Gy.—Ravasz, Cs.</i> : Pottery with Sand Carcass	302
<i>Delić, D.—Živanović, B.—Ristić, M. M.</i> : Some Aspects of the Pressing Process of Polydisperse Oxide Powders	308
<i>Pospišilova, V.—Pospišil, Z.</i> : Alkali and Chloride Cycles of Clinker Firing in a Prerov Shaft Kiln	

Vizsgálatok a perlit duzzasztóképességének laboratóriumi meghatározására

TÓTH KÁLMÁN

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

1. Elméleti vonatkozások

A perlitduzzasztással kapcsolatos külföldi és hazai kutatások legfontosabb eredményeit *Albert* [1., 2.] tanulmányai foglalták össze. A tanulmányok számos kísérlet alapján meghatározták a magyar perlitvek vegyi összetétele, víztartalma, dehidratációs görbéi és a duzzadási mértékszámok közötti összefüggéseket. Külföldi szerzőkkel összhangban megállapította, hogy a perlit analitikailag meghatározható víztartalma kétféle formában, „lazán” és „erősen” kötött állapotban van jelen. A duzzadás folyamatában a víznek csak „erősen” kötött hányada, az ún. „hatásos” víztartalom vesz részt, a „lazán” kötött víz duzzadási jelenségek csökkenése nélkül kiúzható. A duzzadás mértékszámok közelítőleg arányosak az „erősen” kötött víz mennyiségével.

Az üvegek víztartalmának tanulmányozásával *Goranson* [3] is foglalkozott, szerinte a „lazán” kötött víz önálló fázisban, az „erősen” kötött víz valódi oldat alakjában van jelen a vulkanikus üvegekben.

Újabb kutatások, főleg *Keller* és *Pickett* [4] munkája, újabban *Bahcsiszerajevica* [5] új, szerkezeti megvilágításba helyezték a „kétféle” víz jelenlétét, és infravörös spektroszkópiai vizsgálatokkal igazolták a perlitvíz többféle kötésmódját. Megállapították, hogy jellegzetes maximumok figyelhetők meg a spektrumban 2,75, ill. 6,1 μ hullámhossznál. A 2,75 μ -os csúcs -OH csoportok és a víz, míg a

6,1 μ -os csúcs hidrogénhid kötésben levő monomer H_2O jelenlétével hozható összefüggésbe. Az újabb infravörös spektroszkópiai vizsgálatok szerint [5] a hidrogénhid kötések erőssége is különböző, attól függően, hogy a szilikátvázhoz kötött -OH csoportokhoz, vagy a szabad víz -OH csoportjához kapcsolódik-e. Ennek megfelelően a kötési energia 6,14 kcal/mol és 3,45 kcal/mol közötti, míg a kötéstávolsága 2,70 Å és 3,01 Å közötti lehet. A különböző mértékben dehidratált mintákról készített felvételekben a dehidratáció mértékének növekedésével a 6,1 μ -os csúcs gyors csökkenése, majd eltűnése volt megfigyelhető a duzzadóképeség megszűnése nélkül. Az -OH kötésre jellemző csúcs csökkenése csak 700–900 °C-ig hevített mintákon volt megfigyelhető. Ezen minták duzzadóképeségüket is elvesztették.

A különböző kötésben levő perlitvíz mennyisége és a duzzadóképeség jellemzői közötti kapcsolat kézenfekvő. A tudományos igényű nyersperlit-minősítő eljárások ezen az összefüggésen alapulnak. Az *Albert* által javasolt módszer a következő. A kőzetből meghatározott méretű zúzalékot készítünk és a zúzalékból vett mintákból két szakaszban az alábbi kísérleteket végezzük el. A kísérlet első szakaszában 200–500 °C hőmérsékleten megmérjük a távozó víz mennyiségét a hőkezelés időtartamától függően, és a nyert adatok alapján megszerkesztjük a kísérleti hőmérsékletekhez tartozó dehidratációs görbét. A második szakaszban a

kísérleti hőmérsékleten különböző ideig hőkezelt anyagok duzzadási mértékszámát határozzuk meg azonos expandálási feltételek mellett és megszerkesztjük a duzzadás mértékszámának változását feltüntető görbéket a hőkezelés idejétől függő víztartalom szerint. Azonos dehidratációs hőmérsékletre tartozó két görbe segítségével megállapítható a „lazán” és „erősen” kötött víz mennyisége oly módon, hogy a duzzadás változását feltüntető görbén megkeressük azt a pontot, amelytől kezdve a duzzadás mértékszám csökkenni kezd. Az ennek megfelelő érték a dehidratációs görbén adja meg a „lazán” kötött víz mennyiségét. Ha ezt levonjuk a perlit összes víztartalmából, megkapjuk a duzzadást előidéző hatásos víz mennyiségét.

A javasolt módszer minősítő eljárás alapjául azonban csak úgy használható fel, ha a vizsgálat kivitelének összes körülményeit (szemcseméret, vizsgálati minta tömege, hőátadás módja, hőmérséklet- és időmérés módja az expandálásnál, az

expandált anyag halmazsűrűség mérése stb.) pontosan definiáljuk.

A duzzadóképesség vizsgálat kivitelének legfontosabb körülményeit is leíró közlemény alig található a szakirodalomban.

A ROSZNIIMSZ [6] szovjet intézet módszere és készüléke lényegében a függőleges aknakemencés technológia laboratóriumi méretű modellje. Éppen ezért vizsgálati eredményei csak az aknakemencés technológia szempontjából elfogadhatók. Mivel fluidizált rétegben a különböző méretű szemcsék tartózkodási ideje és hőátadási tényezője nagymértékben különbözik, a készülék nem alkalmas a legfontosabb technológiai paraméterek: az optimális duzzadási-idejé és -hőmérséklet pontos meghatározására.

Zsukov [7] laboratóriumi méretű, elektromos fűtésű mikrokemencét szerkesztett a perlit minősítésére. A kisméretű, kis hőkapacitású kemence igen gyorsan felfűthető a vizsgálati hőmérsékletre. A vizsgálati minta duzzadását kvarcüveg ablakon át mm skálával ellátott nagyítóval figyelik meg. Tehát lényegében egyetlen szemcse duzzadásából vonnak le következtetést. A módszer hátránya, hogy a duzzadási idő nem mérhető pontosan és a vizsgálati anyag mennyisége igen csekély, tehát nem biztos, hogy a vizsgálati eredmény jól jellemzi a teljes minta átlagát.

2. Kísérleti rész

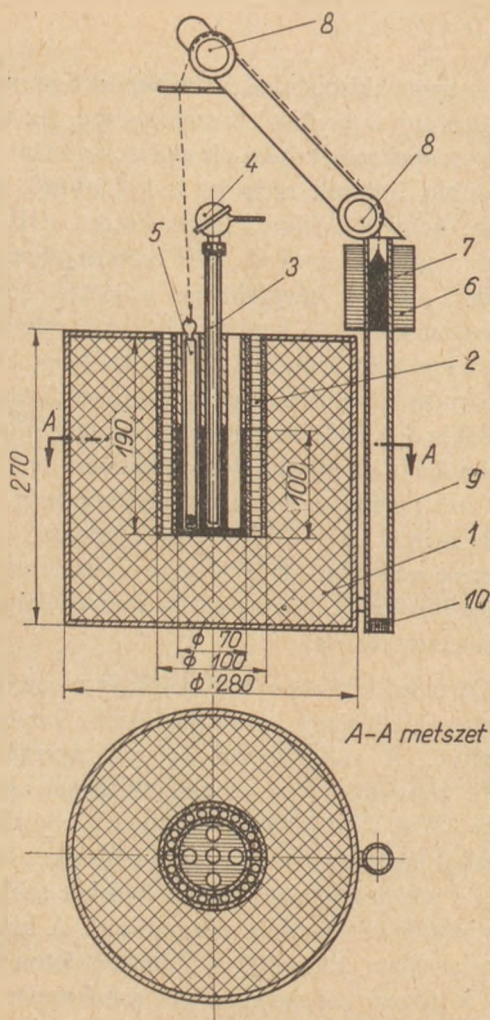
2.1 Vizsgálati eszközök

A dehidratáció és expandálás reprodukálható kísérleti feltételeinek biztosítása céljából speciális kemencét terveztünk. A kemencében 4 furatú hőállóacél, vagy korund betét helyezkedik el, amely 3 db 150 mm-es 14 mm \varnothing -jú kvarcüveg, vagy hőállóacél mintatartó és 1 db Pt-PtRh, vagy Fe-Ko hőelem befogadására szolgál. A betét, mint jó hővezető, kiegyenlíti a mintatartók hőmérsékletkülönbségét. A kemence ellenállás fűtésű, az ellenálláshuzal anyaga: Kanthal A, $\varnothing = 0,8$ mm. Fűtőtelteljesítménye: 1000 W. Alkalmazási hőmérséklet-határa: maximum 1200 °C.

A minták tartózkodási idejének szabályozására elektromos időkapcsoló órával működtetett elektromágnes szolgál. Az áramkör nyitásakor a vas-mag leesik és a csigaáttétel segítségével a mintatartót kiemeli.

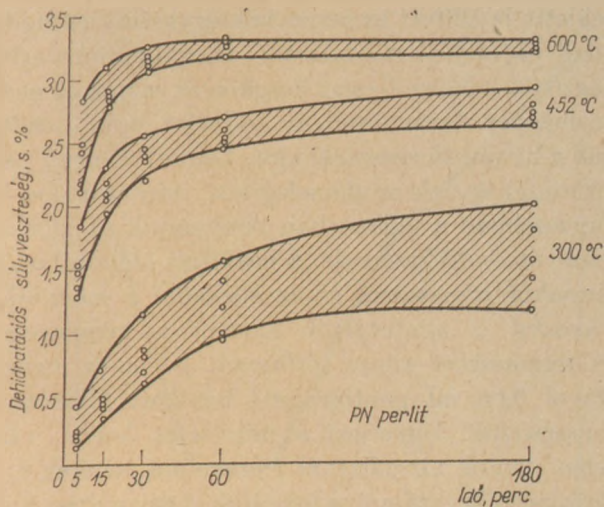
A kemence hőmérséklet mérésére a dehidratációs vizsgálatoknál (max. 600 °C-ig) Fe-Ko hőelem, duzzasztási kísérleteknél Pt-PtRh hőelem szolgál.

Hőmérséklet szabályozás: KONVERTA gyártmányú 1 kW-os toroid transzformátorral és EDC-1 tí-



1. ábra. SZIKKTI típusú perlitvizsgáló kemence

1. Hőszigetelő-réteg. 2. Fűtőbetét. 3. Hőkiegyenlítő-betét. 4. Hőelem. 5. Mintatartó. 6. Elektromágnes. 7. Lágyvasmag. 8. Csigaakér. 9. Ejtőcső. 10. Rugalmas alátét



2. ábra. A pálházai normál perlit dehidratációs görbéi

pusú ejtőkengyeles hőfokszabályozóval. Pontosság kb. $\pm 5^\circ\text{C}$.

Időmérés: GAMMA F 002 típusú időkapcsoló órával.

Tömeg-, ill. halmazsűrűség mérés: analitikai-, vagy táramérleggel, ill. 10 ml-es menzurával.

2.2 Vizsgálati anyagok

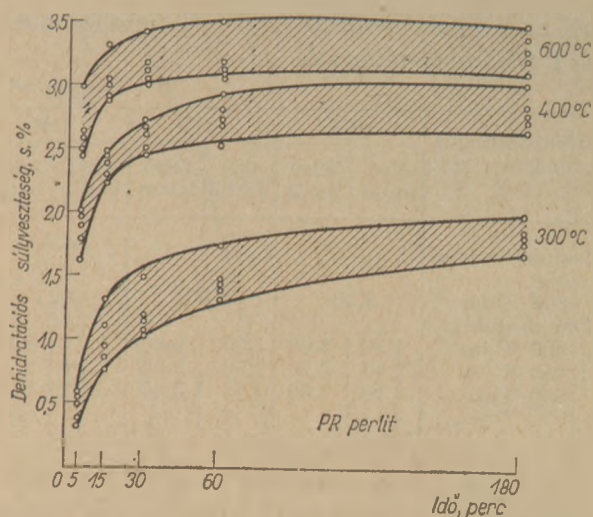
A pálházai bánya jellemző előfordulásaiából:

a pálházai normál	jele PN
a pálházai meddő	jele PM
a pálházai rózsaszínű	jele PR

Ezen anyagokból örleményt készítettünk és szitálással előállítottuk valamennyi anyag: 0,15; 0,15–0,30; 0,30–0,60; 0,60–1,20; 1,20–2,40 mm-es frakcióját kb. 200–200 g-os mennyiségben. A higroszkópikus nedvesség eltávolítása céljából valamennyi mintát vizsgálat előtt legalább 48 órán át CaCl_2 -dal töltött exszikkátorban tároltuk.

2.3 Dehidratációs vizsgálatok

A különböző perlitfrakciók 3–4 g-os mennyiségét bemértük a mintatartóba, majd 300–450, ill. 600 °C-ra beállított kemencébe helyezve hőkezeltük 5, 15, 30, 60 és 180 perc időtartammal. Lehűlés után a minták súlyát analitikai mérlegen ismét meghatároztuk és a dehidratációs súlyvesztéseket kiszámítottuk. A dehidratációs kísérletek eredményeit a 2., 3., 4. ábrák szemléltetik. A 2., 3. és 4. ábrák a különböző minőségű perlitfélések dehidratációs súlyvesztéseit ábrázolják, mint a hőkezelési idő függvényét. A különböző minőségű perlitok adott hőmérsékletű dehidratációjánál heterogén szemszerkezetű minta nem jellemezhető

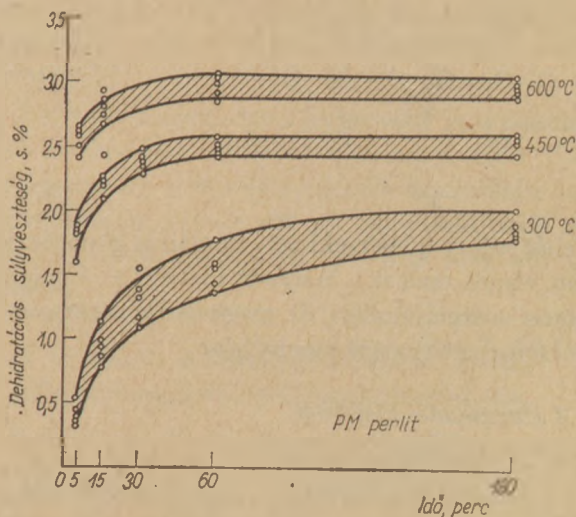


3. ábra. A pálházai rózsaszínű perlit dehidratációs görbéi

egyetlen függvénygörbével, mivel a dehidratáció a szemcseméretnek is függvénye. A kisebb méretű szemcsék dehidratációja adott hőmérsékleten és időtartam alatt nagyobb. A sávok felső tartománya a finomabb, az alsó tartománya a durvább szemszerkezetű mintákat jellemzi.

A dehidratációs görbék egymással és az izzítási veszteségből meghatározott összes víztartalommal való összevetéséből megállapítható, hogy a PN perlit összes víztartalma valamennyi között a legnagyobb, a dehidratációs vízvesztés adott hőmérsékleten a legkisebb. Tehát a PN perlit oly módon vihető gyors hevítéssel piropasztikus állapotba, hogy a perlitvíz viszonylag nagyobb része bentmarad az üvegben és duzzasztásra fordítódik.

A fentiekből kitűnik, hogy a dehidratációs görbék összehasonlításából is következtetni lehet a perlit minőségére. A dehidratációs görbék telítési ágának megfelelő értékeket az izzítási veszteség-



4. ábra. A pálházai meddő perlit dehidratációs görbéi

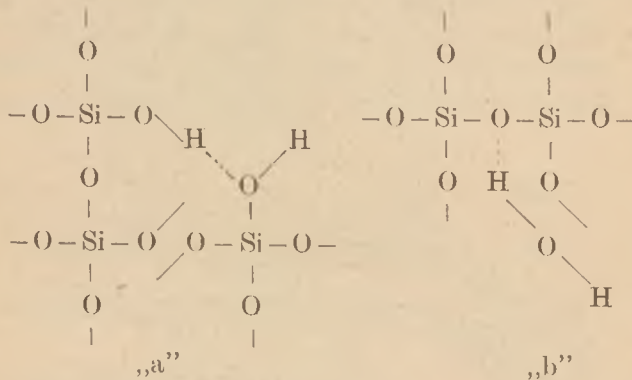
ből mért összes perlitváz értékével összehasonlítva az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Dehidratációs tömegvesztés s. %	PN		PR		PM	
	alsó határ	felső határ	alsó határ	felső határ	alsó határ	felső határ
Izzítási veszteség 850 °C-on	3,50		3,50		3,27	
Dehidratálás:						
300 °C-on	1,10	2,00	1,600	2,00	1,75	2,10
450 °C-on	2,40	2,80	2,60	3,00	2,40	2,70
600 °C-on	3,10	3,30	3,10	3,40	2,80	3,10

Továbbá fontos megállapítás, hogy minden hőmérsékletre tartozik egy maximális dehidratációs vízvesztés, amelynél több víz a dehidratáció időtartamának növelésével sem távolítható el. Ez a kísérleti tény is ellentmond a szakirodalomban található azon megállapításnak, hogy a gyengén kötött víz az üvegben oldott állapotban, monomervízként helyezkedik el. Ez esetben az idő függvényében folytonosan növekvő dehidratációs görbét kellene kapni, mivel a csupán fizikai erővel kötött víz megfelelő időtartamú hőkezeléssel 300 °C körüli hőmérsékleten teljesen eltávolítható.

Vizsgálati eredményeink tehát Keller és Pickett idézett megállapításaival összhangban alátámasztják azt a feltételezést, hogy az ún. „gyengén” kötött víz is meghatározott energiaszinttel jelezhető hidrogénhid kötésben van. Ez a kötési energia azonban különböző lehet attól függően, hogy a víz hidrogénja 2 Si-hoz kötött O-hez kapcsolódik, vagy Si-OH kötés oxigénjéhez az alábbiak szerint:



Tehát adott hőmérsékleten csupán a gyengén kötött víznek csak az a hányada távozik el, amelynek kötési energiáját eléri, ill. meghaladja a környezetből felvehető energia mennyisége.

2.4 Duzzasztási kísérletek

2.41 A vizsgálat módszere

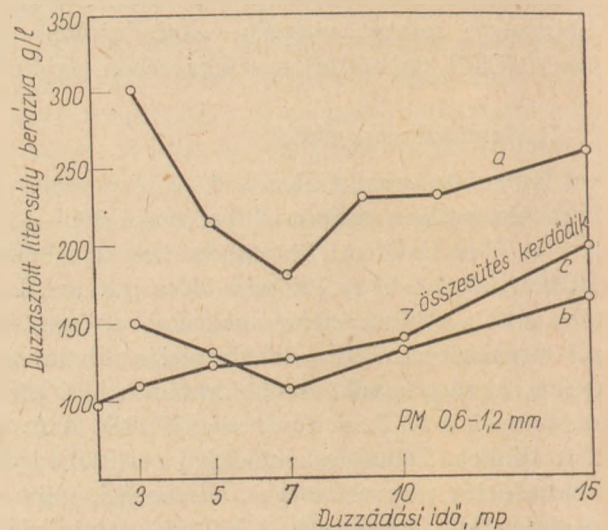
A toroid transzformátor és az ejtőkengyeles hőfokszabályozó segítségével meghatározott hőmér-

sékletre beállított kemence hőkiegyenlítő betéeteibe elhelyezünk 3 db mintatartót; az egyik mintatartót rögzítjük a kiemelő csiga horgába és zárjuk az elektromágnes áramkörét. Az időmérő órán beállítjuk a kívánt duzzasztási időt. Lemért tömegű perlitmintát ejtünk az előmelegített mintatartóba és ugyanabban a pillanatban benyomjuk az időkapcsoló óra indítógombját. A beállított időpontban az áramkör megszakad és az ellensúly a mágneshől távozva a mintatartót kiemeli a kemencéből. A duzzasztott minta térfogatát 10 ml-es menzúrával 0,05 ml pontossággal berázott állapotban megmérjük. Ugyanezt a műveletet 5-ször, vagy igen pontos vizsgálatnál 10-szer megismételve, és középértéket számolva fogadjuk el egy mérési pontként. A gyors és egyenletes felhevítés szempontjából számottevő befolyást gyakorol a vizsgálati minta tömege. A mérés pontossága és reprodukálhatósága szempontjából a minta tömegét olyan kicsinyre kell csökkenteni, hogy a mintatartó hőmérséklete gyakorlatilag ne csökkenjen le és a hőátadás optimális legyen. E követelmény kielégíthető, ha egy-egy duzzasztási próba tömegét 0,15–0,20 g-nak választjuk meg.

A vizsgálatokból megállapítható, hogy egyszeri duzzasztásra 0,15 g, vagy annál kisebb súlyú mintával a duzzadás mértékszáma optimális. A továbbiakban 0,15 g-os bemérésekből végeztük el az összes vizsgálatot.

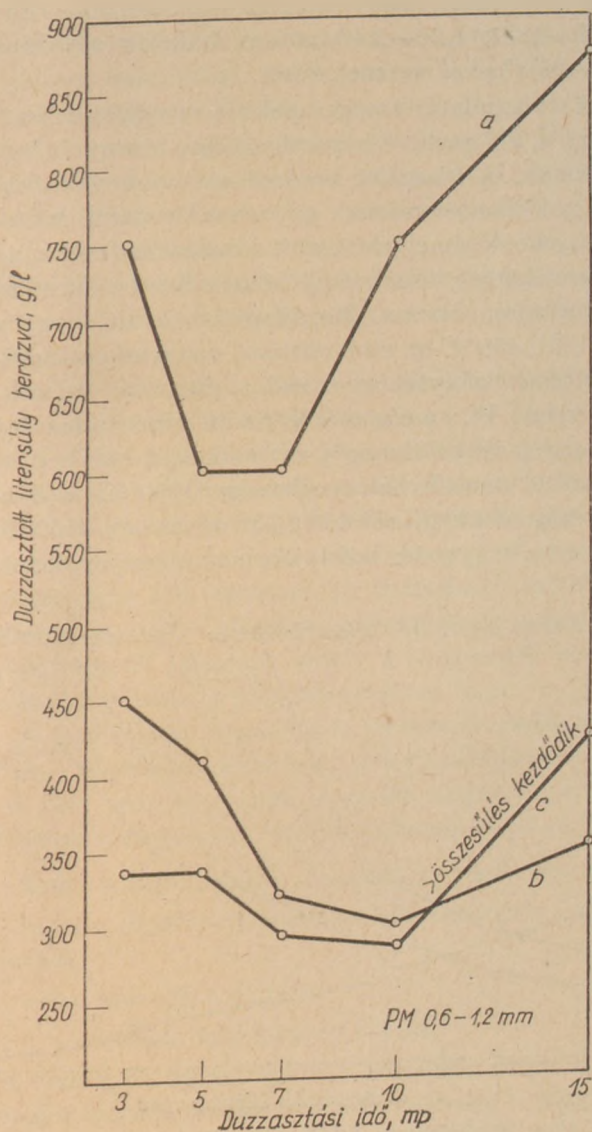
2.42 A különböző perlitminőségek optimális duzzasztási viszonyainak meghatározása

A vizsgálatokhoz a PN, PR és PM perlitet 0,6–1,2 mm-es frakcióját használtuk. Meghatároztuk valamennyi minta duzzadókéességét 980, 1080 és



5. ábra. A párhazai normál perlit duzzasztási-hőmérséklet függvényei

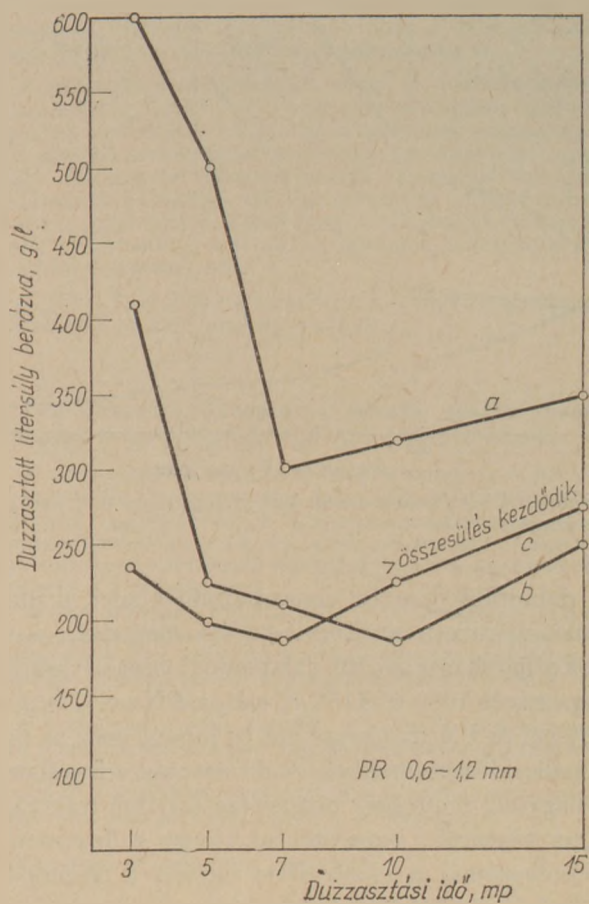
a) 980 °C-on, b) 1080 °C-on, c) 1150 °C-on meghatározva



6. ábra. A pálházai rózsaszínű perlit duzzasztási hőmérséklet függvényei
a), b) és c) betűk jelentése az 5. ábránál közelítőleg azonos

1150 °C-on 1–15 mp duzzasztási időtartam alatt. A mérési eredményeket grafikusán ábrázolva az 5., 6. és 7. ábrák szemléltetik. A diagramok egy-egy mérési pontját 10-szer 0,15 g-os mennyiség beméréséből és duzzasztásából számítani középérték képzéssel határoztuk meg. Az ugyanazon viszonyok mellett duzzasztásnál a párhuzamos vizsgálatok eredményei közötti szórás nem haladta meg az 5%-ot, tehát a reprodukálhatóság kielégítőnek bizonyult.

A vizsgálati eredményekből megállapítható a különböző perlitminőségek PN, PR, PM minőségi sorrendje. A PN minőség kiemelkedően a legjobb, mivel a duzzasztás időintervalluma széles, ezen belül 1080 °C-on 7 mp-es duzzasztási időtartamnál 105 g/l halmazsűrűségű termék képződik. Kedvező tulajdonsága az is, hogy 980 és 1080 °C-on mért



7. ábra. A pálházai meddő perlit duzzasztási hőmérséklet függvényei
a), b) és c) betűk jelentése az 5. ábránál közelítőleg azonos

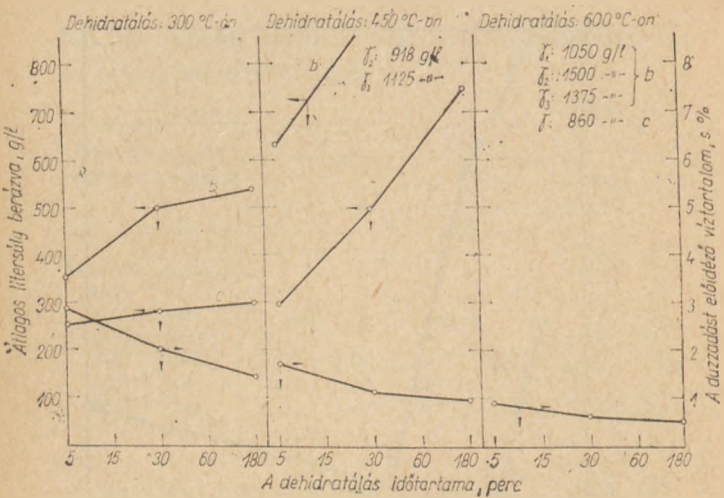
értékei viszonylag közel helyezkednek el az 1150 °C-on mért értékekhez. Ebből levonható az a következtetés, hogy a PN perlit üzemi körülmények között — ahol a kemence ± 50 °C-os hőmérséklet-ingadozása előfordulhat — kedvezően duzzasztható.

A PR perlit minősége kevésbé jó, a duzzasztási hőmérséklet ingadozás befolyása nagyobb mértékű. 1150 °C-on a 7 mp optimális duzzasztási időtartammal is csupán 175 g/l halmazsűrűségű termék nyerhető.

A PM perlit minősége a legkevésbé jó, a duzzasztási hőmérséklet befolyása igen nagy. 1150 °C-on az ugyancsak 7 mp-es optimális duzzasztási időtartammal is csupán 275 g/l halmazsűrűségű termék nyerhető, amely iparilag már nem hasznosítható.

2.43 Az előzetes dehidratáció (szárítás) hatása a különböző perlitfélésegek duzzaszthatóságára

A dehidratációs kísérletek során előállítottuk valamennyi vizsgálati minőség és frakció 300, 450 és 600 °C-on különböző mértékig dehidratált mintáit.

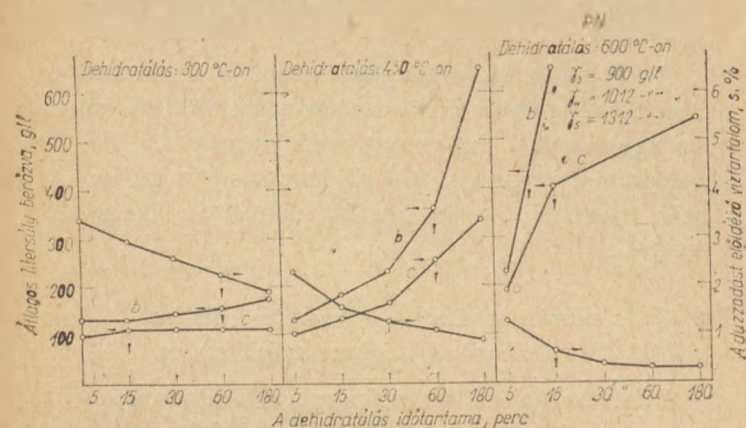


8. ábra. A részlegesen dehidratált pálházai normal perlit duzzasztási-görbéi

A dehidratáció után visszamaradó víznek a duzzadás mértékére gyakorolt hatása meghatározásának céljából megmértük valamennyi minta duzzadó-képességét 1080 és 1150 °C-nál, a PN-nél 7 mp, a PR-nél és PM minőségeknél 10 mp-es, azaz az optimális időtartamokkal. A duzzasztási vizsgálatot a nagyobb pontosság biztosítása céljából frakciónként végeztük. Ismeretes ui., hogy a duzzasztás mértékszámát a víztartalom mellett a részecskeméret is érzékenyen befolyásolja. Gyakorlati viszonyok között azonban kb. 0,15–2,4 mm-es frakciót duzzasztanak, ezért mérési eredményeinket a gyakorlati adatokkal való összehasonlíthatóság miatt átszámoltuk az alábbiak szerint.

Ugyanazon perlitminőségénél középérték számításal meghatároztuk az azonos időtartamig dehidratált, de különböző szemcseméretű minták átlagos víztartalmát, átlagos duzzasztott litersúlyát, és ezen értékeket ábráztuk a dehidratációs időtartam függvényeiben (8., 9. és 10. ábra).

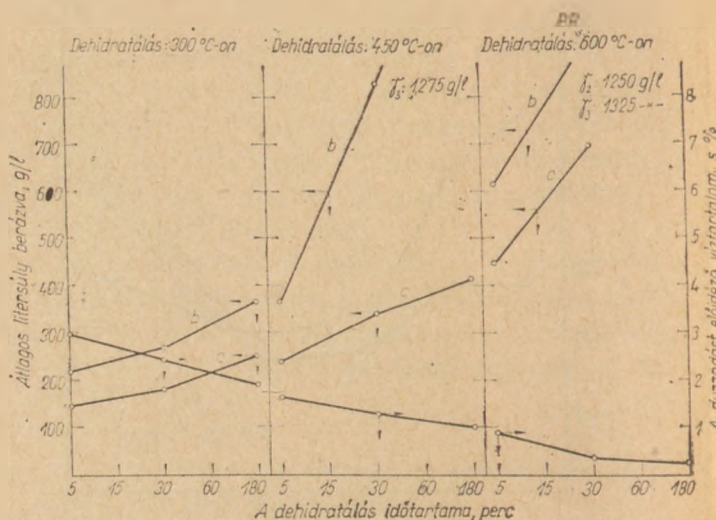
Ily módon a diagram egy-egy pontja olyan 0,15–2,4 mm-es szemcsenagyságú perlit halmaz-



9. ábra. A részlegesen dehidratált pálházai rózsaszínű perlit duzzasztási görbéi

nak felel meg, amelyben 0,15–0,30; 0,30–0,60; 0,60–1,20; 1,20–2,40 mm-es frakciók egyaránt 25–25 s%-kal vesznek részt.

A vizsgálati eredményekből megállapítható, hogy a PN perlit duzzaszthatósága bizonyult legjobbnak. A vizsgálat eredményei több vonatkozásban ellentmondanak egyes szakirodalmi közleményeknek, amelyek szerint a duzzadást csakis az erősen kötött, tehát nagy hőmérsékleten elűzhető víztartalom okozza. Megállapítást nyert, hogy a 300, ill. 450 °C-on eltávolítható víztartalom is számottevő befolyást gyakorol a duzzadás mértékszámára. Pl.: amíg a PN perlit víztartalma 3,4 tömeg%-ról 1,9 tömeg%-ra csökken, a belőle duzzasztott termék halmazsűrűsége 1080 °C-os duzzasztásnál 130 g/l-ről 175 g/l-re növekszik. 1150 °C-on ezen vízvesztés befolyása még elhanyagolható.



10. ábra. A részlegesen dehidratált pálházai meddő perlit duzzasztási görbéi

A víztartalom változás még jelentősebb hatást a duzzadás mértékszámára, 2 tömeg%-ról kb. 1 tömeg%-ra való csökkenése folyamán gyakorol. Jól szemlélteti ezt a tényt a 8. ábra, a 450 °C-on dehidratált PN perlit vizsgálati adataival.

A legerősebben kötött víz, amely csak 600 °C feletti dehidratálással távolítható el, technológiai szempontból kismértékben gyakorol befolyást a duzzadásra a 0,7 tömeg% illótartalom pl.: a PN perlitből is csupán 400 g/l halmazsűrűségű duzzasztott termék előállítását biztosítja, amely ipari szempontból már nem hasznosítható.

A kísérleti tények valószínű magyarázata Keller és Pickett perlitszerkezeti elméletével végezhető el. A perlitvíz nagy részének elűzése az üvegszerkezetet módosítja, megerősíti, adott hőmérsékletű viszkózitását megnöveli, emiatt a kb. 1,0% alatti víztartalom már nem tud olyan mértékű felfúvódást okozni, mint a 2–1 tömeg% intervallumban.

Tehát I tömeg% víztartalom alatt a különböző mértékben víztelenített minták duzzadóképeségének összehasonlítása, és a duzzadást okozó víztartalommal való összevetése nem vezet egyértelmű eredményre, mivel az előzetes vízvesztés folytán jelentékeny üvegszerkezeti változások mentek végbe. Ezen változások a viszkozitás növekedése folytán akadályozzák meg, hogy a pillanatszerű felhevítésnél kétségtelenül leghatásosabb víz előzetes dehidratáció után nagymértékű duzzadást okozzon.

A 3–4 tömeg% „perlitvíz” többféle kötőanyagban van jelen, amelyek energiataralma a víz párolgáshőjétől egészen az -OH csoport kötés energiájáig terjed, ezért várható, hogy a duzzadás mértékszámát a víztartalom függvényében ábrázoló görbén nem lesz éles törés. Technológiai szempontból ezen összefüggés első tartománya fontosabb, mivel a szándékos, vagy „véletlen” előszáritás oly mértékű dehidratációt okozhat, amely a végtermék káros mértékű halmazsűrűség növeléséhez vezet.

A perlitvívvel kapcsolatos szerzetekutatás eddigi — elsősorban kvalitatív jellegű felismerései — ma még nem nyújtanak elegendő alapot a perlitkőzetek technológiai értékelése szempontjából.

Ezért a legfontosabb duzzasztási paraméterek:

- az optimális duzzasztási hőmérséklet és időtartam,
- az összesülési hajlam,
- a részleges dehidratáció hatása,
- az aprózódási hajlam a hőkezelés során stb. meghatározása rendszeres laboratóriumi vizsgálatot igényel.

IRODALOM

- [1] Albert J.: Építőanyag. 2. 284— (1957).
- [2] Albert J.: Építőanyag. 11. 1— (1959).
- [3] Goranson, P. W.: Amer. J. Sci. 22. 481— (1931).
- [4] Keller, W. D.—Pickett, A. E.: Amer. J. Sci. 252. 87— (1954).
- [5] Bahcsiszerajevca, Szalkjan: Nyeorganyicseszkiye Matyeriali. 2057—60. 13. (1971).
- [6] Budnyikov, P. P. munkatársai: Sztroityelnüje Matyeriali. 9. 31— (1960).
- [7] Zsukov, A. V. és munkatársai: Módszer kőzetek duzzadóképeségének gyors meghatározására. Ukrán Sz. Sz. K. Építési és Építőművészeti Akadémiai Kutató Intézete. Jelentés 1960.

Tóth Kálmán: Vizsgálatok a perlit duzzasztóképességének laboratóriumi meghatározására

A közlemény új készüléket és vizsgálati módszer ismertet, amely alkalmas a perlitkőzet optimális duzzasztási paramétereinek: a duzzasztási hőmérséklet és idő-

tartam meghatározására. A készülék, illetve módszer alkalmas a részleges dehidratáció által a duzzaszthatóságra gyakorolt befolyás meghatározására is.

A közlemény megállapítja, hogy a perlit szerkezetkutatás eddigi eredményei még nem nyújtanak elegendő alapot a perlitkőzet technológiai értékelése szempontjából. Ezért a technológiai értékelésre az adott kőzet optimális duzzasztási paramétereinek laboratóriumi meghatározását javasolja, amely kielégítően jellemzi a duzzasztás optimális hőmérsékletét, hőmérséklettartományát, időtartamát, összesülési hajlamát, a részleges dehidratáció hatását stb.

A javasolt módszer eredményei a technológiai tapasztalatokkal jó összhangban vannak.

Tom Kальман: Разработка метода лабораторного определения способности перлита к вспучиванию.

В статье дается описание нового прибора и метода определения оптимальных параметров вспучивания перлита: температуры и продолжительности вспучивания. Прибор и метод пригодны также для определения влияния частичной дегидратации на способность перлита к вспучиванию.

Статья отмечает, что результаты проведенных до сего времени исследований структуры перлита не дали возможностей для технологической оценки перлитовой породы. Предлагаемый метод лабораторной оценки оптимальных параметров вспучивания перлита пригоден для удовлетворительной характеристики оптимальной температуры вспучивания, температурного интервала, продолжительности вспучивания, склонности к спеканию, влияния частичной дегидратации и т. д.

Результаты предлагаемого метода хорошо согласуются с технологической практикой.

Tóth, Kálmán: Untersuchungen zur Labor-Bestimmung des Blähvermögens von Perlit

Es wird ein neuartiges Gerät und Untersuchungsverfahren beschrieben, das sich zur Ermittlung der optimalen Parameter der Blähung des Perlitgesteins, namentlich der Blähzeitdauer, und der — Zeitdauer eignet. Das Gerät, bzw. das Verfahren eignet sich auch zur Bestimmung des Einflusses der partiellen Dehydratation auf das Blähvermögen.

Es wird festgestellt, daß die bisherigen Ergebnisse der Strukturforschungen bei Perlit keine ausreichenden Unterlagen zur technologischen Wertung des Perlitgesteins liefern. Deswegen wird zur technologischen Wertung die Labor-Bestimmung der optimalen Parameter der Blähung des gegebenen Gesteins empfohlen, durch welche die optimale Blähtemperatur, der Temperaturbereich, die Blähzeitdauer, die Neigung zum Zusammenbacken, die Auswirkung der partiellen Dehydratation, u. s. w. befriedigend charakterisiert wird.

Die Ergebnisse des empfohlenen Verfahrens sind mit den technologischen Erfahrungen in gutem Einklang.

Tóth, Kálmán: Laboratory Testing of the Bloatability of Perlite

A new laboratory device is described, by which the optimum bloating time and temperature can be determined for perlite. The method and device enables to detect the effect of partial dehydration upon the bloatability. The results of perlite structure examinations at present give no adequate basis on the technological evaluation of perlite; the described device, by giving optimum temperature, the temperature range, bloating time and susceptibility of perlite against baking etc. gives a sound basis for the technological characterisation of perlite rock. The agreement between the results obtained by the new device and technological experiences is fair.

Módszer a zúzottkő és zúzottkavics ellátás vizsgálatára középtávú tervezéshez

KAUSAY TIBOR

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézetben az illetékes szakértők közreműködésével foglalkoztunk a IV. ötéves terv útpályaszerkezeti zúzottkő és zúzottkavics ellátásának vizsgálatával. A vizsgálat célja az volt, hogy az útépitőipar zúzottanyag igényének és a kő- és kavicsipar útépitőanyag termelési lehetőségeinek felmérése, valamint a hiány és többlet termékek meghatározása után a kiegyenlített tömegek minőségéből az ellátás szerkezetére következtetéseket lehessen levonni.

A tanulmány elkészítésének egyik feltételét a megfelelő módszer kialakítása képezte, amelyet abban a reményben adunk közre, hogy kritikai értékelés után annak alkalmazása gyakorlattá válik.

A módszer lényegét a kiegyenlített tömegek vizsgálata képezi. Ennek során meg kell határozni, hogy adott helyen és időben fellépő igények az egyes bányákra milyen terheket rónak. Az építéshelyeken jelentkező igények transzponálása a termelőhelyekre átrendezési, ún. szállítási probléma, amelyet egyszerűbb esetben hagyományos módon, egyébként lineáris programozással minimum feladatként lehet megoldani. A megoldástól azt várjuk, hogy az — az egymással egyensúlyba nem kerülő igény és termék tömegek minősége, mennyisége, fellépési helye és ideje kiszámítása által — az útépités, a bányászat, a kereskedelem, a szállítás számára hasznos következtetések levonására alkalmas legyen. Várakozásunk teljesülése a modellalkotás sikerének függvénye. A jól sikerült modell könnyen kezelhető és jól reprezentálja a valóságot. Amíg a könnyen kezelhetőség a formára vonatkozik, amelynek tökéletlensége esetleg elnézhető, addig a valóság helyes visszatükrözése tartalmi kérdés, amelynek hibáiba nem szabad belenyugodni.

A hangsúly tehát a tartalom van, amelynek összetevői a tényleges, vagy jól becsült alapadatok, a korrekt feltételezések és az ésszerű elhanyagolások.

Általános feltételezések és elhanyagolások

A feltételezések és elhanyagolások némelyikéről már bevezetőben szólnunk kell.

Az elemzés időegységét a tervgazdálkodással összhangban az év képezi. Tapasztalataink alapján azonban az útépités és a kő- és kavicsbányászat viszonylag egyenletes fejlődése következtében a feldolgozást nem szükséges minden évre, hanem elegendő az ötéves terv első, harmadik, ötödik, vagy akár csak második és ötödik évére elkészíteni. Ezáltal a rendkívül terjedelmes számítási munka három-ötödére, kétötödére csökken.

A termékfeleségek egységét az MSZ 1992—70 zúzottkő termékszabvány önálló frakciói alkotják. Az összehasonlíthatóság egységes tárgyalásmódot követel, amiért is a termékeket a 0/3, 3/5, — Z anyagok esetén 0/5—5/8, 8/12, 12/20, 20/35, 35/55, 55/80 négyzetes nyílású lyukbősségre értelmezett névleges szemnagyságú frakciókra vonatkoztatjuk. Ez az összevont frakciókat termelő, a körlyukú rostákat alkalmazó és az MSZ 1992—59 és MSZ 11300—59 szerint osztályozó technológiák termékeit, elsősorban a Z frakciókat és évente csökkenő mértékben az NZ/n frakciókat érinti. Ezáltal a vizsgált frakciók száma az 1. táblázat összeállításának megfelelően 47 darab.

Említést kell tenni a hidegaszfaltról, mint termékről is. A hidegaszfalt termelés két részre, igazgatósági és vállalati termelésre oszlik. Az előbbi a munkahelyeken, az utóbbi a bányákra telepítve folyik. Az igazgatósági termelést zúzottkő igényként vesszük számításba, mert az zúzottkő alakban kerül a felhasználó helyre, amely igényt elvben

A és B csoportú		Z
KZ/k és NZ/k	KZ/n és NZ/n	
minőségű frakciók		
	0/3	0/5
	3/5	
5/8 k	5/8 n	5/8
8/12 k	8/12 n	8/12
12/20 k	12/20 n	12/20
	20/35	20/35
	35/55	35/55
		55/80
frakció darabszám:		
2 × 2 × 3 = 12	2 × 2 × 7 = 28	7
összesen: 47		

bármely bánya kielégítheti. A vállalati hidegaszfalt a piacon hidegaszfaltként jelentkezik, adalékanyaga abból a bányából származik, amelyre települt. Feltételezzük egyúttal a vállalati keverőtelepek anyagellátásának elsődlegességét. Ezáltal a vizsgált termékek száma kettővel — hidegaszfalt-A és -B — növekszik.

A vizsgált gazdaságföldrajzi termelő egységek a jelentősebb bányák, számszerint 26, felhasználó egységek Budapest és a megyék, számszerint 20 körzet. A számítási munka jelentős hányadát az országosan meghatározott igények megyékre bontása képezi, ezért ezt célszerű csak a részletes elemzést, lineáris programozást igénylő anyagokra elvégezni.

A lineáris programozás során fizikai mennyiségekkel dolgozunk, az előállítási és szállítási önköltséget elhanyagoljuk, általában a költségektől elvonatkoztatunk.

A tanulmány célja az útépítési zúzottanyagok vizsgálata. A nem útépítés célú anyagokat praktikusán a termelés oldalán lehet — a korábbi évek megrendelése alapján — figyelembe venni. Bennünket nem az egyéb igények felhasználási helye, vagy mennyisége, hanem azok bányákra vonatkoztatott mennyisége érdekel, amellyel a bányák termelését csökkentve megkapjuk az útépítésre rendelkezésre álló zúzottanyagok bányánkénti termelését.

Megemlítjük, hogy a zúzottanyag szóhasználat mögött mindig zúzottkővet és zúzottkavicsot, ezen zúzottkő alatt mindig zúzalékot és a régi szóhasználat szerinti zúzottkővet értünk.

Az igények vizsgálata

Az igények vizsgálata a gyorsforgalmi utak építésére, a fő- és alsóbbrendű utak korszerűsítésére, a bekötőutak építésére, a vállalati és igazgatósági

Jel	Réteg	ÉKSZ VI. kötet
1.	Öntött aszfalt	3. mn. E 28.
2.	AB-12 aszfaltbeton	3. mn. E 27.
3.	AB-20 aszfaltbeton	3. mn. E 27.
4.	K-20 melegbitumenes kötőréteg	3. mn. E 26.
5.	Jav. U-35 javított melegbitumenes alap	3. mn. E 26.
6.	U-35 melegbitumenes alap	3. mn. E 26.
7.	It.-7 itatott aszfaltmakadám + felületi bevonás	3. mn. E 23 + 29.
8.	It.-7 F itatott aszfaltmakadám alapként	3. mn. E 23.
9.	KM-60 kevert aszfaltmakadám + kevert záróréteg	3. mn. E 25 + 29.
10.	Felületi bevonás	3. mn. E 29.
11.	Kevert záróréteg	3. mn. E 29.
12.	Alápermetezés	3. mn. E 22.
13.	B 100 alapbeton	1. mn. E 27.
14.	Javított kavicsbeton	4. mn. E 2.
15.	Ütbeton	4. mn. E 2.
16.	Cementstabilizáció	1. mn. E 23.
17.	Mechanikai stabilizáció	1. mn. E 25.
18.	Makadám	1. mn. E 26.
19.	Szórtaalap	1. mn. E 26.
20.	Érdesítés	3. mn. E 27 + 28.
21.	Bitumenes homok	3. mn. E 29.
22.	Homokos kavics védőréteg	1. mn. E 22.
23.	Hidegaszfalt	—

fenntartási munkákra, a fővárosi és vidéki tanácsi, a mezőgazdasági és az ipartelepí útépítési, felújítási és fenntartási munkákra kell kiterjedjen. Ez — elsősorban építési munkáknál — az útfelület nagyságok és a pályaszerkezeti rétegek minősége és vastagsága, vagy — elsősorban a fenntartási munkáknál — közvetlenül az anyagok meghatározásában áll. Az alkalmazásra kerülő pályaszerkezeti rétegeket — bár nem mind igényel zúzottanyagot — és a munkanemek ÉKSZ számát a 2. táblázatban tüntettük fel.

Az útfelület nagyságok és pályaszerkezeti rétegek meghatározása gyorsforgalmi utak esetén a konkrét műszaki tervek alapján nagy pontossággal elvégezhető.

A fő- és alsóbbrendű utak korszerűsítésének, és a bekötőutak építésének anyagigényét az ötévesterv költségvetési előirányzatából az útszélességek ismeretében számítható úthosszak, valamint a földmű megyénként átlagosított mértékadó CBR értékének, és a forgalom ugyancsak megyénként átlagosított terhelési osztályának a függvényében meghatározott KPM méretezési utasítás szerinti szükséges vastagság egyenérték alapján megtervezett valószínű pályaszerkezeti rétegek és vastagságok figyelembevételével tudjuk kiszámítani. Az igény meghatározásának ez képezi a legbonyolultabb mozzanatát.

A vállalati TMK és igazgatósági TMK és folyamatos fenntartási munkák, a fővárosi és vidéki tanácsai, valamint a mezőgazdasági utak zúzottanyag igényére a költségvetési összegekből következtethetünk. A lakótelepi utak a tanácsai utak részét képezik.

Az ipartelepi utak anyagszükséglete becsléssel határozható meg.

A pályaszerkezeti rétegek zúzottanyag igényét az ÉKN-ben meghatározott fajlagos anyagszükséglet segítségével számoljuk ki. Zúzottanyagok esetén a káló 3,5 súly%.

A fajlagos anyagszükséglet meghatározásakor az ÉKSZ VI. kötet 1. mn. D 15., 3. és 4. mn. D 13.

pontjainak megfelelően különbséget kell tenni az A és B csoportú KZ és NZ anyagok, valamint a Z anyagok között. Az útpályaszerkezetek aszfaltbetonjait, felületi bevonásait, érdesítőrétégeit KZ osztályú különleges zúzottkőből kell megépíteni. Az NZ osztályú nemeszúzalék öntöttaszfaltok, melegbitumenes kötőrétegek és javított alapok, itatott és kevert aszfaltmakadámok, kevert zárőrétetek, hidegaszfaltok, javított kavicsbetonok, útbetonok céljára felel meg. Az itatott aszfaltmakadám alapok és kiegyenlítőrétegek, vizesmakadámok, szörtalapok Z osztályú zúzottanyagból is megépíthetők.

Az 5–20 mm közötti KZ és NZ frakciók *k* és *n* jele a szemalakra vonatkozik. A felületi bevonáso-

Építési, korszerűsítési és fenntartási

Pályaszerkezeti rétegek		Öntött aszfalt	AB-12	AB-20	K-20	Jav. U-35	U-35	It-7 + fel. bev.	It-7 F alapként	KM-60 + zárórét.	Felületi bevonás
Hálózat, munka ↓	Egység →	em ³	em ³	em ³	em ³	em ³	em ³	em ²	em ²	em ²	em ²
	Jel →	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
„A” zúzottkő csoport					„B”	„B”	„B”		„B”		
Gyorsforgalmi			+	+	+	+	+				
Főúthálózat		+	+	+	+	+	+	+	+		
Váll. fennt. 50%			+					+		+	
Ig. fennt. 50%								+			+
Főváros 50%		+	+		100% ↓	100% ↓	100% ↓		100% ↓		
Vidéki tan. 33%		+	+	+	↓	↓	↓	+	↓	+	+
Összesen					×	×	×		×		
„B” zúzottkő csoport											„A”
Alsóbb. utak		+	+	+	+		+	+	+		
Bekötő utak			+		+		+	+	+		
Váll. fennt. 50%			+					+		+	
Ig. fennt. 50%								+			
Főváros 50%		+	+		+		+				100% ↑
Vidéki tan. 67%		+	+	+	+			+	+	+	
MÉM utak						+		+	+		
ÉVM (ipartelepi)			+	+	+	+	+	+	+		
Összesen											×

kat, az érdesítéseket, az itatott és kevert felső aszfaltmakadámokat — tehát a nyitott-rendszerű durva-kopó- és felső aszfaltrétegeket — k jelű kubikus szemalakú frakcióból kell, a többi pályaszerkezeti réteget n jelű normál szemalakú frakcióból lehet elkészíteni. A k kubikus szemalak alkalmazása — bár erre az ÉKSZ előírást nem tartalmaz — a félzárt-rendszerű aszfaltkopórétegeknél, így az aszfaltbeton burkolatoknál is indokolt lehet, amire idővel egyre több lehetőség nyílik. Amennyiben a követelményt minden aszfaltbetonra kiterjesztenénk, ez — évi 200 em³ AB 12 és 100 em³ AB 20 jelű réteggel, valamint a KZ/ n és KZ/ k közötti 10 Ft/tonna anyagárkülönbséggel számolva — mintegy 250 et/év anyagot érintene, és 2,5 mil-

ió Ft/év anyagártöbbletet jelentene, ami nem túl nagy összeg.

A pályaszerkezeti rétegek anyagaihoz a folyamatos fenntartás Z 8/12, 12/20, 20/35, 35/55, és a vidéki tanácsok Z 12/20, 20/35, 35/55 közvetlenül meghatározott anyagait hozzáadva kapjuk a teljes zúzottanyag igényt, amelyet csak a kő- és kavicsiparnál igényként nem jelentkező helyi anyagok mennyisége csökkent.

Feltételezéseink szerint helyi anyagként a Z 35/55 és Z 55/80 zúzottkövek bizonyos hányada vehető figyelembe. Egyrészt a pályaszerkezeti rétegeken kívül tétélesen meghatározott anyagok, másrészt azon pályaszerkezeti — így a makadám és szórtal-

munkák pályaszerkezeti rétegei

3. táblázat

Kevért zárórét.	Alápermeztetés	B 100 alapbet.	Jav. kav. beton	Útbeton	Cement stab.	Mech. stab.	Makadám	Szórtalap	Érdesítés	Bit. homok	Hom. kav. védőrétt.	Hidegaszfalt
em ²	em ²	em ³	em ³	em ³	em ³	em ³	em ³	em ³	em ²	em ³	em ³	et
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
	„B”	„B”	„B”		„B”	„B”	„B”	„B”		„B”	„B”	
		+		+	+					+	+	
		+			+	+	+	+				
+	100% ↓	100% ↓	100% ↓		100% ↓	100% ↓	100% ↓	100% ↓		100% ↓	100% ↓	+
	×	×	×		×	×	×	×		×	×	+
„A”									„A”			
		+			+	+	+	+				
+		+			+	+	+	+				
100% ↑									100% ↑			+
	+				+		+	+				+
	+	+			+	+	+	+			+	+
+	+		+		+	+	+	+			+	
+	+	+		+	+		+	+			+	
×									×			

anyagok önálló alkotórészek. A helyi anyag feltételezhető mennyisége a saját frakció 5 súly%-a országos átlagban. Ha a felhasználóhelyek szerinti bontásra van szükség, a helyi anyagok számítása Fejér, Komárom, Nógrád, Pest, Veszprém, Zala megyékre korlátozódhat mintegy 20–20 súly% saját frakcióra vonatkozó arányban.

Itt jegyezzük meg, hogy a *Z 55/80* zúzottkő frakció iránti igény nagymértékben függ a darabos kohósalakkő felhasználástól, amelyből körülbelül a *Z 55/80* szükséglet felét kitevő mennyiség áll az útépítés rendelkezésére.

A következőkben bemutatjuk a pályaszerkezeti rétegek anyagszükséglet számításához jól használható táblázatot, amelyben az egyes építési, korszerűsítési, és fenntartási munkák pályaszerkezeti rétegeit + jellel jelöltük meg (*3. táblázat*). A táblázat beosztása bizonyos magyarázatra szorul.

A *KZ* és *NZ* jelű zúzottanyagok az MSZ 1992–70 szerint *A* és *B* jelű zúzottkő csoportokba tartoznak. Az ÉKSZ VI. kötet 1. mn. D 15., 3. és 4. mn. D 13. szerint ezek között nemcsak a termelői, hanem sok esetben a felhasználói oldalon is különbséget kell tenni, ezért a pályaszerkezeti rétegeket is ennek megfelelően fel kell bontani. Ennek során az ÉKSZ előírása szerint lehet eljárni, és csupán a felületi bevonásnál és a kevert zárórétegnél helyes szigorítást végrehajtani.

A pályaszerkezeti rétegek egy csoportja — felületi bevonás, kevert záróréteg, érdesítőréteg — a forgalmi terheléstől függetlenül minden esetben *A* csoportú *KZ* és *NZ* anyagot igényel, másik csoportja — melegbitumenes kötőrétegek és javított alapok, javított kavicsbetonok — ugyancsak a forgalmi terheléstől függetlenül minden esetben megelégszik a *B* csoportú *KZ* és *NZ* anyaggal. Ezeket a pályaszerkezeti rétegeket „*A*”, illetve „*B*” jellel jelöltük a *3. táblázatban*. Megjegyezzük, hogy a *B* csoportú anyag *A*-val helyettesíthető. A pályaszerkezeti rétegek harmadik csoportja — öntöttaszfalt, aszfaltbetonok, itatott és kevert aszfaltmakadámok, útbeton, hidegaszfalt — a forgalmi terheléstől függően elégítendő ki *A*, vagy elégíthető ki *B* csoportú *KZ* és *NZ* zúzottanyaggal. Minthogy ezen harmadik csoportnál a forgalmi terhelés mértéke is számításba lép, szükséges a vegyes forgalmi terhelésű utakon végzett munkákat — vállalati és igazgatósági fenntartási, fővárosi és vidéki tanácsi munkák — a várható forgalmi terhelés alapján százalékosan *A* és *B* csoportra bontani. A nem vegyes forgalmi terhelésű utak harmadik csoportbeli pályaszerkezeti rétegei a gyorsforgalmi és főutak esetén *A*, alsóbbrendű, bekötő, mezőgazdasági és

ipartelepi utak esetén *B* közetcsoporthú anyagból készítenők. Hangsúlyozzuk, hogy a *3. táblázat* *A* és *B* jelei csak a *KZ* és *NZ* anyagokra vonatkoznak, mert ezek a jelek az egyéb anyagokra nem értelmezhetők, hiszen például *Z* jelű termék készülhet *A*, *B*, vagy *C* csoportú anyagból, de ez a megkülönböztetés nem használatos. Ebből következik, hogy a csak *Z* jelű zúzottkővet, vagy csak homokos kavicsot, kötőanyagot tartalmazó pályaszerkezeti rétegek csupán formai és számítástechnikai megfontolásból kapnak „*B*” megjelölést. Az „*A*”, illetve „*B*” jelű pályaszerkezeti rétegek oszlopösszesítése egy helyen, az *A*, illetve *B* csoportnál történik, és a másik helyen ennek lehetőségét andráskereszttel vesszük el.

A pályaszerkezeti rétegek zúzottanyag minőségi igényeit a *4. táblázatban* foglaltuk össze. A táblázatban a *2. táblázat* jeleit alkalmaztuk. A kétféle minőségű anyagból készülő rétegek jelét mind a két helyen feltüntettük. A *4. táblázatban* a zúzottanyagot nem igénylő 6, 12, 13, 16, 17, 21, 22 jelű rétegek nem szerepelnek.

4. táblázat
Pályaszerkezeti rétegek zúzottanyag minőségi igénye

Rétegek jelei a 2. táblázat szerint	<i>KZ/k</i>	<i>KZ/n</i>	<i>NZ/k</i>	<i>NZ/n</i>	<i>Z</i>
csak <i>A</i>	10. 20.			11.	
legalább <i>B</i>	\			4. 5. 8. 14.	
csak <i>A</i> , vagy legalább <i>B</i>	2. 3.	2. 3.	7. 9.	1. 9. 15. 23.	
legalább <i>C</i>					7. 8. 18. 19.

A termelés vizsgálata

Első lépésként a zúzottanyagokat a bányák ismerete, az utóbbi időkben végzett aprózódási, kopási, kristályosítási vizsgálatok eredménye, valamint ezeknek a tervidőszakban valószínűen várható középértéke alapján az MSZ 1992–70 szabvány szerint közetcsoporthúba kell sorolni. A vizsgált bányák ez idő szerint ajánlható csoportba sorolása az *5. táblázatban* található.

A táblázat összeállításánál bizonyos engedelményekre kényszerültünk. A polgárdi mészkövet jelen számításnál feltételeesen *B* csoportba soroltuk

A		B	
közetcsoporthú			
bánya	anyag	bánya	anyag
Egerbakta	diabáz	Nógrádkövesd	andezit
Sástó	andezit	Szob	andezit
Szilvaskő	bazalt	Reesk	andezit
Erdőbénye	andezit	Bagókö	bazalt
Uzsa	bazalt	Tarcal	andezit
Zalahaláp	bazalt	Tállya	andezit
Diszel	bazalt	Sárospatak	andezit
Sümeg	bazalt	Sátoraljaújhely	andezit
Vindornyaszőlős	bazalt	Nagyharsány	mészkö
Komló	andezit	Polgárdi	mészkö
		Hegyeshalom	kvarcit
		Délegyháza	kvarcit
		Gyékényes	kvarcit
		Nyékládháza	kvarcit
		Hatvan	kvarcit
		Ártánd	kvarcit

mert NZ termék csak A vagy B csoportú anyagból gyártható. A nagyharsányi mészkövel kapcsolatban a kérdés ennyire élesen nem vetődik fel, mivel az a polgárdi mészkonél jobb minőségű anyag, ezért a B csoport követelményeit nagyobb valószínűséggel elégítheti ki.

Ugyancsak engedményt tettünk a zúzottkavicsokra. A zúzottkavicsok általában a C csoportú zúzottkövekkel azonos minőséget képviselnek. A zúzottkavics kedvező tulajdonsága — a kavicsbányák előnyös földrajzi elhelyezkedésén túl — a rendkívül zömök szemalak és a szemcsefelület tisztasága. A k jelű zúzottkavics termeléséről nem mondhatunk le, ezért azt kénytelenek vagyunk B csoportú anyagnak minősíteni. Ennek veszélyeit azzal tompíthatjuk, hogy a zúzottkavicsot NZ minőségű anyagnak tekintjük, és a KZ termelésből kizárjuk.

Az NZ minőségű zúzott mészkövek és zúzottkavicsok gyakorlati felhasználhatóságának kérdése a C—NZ termékminőség szabványosítása, és az alkalmazási kör ÉKSZ-ben való rögzítés útján lenne megoldható.

A szilvaskői bazalttal kapcsolatban megemlítjük, hogy a Zagyvaróna térségében levő jó minőségű bánya az elképzelések szerint még a IV. ötéves terv folyamán üzembe lép, mintegy pótolva Bagókon megszűnő zúzottkő termelést.

A zúzottanyag termelés mennyisége és minősége meghatározásakor a kő- és kavicsipar ötéves tervéből lehet kiindulni. Az útépitési célra szolgáló mennyiség a bányáktól függően az össztermék 80—100%-a, átlagosan 85%-a.

Az NZ/n termelés nagysága az útépitési összes mennyiség és az adott KZ/k NZ/k, Z, a feltételez-

Frakció	Frakció megoszlás súly %-ban		
	KZ/k és NZ/k zúzottkő	Hegyes-halmi NZ/k zúzottkavics	Egyéb NZ/k zúzottkavics
0/3	25	13,4	20
3/5	15	13,3	20
5/8 k	20	13,3	20
8/12 k	20	25	20
12/20 k	20	20	20
20/35		15	
Összesen	100	100	100

hető KZ/n termelés, valamint a vállalati hidegaszfalt NZ/n adalékanyaga különbségeként határozható meg. Az NZ/n és Z zúzottkövek frakciók szerinti várható megoszlása korábbi tapasztalatok alapján bányaként vehető fel. A KZ/n frakciók megoszlása az NZ/n megoszlással tekinthető azonosnak. A KZ/k és NZ/k zúzottkővet és NZ/k zúzottkavicsot eredményező töretek megoszlását illetően ma még a 6. táblázatbeli feltételezésre szorunk. A hegyeshalmi zúzottkavics szemmegoszlása tapasztalatok alapján ismeretes.

A IV. ötéves terv bányák szerinti zúzottanyag termelését a 7. táblázatban állítottuk tájékoztatásul

A bányák termelése

7. táblázat

Bányák	KZ/k	NZ/k	KZ/n		NZ/n			Z
			KZ/k-ból	Eredeti	NZ/k-ból	Eredeti	Ezekből hidegaszfalt céljára	
Nógrádkövesd								
Szob	+	+	+		+	+	+	+
Reesk				+				
Egerbakta	+	+	+	+	+	+	+	+
Sástó						+		
Bagókö						+		
Szilvaskő	+	+	+		+			
Tarcal						+		
Tállya	+	+	+	+	+	+	+	+
Erdőbénye				+		+		
Sárospatak						+		
Sátoraljaújhely						+		
Uzsa	+	+	+	+	+	+	+	+
Zalahaláp	+	+	+	+	+	+	+	+
Diszel						+		
Sümeg						+		
Vindornyaszőlős						+		
Komló	+	+	+	+	+	+	+	+
Nagyharsány						+		
Polgárdi						+		
Hegyeshalom		+			+			+
Délegyháza		+			+			
Gyékényes		+			+			
Nyékládháza		+			+			
Hatvan		+			+			
Ártánd		+			+			

össze, ahol a keletkező termékeket + jellel jelöltük.

Megemlítjük, hogy a vállalati hidegaszfalt keverőtelepek jelenlegi százalékos részvétele a termelésben a következő: Szob 13,3%, Tarcsl 20%, Tállya 40%, Zalahaláp 26,7%. A vállalati termelés távlatilag fejlődik, és fokozatosan átveszi az igazgatósági hidegaszfalt termelés funkcióját is.

A kiegyenlített tömegek vizsgálata

Az igény és termelés összevetése után rátérhetünk a jelentős többlettel, vagy hiánnyal rendelkező frakciók vizsgálatára,

Ennek során elsődleges program segítségével meghatározzuk, hogy szállítási minimum esetén a többlet mely bányákat, a hiány mely megyéket terheli. A másodlagos program arra ad választ, hogy a hiányt az általunk kijelölt bányák közül melyekből lehet a legrövidebb szállítás mellett pótolni. A programba a szállítási minimumtól eltérő feltételt is be lehet vinni.

A programok elkészítése előtt szükség van a bányák és megyék közötti névleges szállítási távolságok kiszámítására. A szállítási távolságokat Egerbakta, Sástó, Bagókö, Szilváskő, Vindornyaszőlős esetén közúton, a többi bánya esetén vasúton határozzuk meg. A vasúton meghatározott távolságok 15 km közúti szállítási távolsággal növelendők. Ez a távolság Ártánd esetén a biharkeresztesi feladóállomásra való tekintettel 25 km. A vasúti és közúti szállítási távolságokat a bányáknak a megyék három legvalószínűbb vasúti fogadóállomásától való távolsága középértékeként számíthatjuk ki.

A szállítási optimumkeresés matematikailag az

$$F = \sum_{\substack{i=1 \\ k=1}}^{\substack{i=26 \\ k=20}} u_{ik} \cdot X_{ik} = \text{minimum}$$

feladat megoldásában áll;

ahol i a termelőhelyek jele,

k a felhasználóhelyek jele,

u_{ik} az i termelőhely és k felhasználóhely közötti szállítási távolság és

X_{ik} az i termelőhelyről a k felhasználóhelyre szállítandó termék mennyisége.

A feladat megoldásához adott:

$$u_{ik},$$

$$X_{io},$$

$$X_{ok},$$

$$X_i = \sum_{i=1}^{26} X_{io}$$

$$X_k = \sum_{k=1}^{20} X_{ok}$$

és

$$\Delta_o = X_i - X_k = \sum_{i=1}^{26} \Delta_{io} - \sum_{k=1}^{20} \Delta_{ok}$$

A feladat megoldásához keressett:

$$X_{ik},$$

$$k=20$$

$$\Delta_{io} = X_{io} - \sum_{\substack{i=1 \\ k=1}}^{\substack{i=26 \\ k=20}} X_{ik}$$

és

$$\Delta_{ok} = X_{ok} - \sum_{\substack{i=1 \\ k=k}}^{\substack{i=26 \\ k=k}} X_{ik};$$

ahol X_{io} az i termelőhelyen előállított termék mennyisége,

X_{ok} a k felhasználóhelyen igényelt termék mennyisége,

X_i az összes előállított termék mennyisége,

X_k az összes igényelt termék mennyisége,

Δ_o^+ az összes terméktöbblet mennyisége,

Δ_o^- az összes termékhiány mennyisége,

Δ_{io} az i termelőhely termeléktöbblete és

Δ_{ok} a k felhasználóhely termékhiánya.

Feltételek:

$$F \geq 0; \quad u_{ik} > 0; \quad X_{ik} \geq 0.$$

Az F célfüggvény lineáris összefüggés, ezért a feladat lineáris programozással oldható meg. A korlátok nélküli lineáris függvénynek nincs szélsőértéke, deriváltja nem függvény, amelynek zérus helye megkereshető, hanem konstans érték. Ebből következik, hogy a feladatot nem lehet az egyébként szokásos módon korlátok nélküli szélsőérték számításával megoldani. Egyébként akkor is hasonló lenne a helyzet, ha az F célfüggvény magasabbfokú függvény lenne, mert a korlátok nélküli szélsőérték számításával számunkra használhatatlan negatív előjelű eredményekhez is juthatnánk. Marad tehát eljárásként a lineáris programozás, amely segítségével a lineáris célfüggvény a kiindulási adatok és feltételek ismeretében megoldható. A bonyolult feladatok megoldásának eszköze az általunk is használt elektronikus számítógép.* Az egyszerűbb

* Megjegyzés: A számítógépes feladatokat a NIM Ipargazdasági és Üzemszervezési Intézet Matematikai Osztálya oldotta meg.

feladatok hagyományos módon is megoldhatók. A következőkben ennek gondolatmenetét ismertetjük.

Abból indulunk ki, hogy ha $X_i > X_k$, akkor $X_k = X_i - \Delta_o^+$, ha $X_i < X_k$, akkor $X_i = X_k + \Delta_o^-$ tömeget kell minimális távolságra szállítanunk. Jelöljük ezt az elszállítandó tömeget X -xel. Az F célfüggvény szerinti út \times tömeg szorzatösszeg nyilván akkor lenne a legkisebb, ha az adott X tömeget a legrövidebb — esetünkben legyen $u_{4,10}$ — úthosszon teljes egészében elszállítanánk. Erre azonban nagy valószínűség szerint nem lesz lehetőségünk, mert a szóbanforgó $u_{ik} = u_{4,10}$ távolsághoz tartozó $X_{i0} = X_{4,0}$ és $X_{ok} = X_{4,10}$ tömegek közül a kisebb korlátozó tényezőként lép fel, és csak vele azonos nagyságú $X_{ik} = X_{4,10}$ tömeg szállítását teszi az $u_{ik} = u_{4,10}$ úton lehetővé. Ezt a lehetőséget maradéktalanul kihasználjuk, ezzel az összes elszállítandó tömeg $X - X_{0,10}$ tömegré csökken, és az $X_{4,0}$, illetve $X_{0,10}$ korlátozó tényezőt az $X_{4,0} - X_{4,10}$, illetve $X_{0,10} - X_{4,10}$ tényező váltja fel. Ezt követően a második, majd a harmadik stb. legrövidebb úthosszak által meghatározott helyeken járunk el hasonlóképpen. Az eljárást addig folytatjuk, amíg az elszállítandó tömeg értéke zérusra csökken. Ezzel a feladatot megoldottuk, a lehető legrövidebb út-

hosszakon a lehető legnagyobb tömeget szállítottuk el, és eredményként megkaptuk a keresett

X_{ik} , amelyek összege X

Δ_{i0} , ha $X_i > X_k$

Δ_{ok} , ha $X_i < X_k$

mennyiségek értékeit.

Másodlagos program esetében a termelőhelyek termelésének nem szabunk határt, azaz az X_{i0} korlátozó tényezők értéke végtelen. Nem kell más tenni, mint felhasználóhelyről felhasználóhelyre haladva a termékhiányokat a legkisebb szállítási távolságú termelőhelyhez rendelni. Valamely elsődleges programhoz tartozó másodlagos program a termelőhelyek különböző csoportosításával különböző alternatívákban is elkészíthető.

A feladatok megoldása után az eredmények értékelése van hátra. Az értékelés a főbb anyagcsoportok kereslet-kínálat viszonyának tanulmányozásán túl a frakció ellátás bányákra bontott vizsgálatát foglalja magába.

Az ismertetett módszer számos információt nyújt és ez képezi legfőbb előnyét. Az út azonban, amelyen birtokunkba jut — még ha konkrét műszaki, gazdasági adatokra támaszkodik is — sok buktatót rejt magában, és ezért a kritikai elemzést nem nélkülözheti.

Egyesületi élet

1972. VI. 20-án az Egyesület kaposvári csoportja „Alagútkemencés gyáraknál a folyamatos karbantartás megvalósítása a termelés zavartalan menete mellett” címmel klubnapot tartott.

Illés Ferenc műszaki igazgatóhelyettes bevezetőben összefoglalta azokat az intézkedéseket, melyek az alagútkemencés gyáraknál a termelés növelését elősegítik. Röviden ismertette külföldi és hazai tapasztalatok alapján a téglaiipari karbantartás jelenlegi színvonalát.

Kiss Endre (Középdunántúli Téglaiipari Vállalat) előadásában ismertette azokat a vállalatuknál tett in-

tézkedéseket, melyeket 1971—72 évben a folyamatos karbantartás megvalósítása érdekében tettek.

Előadásában kiemelte a székesfehérvári gyárat, ahol az eddigi tapasztalatok alapján a folyamatos karbantartás jól bevált. Röviden összefoglalta azokat a hiányosságokat is, melyek a folyamatos karbantartásnál előfordulnak.

Az előadó véleménye alapján vállalatuknál a folyamatos karbantartás bevált, és a jövőben mindegyik alagútkemencés gyárunkban alkalmazni kívánják.

Tihanyi János (Kaposvár) ismertette azt a tervet, amit a folyamatos

karbantartás bevezetésére készített. Az elkészített terv alapján elemezte azokat az intézkedéseket, melyek a folyamatos karbantartás bevezetését meg kell, hogy előzzék (anyagkészletező, nyersgyártás fűtése, és az alkatrészek időbeni biztosítása stb.)

Az előadásokhoz 13 fő szólt hozzá.

A hozzászólások nagyobb része azokkal a nehézségekkel foglalkozott, amelyek a folyamatos karbantartás-bevezetésénél felmerülhetnek.

A hozzászólásokból az is kitűnt, hogy a téglaiipari karbantartás színvonalára a többi ipari vállalatokétól kissé elmaradt.

K. A.

Zúzalékok szemalakjának kézbentartása II.

BÁLINT TIBOR

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

II. Zömök szemek hányadának növelése

1. Zömök szemalakú zúzalék előállításával kapcsolatos megfontolások

A zúzalék szemalakját három tényező befolyásolja: a kőzet aprítási tulajdonságai, az aprítás során alkalmazott technológiai folyamat, a törőgép működési módja.

Az első tényezőt nem áll módunkban befolyásolni, de lehetőség van arra, hogy lemezes aprózásra hajlamos kőzetnek ezt a tulajdonságát zömök szemalakú zúzalék előállítására kifejlesztett törőgépek alkalmazásával, több fokozatban végzett aprítással vagy szemalak szerinti szétválasztással ellensúlyozzuk.

Megfigyelések, kísérletek és vizsgálatok alapján, más kutatók eredményeihez hasonlóan, arra a megállapításra jutottunk, hogy az aprítási fok csökkentésével és az aprítási fokozatok számának növelésével emelhető a töretben előforduló zömök szemek hányada [3, 4, 5]. Ez a jelenség könnyen érthetővé válik, ha megfontoljuk, hogy az egyik aprítási folyamat során keletkezett lemezes szemese a következő aprítási folyamatnál kisebb keresztmetszete mentén, el fog törni és részei jobban megközelítik a zömök alakot, feltéve, hogy az aprító behatás nem nyíró-, hanem hajlító-, vagy nyomóigénybevétel gyakorol az egyes szemekre. Ennek előfeltétele, hogy a szemek a törőszerszám (törőpofa, törőkúp) felületével párhuzamosan, vagy közel párhuzamosan helyezkedjenek el.

Részben ebből a felismerésből kiindulva a gépvárak olyan különleges törőgépeket állítottak elő, melyek a feladott anyag szemcséit aprítás előtt bizonyos mértékig „előrendezik” úgy, hogy a törőpofákra laposabb felületükkel feküdjenek fel. A zömök szemalakú töretet előállító törőgépek terve-

zésénél az a fontos felismerés is közbejárt, hogy a minél keményebb és erősebb ütőhatás elősegíti a zömök szemalakú töret előállítását. A keményebb ütőhatás elérése érdekében mellőzni törekedtek az idegen testek által előidézhető töréssel szemben védelmet nyújtó, rugalmasan működő, az ütőhatást ezáltal csillapító rugós megoldásokat és teljesen merev hidraulikus rendszerekre tértek át. Egyidejűleg fokozták a gép fordulatszámát.

Ugyancsak az ütőhatás előnyös volta miatt került előtérbe zömök alakú zúzalék előállításához a röpítő-törő, melynél az aprítás kizárólag ütőhatással történik. Vitathatatlanul ennek tulajdonítható, hogy ez a törőgéptípus állítja elő a legtöbb zömök szemet tartalmazó zúzalékot.

2. A szemalak befolyásolási lehetőségeinek áttekintése

A szemalak javítására irányuló első kísérleteket a SzIKKTI-ben Lázár Jenő végezte [3]. Ezek keretében szemalak szempontjából kedvezőtlennek minősített 30–40 mm szemnagyságú tört andezitet háromszor egymásután átbocsátotta egy 250×150 mm garatnyílású pofástörőn anélkül, hogy a törő résnyílását változtatta volna. Az eredmény igen kedvező volt. A szemalak — a szemek három főméretének meghatározásán alapuló eljárással vizsgálva és darabszám-százalékban kifejezve — a 4. táblázatban összefoglalt adatok szerint alakult. Hasonló eredményre vezettek azok a kísérletek, melyek során a válogatottan rossz szemalakú töretből háromszori töréssel előállított zúzalék az üzem egyszertört túlfolyóanyagából egyszeri töréssel nyert törettel került összehasonlításra. Az 5–10 és 10–20 mm-es frakció összehasonlító adatait az 5. táblázatban foglaltuk össze.

E kísérletek egyértelműen bizonyítják, hogy az aprítási fokozatok számának növelése és ezzel az

4. táblázat

Szemalak javítása háromszori utántöréssel

Szemalak	Eredeti 30—40 mm zúzott andezit db %	Háromszor utántört 30—40 mm andezit db %
Zömök	17,9	60,7
hosszúkás	42,8	19,7
lemezes	23,3	19,6
lemezes + hosszúkás	16,0	—
	100,0	100,0

5. táblázat

Egyszeri és háromszori töréssel előállított andezitzúzalék összehasonlítása

Szemalak	5—10 mm		10—20 mm	
	1× tört db %	3× tört db %	1× tört db %	3× tört db %
Zömök	10,3	46,0	6,5	66,0
hosszúkás	19,2	30,0	25,9	22,0
lemezes	33,3	20,0	29,8	8,0
lemezes + hosszúkás	37,2	4,0	37,8	4,0
	100,0	100,0	100,0	100,0

apritási fok csökkentése útján javítható a töret szemalakja. Az ismételt aprítási fokozatok során elsősorban a törőszilárdság szempontjából kedvezőtlen alakú lemezes, hosszúkás, valamint lemezes és hosszúkás szemek törnek el, miáltal a halmoz szemalakja egyre zömökebbé válik.

Ezen az elven alapszik az NSZK-beli Gute Hoffnungshütte gépgyár által kifejlesztett Kubikátor elnevezésű gép is [6], mely a függőleges tengelyű forgórészre feladott zúzalékot oly sebességgel röptíti a gép kerülete mentén elhelyezett ütközőtestekhez, hogy a kisebb szilárdságú lemezes és hosszúkás szemek még eltörjenek, de a nagyobb ellenállóképességű kubikus szemek épségben maradjanak. A gépre vonatkozó tapasztalatokkal még nem rendelkezünk.

További lehetőséget nyújt a szemalak javítására egy újítási eljárás [7], a lemezes szemek kiválasztása és megfelelő törőgéppel végzett tovább aprítása útján. Az újítás szerint a már szétválasztott frakciókat a frakcióhatárok közeparányosa mintegy felének megfelelő méretű résekkel kiképzett rostán kell átbocsátani; a lemezes szemek a rostán áthullanak, a zömök alakúak fennmaradnak.

Érdekes összehasonlításra és következtetésekre vonására nyújt lehetőséget a SZIKKTI-ben ugyancsak Lázár Jenő részéről végzett egyik vizsgálat [4], melynek során 48"-os Pegson gyártmányú körtörőn és 250×150 mm garatnyílású pofástörőn

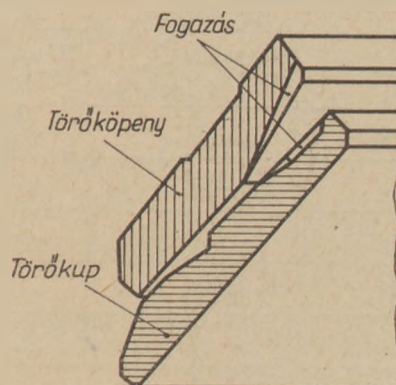
6. táblázat

Pofás- és körtörő kavics-, ill. andezitzúzalékának szemalakja

Szemalak	Hegyeshalmi kavics Pegson-törőn db %	Hegyeshalmi kavics pofástörőn db %	Szobi andezit pofástörőn db %
5—10 mm			
zömök	20	30	9
hosszúkás	32	29	18
lemezes	21	17	40
lemezes + hosszúkás	27	24	33
10—20 mm			
zömök	27	62	20
hosszúkás	34	25	11
lemezes	25	8	35
lemezes + hosszúkás	14	5	33

apritott hegyeshalmi kavicszúzalék és azonos pofástörőn aprított szobi andezitzúzalék szemalakját hasonlította össze. Az adatokat a 6. táblázat tünteti fel. Ebből megállapítható, hogy a kőzet aprítási tulajdonságai milyen jelentősen befolyásolják a szemalak alakulását. A kavicszúzalék szemalakja ui. még az egyébként lemezesebb töretet előállító Pegson-törőn végzett aprítás esetében is kedvezőbb, mint a pofástörőn előállított andezit-zúzaléké. A kavics aprítási tulajdonságai a szemalak alakulása szempontjából tehát kedvezőbbek, mint a kemény kőzeteké.

A Symons-törők közismerten lemezes töretének javítása érdekében fejlesztették ki az NSZK-ban a Symons-granulátorokhoz a 3. ábrán látható keresztmetszetű különleges törőszerszámot [8]. Ez a szokásos alsó résnyílás felett, az aprítási szakasz közepén, egy valamivel bővebb párhuzamos réssel van kiképezve, és a két rés között egy tágabb tér van. Ily módon a törőgarat felső és középső részében a feladott anyag elötörése folyik, majd a töret a tágabbra kibővülő szakaszba kerül, ahol az alsó szűkebb rés hatására torlódik, összepréselődik,



3. ábra. Symons-granulátorhoz kialakított (DGM 1974 406 jelölésű) különleges törőszerszám

aminek során elsősorban a lemezes és hosszúkás szemek aprózódnak. A törőszerszámon látható felső fogazott kivitel a jobb előaprítás mellett főleg azt a célt szolgálja, hogy a törőszerszám felső részé gyorsabban kopjon, és így kiküszöbölje a hagyományos, sima kiképzésű törőszerszámok azon hátrányát, hogy az alsó törőrésnél fellépő gyorsabb kopás következtében a garatnyílás és törőrés közötti arány megváltozik. Tekintve, hogy a hazai kőbányaipar számos Symons-törőt tart üzemben, érdemes volna ilyen törőszerszámot beszerezni, és ezzel a kérdéssel behatóbban foglalkozni.

A Symons-granulátor és a Babbitless-törő töretének szemalak-vizsgálatát a SZIKKTI-ben Sziij Ferenc végezte [9]. A vizsgálat a zalalahápi kőbányaüzemben történt egy 1220×63 típusú Symons-granulátor és egy BS-702 típusú Babbitless-törő párhuzamos üzemeltetése folyamán. Így lehetőség nyílt bizonyos összehasonlítások elvégzésére is.

A különböző törőgépekkel előállított töret szemalakjának alakulásával összefüggő adatokat a 7. táblázatban foglaltuk össze. Feltüntettük a táblázatban az olyan körülményeket és adatokat is,

Különböző törőgépek töretének összehasonlítása

7. táblázat

Törőgép:		S y m o n s 1220×65				B a b b i t l e s s BS 702					
Feladott anyag...	Zh. bazalt 22/40	Zh. bazalt 22/40		Zh. bazalt 12/22	Zh. bazalt 12/22		Zh. bazalt 22/40				
Terhelés.....	49 t/ó	50 t/ó		22 t/ó	26 t/ó		24 t/ó				
Törőkúp Ø.....	Ø 1220	Ø 1220		Ø 600	Ø 600		Ø 600				
Rés, ford., ill. ker. seb.	7,5 mm, 290/perc	11 mm, 290/perc		7 mm, 570/perc		11 mm, 570/perc		11 mm 570/perc			
Frakció mm	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	
0— 5	26,1	—	18,1	—	56,0	—	31,7	—	32,3	—	
5— 8	35,4	73,5	22,0	50,0	38,4	83,5	36,5	92,0	27,4	70,0	
8— 12	29,4	58,0	29,3	76,0	5,5	93,5	28,8	97,0	30,1	86,0	
12— 20	8,2	20,0	26,8	44,5	0,1	—	3,0	—	9,7	93,0	
+ 20	0,9	—	3,8	—	—	—	—	—	0,5	—	
Összesen:	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		
Törőgép:		Humboldt— 700/80 S		900/110 C	900/110 B— Kalibrátor	RMK 80/45 röpitörő					
Feladott anyag...	Uzs. bazalt 12/20	Uzs. bazalt 20/35		Uzs. bazalt 35/60	Szob andezit 45/65		Szob andezit 45/65				
Terhelés.....	25 t/ó	55 t/ó		59 t/ó	52 t/ó		56 t/ó				
Törőkúp, ill. rotor, Ø.....	Ø 700	Ø 900		Ø 900	Ø 800		Ø 800				
Rés, ford., ill. ker. seb.	kb. 5 mm, kb. 370/perc	7,5— 8 mm, kb. 370/perc		9,5 mm, kb. 370/perc	30,4 m/sec		48,2 m/sec				
Frakció mm	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	Hányad súly %	Ebből megf. súly %	
0— 5	61,0	—	41,0	—	23,1	—	15,4	—	26,6	—	
5— 8	28,0	91,8	23,7	79,7	20,3	64,4	11,2	79,9	15,9	86,0	
8— 12	10,0	89,2	27,1	88,0	34,0	89,5	11,7	87,0	16,6	91,2	
12— 20	1,0	81,1	8,2	81,1	22,6	87,6	23,3	93,6	24,1	95,6	
+ 20	—	—	—	—	—	—	38,4	93,4	16,8	98,2	
Összesen.....	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		

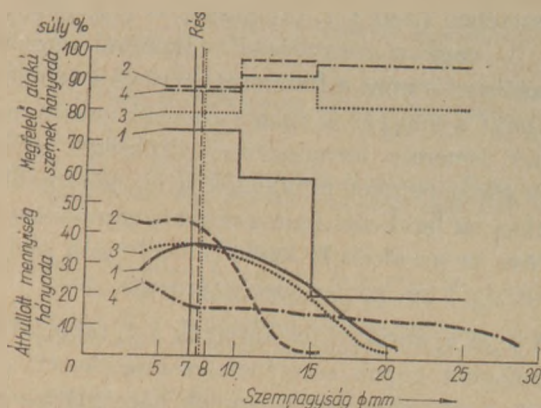
Zh. = Zalalaháp; Uzs.: Uzsa; megf. = h/v ≤ 3 kritérium szerint, megfelelő alakú.

melyek miatt a gépek, illetve azok töretei közötti összehasonlítás csak bizonyos fenntartások mellett végezhető el, mint pl. a gépek mérete (törőkúp-átmérő), a feladott anyag darabnagysága, mennyisége (terhelés) és eredete. Bizonyos további pontatlanságot okoz, hogy a feltüntetett gépek vizsgálata a mindenkor érvényes, tehát eltérő szabványok illetve eljárások szerint történt. Így az összehasonlítás részben csak közelítő átszámítás útján vált lehetővé. Közös jellemzési módként a megfelelő alakú szemek $h/v \leq 3$ kritériumát alkalmaztuk, mert a Humboldt-törőgépek töretének vizsgálati eredményei [10] csak ilyen formában álltak rendelkezésre.

A táblázat adatai alapján mindenekelőtt néhány olyan törvényszerűnek mondható jelenségre kell felfigyelnünk, melyek ismerete messzemenően elősegíti a kívánt szemalakú töret előállításának irányítását.

A körtörők töretének szemalakját vizsgálva szembetűnő, hogy a megfelelő alakú szemek hányada a töret különböző frakcióiban eltérő, és ez a hányad minden esetben a résnyílás méretéhez tartozó szemnagyság közelében legnagyobb. Ez a jelenség érthetővé válik, ha megfontoljuk, hogy a körtörők résnyílása a töret szemcséit vastagságuk szerint kalibrálja. A beállított résnyíláson — elméletileg — csak olyan szemek juthatnak át, amelyek legkisebb mérete — vastagsága — nem haladja meg a résnyílás méretét. Az áthullást követően a szemeket valamilyen rostán vagy szitán osztályozzuk a kívánt frakciókra, amely osztályozás a szemek szélességi mérete szerint megy végbe. Ehből következik, hogy elméletileg az egyes szemek vastagsága maximálisan a résnyílás méretéig terjedhet, szélessége pedig csak a (körlyukú rosta szerinti) frakcióhatárokon belül változhat. Tekintve, hogy a szemalakot jól jellemzi a $v/s \geq 0,5$ feltétel (lásd az 1. ábrát és a 3. táblázatot), könnyen levezethető, hogy milyen résnyílással kell törőgépi ünköt járatni aszerint változóan, hogy mely frakció szemalakját kívánjuk javítani. 7 mm résnyílás esetében pl. a keletkező szemek legnagyobb hányadának vastagsága 7 mm körül lesz és a 7—14 mm szélességű szemnagyságokban adódik a megfelelő alakú szemek legnagyobb hányada.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a körtörők csak elméletileg kalibrálják a töretszemcsék vastagságát maximálisan a résméretre. Mérések igazolják, hogy törőtípusonként, a törőszerszám kiképzése, a gép fordulatszáma, a törőrés nagysága és az aprítási fok szerint változóan, bizonyos hányadban a résméretnél nagyobb vastagságú szemek is kikerülnek a gépből.

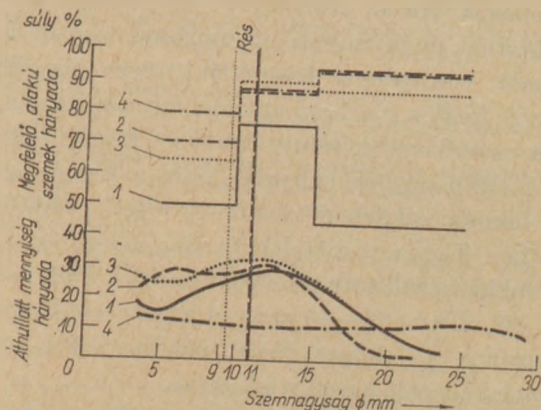


4. ábra. Különböző körtörők 7 mm körüli résbeállítás és röpítőtörő 48,2 m/sec kerületi sebesség melletti üzemeltetésével előállított töret szemszerkezetének és szemalakjának alakulása.

1 — 1220 x 65 Symons-granulátor; 2 — BS 702 Babbittless-törő; 3 — 900/110 C Humboldt Kalibrátor; 4 — RMK 80/45 röpítőtörő

Sajnos csak kevés ilyen vonatkozású mérés áll rendelkezésünkre, de ezekből is megállapítható, hogy résméret és aprítási fok szerint, valamint a szemnagysággal növekvő arányban, a törőből kikerülő szemek vastagsága a Symons-granulátornál 15, a Babbittless törőnél 16%-ig terjedő hányadban haladta meg a résméretet. E megállapítás érdekessége, hogy a két gép rendszerkülönbsége (rugós és hidraulikus), valamint nagy fordulatszám-eltérés ellenére a két százalék közel azonos. Ez nyilván azzal magyarázható, hogy a Symons-granulátornál a törőszerszámok közötti párhuzamos részakasz lényegesen hosszabb, mint a Babbittless-törőnél.

Részben tehát a résméretnél nagyobb vastagságú szemek hányada is befolyásolja, hogy a megfelelő alakú szemek legnagyobb hányada az egyes törőgép típusoknál pontosan a résnyílásnak megfelelő frakcióban jelentkezik-e — mint pl. a Symons-granulátor és a 900/110 B típusú C Kalibrá-



5. ábra. Különböző körtörők 11 mm körüli résbeállítás és röpítőtörő 30,4 m/sec kerületi sebesség melletti üzemeltetésével előállított töret szemszerkezetének és szemalakjának alakulása.

1 — 1220 x 65 Symons-granulátor; 2 — BS 702 Babbittless-törő; 3 — 900/110 B Humboldt Kalibrátor; 4 — RMK 80/45 röpítőtörő

tor esetében (lásd a 7. táblázatot és a 4. és 5. ábrát) — vagy a résnyílásnál valamivel nagyobb frakcióban — mint a Babbitless-törő és a 700/80 S, valamint a 900/110 C típusú Kalibrátor esetében. Ennek ismerete természetesen szükséges ahhoz, hogy törőgépeinket mindenkor a legelőnyösebben állíthassuk be. Ezért fontos minden gép pontos kimérése, és az általa különböző beállítások mellett előállított töret pontos meghatározása.

A 4. és 5. ábrákon feltüntettük a 7. táblázatban összefoglalt gépek töretének szemszerkezeti görbét, a megfelelő alakú szemek hányadának alakulását és a beállított résméretet. Az ábrák szépen mutatják, hogy amint a legnagyobb hányadban keletkező frakció a résméret közelében helyezkedik el, úgy a megfelelő alakú szemek hányada is a résmérethez közel eső frakcióiban a legnagyobb. Ez a megállapítás egyébként a Humboldt-gyár mérnökeinek megállapításával [11] is egyezik.

Fentiekből levonható az a következtetés, hogy zúzóüzemünk beszabályozása során a végterméket előállító törők résnyílását mindenkor a szemalak szempontjából kényes frakciók méretének megfelelően kell beállítani. A kisebb törő résnyílását általában a kisebb, a nagyobb törőét a nagyobb frakcióméretnek megfelelően célszerű beállítani. Megállapítható továbbá, hogy egy-egy körtörő általában csak 1—2 frakcióban elégíti ki a szemalak tekintetében támasztott követelményeket. Ilyen rendszerű törőgépek esetében a minden frakcióban megfelelő szemalakú végtermék csak több — a kielégítő aprítási fok biztosításának szükségességét is szem előtt tartva — általában két-három gép egyidejű üzemeltetésével biztosítható.

A Babbitless-törő három mérési eredményének (7. táblázat) összehasonlítása is alátámasztja, hogy az aprítási fok csökkentésével javítható a töret szemalakja. Ha az azonos (12—22 mm-es) anyag feladásával, de különböző résnyílással végzett két vizsgálat eredményét hasonlítjuk össze, megállapítható, hogy a nagyobb aprítási foknak megfelelő 7 mm-es nyílással előállított töretben kisebb a megfelelő alakú szemek hányada, mint a kisebb aprítási foknak megfelelő 11 mm-es réssel előállított töretben. Ugyanez állapítható meg a kisebb aprítási fokkal előállított töret javára, ha a különböző (12—22, illetve 22—40 mm-es) anyag feladásával, de azonos, 11 mm-es réssel előállított két töret szemalakadatait hasonlítjuk össze.

Különböző körtörők töreteit összehasonlítva, meg kell állapítani, hogy a megfelelő szemek hányada a Symons-granulátor töretében a legkisebb, ami nyilván a kisebb fordulatszámmal, a rugós

rendszerrel és a gép egyéb szerkezeti sajátosságaival magyarázható. A Humboldt-Kalibrátoroknál — melyekről egyelőre csak egyszeri és nem minden részletre kiterjedő mérési eredménnyel rendelkezünk, és így csak fenntartással vonhatunk le következtetéseket — különbséget kell tennünk az A, B, C és S jelölésű, durva, közepes, finom töret és homok előállítására szolgáló törőszerszámok között. A 7. táblázat adataiból egyértelműen kitűnik, hogy a legkedvezőbb szemalakot az S törőszerszám szolgáltatja. Valamivel kedvezőtlenebb a C, és még kedvezőtlenebb a B szerszám produkuma. Mivel a törőszerszám típusa nemcsak a szemalakot, hanem a szem nagyságot, a szemszerkezetet és a feladható darabnagyságot, valamint a teljesítményt is befolyásolja, a célravezető típust mindenkor valamennyi szempont összehangolásával kell kiválasztani. Az ilyen speciális, zömök szemalakú töret előállítására készült gépek, éppen a feladható darabnagyság korlátozott volta miatt, általában csak az utántörés második fokozatától kezdve alkalmazhatók. A Babbitless-törőt a 700/80 S típusú Humboldt-Kalibrátorral összehasonlítva megállapítható, hogy az előbbi törete valamivel nagyobb hányadban tartalmaz megfelelő alakú szemeket, ami nyilván nagyobb fordulatszámával és hidraulikus rendszerével magyarázható.

Feltüntettük a 7. táblázatban, valamint a 4. és 5. ábrán az RMK 80/45 típusú röpitőtörő töretének szemszerkezeti és szemalak adatait is [12]. Ezekből egyrészt kitűnik, hogy a kerületi sebesség fokozásával növekszik a megfelelő alakú szemek hányada, másrészt, hogy a megfelelő szemek hányada a szemszerkezeti frakciók méretének növekedésével fokozódik. A követelményeket kielégítő kubikus hányad tehát nem korlátozódik egy-két frakcióra, mint a körtörőknél. Ismeretes ugyanekkor, hogy a kerületi sebesség növelésével a törőgép verőléceinek kopása is fokozódik, és ezért azt csak az okvetlenül szükséges mértékig célszerű növelni. Tekintve, hogy a röpitőtörővel — mivel a szemcseméretet kalibráló törőrészsel nem rendelkezik — a töretet pontosan valamely maximális szem nagyság alá kalibrálni nem lehet, célszerű a feldolgozó üzem technológiai folyamatába úgy beilleszteni, hogy körtörővel kombinálva, vagy zárt aprítási folyamatban üzemeljen.

3. Következtetések

A zömök szemalakú zúzalék fogalmának egyértelmű tisztázása, a zúzalékok szemalakjával kapcsolatos követelmények, jellemzések és minősítések egyértelmű meghatározása és számszerű kifejezésének biztosítása érdekében, elsősorban hazai

viszonylatban, másodsorban legalább KGST-szinten végleges és egyértelmű szemalak jellemzési módszert és a zúzalékfajták szemalak szerinti minősítésére vonatkozó, reális igényeken alapuló előírást kell szabványosítani.

A szemalak mikénti alakulásának kézben tartása tekintetében a három befolyásoló tényező: a közet aprítási tulajdonságai, az alkalmazott technológiai folyamat és az aprítógép típusa közül csak a két utóbbit áll módunkban befolyásolni. De mindhárom tényezőre vonatkozó, minél több és minden részletre kiterjedő mérés szükséges ahhoz, hogy a legkedvezőbb feltételek mellett célravezető, legelőnyösebb megoldás előzetes megtervezésére lehetőség nyíljon.

Eddigi vizsgálataink és ismereteink szerint a töret szemalakja javítható

a) technológiai rendszabályok útján:

- több fokozatban való apírátással,
- az aprítási fok csökkentésével,
- a töret lemezes szemeinek különválasztásával és továbbaprításával, esetleg kubizálásával,
- a technológiai folyamat beszabályozásával, gépeinek összehangolásával, helyes beállításával;

b) az aprítógépek kiválasztása útján:

- több, 2—3 különböző finomságú töret előállítására kialakított, speciális, legalább a résmérethez közel eső frakciókban zömök szemalakú zúzalékot szolgáltató körtörő alkalmazásával,
- röpitőtörő és a túlméretű anyag aprítására szolgáló, zömök szemeket előállító, speciális kisebb körtörő alkalmazásával,
- röpitőtörő zárt folyamatban való működtetésével.

IRODALOM

- [1] Reznák L.: A zúzalékszemek alakját jellemző vizsgálati módszerek és előírások. Mélyépitéstudományi Szemle, 1967/8., p. 355—363.
- [2] Dudko A. A., — Jermolaev, P. Sz., — Klusancev, B. V.: A hazai és külföldi szabványok követelményei az aprítási termék minőségével szemben. Sztrouitlnue Materialü, 1971/4. p. 32—34.
- [3] Lázár J.: Kísérletek törögépekkel. SzIKKTI 152/4—63. sz. kutatási jelentés.
- [4] Lázár J.: A hegyeshalmi kavicselőfordulás vizsgálata. SzIKKTI 174/64. sz. kutatási jelentés.
- [5] Bálint T.: Zömök szemesealakú közüzalék előállításának technológiája. SzIKKTI 9—07/68. sz. tájékoztató.
- [6] Vajda L.: A zúzottkőtermelés technológiájának fejlesztése a termékminőség és választékjavítás érdekében. Mélyépitéstudományi Szemle, 1969/10., p. 451—457.
- [7] Bálint T. — Szijj F. — Karpov, L.: A zömök alakú szemecskéknél egyes szemesealakú zúzalékból való kiválasztására szolgáló eljárás. Újítási javaslat.

[8] Schmitz, A.: Wege zur besseren Kornform. Aufbereitungs-Technik, 1970/6., p. 369—370.

[9] Szijj F.: Kőbányászatban optimális üzemeltetési tényezők megállapítása adott berendezésekre (Balbitless törő vizsgálata). SzIKKTI 33—66 a/68 sz. kutatási jelentés.

[10] Vajda L.: Tájékoztató a Humboldt Calibratorokkal Uzsán elért próbaüzemi eredményekről. Kő- és Kavicsipari ES Tájékoztatója. 1971/12., p. 5—14.

[11] Hutmans, H. — Papp, M.: Konstruktiver Aufbau und Arbeitsweise eines Fenkreislbrechers. Aufbereitungs-Technik, 1967/4., p. 189—194.

[12] Bálint T.: Röpitőtörő alkalmazási lehetőségének vizsgálata keménykő aprítására. SzIKKTI V-2563/71. sz. kutatási jelentés.

[13] Reznák L.: Hozzászólás Kausay T. tanulmányához Építőanyag 1972. 2. p. 79—80.

Bálint Tibor: Zúzalékok szemalakjának kézben tartása

A tanulmány két részből áll. Az első rész ismerteti a hazánkban eddig szabványosított szemalak jellemzési módokat és zömökségi kritériumokat, rámutatva arra, hogy ezek milyen nagy mértékben befolyásolják a második részben tárgyalt, a zömök alakú szemek hányadának növelése céljából alkalmazott törögép-típusok és géplánckok kiválasztását. A tanulmány, mintegy tíz éven át gyűjtött mérési adatokra támaszkodva, útmutatást nyújt zömök szemalakú töret előállítását elősegítő technológiai eljárások bevezetésére, megfelelő gépek kiválasztására, beállítására és üzemeltetési módjára.

Балинт, Т.: Регулирование формы зерна щебня

Статья состоит из двух частей. В первой части дается описание методов характеристики формы зерна, являющихся стандартными в Венгрии, а также степени определения изометричности зерна, с указанием на то, в какой большой мере влияет увеличение доли зерен кубической формы на выбор типа дробильного оборудования и машинных линий, описываемых во второй части статьи. Данная статья, исходя из данных измерений, накопленных в течение десяти лет, указывает пути для внедрения технологических методов, способствующих получению продукта дробления, имеющего кубическую форму зерна, выбору соответствующего оборудования, методов пуска его в действие и эксплуатации.

Bálint, T.: Die Erfassung der Kornform von Splitt

Die Arbeit umfaßt zwei Teile. Im ersten Teil werden die in den ungarischen Normen bisher festgelegten Verfahren zur Charakterisierung der Kornform, sowie die Kriterien eines Zerkleinerungsproduktes kubischer Kornform beschrieben, und darauf hingewiesen, inwieweit diese die Wahl der im zweiten Teil behandelten, zur Erhöhung des Anteils der kubischen Körner dienenden Zerkleinerungsmaschinen und Aufbereitungsanlagen beeinflussen. Auf Grund während etwa zehn Jahren aufgezeichneter Meßergebnisse werden Richtlinien bezüglich der Einführung verschiedener technologischer Verfahren, sowie der Wahl, der Regelung und der Betriebsart entsprechender Zerkleinerungsmaschinen gegeben.

Bálint, T.: Shape Control of Rock Chippings

Shape characteristics of rock chippings according to the Hungarian standard are presented. Certain crushers and machine series are especially apt to produce chippings fulfilling the criteria of high shape quality. The choice, adjustment and operation of machines and technological processes enabling to produce chippings of isometric shape are discussed in detail by measurement data collected during more than a decade.

Homokvázis cserépedények

DUMA GYÖRGY

MTA Régészeti Intézet, Budapest

RAVASZ CSABA

József Attila Tudományegyetem Ásványtani Tanszék, Szeged

Ismeretes, hogy a különböző kerámiai termékek — cserépedények és tárgyak — kezdetleges agyagipari technológiákkal történő előállításának alapfeltétele mind a feldolgozásra kerülő anyag képlekeny megmunkálhatósága, mind a viszonylag alacsony hőmérsékleten meginduló cserépképződés. Mivel e feltételeknek elsősorban a felszíni és felszínhez közeli rétegekben található agyagok tehetnek eleget, ezért általánosan elfogadott az a megállapítás, hogy a fazekastermékekhez és az őskori cserépedényekhez egyaránt agyagokat dolgoznak fel. Korábbi vizsgálataink eredményei alapján azonban tudjuk, hogy az említett követelményeket olyan üledékes eredetű, laza-törmelékes kőzetek felhasználásával is ki lehet elégíteni, melyek átfogóbb földtani értelmezésben sem sorolhatók az agyagok csoportjába [1, 2].

Aligha lehet agyagnak tekinteni azoknak az időszámításunkat kétezer évvel megelőző időben készített szobrok és edények anyagát sem, melyeket a szakirodalom *egyiptomi fajansz* néven ismer. A legújabb kutatások alapján tudjuk, hogy ezek a csaknem teljesen finom kvarc- és szilícium-oxidokból álló anyagok *kerámiai* technológiával készültek, és — átlagosan 90—95%-ot képviselő, rendkívül magas kovásvartartalmuk alapján — Kühne szerint indokolt „Kieselkeramik” névvel jelölni őket [3].

Az agyagásványok hiányában nehezen alakítható termékek, égetés utáni szilárdságát bizonyíthatóan a homokörleményekhez kevert, olvaszó hatású adalékanyagokkal érték el [2, 4, 5, 6].

A régészeti leletanyagok vizsgálata során azonban olyan, hasonlóan magas kovásvartartalmú, anyagokat is megismerhettünk, melyek egyéb összetevőik alapján aligha sorolhatók az említett csoportba. Feltételeztük, hogy vannak homokok, melyek adalékanyagok nélkül is — természetes

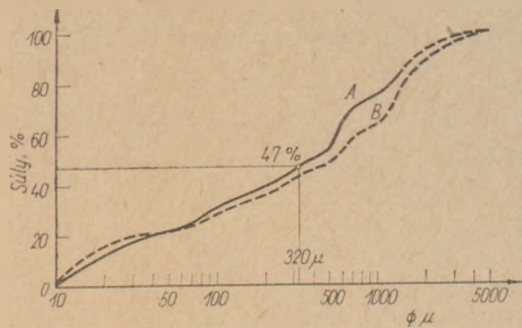
összetételük alapján — alkalmasak lehetnek kerámiai termékek, cserépedények előállítására.

A cserépedények homokokból történő előállításának lehetőségét régészeti célkitűzéssel vizsgáltuk. A mintákat a Berolini Humboldt Egyetem Egyiptológiai Tanszéke bocsátotta rendelkezésünkre és azok Szudánban — Musawwaratban — folytatott ásatásuk anyagához tartoznak, a településen kívüli száraz területéről származtak, a felszín alatti harminc centiméteres mélységből való, kiterjedt területre jellemző messzemenően azonos átlagminták voltak.

A vizsgálatra kapott két homokminta színe légszáraz állapotban vörösbarna, szemcséi a homokra jellemző módon laza halmazt képeztek, melyben kevés, ujjal könnyen morzsolható, finom szemcséből álló, néhány milliméter nagyságú csomó látszott. A vízben erőteljes keveréssel diszpergált anyag a mechanikai hatás megszűnésével gyorsan ülepedő durva kőzet- és ásványszemcsékre, valamint finomszemcsés lebegő iszapra fajtázódott. Ez utóbbi később igen lassan, vékony élesen elhatárolt rétegben ülepedett le a durva homokszemcsékre. Az ülepedés folyamán a víz felszínére kevés növényi eredetű maradvány került.

A homokok szemcsemegoszlását vizes közegben határoztuk meg [7]. A szemcsemegoszlási görbék lefutása a finomszemcsés homokokra jellemző (*1. ábra*). A vizsgálati körülmények között, desztillált vízben, a 10 mikronnál kisebb szemcsék mennyisége mindössze 1,3—1,8% át adta a kiindulási anyagnak. A finom szemcséket tartalmazó rész diszperzításfokát különböző peptizátorokkal (elektrolitokkal) sem lehetett számottevően növelni.

A homokok 63 mikronnál kisebb szemcséit tartalmazó, 25 g/liter zagysűrűségű szuszpenzió beszáritásakor kolloid-agyagásványok jelenlétére utaló, felperdülő hártványok keletkeztek. Az anyag-



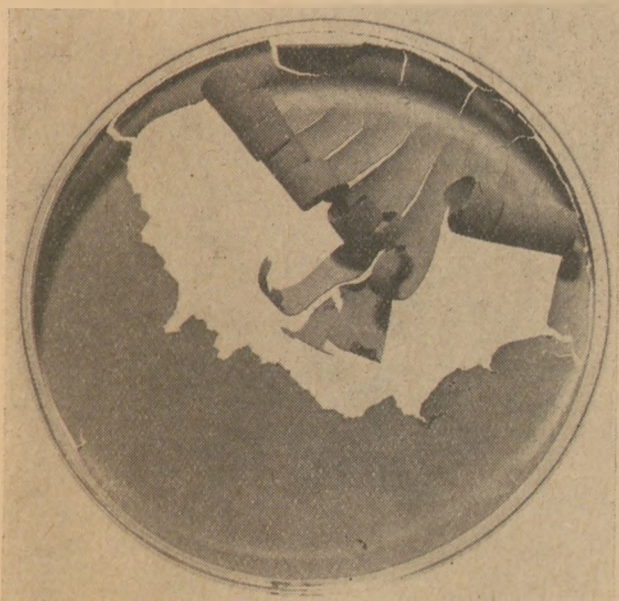
1. ábra. Homokok szemcsemegoszlása (Szudán—*Misawwarat*)

nak ez a sajátossága a hőkezelés után csökkent, az előzőleg 145 °C-nál szárított terméknél már alig jelentkezett (2. 3. ábra).

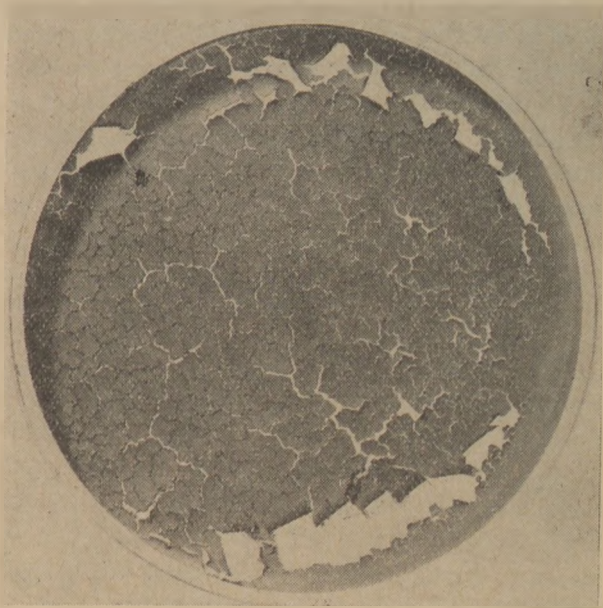
A 63 mikronnál kisebb szemcséket tartalmazó zagyok beszikkasztásakor sovány, nem-megmunkálható anyagot nyertünk, mely azonban mechanikai hatásra — gyúrással — meglepő módon képlékennyé vált. Mivel e termék a teljes anyagnak csak 23%-át alkotta, megkíséreltük — kedvezőbb kihozatal érdekében — az iszapolásnál tágítani a homokszemcsék elválasztásának felső határát, s ezzel a meddő anyag mennyiségét csökkenteni.

Úgy találtuk, hogy még a 320 mikronnál kisebb szemcséket tartalmazó zagyokból is kielégítő képlékenységgű anyagok nyerhetők. E termék az A-anyagnál 47%, a B-anyagnál 44%-os kihozatalnak felelt meg. A 10 mikronnál kisebb szemcsék mennyisége az iszapolt termékekben a kiindulási anyaghoz viszonyítva dúsult: 6,1—8,5%-ra növekedett.

E szokatlan sajátosságú homokok iszapolással elkülönített, 320 mikronnál kisebb szemcséit tartal-



2. ábra. Beszáradt homokszuszpenzió felperdülő hártýái. (Sugár L. felvétele)



3. ábra. Beszáradt homokszuszpenzió előzőleg hőkezelt anyagból. (Sugár L. felvétele)

mazó — vízzel képlékenyen alakítható — részéből ásvány-kőzettani, kémiai és technológiai vizsgálatokat végeztünk.

A képlékeny alakíthatóságban döntő szerepet betöltő finom szemcsék ásványi összetevőinek meghatározására a homokok 20 mikronnál kisebb szemcséket tartalmazó részéből röntgendiffraktogramokat készítettünk [8]. Külön vizsgáltuk az eredeti légszáraz és az előzőleg 145 °C hőmérsékleten kezelt anyagot. A homokok 0,1—2,0, valamint a 0,06—0,1 milliméter méretű szemcséin ásványi vizsgálatokat végeztünk.

A légszáraz anyag ásványi összetétele, röntgendiffraktogramok alapján, a következőkben adható meg: sok kvarc, — (d-értékek: 4,26—3,34—2,46—2,28—2,23—2,12—1,98—1,81—1,67—1,54) — jelentős mennyiségű kaolinit, — (d-értékek: 7,15—4,47—4,10—3,57—3,10—2,54—2,49—2,34—2,33—2,29—2,18—1,99) — kisebb mennyiségű savanyú plagioklász és káliciföldpát — (d-értékek: 4,04—3,8—3,7—3,2—3,01—2,93—2,85—2,83) —. A 15,23-as vonal alumíniumszilikát jelenlétét mutatja. Mivel azonban a hőkezelt mintán a 7,1-es d-érték egyidejű intenzitáscsökkenésével párhuzamosan nem figyelhető meg a 14-es vonal erősödése, azért minimális mennyiségű montmorillonoid-ásvány (sauconit?) jelenléte valószínűsíthető, — további d-értékek: 3,07—2,62—1,68—1,5) —.

A hőkezelt minta ásványi összetételét igen sok kvarc, közepes mennyiségű kaolinit, kevés földpát és minimális "víztelenedett" montmorillonit alkotja.

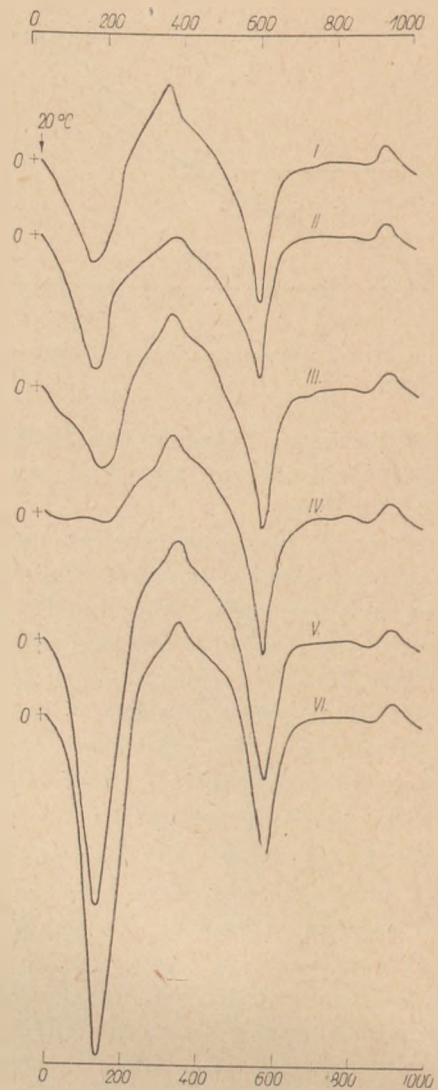
A homokok említett, kétféle szemcsenagyságú részéből készült mikromineralógiai vizsgálat eredményét nehéz- és könnyűásvány csoportokra bontva adjuk meg (1. táblázat). Az ásvány-kőzettani vizsgálatok eredményeit összegezve megállapítható, hogy a homokok anyaga savanyú, mélységimagmás kőzetek, kis mértékben metamorf és kiömlési-magmás kőzetek lepusztulásából származik.

1. táblázat

Nehéz ásványok		Könnyű ásványok	
törmelékes	db. szemcse	törmelékes	db. szemcse
Magnetit	19	Kvarc	89
Rutil	3	Ortoklász ..	3
Gránát	2	Mikrolin ...	3
Cirkon	8	Andezin ...	2
Disztén	2	Muszkovit ..	szórv.
Titanit	szórv.	Agyagásvány	3
Turmalin	4		Ö : 100
Epidot	4		
Klinozoizit	2		
Zoizit	1		
Augit	2		
Grammatit	1		
Zöldamfiból	7		
Barna amfiból ...	1		
Biotit	8		
Apatit	2		
epigén:			
Limonit	34		
	Ö : 100		

A homokok finom szemcséinek további megismerésére a 60 mikronnál kisebb nagyságú szemcséket tartalmazó anyagokból derivatográfiai vizsgálatokat is végeztünk [9]. A különböző felvételeken minden esetben határozottan megfigyelhetők voltak a kaolincsoportra jellegzetes termikus reakciók csúcserkéi, valamint a szerves anyagok jelenlétére utaló exoterm hatásokra kialakult, összetett hullámok. A minták N₂-atmoszférában készült felvételei azt mutatták, hogy a szerves anyagok exoterm reakcióinak hatása a vizsgált anyag ásványi jellegéből adódó termikus reakciók csúcserkéit nem fedte, illetőleg nem befolyásolta. A röntgendiffrakciós vizsgálatok alapján feltételezhető minimális mennyiségű montmorillonit jelenléte e vizsgálatoknál nem volt kimutatható. A DTA-görbék első szakaszán a felvett víz eltávolítását a víztartalom függvényében változó erősségű endoterm csúcs jelzi. Ennek jellegéből feltételezhető lenne a halloysit jelenléte is, amit azonban a röntgendiffraktogramok nem mutattak ki (4. ábra).

A kémiai elemzések alapján megállapítható volt, hogy az iszapolt termék kovasavtartalma 80% fe-



4. ábra. Homokminták DTA-felvételei: I.-nyers, II.-nyers N₂-atmoszférában, III.-P₂O₅ felett szárított, IV.-előzőleg 145 °C-nál hőkezelt, V.-20 °C-on gőztérben 72 óráig, VI.-használt körülmények között 120 óráig kezelt anyagok

lett van (2. táblázat). Joggal feltehető a homokminták kémiai összetételéből, hogy a vizsgált anyagban az uralkodó ásvány továbbra is a kvarc, amely mellett a röntgendiffraktogramok kiértékelésével meghatározott földpát- és agyagásvány-összetevők is megtalálhatók. A röntgendiffrakciós vizsgálatok eredményei alapján indokolt a kémiai elemzéssel meghatározott összetevők közül az alkáliakat, a földpátok és az alumínium fennmaradó részét, a kaolinit ásvány összetevőjének tekinteni. Ha figyelembe vesszük az említett ásványi számításból adódó bizonytalanságokat, akkor sem lehet kétséges, hogy az iszapolt homokok kaolintartalma nem lehetett 10% alatt. Ez a körülmény azt mutatja, hogy a kaolintartalom jelentős része — a finomszemcsék mérettartományában — nem

2. táblázat

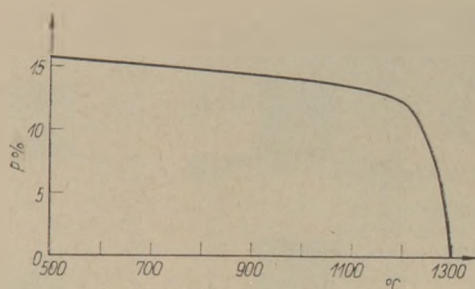
	Iszapolt termék %		Kiindulási termék %	
	A	B	A	B
SiO ₂	81,20	81,90	87,70	88,10
Al ₂ O ₃	7,89	7,70	5,16	5,03
Fe ₂ O ₃	4,55	4,58	2,96	3,00
TiO ₂	0,11	0,09	0,07	0,06
CaO	0,22	0,33	0,14	0,22
MgO	0,18	0,15	0,12	0,10
K ₂ O	0,88	0,75	0,58	0,49
Na ₂ O	0,81	0,52	0,53	0,34
Izzítási veszteség	4,11	3,93	2,63	2,56

peptizálható formában, a mállott földpátokban vagy azokhoz szorosan kötődve helyezkedik el. A kaolintartalomnak ez a része azonban aligha volt hasznos a homokok képlékenységére.

A homokok légszáraz állapotban kevés nedvességet kötöttek meg, ez az A-minta esetében 1,87% volt. E nedvességtartalmukat 110 °C hőmérsékleten teljesen, P₂O₅ felett tartva csak részben, 1,03 %-ig veszítették el. A víz elvesztése reverzibilis folyamat, 20 °C hőmérsékletű gőztérben a részben és teljesen kiszáritott agyagok egyformán vettek fel nedvességet s a súlynövekedés az A-mintánál 8,93% volt.

A légszáraz homokok mohón vették fel a vizet. Azt tapasztaltuk, hogy a homokok képlékeny megmunkálhatóságához szükséges vízmennyiség csak igen szűk határok között, 1,2%-on belül ($\pm 0,6\%$) változtatható, és mindig messze alatta maradt a képlékeny agyagok víztartalmánál. A 18,5% víztartalmú homokok még sárszerűek voltak. S a képlékeny alakíthatóság csupán 17,6 és 16,4% nedvességnél következett be: ez értékek alatt nehezen megmunkálhatók (soványak), 14,5% víztartalomnál már törékenyek, morzsolhatóvá váltak. A képlékeny megmunkálásukhoz szükséges alacsony víztartalom is jól mutatta, hogy a homokokban az agyagásványok csak kis mennyiségben vannak jelen. Az a tapasztalat, hogy a homokok megmunkálhatósága csak gyúrás hatására következett be, igazolni látszott feltevésünket, mely szerint a homokok képlékenységet csak a szemcsék felületén mechanikai hatásra (gyúrás után) megtapadó agyagásványokból álló, igen vékony hártya okozhatta.

A homokok iszapolással elválasztott része kerámiai tulajdonságainak megismerésére technológiai kísérleteket végeztünk. Az anyag képlékenysége lehetővé tette, hogy a formába történő nedves sajtolással előállított próbatesteken kívül, korongon szabadkézzel, kisebb edényt is készítsünk. A homokokat 16% nedvességtartalommal formáztuk.

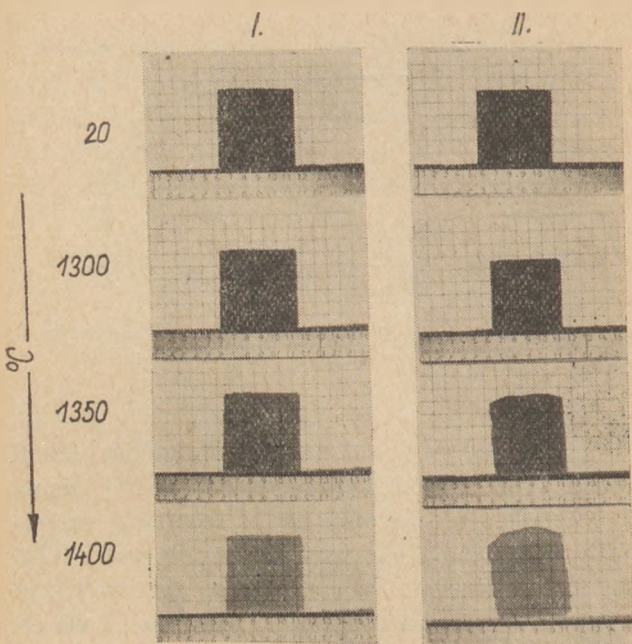


5. ábra. A látszólagos porozitás változása a hőmérséklet függvényében, 500 °C–1400 °C hőmérséklet határok között

A próbatestek kedvezően — deformálódás nélkül — száradtak, lineáris zsugorodásuk a szárdásnál 4,3% volt. A homokszemcsék megfelelő méretaránya és mennyiségi megoszlása, de nem utolsósorban legömbölyödött alakjuk, kedvező volt a jó térkitöltésű vázszerkezet kialakulásához. A víz eltávolítása után a homokszemcsékből álló váz tartósságát — az anyag nyers törési szilárdságát — a beszáradt agyagásvány-gélréteg szilárdsága biztosítja.

A homokmasszából kialakított próbatestek hőkezelését 400 °C–1200 °C hőmérséklet határok között végeztük [10]. Azt tapasztaltuk, hogy a 400 °C hőmérsékleten tartott próbatestek már nem voltak vízzel felázthatóak. Vízfelvétellel meghatározott látszólagos porozitásuk 500 °C-nál 15,7%, 500 °C–1100 °C hőmérséklet határok között csak 2%-kal csökkent, 1200 °C hőmérsékleten égetett próbatesteknél 12,55% volt (5. ábra). Az égetés alatt a próbatestek csak kismérvű méretváltozást szenvedtek. Az égetés első szakaszában tágulást tapasztaltunk, 900 °C–1000 °C hőmérséklet határok között maradandó lineáris tágulásuk, 0,35%, maximumot ért el, méretcsökkenés csak 1200 °C felett következett be, 1200 °C-nál lineáris zsugorodásuk az eredeti méretükhöz viszonyítva 0,52% volt.

A massa égetést követően mutatott szilárdságát azok a nagy viszkozitású olvadékok biztosították, melyek a homokok természetes ásványi összetevőiből (szennyezéseiből) képződtek. Az olvadékok a homokváz szemcséit összekötik, s ezzel, a kerámiai anyagoknál általánosan ismert módon, lehetővé teszik a cserépképződést homokszemcsékből is. Az olvadékokkal összekapcsolt szemcsék közötti hézagok — a cserépanyag pórusai — csak a váz feltáródásával szűnnek meg. Az anyagok tömörreégetése éppen ezért alakváltozás nélkül nem lehetséges. A homokmasszák égetés alatti szilárdsága a homokszemcsékből álló vázszerkezetnek tulajdonítható. A finomszemcsés rész dúsulásával, a vázat alkotó kvarcsemmék viszonylagos mennyisége kisebb lesz, s ezzel összefüggően az anyagnak hőmérséklet



6. ábra. Próbatetek alakváltozása a hőmérséklet függvényében: I.-320 mikronnál II.-63 mikronnál kisebb szemcséket tartalmazó anyag (Hevítőmikroszkópi felvételek)

behatásával szembeni ellenállóképessége jelentősen csökken. A homokok iszapolásánál, a szemcsék elválasztási határának szűkítésével, a hőmérsékleti behatásoknak fokozatosan kevésbé ellenálló anyaghoz jutottunk. E jelenséget a hevítőmikroszkóppal folytatott vizsgálatok jól szemléltették [11]. A 320 mikronnál kisebb szemcséket tartalmazó homokmasszák 1400 °C hőmérsékleten még mérettartónak bizonyultak, a csak 63 mikronnál kisebb szemcséket tartalmazók, hasonló körülmények között, már az olvadás jeleit mutatták (6. ábra).

Kísérleteink eredményei alapján bizonyítottnak látjuk azt a feltevést, mely szerint meghatározott feltételek mellett, természetes állapotú homokok



7. ábra. Képlékeny homokmasszából készített edény

adalékanyagok nélkül is alkalmasak lehetnek cserépedények készítésére (7. ábra).

Önként merül fel a gondolata a hazai homokelőfordulásaink hasonló hasznosításának, a genetikai okoknál fogva hiányzó ásványi összetevők adalékanyagokként történő pótlásával.

Adatok a kísérleti körülményekre:

- A szemcsemegoszlás vizsgálatát 63 mikron szemcseméretig szitával, az alatt Köhn—Robinson pipettával végeztük [7].
- A röntgenfelvételek DRON-1 készülékkel történtek. A felvételek adatai: Cu K sugárzás, Fe szűrő, 27,5 kV, 20 mA, rés: 1 mm, 2,0 mm, 0,1 mm, 500 imp/sec, 10/perc [8].
- A DTA-felvételek MOM-derivatográf berendezéssel készültek, 0,5 g anyagból, 0,5 érzékenységgel [9].
- A hőkezelésnél az égetés időtartama hőmérsékletenként 120 perc volt [10].
- A hevítőmikroszkópi vizsgálatok Zeiss-Jena berendezéssel történtek, automatikus 10 °C/perc hőmérsékletemelkedés mellett [11].

IRODALOM.

- [1] Duma Gy., Ravasz Cs.: Homokos aleuritből készülő cserépedények. Építőanyag. 1970. 447—451.
- [2] Duma Gy., Ravasz Cs.: Tonfreiss Töpfergut. Silikattechnik. 1971. 75—78.
- [3] Kühne K.: Zur Kenntnis silikatischer Werkstoffe und der Technologie ihrer Herstellung im 2. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung. „Ägyptische Fayence“ (Kieselkeramiken). Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1969. 9—24.
- [4] Lucas A.: Ancient Egyptian Materials and Industries. London. 1962.
- [5] Rathgen F.: Über Ton und Glas in alter und uralter Zeit. Tonindustrie Zeitung kiadása 1913.
- [6] Beck H. C.: Glass before 1500 B. C. Ancient Egypt and the East. London. 1934. I. köt. 7.

Duma, Gy.—Ravasz Cs.: **Homokvázas cserépedények**
A tanulmány két homokminta vizsgálatát ismerteti. A minták Szudánból (Musawwarat) származnak, a berlini Humboldt Egyetem Egyiptológiai Tanszékének ásatási anyagából valók. A vizsgálatokat régészeti célkitűzéssel végezték, annak eldöntésére, hogy a homokok alkalmasak lehetnek-e cserépedények készítésére. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a homokban levő igen kevés kaolinit kolloid-sajátossága, meghatározott feltételek mellett, a homokoknak képlékeny tulajdonságot tud biztosítani. A homokok képlékenysége csak gyúrás hatására következik be, a szemcsék felületére tapadó vékony agyagásványhártya hatására. A víz eltávolítása után a homokszemcsékből álló váz szilárdságát a beszáradt agyagásványok gélrétege biztosítja. A váz égetés utáni szilárdságát a homokok természetes ásványi összetevőiből keletkező olvadékok adják, melyek így lehetővé teszik a cserép képződését a homokszemcsékből is.

Дюма, Д.—Равас, Ч.: Черепичная посуда не песчаном каркасе

В статье описываются результаты испытаний двух образцов песка. Эти образцы суданского происхождения (Муссаварт) отобраны из материалов раскопок, произведенных факультетом египтоведения берлинского Университета им. Гумбольта. Целью испытаний было установление пригодности песков для получения черепичной посуды. Испытания показали, что небольшое количество каолинита, содержащегося в песке, и обладающего коллоидными особенностями, в определенных условиях может придавать песку необходимую пластичность. Пластичность песка проявляется только после его обмятия, под влиянием тонкой глиняной оболочки, прилипающей к поверхности зерен. После уда-

lenia vody прочность каркаса, состоящего из зерен песка, обеспечивается гелеобразным слоем высохших глиняных минералов. Прочность каркаса после обжига обеспечивается расплавом, образующимся из минералогических составляющих песка, что делает возможным получение черепка из песка.

Duma, G.—Ravasz, Cs.: Tongefäße mit Sandgefüge

Der Lehrstuhl für Ägyptologie der Humboldt Universität zu Berlin stellte zwei Proben Sandes, die aus Sudan herkommen, dem Archäologischen Institut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften zur Verfügung. In Musawwarat—Sudan—wurden Forschungen vorgenommen, und den ungarischen Forschern wurde die Entscheidung überlassen, ob die dortselbst aufgefundenen Sandproben zur Herstellung von keramischen Gegenständen geeigneten seien. — Eigenhändige Untersuchungen führten zum Ergebnis, daß der überaus geringe Kaolinitgehalt der Proben — vermöge dessen kolloidaler Eigenschaften — eine Plastizität ihnen zu verleihen vermag, und zwar mittelst der dünnen Schicht von Tonmineralien, welche unter der Einwirkung des Wassers auf der Oberfläche der Sandkörner anhaftet. Nach Entweichen des Wassers sichert die Festigkeit des

aus Sandkörnern bestehenden Gefüges die eingetrocknete Gel-Schicht der Tonmineralien. Nach dem Ausbrennen aber sorgt die aus den natürlichen Komponenten des Sandes bestehende Schmelze für das Verbleiben der Festigkeit, und ermöglicht zugleich auch das Formen von Gefäßen. (S. G.)

Duma, Gy.—Ravasz, Cs.: Pottery with Sand Carcass

Two sand sorts from the Sudan (Musawwarat), collected by the Chair of Egyptology, Humboldt University, Berlin were examined in order to determine their suitability for pottery production. Examinations showed that — though the sand contains only a low amount of kaolinite — a plastic body still can be made by kneading, which distributes the clay mineral in the form of a thin layer around the surface of sand grains. The green strength of the body, consisting mainly of a sand carcass is given by the dry clay mineral layer; the natural contaminations, being present in the sand assure the formation of melts during firing, thus yielding a high fired strength to the sand carcass. The examinations, made principally with archeological aims proved the possible use of these sands as a raw material for pottery manufacture.

EGYESÜLETI ÉLET

A Cement Szakosztály II. 18-án megtartott ülésén *dr. Kovács Róbert* számolt be angliai tanulmányútról. Ismertette a Building Research Station kutatóintézet felépítését, működését, az ott tartózkodása során szerzett tapasztalatait. Az intézet építőanyag tagozatán a klinkerásványok szilárd oldataival a kohóslakot tartalmazó szilikátos rendszerek fázis diagramjaival és a mikrokomponenseknek a klinkerre gyakorolt hatásával kapcsolatban végeznek elméleti kutatásokat. A cement hidratációja során fellépő szulfátkorrózió és az építőanyagok tartóssága is széleskörű kutatások tárgya. A gyakorlati célú kutatások egy nagy témakörhöz, az ipari hulladékanyagok hasznosításához kapcsolódnak. A kohóslakot, kristályosítva, nagy keménységű útépítési kőnek használják. A foszfor-gipszet cement, kénsav és műtrágya kombinált előállításához alkalmazzák, míg az erőmű pernyének igen sok felhasználási területet találtak (gázbeton, könnyűbeton-adalék gyártása, beton, ill. cementkiegészítő anyag stb.). Jelenleg a bányameddő, kaolinmeddő és a színesfém salakok hasznosíthatóságát vizsgálják. Nagy jövője van az úgynevezett „kompozit” anyagoknak, azaz a speciális, korrózióálló üvegszállal erősített cement-és gipszrendszereknek, melyek tulajdonságai az azbesztcementéhez hasonlóak, sőt azt felül is múlják.

Erdekes új eljárás a nagyméretű betonpanelek préseléssel való előállítására, melynek szintén nagy jövőt jósolnak. A kutatóintézet igen korszerű műszerekkel van ellátva (elektronmikroszkópok, mikroszkop, automatikus DTA, számítógéphez kap-

csolt röntgendifraktométer és elektronikus képanalizátor stb.). Az előadó ezután beszámolt a Leeds-i és Aberdeen-i egyetemen és a Cement and Concrete Association kutatóintézetében valamint a Pitstone-i cementgyárban tett látogatásáról. A végig nagy érdeklődéssel kísért és vetített képekkel illusztrált előadást tartalmazó vita követte, melynek során az előadó személyes élményeit, tapasztalatait is ismertette.

A Szakosztály III. 18-i ülésén *dr. Székely István* a cementekre és meszre vonatkozó új hazai szabványok kidolgozásával kapcsolatos munkájáról tartott előadást. Ismertette a szabvány előkészítése során végzett munkát, a külföldi és belföldi előzményeket, a vizsgálati módszerre nemrég bevezetett új szabvány és a jelenleg jóváhagyási stádiumban levő termékszabvány főbb követelményeit. Ezek lényege, hogy a földnedves habarcsban való vizsgálat helyett 4×4×16 cm-es, plasztikus habarcsból készített próbatesteket vizsgálnak. A szilárdsági előírások is ennek megfelelően módosulnak.

A portlandcementnél a szilárdsági osztályok a következők lesznek: 350, 450, 550. Az új szabvány összhangban van az ISO által ajánlott és a KGST országok által is szabványajánlasként elfogadott követelményekkel illetve módszerekkel.

A bevezetés és az új szabványos értékek elsajátításának megkönnyítése érdekében két évig mindkét szabvány szerinti főbb jellemzőket

(szilárdság) fel kell tüntetni a csomagoláson, illetve a bizonylatokon, és csak a két éves türelmi idő lejártá után térnek át az új értékek kizárólagos használatára.

Az építési mesz szabványa egyszerűsödik: megszűnik a fehér mesz és szürke mesz kategória, helyette építési mesz, illetve dolomitos építési mesz lesz a szabványban s a vizsgálati módszer is gyorsul. A korábbi 72 órás nehézkes szaporaságvizsgálat helyett 1 órás gyors vizsgálatot alkalmaznak. A mesz szaporasági kategóriái is módosulnak: 20, 25, illetve 28-as meszre. Az új szabvány már az őrlöt égetett meszet is figyelembe veszi. Ez az új termék teljesen kiküszöböli a régi oltott mesz hátrányait: nincs szükség több hónapos tárolásra mert 12 órás pihentetés után a „meszkukac” képződés veszélye nélkül felhasználható.

Az azbesztcement termékek, főleg a nyomócső szabványosítása szintén igen előrehaladott állapotban van: a KGST szabványajánlások figyelembevételével elkészült az új hazai javaslat. Új szabvány készül a kötőelemekre is: megszűnik például a korszerűtlen Simplex kötés és az acél kötődíomok alkalmazása. Az üzemi nyomásra vonatkozó követelmények 5, 10, ill. 15 att lesznek, és a próbanyomás az üzemi nyomás kétszerese lesz. A lemez termékekkel szembeni követelmények is növekszenek.

A nagy érdeklődéssel fogadott előadás után az előadó válaszolt a szabványtervezetekkel kapcsolatban felte-
tett kérdésekre.

Polidiszperz oxidporok sajtolása*

DELIĆ, D.—ŽIVANOVIĆ, B.—RISTIĆ, M. M.
Belgrádi Egyetem, Technológiai Tanszék,
Boris Kidrič Intézet, Belgrád,
Nisi Egyetem, Villamosmérnöki Kar, Jugoszlávia

A préselés során alkalmazott nyomóerő hatása igen nagy a zsugorodás közbeni viselkedésre és a zsugorított anyag tulajdonságaira, különösen mióta a préselés során az összes porozitás csökkentésére irányuló törekvés mellett a porrészecskék száma és így a kontaktfelület is növekedett. Így erősödött az anyagtranszport a zsugorítás során, és ezért a préselés közvetlen hatást gyakorol a zsugorodási folyamat kinetikájára is. A préselési folyamat problémáinak tisztázása céljából számos szerző javasolt elemzési módszereket, melyek többé-kevésbé leírják matematikailag azokat a változásokat, melyek létrejönnek, miközben az adagolt poranyag meghatározott geometriai formájú, tömör préselvényé alakul (1—6-ig).

A préselési folyamatra irányuló vizsgálataink azon a tényen alapulnak, hogy elméletileg bármilyen kristályos anyag részecskéinek meghatározott geometriai formával kell rendelkezniök, amely összefüggésben van a szerkezeti típussal, amelyben az illető anyag kristályosodott. Ez köbös, paralelepipedon vagy más különböző prizmatikus forma. Ilyen szerkezeti egységek szoros érintkezése létrehozhat szilárd anyagot préselés vagy hő hatása nélkül is. Ha most a továbbiakban feltesszük, hogy ezek a részecskék mindegyikének atomos rácsa egy meghatározott irányban orientált, és ha a rácsban belső feszültségek nincsenek, akkor bármilyen szilárd kristályos anyag monokristályai kialakulhatnak.

Mindazonáltal az ilyen egyszerű modell a gyakorlatban nem felel meg a valódi helyzetnek, tekintettel a technikai porok szemcsejellemzőire (alak, forma, hibátlanság, porozitás stb.), amik jelentősen különböznek a szabályos geometriai formájú idealizált monokristályos részecskéktől. Leg-

alábbis, hogy egy technikai poranyagból szilárd, kis porozitású anyagot kapjunk, melynek meghatározott alakja van, szükség van mind a préselés, mind a zsugorítás alkalmazására.

Másrészről tudjuk a geometriailag meghatározott makroszemcsék tömörödésének elméletéről (leggyakrabban gömböket vesznek figyelembe, 7), hogy gömb alakú részecskék, melyek azonos méretűek, négy különböző módon tömörödhetnek (a felületek kölcsönös helyzetétől függően), melyek közül a leggyakrabban alkalmazottnál köbös elhelyezkedésről beszélhetünk. Egyszerű matematikai analízissel meghatározható a hasonló méretű, gömb alakú, tömörített szemcsék sűrűsége. Ez az érték annak a sűrűségnek az 52,36%-a, amely anyagból a gömböket készítették. Ez az érték a térfogatsúlyt adja és bármilyen poranyag esetében azonos. Valójában technikai porokkal dolgozva határozott eltérés figyelhető meg az elméleti térfogatsúlytól (d'_{att}) nemcsak különböző, hanem azonos kémiai összetételű poranyagok esetében is. Az eltérés okát elsősorban a porok fizikai jellemzőiben kell keresnünk, elsődlegesen az alakban, a szilárdságban és szemcseeloszlásban, ugyanígy gyakorlati munkában technikai porokkal, amelyeknek szemcsealakja jelentősen különbözik a szabályos geometriai alaktól, jelentősen kisebb térfogatsúlyt kapunk, mint az elméleti eredmény.

A fentiek bizonyítása érdekében közreadunk néhány adatot, amely néhány kerámiai por látszólagos sűrűségére vonatkozik, melyeket használtunk (1. táblázat).

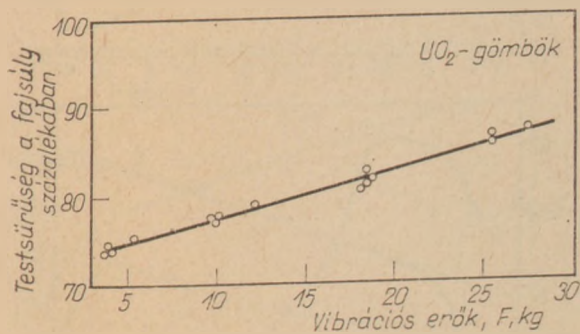
Említésre méltó az a csökkenő látszólagos sűrűség, ami a porok fajlagos felületének növekedésével jelentkezik. Különösen érdekes az uránoxid-porok esete. Ezeknél összehasonlításként megadtuk a nagysűrűségű zsugorított, gömbalakú (szemcsefrakció 74—88 μm) és ívfényben olvasztott urán-

*A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás —

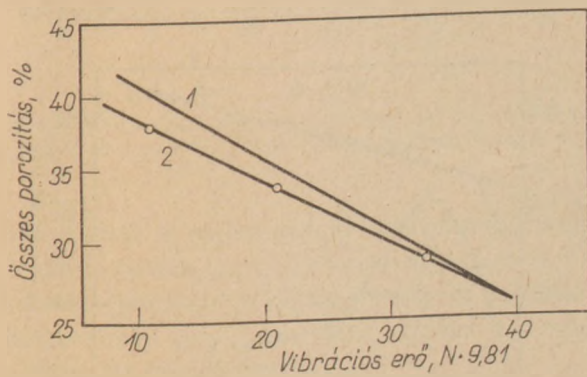
A vizsgált porok látszólagos sűrűsége

Por	Átlagos szemcseméret d_{av} , μm	Fajlagos felület S_x , m^2g^{-1}	Látszólagos sűrűség d_{ap} , gcm^{-3}	d_{ap} a fajszűly %-ában	d_{ap} a d_{ap} %-ában
Fe_2O_3-1	4,3	2,85	1,32	25,50	48,1
Fe_2O_3-3	12,6	48,82	0,31	5,89	11,2
UO_2-4	16,1	2,09	1,96	17,9	34,1
UO_2-5	10,3	5,69	1,83	16,7	31,9
UO_2-6	18,8	12,01	1,70	15,5	29,6
UO_2-7 (gömbök)	81	—	5,75	52,15	97,9
UO_2-8 (ívfényben olv.)	81	—	4,35	39,50	75,2
NaCl	64	0,14	0,85	39,20	74,9
Al_2O_3	4,3	17,63	0,69	18,1	34,5

oxid (99,4% sűrűség, azonos szemcsefrakciók) préselt szemcsék látszólagos sűrűségét. Ezek látszólagos sűrűsége sokkal nagyobb, mint más porok térfogatsúlya, és a gömb alakú uránoxid csaknem elértük az elméleti értéket. Ez az anyag-szemcse alak jellemző, logikus következménye, amely legközelebb állt az elméleti követelményekhez. Hasonlót jelenthetünk ki a nátrium-klorid porok — amelyek szemcséi szabályos alakúak és a szemcseeloszlásuk szűk határok közé korlátozott — relatíve nagy látszólagos sűrűségéről.



1. ábra. Összefüggés vibrációval tömörített uránoxid gömbök sűrűsége és a vibrációs erő között

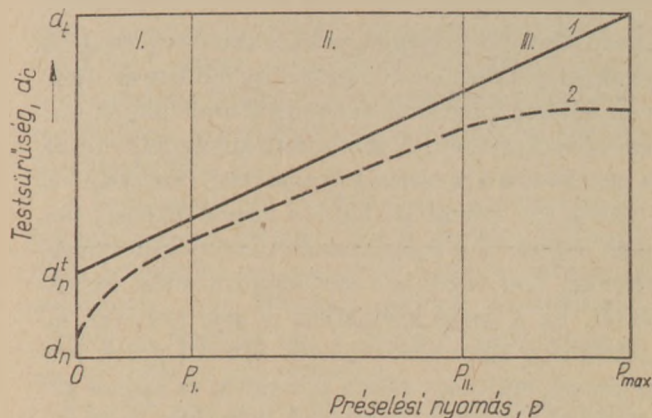


2. ábra. Összefüggés a vibrátorral tömörített gömbalakú szemcsék porozitása és a vibrációs erő között 1. elméletileg számított tényező, 2. kísérleti eredmények (Likin szerint, [9])

A sajtólószerszámba beadagolt poranyagra gyakorolt nyomás növeli a sűrűséget az anyagrészeknek a hatóerő irányába történő mozgataása következtében, amely e módon betölti az üres részeket.

Általában a préselési folyamatnál leirtakhoz hasonló jelenséggel találkozunk a vibrátoros tömörítési eljárásnál is, amelynél a vibrációs erő növekedésének arányában a látszólagos sűrűség lineáris növekedése állapítható meg [8, 9]; (1. és 2. ábra).

Az említett analógia arra utal, hogy polidiszperz porok tömörítésénél növekvő nyomás hatására a sűrűség lineáris növekedése észlelhető, mindaddig, amíg az elméleti sűrűséget el nem érjük. A gyakorlat azonban technikai porok préselésénél eltérést mutat, saját kísérleti eredményeink alapján bemutatva a valódi görbét a 3. ábrán, amit a préselési nyomás függvényére kaptunk.

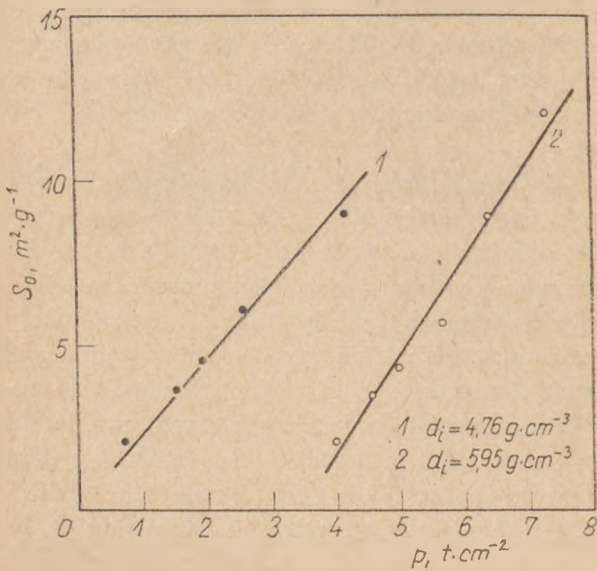


3. ábra. Összefüggés a testsűrűség és a préselési nyomás között 1. elméletileg számított, 2. kísérletileg elért összefüggés, $s_{dc} = f(p)$

A 3. ábra alapján kerámiai porok préselési folyamata 3 szakaszra osztható.

A valódi görbe alakjának magyarázata, amely a tömörödési sűrűséget mutatja a préselési nyomás függvényében (2-es görbe a 3. ábrán), a következő:

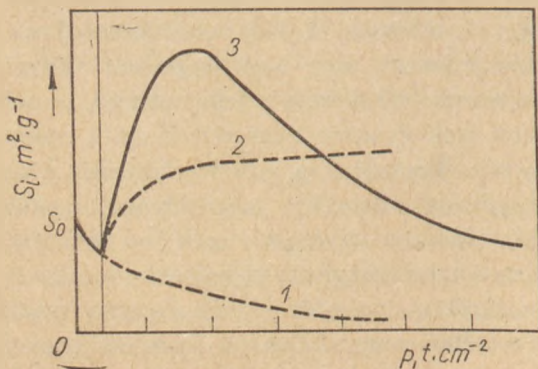
— Miként már kimutattuk, a valódi kerámiai porok (agglomerátumok) diszperzitása (fajlagos felület) és alakja befolyásolhatja a látszólagos sűrűséget (1. táblázat). Valódi porok lazaságára a porozitás jellemző, úgy, hogy e préselt állapot az üres részek jelenlétével jellemezhető, amelyek méretei igen gyakran nagyobbak, mint maguk a szemcsék. Másszóval, a préselés hatására a szemcsemegoszlás ellenében megnyilvánuló akadály kicsi (súrlódás az egyes szemcsék és a formafal között, az adszorbeált gázok visszaható nyomása stb.), így a sűrűsénövekedés relatív alacsony présnyomás esetében nagy. Ellenben ez az exponenciális sűrűsénövekedés lecsökken az első szakasz végén. Ennek oka az agglomerálódási töredezésben kere-



4. ábra. Összefüggés a kiindulási por fajlagos felülete és az állandó testsűrűség eléréséhez szükséges nyomás között

sendő. Ugyanis az agglomerációs töredezés eredményeként növekszik a tömörítmény felülete az újonnan feltárt, töredezett agglomerátumfelületek száma következtében. A tömörített anyag felületének a növekedése a préselési folyamat első fázisában valóban az a hátráltató hatás a megnövekedett sűrűlő erőnek és a rossz szemcsetömörödésnek megfelelően, ami végül is a sűrűsénövekedést lecsökkenti. Ez a hatás kísérletileg is igen könnyen kimutatható különböző fajlagos felületű porok préselésével, minthogy ebben az esetben az azonos látzólagos porozitás eléréséhez szükséges présnyomás erősen növekszik a kiindulási por fajlagos felületének növekedtével. A 4. ábra mutatja be az uránoxid porokkal kapott eredményeinket.

— A tömörítési folyamat második részében további látzólagos porozitásnövekedést kapunk, a növekvő tömörítési erő függvényében. Ellenben ebben a fázisban a sűrűség változása növekvő présnyomással többé-kevésbé lineáris, ami ahhoz a tényhez kapcsolódik, hogy ebben a periódusban már tömör és sima részecskék vannak jelen, me-

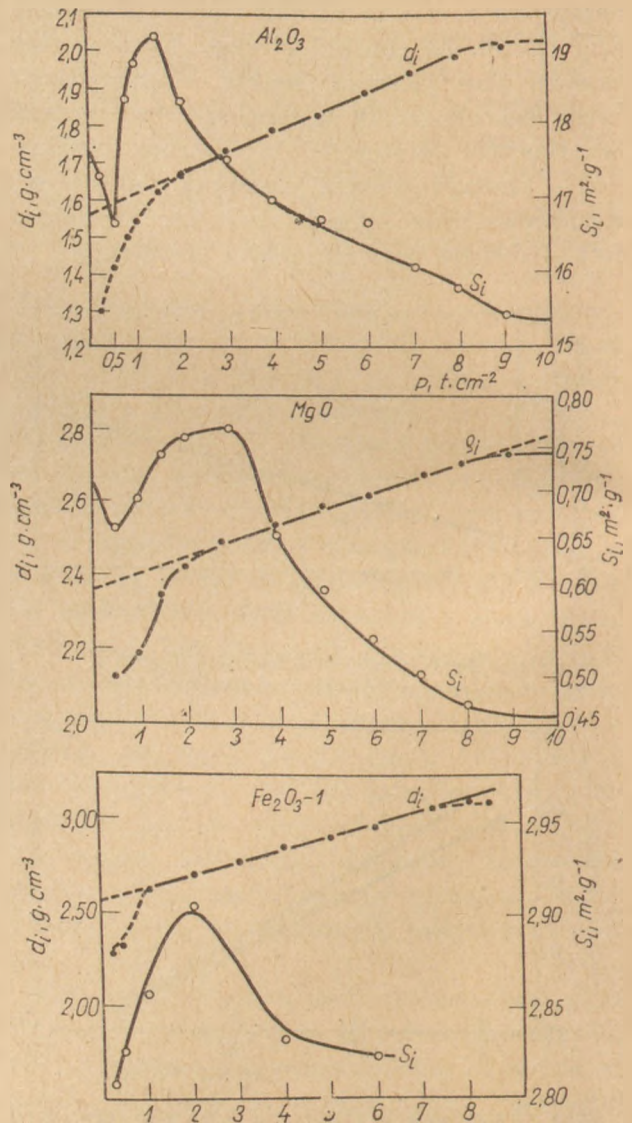


5. ábra. Összefüggés a fajlagos felület és a tömörítő nyomás között (elméleti megállapítás)

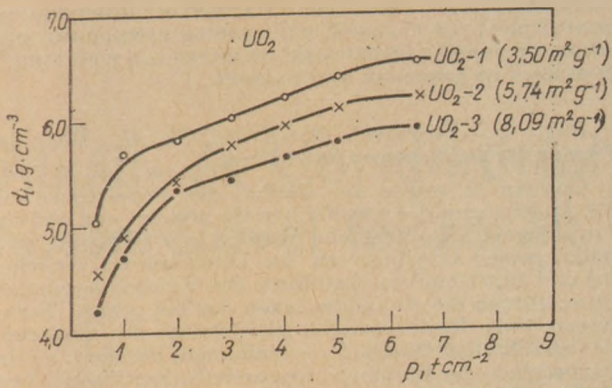
lyeknek további tömörítése és elhelyezkedése hasonló a vibrációs tömörítésnél jelentkező folyamathoz.

Ellenben elemzésre érdemes a tömörödött anyag másik fizikai tulajdonságának, a fajlagos felületének változása is. A fenomenológiai analízisünk kimutatta, hogy a fajlagos felület változása (3. görbe az 5. ábrán) a növekvő présnyomás hatására két egymással párhuzamosan fejlődő folyamat eredménye:

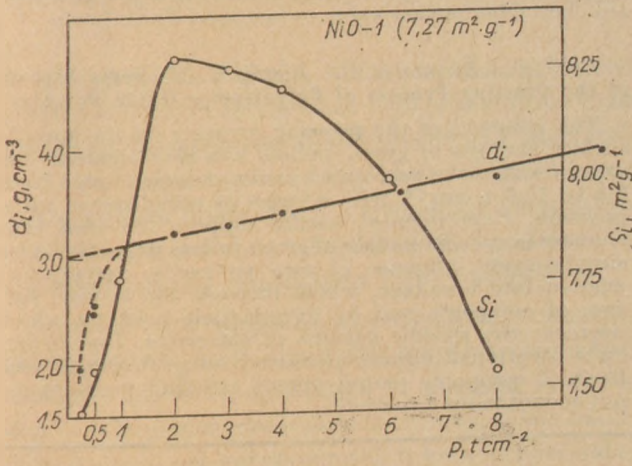
Az egyik az agglomerációs tömörödés hatása (1. görbe, az 5. ábrán) ami a fajlagos felületet csökkenti, és a másik az agglomerációs töredezés hatása (2. görbe, az 5. ábrán), amely megnöveli a tömörítmény fajlagos felületét. Az agglomerációs töredezés hatása valamivel később indul, mint a nyomás tömörítő hatása, minthogy alacsony nyomásnál az agglomeráció előbb kezdődik, mint a töre-



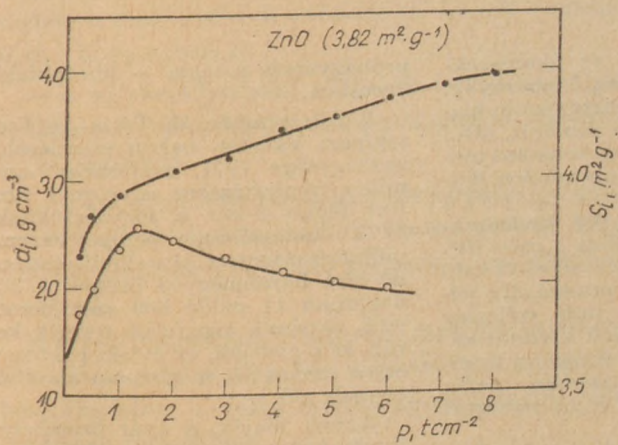
6. ábra. Összefüggés a tömörítmény fajlagos felülete és a préselési nyomás között



7. ábra. Összefüggés a tömörítési sűrűség és a nyomás között különböző uránoxid poroknál



a)



b)

8. ábra. Összefüggés a tömörítési sűrűség, a tömörítési fajlagos felület és a nyomás között nikkell-oxidnál és zink-oxidnál

dezés. Ámbár az agglomeráció változó feszültségét szemcséről szemcsére még azonos anyagban is, valamint a tömörítmény fajlagos felületét egy adott présnyomásnál igen nehéz mind elméletileg, mind gyakorlatilag meghatározni.

Valódi kerámiai portömörítményeknél a fajlagos felületváltozás mechanizmusához a fenti analízis nehézségeinek kimutatására az 5. ábra általá-

nos görbéjére utalunk, a végzett kísérletek eredménye a 6. ábrán látható.

Rideg kerámiai porok esetében a préselési nyomás további növelésével sem lehet elérni az elméleti sűrűséget, ami a préselési folyamat 3. fázisában a sűrűségnövekedés megszűnésével jelentkezik. Kerámiai porok ilyen jellegű viselkedésének okai főleg a következők:

a) a tömörítményben a porrészecskék szorosan körül vannak véve minden oldalról más részecskékkel, amely tény megnöveli ellenállásukat a töredezéssel szemben,

b) véleményünk szerint ebben a fázisban egy meghatározott mennyiségű finom részecske van a tömörítményben, amely a megelőző préselési fázisok során keletkezett, amelynek a szilárdsága megnövekedett (a kis méret következtében),

c) a kompakt anyagban van egy bizonyos mennyiségű bezárt gáz, amelynek a nyomása a már lezárt, képződött pórusokban meghaladhatja az őt körülvevő anyag szilárdságát [15], ami a gázok robbanásszerű kiszabadulását eredményezheti mikrorepedések képződésével és a tömörítési sűrűség csökkenésével.

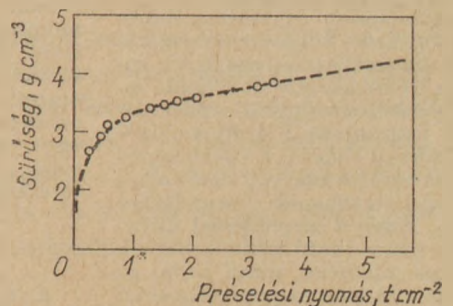
A fenomenológiai analízis során bemutatott általános feltevés kerámiai porok préselési folyamataira vonatkozó helyességének kísérleti vizsgálata érdekében olyan kerámiai porokat használtunk, melyeknek változó volt a kémiai összetétele és az alapvető fizikai tulajdonságai.

Kísérleti eredményeink a 7. és 8. ábrán láthatók.

Ezek az eredmények, mind sajátjaink, mind más szerzőkéi, a kerámiai porok préselésére vonatkozó fenomenológiai analízisünk alapfeltételei, ami a növekvő présnyomás hatására jelentkező tömörödési sűrűség változására irányul (9. ábra).

Mindemellett kimutatható, hogy valódi rideg porok préselési folyamatánál még számos olyan kérdés létezik, amely részben vagy egészben megoldhatatlan, ilyenek:

— a préselés során bekövetkező energiaváltozás problémája,



9. ábra. Összefüggés a tömörítési nyomás és sűrűség között bárium-szulfát poroknál [10]

— összefüggés meghatározás kérdése a préselés alatti energiaváltozás és a kiindulási por fizikai tulajdonságai között,

— sűrűségi korlát pontosabb definíciójának meghatározása, ami megállapítható valódi rideg porok préselésére stb.

Delić, D.—Živanović, B.—Ristić, M. M.: Polidiszperz oxidporok sajtolása

Vizsgálták a sajtolás befolyását a nyers idom fajlagos felületének változására. A kísérleteket többféle polidiszperz oxidporral végezték 0,5 és 10,0 t/cm² nyomásértékek között. A kísérleti eredmények azt a feltevést támasztják alá, hogy a nyers idom fajlagos felülete két folyamat egyidejű hatására változik:

- az agglomerátum széttöredezése, szétesése következtében, amely folyamat növeli a tömör darabok fajlagos felületét, és
- részecskék közötti hidképződés miatt, amely viszont csökkenti a fajlagos felületet.

Az említett jelenségek következtében a mérésrel kapott és a sajtolási nyomás függvényében föltüntetett globális fajlagos felületi értékek nem monoton függvények.

Делич, Д.—Живанович, Б.—Ристич, М. М.: Прессование полидисперсных окисных порошков

Изучали влияние прессования на изменение удельной поверхности плиточки-сырца. Исследования были проведены на различных полидисперсных окисных порошках при давлении 0,5 и 10,0 т/см². Полученные результаты подтвердили предположение, что изменение удельной поверхности плиточки-сырца происходит вследствие совместного влияния двух процессов: а) распада агломератов, что увеличивает удельную поверхность плотных частей и б) образования мостиков между

частицами, что уменьшает удельную поверхность. Вследствие этих явлений, полученные суммарные значения удельной поверхности, не являются монотонной функцией от давления прессования.

Delić, D.—Živanović, B.—Ristić, M. M.: Über das Pressen der polidispersen Oxydpulver

Untersucht wurde der Einfluß des Pressdrucks auf die Änderungen der spezifischen Oberfläche von grünen Formlingen. Die Versuche wurden mit verschiedenen polidispersen Oxydpulvern im Druckbereich zwischen 0,5 und 10,0 t/cm² durchgeführt. Die Versuchsergebnisse unterstützen die Annahme, nach der bei grünen Formlingen zwei Erscheinungen gleichzeitig die Änderung der spezifischen Oberfläche beeinflussen, nämlich: а) das Zerbröckeln der Preßlinge, wodurch die spezifische Oberfläche größer wird, und б) die Gewölbebildung zwischen den Partikeln, welche die spezifische Oberfläche vermindert. Infolge dieser gegenläufigen Prozesse sind die über dem Preßdruck aufgetragenen gemessenen globalen spezifischen Oberflächen keine monotonen Funktionen.

Delić, D.—Živanović, B.—Ristić, M. M.: Some Aspects of the Pressing Process of Polydisperse Oxide Powders

The influence of the pressing pressure on the specific surface changes of green pellets was investigated. The experiments were performed in the pressure range from 0.5 to 10.0 t. cm⁻², with a series of polydisperse oxide powders. Experimental results support the idea that changes in specific surface of green pellets proceeds under simultaneous influence of two processes, namely: а) agglomerate breakage, which increase the specific surface of compacts and б) interparticle bridging which decrease the specific surface of compacts. Due to the facts mentioned above, measured integral specific surfaces of compacts plotted versus pressing pressure are not monotonous functions.

HÍREK AZ IPARBÓL

Korszerű, folyamatos töltőanyagmérés

A modern gyártás számos területén, így többek között a papírgyártásban is problémát jelent, hogy az alapanyaghoz adagolt töltőanyag részarányát optimális értéken tartjuk. A kérdés megoldására ígér megfelelő modern készüléket a Frieseke und Hoepfner nyugatnémet cég, mely a közelmúltban hozta piacra FH 46 típusjelű készülékét. A mérőkészülék béta-sugárzás alapján működve méri a gyártógépen futó papírszalagon a mindenkori töltőanyag-hányadot.

A rendszer — a készülék némi módosítása esetén — alkalmazható más területen is, pl. eternit lemezek és csövek gyártása esetében. Ez esetben a gyártmány egyenletes minősége és a gyártás kellő üteme megköveteli, hogy a szilárd anyag és víz keveréke a lehetőség szerint állandó legyen. Ilyenkor a megfelelő típusú készüléket (ugyancsak FH 46, de Cs¹³⁷ sugárzó testtel ellátva) a szitahenger-szekrény befolyócsövénél kell elhelyezni. A vízadagolás megfelelően állítható. Ezzel a megoldással folyamatosan biztosítható mind a termék egyenletes minősége, mind pedig az optimális termelési és gazdaságossági viszonyok.

Az FH 46 készülék azonban egészen másjellegű területeken is bevá-

lik: üveg-, műanyag- és fémrészekenél (rúdanyag, esőanyag, laposanyag, stb.) fontos, hogy a gyártás során biztosítsuk az egyenletes átmérőt, stb., szóval a készgyártmány konstans méreteit. Itt a készülék oly módon dolgozik, hogy a helyes méretű gyártmány a sugárzó test kisugárzását teljesen elnyeli, tehát a mért differenciák jelzik az előírt mérettől való eltérést. A készülék pontosságára jellemző, hogy 0—100 mm szélesség tartományban a normál kivitelű készülék átlagban 20 mikron, a minimális átmérő-tartományban pedig mintegy 200 mikron érzékenységgel jelez.

A rendszer FH 62 A típusú változata a levegő tisztaságvédelmének területén alkalmazható. A hordozható mérőkészülék a sugárzásabszorpció elvét használja. Regisztrálása folyamatos, tartománya 0,005—11 mg/m³ levegő-portartalom. Alkalmazható mindenütt, ahol egészségügyi, ipari vagy természetvédelmi célra a levegő portartalmának ismerete szükséges. (F.-H. Pressenotiz)

F. K.

*

A Szolnokmegyei Téglá- és Cserépipari Vállalat beruházási programja szerint a Kisújszállási Téglagyárban 1972. március 10-én megindult a

próbagyártás a téglá — középblokk üzemenben.

A Középdunántúli Téglá- és Cserépipari Vállalat bakonyszentlászlói gyáregysége 1971. májusában egymillió nyolcszáz ezer egységnyi égetett téglát adott a fogyasztóknak, 1972. májusában pedig hárommillióhétszáz ezeret. Az elmúlt esztendő első háromnegyed évének 9 hónapjában 11 millió 600 ezer kisméretű téglának megfelelő termék került ki a gyárból, ez évben pontosan ezt a mennyiséget 5 hónap alatt állították elő.

Annak idején, a gyár üzembehelyezésekor szorongással vettük tudomásul azt a tényt, hogy számos olyan dolgozó került a gyár létszámba, akik — saját, őszinte bevallásuk szerint nem csak hogy téglagyárban nem dolgozták, de még nem is láttak sem új, sem hagyományos üzemet belülről. Ma már nyugodtan kijelenthető: az együttes majdnem „beérett”. Gondolkozásban, tetteiben is. A különböző községekből jövő, különböző típusú ember ma már olyan kollektívát alkot, ahol a munkaverseny helyét kaphat s az első szocialista brigádszerződést újabb követi. Olyan szerződés, melyek nem az eddig elért eredmények megtartását célozzák, hanem annál magasabb követelményt tűznek maguk elé.

Alkáli- és klorid-körfolyamat a prerovi aknás hőcserélővel felszerelt kemencéknél*

POSPIŠILOVA, B. — POSPIŠIL, Z.
Prerov—Machinery Kutató Intézet, Prerov, Csehszlovákia

A klinkerégetés fajlagos hőfogyasztásának ez idő szerint legkedvezőbb értékre való csökkentése után az égetési folyamatban újabb problémák, merültek fel a cementipari nyersanyagokban található káros komponensek miatt. Ezek a problémák lényegében a berendezés üzembiztonságának csökkenésében és a klinkerminőség romlásában jutnak kifejezésre.

Munkánkban tulajdonképpen azokkal a nehézségekkel foglalkozunk, amelyeket a nyersanyagokban található káros komponensek — alkáliák és kloridok — a kemenceberendezés üzemmenetében okoznak. Az említett komponensek a kemenceberendezésben körfolyamatot hoznak létre, ennek hőszükséglete a reakcióteréből vonódik el. Ez azt eredményezi, hogy egyrészt

— a klinkerképződési reakciók lejátszódásához szükséges hőmérsékleti szintet a zsugorítózóna nem éri el, másrészt

— a kemenceberendezés különböző részein gyakran olyan mértékű tapadások, ansatz-gyűrűk képződnek, amelyek a kemence kényszerű leállításához vezetnek.

A probléma rendkívül sokrétű, ezért bizonyos területeivel — mint pl. a kén viselkedése a kemenceberendezésben — jelen munka keretein belül nem kívánunk foglalkozni.

A káros komponensek megítélése

A káros komponensek — alkáliák, kloridok és a kén — az égetési folyamatban való viselkedésével számos közlemény foglalkozik (Goes 1960, Mussnug 1962, Weber 1961, 1964. . . stb.).

Kutatásai alapján Weber (1964) fogalmazott meg néhány olyan alapelvet és összefüggést, amelyek alkalmazásával az egyes kemenceberendezések

összehasonlíthatók. Az alkálikörfolyamat az ún. körfolyamat tényezővel (K) jellemezhető, amely a rendszerben körbejáró és a rendszerbe a nyersanyagokkal folyamatosan bevitt alkália mennyiségének (utóbbit egységnyinek véve) hányadosát adja meg.

A klinker alkáliatartalma a maradéktényezővel (R) fejezhető ki, amelyet a rendszerből a klinkerrel távozó alkáliamennyiség és a rendszerbe a nyersanyagokkal bevitt alkáliamennyiség hányadosa ad meg. A körfolyamattényező (K) és a maradéktényező (R) növekszik, ha

a) az alkálielevétel** csökken,

b) a tüzelőanyag alkáliatartalma növekszik.

A körfolyamattényező (K) növekszik és a maradéktényező (R) csökken, ha

a) a nyersanyag alkáliatartalmának illékonyasága növekszik,

b) a körfolyamatban résztvevő alkáliák illékonyasága növekszik.

Ha a körfolyamatban nagy illékonyaságú alkáliák vesznek részt, és az alkálielevétel kicsi, akkor nagyon nagy körfolyamat tényező alakul ki. Az alkálielevétel azonban növelhető akkor, ha bypass-megoldással alkáliákat el is távolítunk a rendszerből.

Bypass alatt azt értjük, hogy a kemencéből áramló, nagy alkália-koncentrációjú füstgázok egy részét elszívjuk és a hőcserélőn kívül egy külön porleválasztó rendszerbe vezetjük. A leválasztott, nagy alkáliatartalmú szállópor nem kerül vissza a technológiai folyamatba, míg a megtisztított gáz szárítási célokra még felhasználható. Ezt az elvet különböző típusú berendezéseknél szabadalmaztatták. Hasonló módon ítéhető meg a kloridok kemencerendszerbeli viselkedése is.

* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.

** a füstgázokban levő alkáliák egy részének eltávolítása

Alkália és kloridtartalmú nyersanyagok felhasználása tehát gyakorlatilag nincs korlátozva.

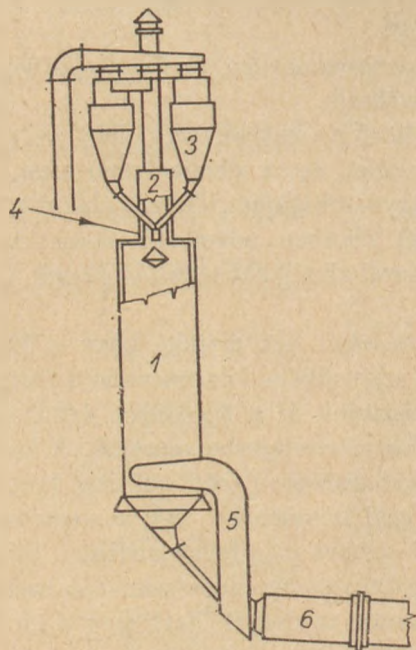
Ezen az alapon foglalkoztunk az említett komponensek viselkedésével a Prerov—Machinery-típusú hőcserélőrendszer üzemi viszonyai között.

Az eredmények értékelésénél a Weber-féle összefüggéseket használtuk, melyek egyszerűségük és áttekinthetőségük miatt rendkívül hasznosnak bizonyultak.

Prerov—Machinery hőcserélőrendszer (1. ábra)

A Prerov—Machinery hőcserélőrendszer koncepciójában ellenáramú hőcserélőnek felel meg. A forgókemencéből elszívott füstgázok a nagy hőcserélőakna alsó részébe kerülnek, és intenzív forgómozgást végezve spirálpályán áramolnak felfelé az aknában. A nyersanyagot a legújabb kialakított ún. kisakna felső részének gázáramába adagolják be. Az anyagot a gázok a sűrítő és leválasztó fokozatba szállítják, ahol az kicsapódik és onnan a nagy akna felső részébe kerül. A nyersanyag itt intenzíven keveredik és spirálpályán az akna fala mentén lefelé haladva érintkezik az ellentétes irányban áramló forró gázokkal. Ez a folyamat egy ellenáramú nyersanyag előmelegedés, amely dehidratációt és részleges dekarbonizációt eredményez. Üzemi mérésekből és elméleti számításokból kitűnik, hogy a hőcserélőben ténylegesen kb. 10%-os dekarbonizáció jön létre.

Az alkáliák és a kloridok a Prerov—Machinery hőcserélőben való viselkedését egy Kralov Dvor-



1. ábra. Prerov—Machinery-rendszerű ellenáramú hőcserélő berendezés

1. nagy akna, 2. kis akna, 3. sűrítő-ciklon, 4. nyersanyag-feladás
5. érintő irányú gázbevezetés, 6. forgókemence

ban felszerelt felújított kemenceberendezésen vizsgáltuk. Meghatározott időközönként mintákat vettünk a berendezés bizonyos helyeiről. (A mintavételi helyek a 2. ábrán láthatók) s ezekből teljes kémiai elemzést végeztünk. A mintavétel egyenletes üzemmenet közben történt. A sorozatban elvégzett vizsgálatok eredményeit az 1. és 2. táblázatban tüntettük fel. A nyerskeverékek összes alkáliatartalma 0,72—1,25%, a kloridtartalma 0,004% körül mozog.

A minták egyes komponenseinek átlagértékeiből képzett maradéktényező, körfolyamattényező és egyéb arányok a 2. táblázatban találhatóak.

Az alkáliák mozgásáról a Prerov—Machinery kemenceberendezésben a 3. ábra ad képet, melyet

1. táblázat

		Alkáliák, %			Cl
		K ₂ O	Na ₂ O	Össz. alkáli	
Nyersanyag	1	0,32 0,57	0,49 0,75	0,81 1,32	0,004 0,006
Klinker	2	0,54 0,55	0,65 0,66	1,19 1,21	0,003 0,003
Nyersanyag a kemence: beömlésnél	3	0,53 0,72	0,56 0,78	1,09 1,50	0,042 0,061
A sűrítőciklon pora	4	0,42 0,63	0,40 0,60	0,82 1,23	0,055 0,083
I. leválasztófokozat	5	0,44 0,66	0,40 0,59	0,84 1,25	0,061 0,093
II. leválasztófokozat	6	0,47 0,72	0,43 0,61	0,90 1,33	0,064 0,085
III. leválasztófokozat (Elektrofilter)	7	0,50 0,76	0,42 0,64	0,92 1,40	0,084 1,128

Megjegyzés:

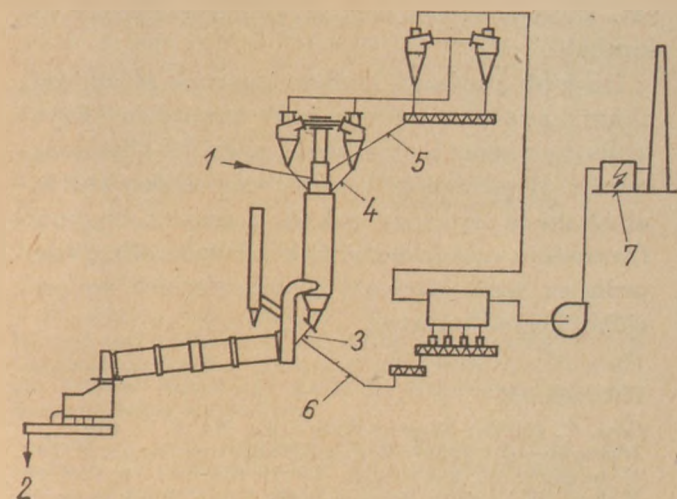
Az alsó sorban levő értékek izzítási veszteség mentes állapotra vonatkoznak. Tipikus Prerov—Machinery berendezéseknél a II. leválasztófokozat kiesik.

2. táblázat

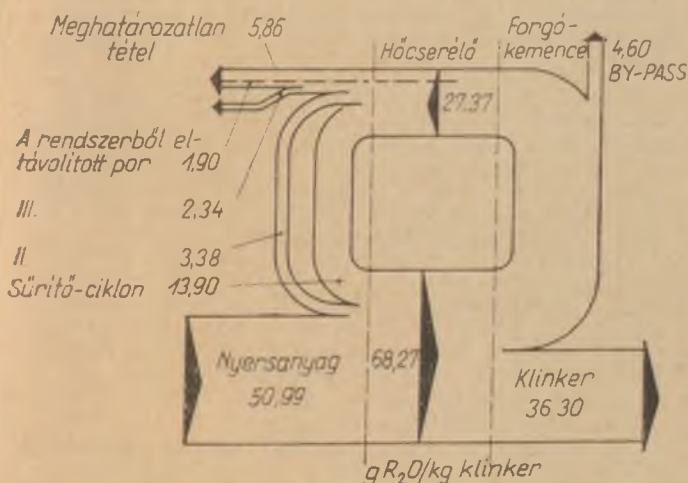
	K ₂ O	Na ₂ O	Cl
R	0,97	0,88	0,50
K	1,26	1,04	10,20
K _{ciklon}	1,11	0,80	13,80
K _I leválasztó fokozat	1,16	0,79	15,25
K _{II} leválasztó fokozat	1,26	0,81	14,20
K _{III} leválasztó fokozat	1,33	0,85	21,30

3. táblázat

		Alkáliák, %			Cl
		K ₂ O	Na ₂ O	Össz. alkáli	
Nyersanyag	1	3,10	0,60	3,70	0,35
		4,40	0,85	5,25	0,49
Klinker	2	3,06	0,74	3,80	0,12
		3,12	0,76	3,88	0,13
Nyersanyag a kemencebeömlésnél	3	3,69	0,61	4,30	0,64
		5,05	0,86	5,88	0,88
A sűrítőciklon pora	4	4,29	0,59	4,88	0,58
		6,28	0,92	7,20	0,82
I. leválasztófokozat	5	—	—	—	—
II. leválasztófokozat	6	4,47	0,68	5,15	0,62
		6,55	0,98	7,53	0,88
III. leválasztófokozat	7	6,72	1,01	7,73	0,76
		9,72	1,46	11,18	1,10



2. ábra. A kemenceberendezés mintavevő helyeinek vázlata



3. ábra. Az alkáliák körforgása a Prerov—Machinery kemencerendszerben normál nyersanyagösszetétel esetén

teljesítmény és légtechnikai mérések alapján állítottunk össze.

A 3. és 4. táblázatban feltüntetett nyersanyag-égetések átlageredményei a Prerov—Machinery hőcserélőrendszer üzemelésének egy különleges esetét mutatják be.

A nyersanyag rendkívül nagy mennyiségű káros komponenst tartalmazott, ugyanis a nyersliszthez egy nedves eljárású kemence elektrofilterporát keverték 40% mennyiségben. Ez a nyersanyag összetétel üzemelési szempontból rendkívül kedvezőtlen volt a nagy alkáliatartalom és a porban levő alkáliák nagy illékonyasága miatt.

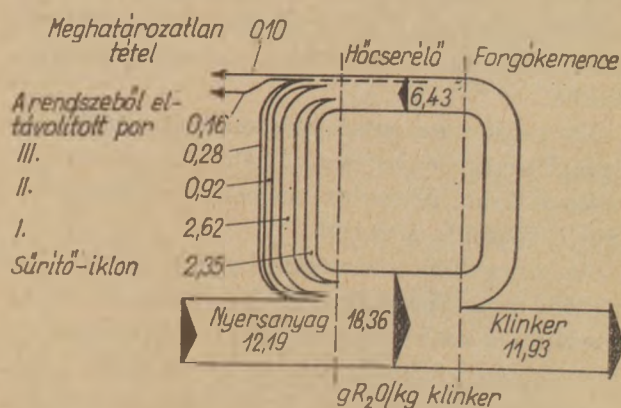
A kemenceberendezés folyamatos üzemét a füstgázok egyrésznének (kb. 14%) a rendszerből való elvezetésével biztosítottuk. Ezzel megakadályoztuk a káros komponensek körfolyamatának jelentős növekedését, valamint a hőcserélőben a tapadékképződést. Az elvezetett füstgázokból leválasztott

4. táblázat

	K ₂ O	Na ₂ O	Cl
R	0,71	0,89	0,27
K	1,15	0,01	1,80
K _{ciklon}	1,43	1,08	1,67
K _I leválasztófokozat	—	—	—
K _{II} leválasztófokozat	1,49	1,15	1,80
K _{III} leválasztófokozat	2,21	1,72	2,24

por alkália és klorid tartalma izzási veszteségmentes állapotra számolva:

K ₂ O	9,54%
Na ₂ O	0,91%
Cl	1,90%



4. ábra. Az alkáliák körforgása a Prerov—Machinery kemencerendszerben szélsőséges nyersanyagösszetétel esetén

1. meghatározatlan tétel, 2. hőcserélő, 3. forgó-kemence, 4. a rendszerből eltávolított por, 5. sűrítő-ciklon, 6. nyersanyag, 7. klinker

Az egész berendezés hővesztesége a bypass megoldás következtében 110 kcal/kg klinker.

A közölt adatokból adódó tényezőket a 4. ábrán mutatjuk be, ahol az extrém magas alkáliatartalmú nyersanyagok égetése során fellépő alkália áramlást is szemléletessé tettük.

Az eredmények értékelése

A két különböző nyersanyaggal végzett vizsgálatok, valamint további nagyszámú mérés eredményei alapján a következő megállapításokat tesszük:

A Prerov—Machinery ellenáramú hőcserélő rendszer jó üzembiztonságot nyújt nagy alkáliatartalmú nyersanyagok égetése során. Ezek a káros komponensek, amelyeket a forgókemencéből kiáramló füstgázok gáz állapotban hoznak magukkal, túlnyomórészt a hőcserélőaknában kondenzálódnak. Mivel a Prerov—Machinery-rendszernek ebben a részében nincsenek kritikus helyek (felújított kis akna, az áramlási irány változásai), a káros komponensek a kemencerendszer hidegebb részeibe kerülnek, a hőcserélőben ansatztól és feltapadásoktól tehát nem kell tartani. Ennek következtében a káros komponensek koncentrációja a füstgázban, ill. sorrendben az I., II. és III. sz. leválasztó fokozat poraiban növekszik.

Tapasztalataink szerint lényegében ebben különbözik a Prerov—Machinery hőcserélőrendszer a Humboldt-féle hőcserélőrendszertől, mert ennél a káros komponensek maximális koncentrációja — egy Csehszlovákiában felépített Humboldt-kemencén elvégzett mérések szerint — a III., de leginkább a IV. fokozatban (közvetlenül a forgókemence után) jelentkezik.

A Prerov—Machinery hőcserélőrendszerénél a nagyobb alkáliatartalmú nyersanyagok felhasználása olyan módon engedhető meg, hogy a bypass-on elvezetett füstgázok nagy alkáliatartalmú elektrofilterporát nem adjuk vissza a termelési folyamatba.

Ily módon az egész berendezés üzemelésének egyenletessége lényegesen növelhető és a szerkezeti változtatások, illetve az üzemeltetés többletköltsége (bypass) is megtérül.

Az üzemelési nehézségek bypass beépítésével történő megoldása a Prerov—Machinery hőcserélőrendszerénél csak rendkívül nagy alkáliatartalmú nyersanyagok felhasználása esetén jön szóba. Bár a bypass lényege, hogy az üzemelési nehézségeken könnyít, gyakorlatilag mégsem sikerült kiküszöbölni a nagy koncentrációban jelenlevő káros komponenseknek a klinkerminőségre gyakorolt hatá-

sát. Ezért a bypass csak szükségmegoldásnak tekinthető.

Ha jobb minőségű klinkert akarunk előállítani, akkor már a kemenceberendezés tervezésénél figyelembe kell venni a nyersanyag nagyobb alkáliatartalmát. A technológiát ennek megfelelően kell kialakítani (a nyersanyagok és a cement nagyobb finomságra való őrlése, gipszkóadagolás stb.), vagy pedig az üzem gépészeti berendezéseinek koncepcióján kell változtatni.

IRODALOM

- Goes, C. (1960): Zement-Kalk-Gips, Nr. 9. S. 430
Mussnug, G. (1962): Zement-Kalk-Gips, Nr. 5. S. 197.
Pospíšilová, B., Pospíšil, Z. (1967): Stavivo, Nr. 2. S. 46.
Weber, P. (1961): Zement-Kalk-Gips: Sonderausgabe Nr. 9.
Weber, P. (1964): Zement-Kalk-Gips, Nr. 8. S. 335.

Pospíšilová B.—Pospíšil, Z.: Alkáli- és klorid-körfolyamat a prerovi aknás hőcserélővel felszerelt kemencéknél

A rövid, hőcserélővel ellátott forgókemencékben történő folyamatos száraz égetési módszerű klinker-előállítás problémáját az alapanyag alkáli és klorid tartalma vetette fel. A bevezetett vegyületek klinkerégetés műveletébe tartoznak, amelyeket a ciklikus folyamatba be lehet zárni. Ezeknek a ciklikus folyamatoknak az alapja az alkáliák és kloridok elpárolgása a forgókemence sor égető részében, és azok elvezetése a kemencesor hidegebb zónájában, ahol ezek kondenzálódnak és lerakódnak. A hőmérséklet jelentékeny változtatása a kondenzációs és elpárolgató zónát változtatja. Ezek a folyamatok alkotják a lényeges problémákat, amelyeket a következőképpen lehet meghatározni:

- a) a termelési folyamat problémája;
- b) a klinker minőség problémája.

Az előadás részletesen a) ponttal foglalkozik. Ebből a célból széleskörben vizsgálták és mérték a hőrendszert a Kralov Dvor cementgyár prenor-gépében.

Weber-vezető segítségével a mérések és kísérletek eredményeképpen táblázatok és rajzok készültek, melyek szemléletesen mutatják az alkáliák és kloridok mozgását.

Az előadás befejező részében néhány fontos elvet ismerttet, amelyeket a száraz égetési módszerű klinker-cement előállításánál figyelembe kell venni, ha az alapanyag fokozott mennyiségben tartalmaz alkáliákat és kloridokat.

Поспишилова, Б.—Поспишил, З.: Циркуляция щелочей и хлоридов в печной линии с шахтным противоточным теплообменником Пшеровского завода.

C rostem производства цементного клинкера в коротких вращающихся печах с циклонными теплообменниками поднимались вопросы, связанные с присутствием щелочей и хлоридов в обрабатываемом сырье. Эти соединения претерпевают в процессе обжига клинкера циклические изменения. Основой этих циклических процессов является испарение щелочей и хлоридов во вращающейся печи и их переход в холодную зону печной линии; здесь они конденсируются. Эти процессы являются причиной проблем, которые можно распределить следующим образом:

- a) Проблема нарушения эксплуатационного процесса,
- b) Проблема качества клинкера.

Доклад разбирает подробно первый пункт. Для этого были использованы результаты обширных измерений и испытаний, проводимых в теплообменной системе Пшеровского завода на цементном заводе Кралув Двур. Обработанные с помощью отношений Вебера ре-

зультаты испытаний и измерений были сведены в таблицах и рисунках и отражают движение щелочей и хлоридов в печной линии. Для сравнения приведены равным образом обработанные результаты испытаний некоторых теплообменных систем Гумбольдт.

В заключение доклада приведены некоторые важные принципы, которых необходимо придерживаться в технологии сухого способа обжига цементного клинкера в печных системах с теплообменниками, в тех случаях, когда используется сырье с повышенным содержанием щелочей и хлоридов.

Pospíšilová, B.—Pospíšil, Z.: Die Zirkulation der Laugen und Chloride in der mit einem schachtförmigen Gegenstrom-Wärmeaustauscher ausgestatteten Ofenlinie der Prerow Machinery nach der Trockenmethode der Zementklinker-Herstellung

Nachdem sich der Anteil des Zementklinkers, der nach der Trockenmethode in kurzen Drehöfen mit dispersen Wärmeaustauschern erzeugt wird, ständig vergrößert, erhielten die Fragen, die mit dem Vorhandensein von Laugen und Chloriden in dem zu bearbeitenden Rohmaterial zusammenhängen, Wichtigkeit. Diese Verbindungen erleiden beim Brennen des Klinkers Veränderungen, die einen zyklischen Prozess bilden. Das heißt Laugen und Chloride verdampfen in dem Kalzinierungszone des Drehofens und bilden Ablagerungen in dem kälteren Ofenteil. Kleine Änderungen der Temperatur können im Ofeneinlauf Bewegungen herbeiführen, durch die auch Klinkerteile aus dem Ofen entfernt werden. Es ergeben sich Probleme der Produktivität und der Klinkerqualität. Mit Hilfe der Funktionen von Weber wurden die bearbeiteten Resultate in Tabellen und Schaubildern dargestellt um die Bewegung der Laugen und Chloride in der Ofenlinie gut zu veranschaulichen. Zum

Vergleich wurden auch die Resultate der Produktionsprozesse einiger Wärmeaustauschersysteme Humboldt angeführt und auf der gleichen Weise behandelt.

Pospíšilová, V.—Pospíšil, Z.: Alkali and Chloride Cycles of Clinker Firing in a Prerov Shaft Kiln

The problem of continuous dry firing clinker cement production in short rotary kilns equipped with disperse heat exchangers was brought about by the alkali and chloride content of the raw material. The introduced compounds participate in the closed cyclic process of clinker firing. This cyclic process is based on alkali and chloride evaporation in the firing chamber of the rotary kiln wherefrom they pass into the colder zone of the kiln to condensate and settle there. Major temperature variations will change the evaporation and condensation zones, respectively. The effect of these components would, at the same time, remove the clinker from the kilns. These processes represent the essential problems defined as follows:

- a) the problem of production process failures, and
- b) the problem of clinker quality.

The present paper deals in detail with the problem under a). The temperature increasing system of the Prerov equipment in the Kralov Dvor cement plant was extensively tested. The experimental and measurement results were tabulated and expressed graphically by making use of the Weber relation, in order to illustrate the alkali and chloride movement within the Prerov shaft kiln. For the comparison and evaluation of the results the Humboldt system was made use of.

As a conclusion, important principles are discussed which should be reckoned with in dry firing type clinker cement production using kilns of the temperature increase system, if the raw material contains too much alkali and chloride.

Egyesületi élet

A Közgazdasági Szakosztály 1972. évi rendezvényeinek gerincét az „Időszzerű közgazdasági kérdések” előadás sorozat keretében megtartott szakosztály ülések képezik.

Az előadásorozat témái, igazodva az egyesületi tagság összetételéhez és érdeklődési köréhez, általános-, vállalati-, gyári-, és kutatóintézeti közgazdasági kérdésekre irányulnak.

Az 1972. V. 24-i ülésén a Hejőcsabai Cementgyár gyári körülményeire adaptált témát dolgozott fel Domonkos Vince „Költség-gazdálkodás alapvető módszere a cementiparban, mint a jövedelmesség tényezője” című előadása.

Az előadás élénk érdeklődést váltott ki és jó vitaindítónak bizonyult. A vállalati, a minisztériumi, és a kutatóintézeti szakemberek több olyan kérdést vetettek fel, amely az elő-

adást kiegészítette és elősegíti — a jelenleg különösen fontos — költség-gazdálkodás eredményesebbé tételét.

Hasonlóan értékelhető dr. Tarnóczy László: az árrendszer, Mátyóki István: a vállalati szervezés, Dévényi Sándor: a bér-gazdálkodás kérdéseivel foglalkozó előadása.

A látogatottság viszonylag magas létszáma (előadásonként 40–45 fő) is bizonyítja, hogy a gazdasági kérdések iránti érdeklődés aktív. Hiányolható viszont, hogy a vállalati vezetők és műszaki szakemberek a kívánatosnál kisebb arányban vesznek részt ezen rendezvényeken. Az aktuális közgazdasági kérdések megbeszélésén való részvétel számukra is sok hasznos információra nyújt lehetőséget és fórumot teremt a vállalati javaslatok és elképzelések ismertetésére.

Cs.

Beszámoló

a Cement Szakosztály júniusi programjáról

A szakosztály kereteiben június hónapban élénk tevékenység folyt mind a központi rendezvények, mind a vidéki csoportok területén. Utóbbiak rendezvényeiről már többségében adtunk tájékoztatást, így most csak a központi szervezésben tartott programokról számolunk be.

A június 9-én tartott klubdélutánon dr. Dolezsa Károly a SzIKKTI tudományos osztályvezetője nagy érdeklődés mellett tájékoztatta a Szakosztály megjelent tagjait és a vendégeket a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézetben kidolgozott különleges cementekről és építészeti anyagokról.

Előadása keretében három csoportba sorolta ezeket az anyagokat:

- a) szilikátbázisú cement-fajták,
- b) alumínatbázisú cement-fajták,
- c) egyéb anyagok.

a) Szilikátbázisú cementek

Első helyen foglalkozott a cementgyártás fejlődésével és a különböző követelményeket kielégítő különleges cementek gyártásával világviszonylatban. A betontechnológiai követelmények fokozódása tette szükségessé a nagy kezdő- és végszilárdságú cementek megvalósítását. A legszigorúbb — DIN 1164 szerinti — előírásokat is kielégítő, nagy kezdőszilárdságú cementből a legfejlettebb országokban is csak az összterület 2—5%-át érik el.

Hazai viszonylatban 1949-ben dr. Bereczky Endre professzor irányításával indult meg a kutatás és a kísérleti gyártás, melyek eredményeként 1967-ben sikerült a Váci Gyárban megvalósítani a 700-as pc. gyártását. Az eltelt közel 20 év kutatásairól részletesen számolt be.

Légpórusos cement. A korszerű útépités és több más terület építőanyaga. Alapjában szokványos minőségű portlandcement, melyhez zárt légpórusok képzésére különböző gyan-ta-féleségeket adagolnak. Míg a cementeknél 0,04—0,05% gyan-ta-adagolással biztosítható 3—5% pórustartalom, addig betonoknál már 0,2—0,4% adagolás szükséges. A végzett kutatások eredményei egyértelműen

bizonyítják, hogy 1% levegő-tartalom bevitele a habarcsok szilárdságát 3—5%-kal, a betonokét pedig kb. 1,5%-kal csökkenti. A kismértékű szilárdságcsökkenéssel szemben mutatkozó előnyös tulajdonságai miatt a légpórusos cementek termelése világviszonylatban növekvő tendenciát mutat.

CaCO₃-adalékos cementek. Dr. Dolezsa et. ismertette Gottlieb István II. világháború idején folytatott kísérleteit és a sikertelenség okait. Pontosan definiált szemcsefrakciójú mészkőörleménnyel helyettesíthető a cementben a klinker 60 μ -nál nagyobb frakciója, ami egyrészt klinker megtakarítást tesz lehetővé, másrészt javítja a cement egyes tulajdonságait szilárdságromlás nélkül. A mészkőörlemény nem tekinthető egyszerűen inaktív anyagnak ebben a cementben.

Fehér portlandcement. Ismertette a cement gyártásának kifejlődését Magyarországon, aminek során a Belpálfalvai Gyárban, majd Hejőcsabán végeztek gyártást, illetve kísérletet. A megoldást a Selypi Gyárban folytatott kísérletek hozták meg, ahol ma is folyik a termelés. Előadásában foglalkozott a hűtés és a vizes hűtésű klinker szárítási hőmérsékletének jelentőségével.

Színes cementek. Több irányban végeztek kutatást a színes klinker megvalósítására. Különböző nehézfém ionok bevitelével a klinker színezése megvalósítható, azonban a nem kielégítő fedőképesség miatt célszerűbb a fehér portlandcement színezése megfelelő színezékekkel.

Többcélú cement. Ezt a megjelölést adták a kutatók annak a portlandcement-fajtának, amely alkalmas mind gőzérlelt betonok előállítására, mind útépitési célokra, vagy azbesztcement termékek gyártására több más felhasználási területére mellett. A hazai kutatást dr. Révay végzte és kimutatta, hogy nagy trikalcium-szilikát tartalom mellett korlátozni kell a cement kalcium-alumínat tartalmát 6—8%-ban. Hasonló cement-típust ölel fel az ASTM II.

típusú, vagy a GOSZT azbesztcementgyártási cementje. Várhatólag a hazai igények ebből a cementfajtából, melynek sikeres kísérleti gyártása befejeződött, 200—400 e to/év-re tehetők.

A portlandcement típusú cementek sorában foglalkozott még a nagy MgO-tartalmú cementek kérdéseivel és megállapította, hogy a klinker üveges fázisába legfeljebb 3% MgO épülhet be. Nagyobb MgO-tartalom miatti duzzadás a betonban 15—20 év távlatában mutatkozik. Ismertette továbbá a vízépítési, vagyis nagy-tömegű betonok létesítéséhez szükséges cementtel szemben támasztott követelményeket és azok kielégítésének lehetőségét.

b) Alumínatbázisú cementek

Duzzadó cement. Gyártását bauxitcement alapra építve dolgozta ki az Intézet. Nagy jelentősége van a földalatti vasút építésénél, valamint más, gyors vízárast stb. igénylő helyeken. Az Intézet kísérleti üzeme keveréssel technológiával 100 to/év nagyságrendű termelést folytat, amiből ma már a csehszlovákiai földalatti vasút részére is tudnak adni.

Tűzálló alumínat-cement. A hazai kutatás dr. Grofcsik János professzor vezetésével indult meg, amihez csak a Lafarge francia cégtől eredő közlemények stb. álltak rendelkezésre.

Az elvégzett kutatás feltárta az Fe₂O₃ és az SiO₂ jelenlétének káros hatásait a tűzálló alumínatcementekben. Így jutottak el a kutatók a 60% Al₂O₃-tartalmú, kalcium-alumínat bázisú cementekhez. A nagyüzemi gyártás legnagyobb nehézsége a klinker zsugorodási és olvadási hőmérsékletének közelsége, ennek ellenére ma már mintegy 1000—2000 to termelés biztosított a Selypi Gyárban.

c) Egyéb anyagok

Ezek sorában számolt be dr. Dolezsa Károly az ún. bárium-cementek kutatásáról, ahol a szokványos cementösszetételben a CaO bizonyos hányada helyettesíthető BaO-dal. Az ilyen cementek jobb tűzállósági tu-

lajdonsággal rendelkeznek és esetleg javulhat a sugár elnyelő képességük is.

Jelentős tevékenységet fejt ki az Intézet a „Glasal” és „Eflex” típusú, azbesztcement burkoló lemezek gyártásának kidolgozására, amihez az ÉVM megbízása alapján licenc vásárlására törekszenek.

Befejezésül ismertette az Intézetben kidolgozott Synopal jelzésű anyagot, amelyet útépítési célokra, a „zebrák” előtti útburkolati fékhatás fokozására alkalmaznak. Előállításának során kétszeres égetéssel biztosítják a polirozódást meggátoló porozitását. Dr. Dolezsi Károly előadását élénk vita követte.

Június 27-én a Szakosztály tagjai és meghívott vendégek előtt a Claudius Peters és a Klöckner—Humboldt—Deutz cég képviselői tartottak előadást. Előadásaik több témakört öleltek fel, amelyek a cementipari fejlesztés terén alapvetőnek tekinthetők.

A Claudius Peters AG képviselőiben Karl—Heinz KAYATZ igazgató és Joh. C. GRAPENGISSER műszaki tanácsadó hat rövid előadás keretében ismertették elért eredményeiket, és gyártmányfejlesztésük során kialakított homogenizáló és tároló siló rendszereiket, ezek ideális ürítő szerkezeit, valamint a teljesen automatizált ömlesztett, illetve zsákolat cementkiadó berendezéseiket.

Mint hogy az előadások részleteiből közlésére lapunkban sor fog kerülni, így csak néhány jelentős szempontra utalunk. Figyelemreméltó az ún. quadrans-rendszer tovább fejlesztése a homogenizáló rendszerekben, aminek egyik lényeges részét képezi a kétrétegű levegőztető beépítmény. Alsó rétege durva, kavicságyhoz hasonló szerkezetű, míg felső rétege finom pórusos betonszerű anyag. Az alsó réteg alkalmas mindennemű szennyező anyag kiszűrésére, míg a felső az egyetlen levegőztetést biztosítja kis levegőellenállás mellett.

Mintegy hat évi kutatás eredményeként alakították ki a keverőkamrás silórendszert, amely igen magasfokú homogenizálást tesz lehetővé. Ugyanakkor beruházási költsége lényegesen kisebb a Chargin- és kaskad rendszerűeknél. Fenntartási és üzemeltetési költsége még nagyobb eltérést mutat ezekhez képest a keverőkamrás siló javára.

Filmvetítéssel összekapcsolva mutatták be a teljesen automatizált ömlesztett cement kiadó berendezéseiket, valamint a zsákrakodó automatákat. Utóbbiak a zsákok emelését és mozgását, valamint a palletákra, vagy szállító járműbe rakódását teljesen gépesítve, magas szinten automatizálva oldják meg oly módon, hogy a zsákokat szívófejek közbeiktatásával emelik és mozgatják.

A Klöckner—Humboldt—Deutz AG képviselőiben Günter WOLF az automatizálási osztály vezetője és Hans—Otto LOCHMANN mérnök áttekintést adtak az automatizálás

terén elért eredményeikről és a cementgyárak automatizálásának lehetőségeiről.

Előadásukat szűkebb körű, mintegy másfél óra időtartamú konzultáció követte, melynek során az ipar szakemberei számos részletkérdést is megvitattak az előadókkal.

A Szakosztály harmadik nagy rendezvénye volt a június 28-án megtartott előadás, melynek keretében Raymond RABOT a Ciments Lafarge laboratóriumának igazgatója számolt be az alumínátcementek szerkezeti változásainak tanulmányozására folytatott 20 éves kutató munkájukról és eredményeikről.

Előadásában utalt azokra a hibákra, amelyek Franciaországban is az alumínátcementek építőipari alkalmazásának korlátozásához vezetnek. Kutatásaik pozitív eredménye alapján — szigorú előírások betartása esetén — ma már a korlátozások jelentősen enyhültek. A legfontosabb követelményeket az alábbiakban jelölte meg:

- 0,4 vagy ennél kisebb víz/cement tényező (beleértve a betonadalegk viztartalmát is),
- 400 kg/m³ vagy ennél nagyobb cementadagolás,
- nagy tisztaságú, oldható, vagy oldhatóvá tehető alkáliákat tartalmazó, továbbá finom és izapantartalmú adalegkanyagok fel nem használása és
- a vasbetétek megfelelő fedettsége.

R. Rabot igazgató előadását követően dr. TALABÉR József igazgató, egyetemi tanár összefoglaló előadásában ismertette a hazai, immár ugyancsak mintegy 20 éves kutatás eredményeit. Annak ellenére, hogy a hazai kutatási eredmények több vonatkozásban megegyeznek a Rabot úr által ismertettekkel, dr. Talabér igazgató et. nem ítélte meg olymértékben biztatónak azokat. Véleménye szerint a kétségtelen eredmények ellenére is távol vagyunk még attól, hogy az alumínátcementek stabilitása tekintetében a végső, minden probléma kiküszöbölését jelentő szót kimondhassuk. Éppen ezért egyelőre az alumínátcementeket továbbra is csak különleges célokra, mint tűzálló cementek, vagy duzzadó cementek stb. tartja alkalmazhatónak.

A két előadást élénk vita követte, melynek keretében több hozzászólásra került sor mind az alumínátcementek szerkezeti változásának elméleti kérdéseiről, mind a gyakorlati használhatóságáról.

A Szakosztály júniusi rendezvényeivel befejezte 1972. I. félévi programját, s a nyári szünet után további központi rendezvényeikre szeptemberben kerül sor.

Sz. I.

Az ÉVM Beruházási Főosztály kérésére a Szilikátipari Tudományos Egyesület Üvegszakosztálya az Üvegipari Művekkel karöltve, 1972. június 6—7-én kétnapos ankétot rendezett az Orosházi Üvegyárban.

„A beruházások előkészítése és boyolítása az Üvegipari Műveknél” című ankét célja az volt, hogy megismertesse a résztvevőkkel a Művek ezirányú tevékenységét.

Szokup Lajos vezérigazgató, a Szilikátipari Tudományos Egyesület elnöke megnyitójában ismertette azt a sokrétű tevékenységet, amelyet az üvegipar beruházási politikája követelményként támaszt. Ismertette, hogy részben a meglévő elmaradások behozása, részben a használatban levő eszközök jelentős elhasználódása következtében egy igen dinamikus fejlesztési tevékenység folyik, melynek keretében lényegében minden üzemben rekonstrukciós jellegű fejlesztési munka van folyamatban, és ezenkívül egy teljesen új létesítmény is épül. Mindezek hatására a IV. ötéves terv folyamán az eszközállomány több, mint kétszeresére nő. Elmondotta, hogy az előadások keretében bőven szó lesz az előforduló nehézségekről és hibákról, részben hogy a résztvevők a megfelelő következtetéseket levonhassák, részben hogy hasznos tanácsokkal segíthessék ezek felszámolását.

Az ankét keretében Szalontai Károly vezérigazgatóhelyettes, az Üvegipari Művek Beruházási Szabályzatát és az alkalmazás gyakorlati tapasztalatait ismertette, valamint „A beruházások műszaki színvonalának, hatékonyságának és a szakemberek mennyiségi és minőségi összefüggései az üvegiparban” címmel tartott előadást.

Magyar István, az Üvegipari Művek osztályvezető helyettesének előadása „Az öblösüveggyártó kapacitás fejlesztésének módszerei és eredményei” címmel hangzott el.

Dr. Bíró Sándor igazgatóhelyettes két előadást tartott: „A síküveggyár beruházási szervezésének lebonyolítási rendszere”, valamint az „Orosházi Síküveggyár üzembehelyezésének és az üzemeltetés előkészítésének szervezése” címmel.

„A vállalati érdekelttség helyzete az üvegipari beruházásoknál” címmel hangzott el Dr. Szűcs János vezérigazgatóhelyettes előadása.

Az előadások részletesen ismertették az Üvegipari Művek Beruházási Szabályzatát, annak összefüggéseit a vállalat belső anyagi érdekelttségi rendszerével. Ráműtattak, hogy az Üvegipari Művek e területen is nagymértékű decentralizációt hajtott végre, s egyidejűleg nagyon erősen bevonta a gyárakat a beruházásokkal kapcsolatos munkálatokba, az előkészítéstől kezdve annak befejezéséig.

Ez a döntési hatáskör leadás ilyen körülmények között egyértelműen biztosítja a gyárak felelősségét és ugyanakkor lehetővé teszi, hogy a gyárak magukénak érezzék a fejlesztést olyan körülmények között is, hogy a fejlesztési alapok felhasználásával kapcsolatos döntések egyértelműen vezérigazgatói hatáskörben történnek, és a rendelkezésre álló eszközök — a gyárak részére biztosított mintegy 50%-os hányad kivé-

telével — centralizáltan vannak kezelve.

E hatásköri megosztás és a vele párhuzamosan kiépített belső anyag-érdekeltségi rendszer teszi elsősorban lehetővé, hogy a gyári dolgozók jövedelme is függvénye legyen a jól és célszerűen végrehajtott fejlesztéseknek és így a nyereségnövelés és fejlesztés szükségképpen egyidejűleg jelenjen meg, mint fő követelmény.

Ismertették az előadások, hogy az elmúlt négy év alatt 24 címszóval folyt, illetve folyik beruházás, melyek fedeztetésére hosszútávú hitelt, állami támogatás, saját alap, sőt egy kivételes esetben még önköltség is. Igen nagy hányadot képvisel e tekintetben a deviza konstrukciós hitel.

Rámutattak az előadások, hogy a jól végzett beruházási munka előfeltétele a fejlődésnek és a korszerű üzemeltetésnek. Éppen ezért hasznosítani kell a gyárakban nagy tapasztalatot szerzett szakemberek tudását a beruházási munkákban, részben az ezekben rejlő nagy szellemi kapacitás hatékony biztosítása érdekében, részben pedig legeredményesebben így érhető el, hogy a rendkívül értékes és a beruházás sikeres lebonyolításában döntő szerepet betöltő gárda ne opponense legyen egy külső szerv által elkészített fejlesztésnek, hanem magáénak érezze azt. Ezzel egyidejűleg biztosítani lehet azt a sikerélményt is, amely feltétlenül szükséges ahhoz, hogy a termelés irányító szakemberei úgy érezzék, hogy a munkájuk meg van becsülve és felelősséggel szólhatnak bele a gyár jövőjébe is.

E tekintetben feltétlen követelmény, hogy a beruházási apparátus ne közvetítő szerepet töltsön be tervező és kivitelező között, hanem egy magas színvonalat képviselő, önálló döntések meghozatalára képes szervezet legyen. E célokat szolgálják azok a kezdeti lépések, hogy egyes gyárakban saját erőből hoznak létre tervező, kivitelező részlegeket elsősorban a technológiai tervezéshez a gépi berendezések, kemencék sajátvizsgálati kivitelezéséhez.

Az öblösüveggyártás fejlesztéséről és az épülő egyedi nagyberuházásról szóló előadások elsősorban a fenti általános követelmények megjelenését konkrétizálták a maguk speciális területén. A beruházásokkal kapcsolatos problémákról és hiányosságokról szólva a beruházási piacon érezhető feszültségek és az ezek feloldására az utóbbi időben megjelent hatósági intézkedések kerültek elsősorban szóba, rámutatva arra, hogy a beruházási hiteleknek a 30%-os saját alap előzetes biztosítása, az építési szerződésekkel kapcsolatos 20%-os tartalékeret letétele helyezése, a minden területen érezhető ármegzások hátráltatják elsősorban az egyébként is igen nehéz terület munkáját.

Az előadásokat élénk vita követte. A vitában résztvettek:

ÉVM részéről: Dr. Tiszai István, Simon Jenő, Andrasovszki György, Rab József.

SzIKKTI részéről: Mészáros Zoltán, Baritz Árpád.

CÉMOV részéről: Dr. Mihócs Ferenc. Téglaiip. Egyesülés részéről: Dr. Sényi Tamás, Lohner Ernő.

Betonip. Művek részéről: Tamás László.

ÜM. Gyárigazgatók részéről: Juhász Gyula, Czina Sándor, Juhász Elemér, Varga Gyula.

Sz. K.

1972. V. 23-án, 23 fő részvételével a Szilikátipari Tudományos Egyesület kaposvári csoportja, a pécsi Téglaiipari Vállalatnál kétnapos tanulmányúton vett részt.

A csoport megtekintette az épülő bátaszéki téglakombinátot és a mohácsi téglagyárat.

Az üzemlátogatások befejeztével a pécsi csoporttal közös klubnapot tartottak. A klubnapon azokkal a témákkal foglalkoztak, melyek mindkét vállalat problémái.

Almási László (Pécs) ismertette a bátaszéki gyár technológiai elrendezését.

Keller Antal (Kaposvár) a kőrös-hegyi téglagyár gázbevezetésének programját és technológiai szerelését ismertette.

Szegletes Emil a görcsönyi téglagyár olajtüzelési kísérleteinek eredményeit ismertette.

Az előadás után baráti beszélgetés alakult ki a két csoport között.

A *Kő-kavics szakosztály* a Kő- és Kavicsipari Egyesülettel közösen június 28-án tanulmányutat rendezett, amelynek keretében a Mátravidéki Kőbánya V. bematatta rekonstruált recski üzemének új létesítményeit. A recski üzem irodaépületében összegyűlt mintegy 30 résztvevőt *Pollák Imre* szakosztályvezető üdvözölte közölve, hogy az összejövetel célja az üzemnek és új berendezéseinek megismertetése az ipar területéről meghívott szakemberekkel, és véleményük, bírálatuk kikérése a tapasztalatról. Ezt követően *Kocsis Gyula* vállalati főmérnök előadta, hogy a vállalat tíz üzemben folytat termelést, ezek közül — a rekonstrukció következményeként — a recski üzem a legnagyobb. Az üzem fejlesztése két lépésben történt és a múlt év közepén fejeződött be. A bányában kétszintes termelés folyik, a sorozatrobantással jövesztett és elektromos kotrógéppel felszedett, jómínőségű andezit kőanyagot 12 tonnás gépkocsikkal szállítják az alsó termelőszint alatt elhelyezett XII-es előtörőbe. Innen az egyszerűt kő meddőleválasztóra, majd puffertárolóra kerül, végül a 4 km hosszú kötélpályán a vasúti rakodó mellett létesült alsó telepre jut. Itt a rekonstrukció keretében létesült többfokozatú utántöréssel és két ágazatban folyó osztályozással Z és NZ frakciókat állítanak elő és gyűjtenek silókba. Ezekből szállítószalagok hordják a készterméket a két vasúti

rakodóvágányba beépített hídmérlegeken álló vagonokba. A vagon felett a vágánnyal párhuzamosan mozgatható rakodószalag gondoskodik arról, hogy a vagon, mozgás nélkül, egyenletesen rakodható legyen. A késztermék-silók surrantói hidraulikával nyithatók-zárhatóak, és működtetésüket a mérlegházba helyezett kezelőasztalról nyomógombokkal irányítják. Az előadó beszámolt még a beruházás nehézségeiről és az üzembeindítás gyermekbetegségeiről, amelyek között talán a legfájdalmasabb az, hogy a vagonrakodás elektromos távirányítását a surrantók körüli por rövid idő alatt befullasztja.

Az előadást üzembejárás követte, melynek folyamán *Karabélyos Kálmán*, a műszaki tervezés vezetője nyilatkozott a tervezésnél követett irányelvekről. Az üzemi épületek újszerű, bátor konstrukciója jobb helykihasználást, kedvezőbb munkafeltételeket teremt, kisebb kivitelezési költség mellett. A gépi berendezés tekintetében a hazai adottságok mellett a legkorszerűbbet kívánta nyújtani, bizonyos bőkezűség látszatát keltve azzal, hogy számitásba vette a termékminőség vonalán várható fokozottabb kívánalmakat. *Róth Jenő* (ES) a gépláncok jó összehangoltságáról informált, *Kocsis Gyula* és mások felhívták a figyelmet arra, hogy bár a beruházás költségei így is túllépték az előirányzatot, már tervezéskor szűkíteni kellett a puffertároló méretét és egyelőre elmaradt a késztermék-depóniák kivitelezése.

Az üzemszemlét követő ebédszünet után a résztvevők megbeszélésre gyűltek össze. *Bálint Tibor* (SZIKKTI) elismeréssel szövelt az új berendezések jó benyomást keltő és elvileg megfelelő konstrukciójáról. Sorra véve a gépegységeket, számos figyelemre méltó megjegyzést tett azok típusaival és üzemeltetésével kapcsolatban. *Pollák Imre* (ES) az adagolók, gumiszítók, fűrőgépek és a mérlegetes-vagonrakodás iparági kérdéséről tett megnyugtató megjegyzéseket. *Horváth Ferenc* (Uzsbánya) összehasonlította a látottakat az uzsai berendezésekkel, majd ajánlotta üzeme segítségét a kötélpálya-állomások gépesítéséhez. *Gyurián Lajos* (ES) megállapította, hogy az üzem új kapacitása megfelelő értékesítési területe kiegészítésének, és további programként ennek a kapacitásnak teljes kihasználását jelezte meg, egyelőre szükségtelemnek minősítve további kapacitásnövelő elképzelések felvetését. Sajnálatosnak mondta az automatizálás gyakorlati megvalósításának lassú ütemét az iparág területén. Többek továbbá hozzászólása után *Pollák Imre* zárszavában összefoglalta az összejövetel eredményeit, megköszönte a rendezésben tevékenykedők jó munkáját és bejelentette, hogy a következő hasonló megbeszélés Uzsbányán, előreláthatólag szeptemberben lesz.

E. I.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

a Szilikátipari Tudományos Egyesület által alapított „Petrik Lajos” pályadíjra.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület pályázatot hirdet az alábbi témakörökben:

1. Az építőanyagipari nagyberuházások kivitelezési idejének optimalizálása, továbbá a megvalósulási idők reális csökkentése útján elérhető gazdasági eredmények.
2. Építőanyag gyártó gépsorokon belül tartalékkapacitás képzésének szükségessége és ennek gazdasági hatásai (beruházási költség, termelés biztonsága stb.).
3. Javaslat kidolgozása a szilikátipari gyártó berendezések automatizálása legkedvezőbb mértékére, valamint a várható gazdasági eredmények értékelése.
4. Számítógépes irányító rendszerek alkalmazási lehetőségeinek és feltételeinek vizsgálata az építőanyag gyártó iparágakban. Részletes modell kidolgozása egy választott technológiára.
5. Javaslatok kidolgozása az iparági és iparágközi karbantartó szolgálat és szervizbázis létrehozására az építőanyagiparban.
6. Szilikátipari és építőanyag gyártástechnológiai folyamatokban a por- és zajártalom csökkentésére, továbbá a munkahelyi ergonómiai követelmények kielégítésére vonatkozó javaslat kidolgozása.
7. Korszerű, az egész szilikátiparban elterjeszthető szállítási és anyagmozgatási módszerek kidolgozása.
8. Korszerű csomagolási és rakodási eljárások kidolgozása különböző szilikátipari gyártmányfajtákra. (Pl. porcelán-, üvegyipari, cementipari, azbeszt-cement és mészgátrmányok stb.)
9. Komplex vizsgálati módszerek kidolgozása különböző gyártástechnológiai folyamatok ellenőrzésére és számítógépes irányításra.
10. Egyes szilikátipari gyártástechnológiák fejlődési tendenciái, különös tekintettel a számítógépes irányítás követelményeire. Ezen belül vizsgálandók a meglévő technológiák számítógépes irányításának lehetőségei, illetve feltételei és követelménye, továbbá az új technológiai rendszerekkel szemben támasztott követelmények.
11. Módszer kidolgozása különböző korú és felhasználási célú kőzetfajták termelésének, jövesztésének optimalizálására. (Ezen belül pl. gépesítés, gépi berendezések összehangolása, meddő-leválasztás stb.)
12. Gazdasági irányítási rendszerünk irányvonalával összhangban az optimális gazdálkodási módszerek körvonalazása és ösztönzők kidolgozása.
13. Olyan termelési, szervezési javaslatok kidolgozása a szilikátiparra, melyek megvalósításával a jelentkező munkaerőgondok csökkenthetők.
14. Javaslatok kidolgozása a szilikátipar vállalatainál a forgóalapok optimális meghatározására és tartására. Ennek hatása a vállalatok pénzügyi gazdálkodására.

15. Az állóeszköz bővítés és a közgazdasági szabályozók működésének kölcsönhatása a tervezett nagyberuházásoknál a IV. 5 éves tervidőszak során.
16. Szilikátipari vállalatok műszaki fejlődését gyorsító belső szervezési feladatok és elemzési módszerek kidolgozása.
17. Népművészeti formakincsek és díszítőelemek felhasználása a különböző építőanyag-fajtáknál (régii és új technológiák esetében).
18. Meglevő és gyártásra javasolható szilikátipari termékek alkalmazása újszerű díszítési, homlokzati és burkolási feladatok megoldásában. Ezen belül a színtartósság és élettartam fokozása.

Az egyesület elnöksége az alábbiakra hívja fel a pályázók figyelmét:

1. A pályázati beadásokhoz mellékelni kell egy nyilatkozatot, hogy a pályamunka nem kutatási téma, — nem disszertáció, — önálló, — eddig sehol nem publikált munka.
A pályázó tudomásul veszi, hogy a publikálás joga elsődlegesen az egyesület „Építőanyag” című folyóiratáé.
2. Úgy egyéni, mint csoportosan (kollektíva által) kidolgozott pályaműveket lehet benyújtani.
3. A pályázatok elbírálásánál a bíráló bizottság igyekszik előnyben részesíteni azokat a pályamunkákat, amelyek:
 - a) a szilikátipar egészét érintő, de egy-egy konkrét példára is kidolgozottak;
 - b) az általános elvi kidolgozáson túlmenően több iparágban is megvalósíthatók.

A pályamunkák 2 példányban, (1 eredeti, egy másolat) a szabványnak megfelelő 25 soros, ritkán gépelt oldalakon, — ábrajegyzékkel küldendő be az egyesület titkárságára.

A pályázaton a Szilikátipari Tudományos Egyesület tagjai vehetnek részt.

A pályamunkán fel kell tüntetni a pályázó nevét, címét, munkahelyét.

Pályadíjak:

- I. fokozat 6000,— Ft
- II. fokozat 4000,— Ft
- III. fokozat 3000,— Ft

A díjazásban nem részesülő pályaművek közül a bíráló bizottság a legjobbakat 2000,— forintig terjedő pénzjutalomban részesítheti. Az egyes iparágak a számukra értékes tanulmányokat további névföldjában részesíthetik.

A bíráló bizottság fenntartja magának a jogot, hogy megfelelő színvonalú pályamű hiányában a díj valamelyik fokozatát visszatartsa vagy megossza.

A pályamunka beküldési határideje: 1972. szeptember 1

Nyolcszáz új országos szabvány

A Magyar Szabványügyi Hivatal idei terveiről

Még január első heteiben az ország minden jelentősebb vállalata és szövetkezete megkapta a Magyar Szabványügyi Hivatal értesítését, hogy ebben az évben több, mint nyolcszáz új országos szabvány lép életbe. A szakadatlan műszaki fejlődés, a nemzetközi munkamegosztás és a szocialista integráció fokozódása készíteti arra az országos hatáskörű főhatóságot, hogy a fogyasztói érdekvédelem, az eredményes exportcélok és nemzetközi kötelességeink teljesítése érdekében mind korszerűbb termelésre és termékekre ösztönözze a vállalatokat az új szabványokkal.

A nyolcszáz új szabvány felöleli a bányászat, az ipar, a szállítás, és csomagolás, az építés és mezőgazdaság, az egészségügy, a műszaki tudományok, a kultúra és a közszükségleti cikkek egész sor területét. Jóformán nincs is az országban olyan vállalat, vagy szövetkezet, amelyiknek munkáját ne befolyásolná az új szabványok valamelyike. S ezzel a nyolcszáz új szabvánnyal nem zárul le a

sor, mert a fejlődés évről-évre magasabb színvonalú műszaki és minőségi törvényeket követel. Éppen ezért a Magyar Szabványügyi Hivatal idén már tizenhatezer vállalatnak, szövetkezetnek és intézménynek elküldte a tervezett új szabványok címjegyzékét és szakrendi csoportosítását. Néhány vállalatnál csodálkozva forgatták a címjegyzéket. Nem értették mire jó előre kiküldeni, hiszen olykor még a meghirdetett és hatálybalépett szabványt is nehezen lehet megkapni, mert az első kiadás gyorsan elfogy, és az utánnomásra heteket-hónapokat kell várni. Máskor meg annyi füzet megmaradt a Szabványboltban, hogy Dunát lehetett volna rekeszteni a műszaki leírásokból. S ha az ilyen szabványokat módosították, vagy érvénytelenítették, akkor a papírzúda dolga gyűlt meg.

Most a Magyar Szabványügyi Hivatal egy ideális megoldást talált. Az Értékesítési és Terjesztési osztály megszervezte a „Szabványosítási folyóirat” és a „Szabványosítási Közlöny” terjesztéséhez hasonló előfize-

tési rendszert az egyes szabványokra és témacsoportokra is. Igaz, a Szabványboltban továbbra is árusítanak, de a rendelési módszer biztosítja, hogy minden gazdasági egység a profiljának megfelelő új szabványokat még az életbeléptetés előtt és a kívánt példányszámban az országos főhatóságtól automatikusan megkapja.

A szabványok előjegyeztetésének három módja is van:

1. az érvényes szakrendi jegyzék szerinti csoportosított téma-rendelés, (pl.: „C 9”-es a PORKOHÁSZAT, „M 8”-as a GYAPJÚÁRÚ, „S 1”-es az ÉLELMEZÉSI NÖVÉNYEK ÉS TERMÉKEK stb.).

2. A tervezett szabvány száma szerint (amelynek teljes tájékoztató listáját a MSZH Terjesztési és Értékesítési osztály bármelyi közületnek díjmentesen megküldi), végül:

3. az előbbi két módszer kombinációja.

Tájékoztatásul közöljük a lapunk szakterületét érintő szabványok szakrendi csoportosítását.

MSZ		MSZ	
108/1	Építési mész. Választék	7928/7	Épületbádogos szerkezeti elemek. Leerősítő és rögzítő elemek.
108/2	— . Darabos égetett mész		
108/3	— . Porrá őrölt égetett mész	7936/2	Félkörszelvényű függőereszcsatorna. Csatornaelem
135	Bitumenes papírhordozó rétegű csupasz fedél- és szigetelő lemez	7936/3	— . Véglemez
510	Épületszerkezetek erőtanai számítása. Épületanyagok és építőszerkezetek tömge és testsűrűsége	7936/4	— . Csatorna szöglet
546	Soklyukú válaszfal téglá	7936/5	— . Mozgóhézag
559	Kőagyagoscsövek. Általános előírások	7936/6	— . Betorkolócsonk
977	Építészeti tervrajzok. Méretarány, méretjelölés	7936/7	— . Védőkösár
979	— . Építőanyagok jelölése	7936/8	— . Csatornatartó
1197	Azbesztcement tetőfedőlemez	7936/9	— . Csavartszárú csatornatartó
1198/1	— . Hullámlemez	7936/10	— . Szárnélküli csatornatartó
1198/2	— . Új típusú hullámlemez	7937/2	Négyszögszelvényű függőereszcsatorna. Csatornaelem.
1199	— . Burkolólemez	7937/3	— . Véglemez
1228/1	Építészeti tervek ábrázolása	7937/4	— . Csatornaszöglet
1228/5	— . Berendezési tárgyak jelölése	7937/5	— . Mozgóhézag
1228/6	— . Ajtók rajzjelei	7937/6	— . Betorkolócsonk
1228/7	— . Ablakok rajzjelei	7937/7	— . Védőkösár
4715/1	Megszilárdult beton vizsgálata. A beton tömörségének vizsgálata	7937/8	— . Csatornatartó
4715/2	— . A beton hidrotechnikai tulajdonságainak vizsgálata	7938/1	Párkányonülő álcázott csatorna. Műszaki követelmény
4715/3	— . A beton mechanikai tulajdonságainak vizsgálata roncsolással	7938/2	— . Csatornaelemek
4715/4	— . A beton mechanikai vizsgálata roncsolás nélkül	7938/3	— . Véglemez
4715/5	Megszilárdult beton vizsgálata. A beton alakváltozásának vizsgálata	7938/4	— . Csatornaszöglet
4715/6	— . A beton cementtartalmának meghatározása	7938/5	— . Mozgóhézag
4719	A betonok fajtái és jelölésük	7938/6	— . Betorkolócsonk és tágulási csőhévely
4742	Azbesztcement nyomócső	11341	Közúti vasbetonkorlát
7487/7	Közművezetékek elrendezése közúti aluljárókon és hídszerkezetek alatt. Közműalagutak.	13502	Kilométer és hektométer oszlopok
7487/8	— . Nyilvántartás	14773	Építési kőpor
7928/1	Épületbádogos szerkezeti elemek. Kötések	15022/2	Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtanai tervezése. Feszített vasbeton
		15022/4	— . Előregyártott vb szerkezetek
		15022/5	— . Merevbetétes és acélszerkezettel együtt dolgozó vb szerkezetek
		15022/6	— . Könnyűbeton szerkezetek
		15024	Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtanai tervezése. Acélszerkezetekkel együtt dolgozó vasbetonszerkezet
		15025	— . Faszervezetek