

302935



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

10

XXXI. ÉVFOLYAM
BUDAPEST, 1979. OKTÓBER
EPITAA 31 (10) 361—400 (1979)

A mész- és cement-,
az üveg-, a finomkerámia-,
a téglá-, a cserép-,
a kő-kavics- és betonipar,
a szigetelőanyagok iparának
tudományos szakirodalmi
folyóirata

Szerkesztőbizottság:

elnöke:

Dr. Talabér József

felelős szerkesztő:

Dr. Székely Ádám

tagjai:

Dr. Beke Béla

Bretz Gyula

Csizi Béla

Erdély Imre

Dr. Grofesik Elemér

Hajnal Lajos

Dr. Hinsenkamp Alfréd

Dr. Jilek József

Dr. Kovács Róbert

Kováts Jenő

Lenkei György

Dr. Lócsei Béla

Riesz Lajos

Száder Rudolf

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

Träger Tamás

TARTALOM

<i>Wojnárovitsné, Hrapka Ilona</i> : Hőszigetelésre alkalmas szervesen szintetikus szálanyagok kristályosodása. II. Szilikátszálak sugárirányú kristályosodásának tanulmányozása	361
<i>Wilweger Ferencné – Wilweger Ferenc</i> : Néhány hazai karbonátos kőzet különleges tulajdonsága 300 – 600 °C között	367
<i>Böhm József – Pethő Szilveszter – Tompos Endre</i> : Kalapácsmalmok teljesítményének és az őrlemény szemcseeloszlásának változtatása rácsbetét módosítással ...	373
<i>Németh Miklós – Kiss Róbert – Liebhauser Mihály</i> : Áramlástechnikai vizsgálatok a bátaszéki vázkerámiagyár kamrás műszárítóiban	380
<i>Bálint Pál</i> : A dán téglá- és épületkerámia gyártás tapasztalatai	385
<i>Bozsó Alla</i> : Környezetvédelmet szolgáló korszerű szállítás és anyagmozgatás a tűzállóanyagiparban	392
Egyesületi élet	391
Lapszemle	355, 379, 384, 396
Konferencia hírek	389, 400

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Войнаровитичне, Х. И.</i> : Кристаллизация неорганических синтетических волокнистых материалов пригодных для теплоизоляции. II. Изучение кристаллизации силикатных волокон в направлении радиуса	361
<i>Вилвергер, Ф.не – Вилвергер, Ф.</i> : Особенности поведения некоторых отечественных карбонатных пород в температурном интервале 300–600 °C	367
<i>Бём, Й. – Петё, С. – Томпос, Э.</i> : Изменение производительности молотковых мельниц и распределения зернового состава продукта помола за счет видоизменения решетчатого вкладыша	373
<i>Немет, М. – Киши, Р. – Либхаузер, М.</i> : Испытание техники потоков в камерных искусственных сушильках на батасекском заводе по производству каркасной керамики	380
<i>Балинт, П.</i> : Опыт производства кирпичей и строительной керамики в Дании ...	385
<i>Бождо, А.</i> : Современный транспорт и передвижение материалов в огнеупорной промышленности, способствующей охране окружающей среды	392

INHALT

<i>Frau Wojnárovits Hrapka, Ilona</i> : Die Kristallisation zur Wärmeisolierung geeigneter anorganischer synthetischer Faserstoffe. II. Untersuchung der radialgerichteten Kristallisation von Silikatfasern	361
<i>Frau Wilweger, F. – Wilweger, Ferenc</i> : Besondere Eigenschaften einiger karbonatischer Gesteinsvorkommen in Ungarn, zwischen 300 und 600 °C	367
<i>Böhm, József – Pethő, Szilveszter – Tompos, Endre</i> : Regelung der Durchsatzleistung und der Korngrößenverteilung des Mahlproduktes bei Hammermühlen, durch die Änderung der Rosteinlage	373
<i>Németh, Miklós – Kiss, Róbert – Liebhauser, Mihály</i> : Strömungstechnische Untersuchungen an den Kammertrocknern der Ziegelfabrik Bátaszék	380
<i>Bálint, Pál</i> : Erfahrungen bei der Ziegel- und Baukeramik-Fertigung in Dänemark ...	385
<i>Bozsó, Alla</i> : Umweltfreundlicher, zeitgemäßer Materialtransport in der Industrie der feuerfesten Stoffe	392

CONTENTS

<i>Hrapka, Ilona (Mrs. Wojnárovits)</i> : Crystallisation of Synthetic Inorganic Fibres Used for Thermal Insulation, II. Examination of the Radial Crystallisation of Silicate Fibres	361
<i>Ferencné Wilweger – Ferenc Wilweger</i> : Properties of Some Hungarian Carbonaceous Rocks between 300 – 600 °C	367
<i>Böhm, József – Pethő, Szilveszter – Tompos, Endre</i> : The Change of Hammermill Output and the Particle Size Distribution of its Product by the Modification of the Grid	373
<i>Német, Miklós – Kiss, Róbert – Liebhauser, Mihály</i> : Flow Examinations in the Chamber Dryers of the Bátaszék Hollow Clayware Factory	380
<i>Bálint, Pál</i> : The Brick and Tile Industry in Denmark	385
<i>Bozsó, Alla</i> : Environmentally Protective, Up-to-Date Material Transport in the Refractories Industry	392

Hőszigetelésre alkalmas szervetlen szintetikus szálanyagok kristályosodása

II. Szilikátszálak sugárirányú kristályosodásának tanulmányozása

WOJNÁROVITSNÉ, HRAPKA ILONA

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

Munkánk II. részében a hazai bazaltszál sugárirányú kristályosodása mellett, összehasonlításképpen más szálanyagok („TR/125” bazalt- és „TEL” üvegyapot, Heraeus gyártmányú kvarc-üveg és „E” üvegszál), valamint a bazaltüveg kristályosodását is vizsgáltuk.

Vizsgálati módszer

A tanulmányozott szálanyagok oxidos összetételét a 1. táblázat tartalmazza. A hazai bazalt-

1. táblázat

A vizsgált anyagok oxidos összetétele

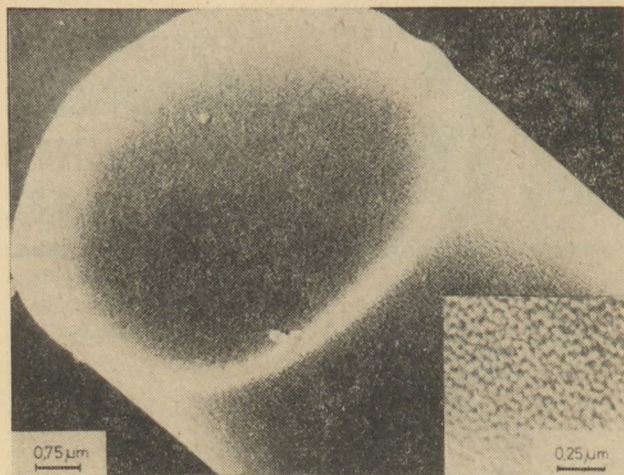
Komponensek	Hazai bazaltgyapot %	„TR/125” bazaltgyapot %	„TEL” üvegyapot %	„E” üvegszál %
B ₂ O ₃	—	—	7,00	7,18
SiO ₂	41,50	46,41	63,45	54,22
Al ₂ O ₃	14,66	16,97	3,54	15,19
TiO ₂	1,62	0,53	0,05	0,13
FeO	5,63	3,86	—	—
Fe ₂ O ₃	1,23	8,57	0,22*	0,19*
CaO	20,51	10,99	7,39	21,89
MgO	10,23	9,36	3,25	0,39
K ₂ O	1,51	1,14	1,66	0,12
Na ₂ O	2,54	2,60	12,69	0,42
SO ₃	0,21	—	0,33	0,08

* Az összes vas Fe₂O₃-ban

gyapotot kúpulókemencés olvasztással, a KÖSZIG Vállalatnál állították elő. A többi szálanyag kádkemencés olvasztási eljárással készült. A szakirodalomban alkalmazott „TR/125”, „TEL” és „E” jelölés sajátos összetételt és gyártástechnológiát jelent. (Meggjegyezzük, hogy minden esetben a „hazai előállítású bazaltgyapot”-ot külön nem írtuk ki. A jelző nélküli jelölés mindig erre vonatkozik).

A szálanyagok hőkezelése során bekövetkező morfológiai változást pásztázó és transzmissziós elektronmikroszkópokkal tanulmányoztuk.

A kb. 20–30 nm felbontású pásztázó elektronmikroszkópi felvételhez képest, lényegesen jobb feloldást (kb. 3–5 nm) kaptunk, ha a mintát transzmissziós elektronmikroszkópban egy lépéses replikával vizsgáltuk. A bazaltszálak replikakészítésére a következő eljárást dolgoztuk ki: Üveglemezen kialakított félig beszáradt kolloidum filmre szálakat helyeztünk és azokat egy másik tiszta felületű üveglemez rászorításával a filmbe ágyaztuk. Az így előkészített preparátum felületére a minta forgatása közben vákuumpárolgatóban 30–50 nm vastagságú grafit réteget vittünk fel és ezáltal burkoló replikát kaptunk. Ezt követően az üveglemezen levő hárttyát desztillált víz felületére úsztattuk, majd a hárttyarészeket acetonba merülő szűrőpapírzsámolyra helyeztük. A kollódium hárttya kioldása után desz-



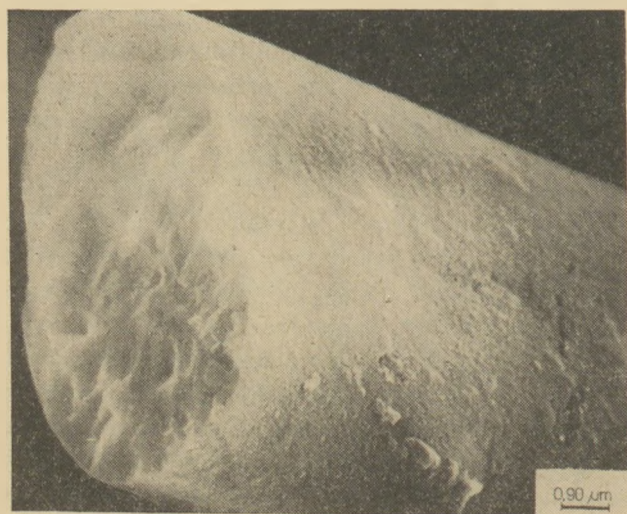
1a. felvétel: Bazaltgyapot-szál 973 K-en 3h hőkezelés után

tillált vizes mosást alkalmaztunk. A grafit réteg, amely még tartalmazta az eredeti szálakat is, a desztillált víz felületén úszva maradt. Ezt kacccsal átvittük 15%-os hidrogén-fluorid oldat felszínére, amely 10–15 min kezelés után kioldotta az eredeti bazaltgyapot szálakat. A kioldást többszöri mosás követte, majd végül a hártadarabokat mikrostélyra emeltük. Ez a preparációs eljárás eredményesnek bizonyult a kezelés során nem oldódó felületi likvációs cseppek szeparálására és ezáltal a hőkezelésnél bekövetkező szerkezeti változásuk megfigyelésére.

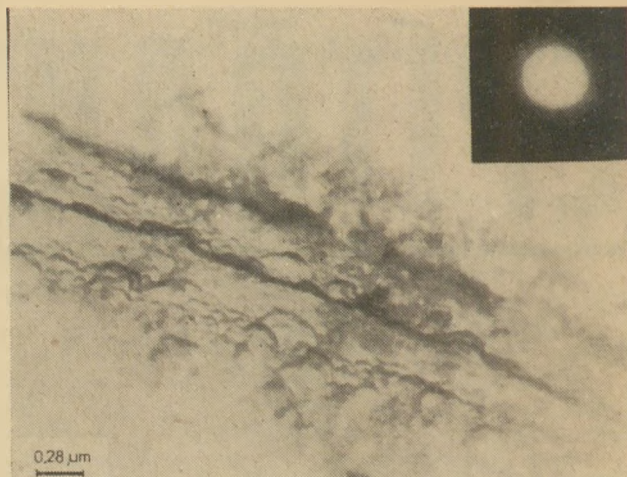
Kísérleti eredmények és értékelésük

Az 573–973 K hőmérséklettartományban 3 órát hőkezelt hazai bazaltszálnál fő jellegzetesség a szálfelületen megfigyelhető cseppalakú likvációs tartományok kialakulása volt (1a és 1b felvételek).

Sugárirányban létrejövő morfológiai változást csak 1073 K-en észleltünk (2. felvétel). Ezen a



2. felvétel: Bazaltgyapot-szál 1073 K-en hőkezelés után



1b. felvétel: A felületi likvációs cseppek amorf szerkezetűek 973 K-en 3h hőkezelés után

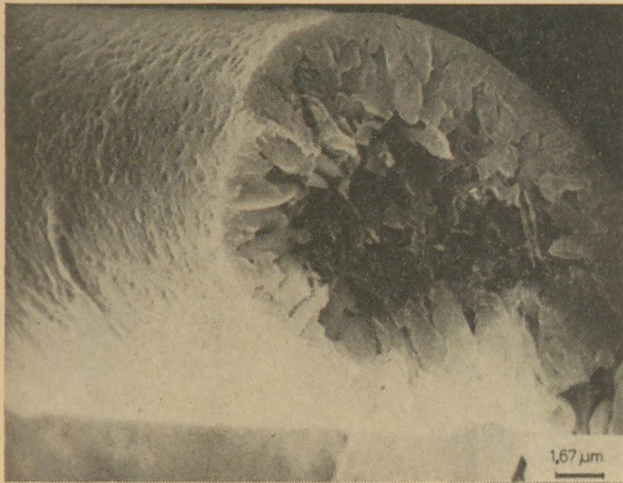
hőmérsékleten már röntgendiffrakciós módszerrel is azonosíthatók a kristályfázisok.

Az 1173 K-en hőkezelt szálak nagyrésze csőszerűvé alakult (3a. felvétel). Ezek sósavas kezelése után száltengelyre merőleges kristálylamellák váltak láthatóvá (3b. felvétel). A csőszerű formák kialakulása a szál sugárirányban eltérő kristályosodásával függ össze.

A felületi rétegek nagy hőstabilitását bizonyította az, hogy a 673–1373 K hőmérséklettartományban 3 órát hőkezelt bazaltszálnál a felületi likvációs tartományok amorf szerkezetűek ma-



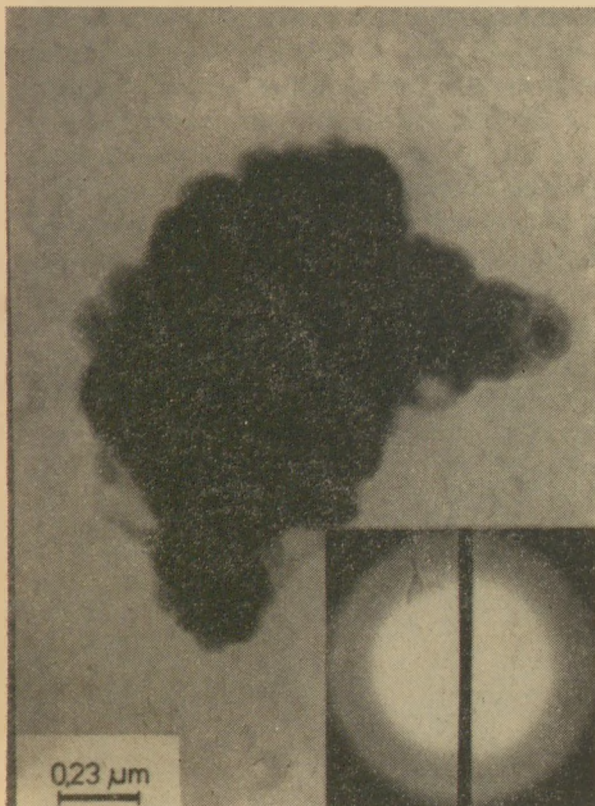
3a. felvétel: Bazaltgyapot-szál 1173 K-en 3h hőkezelés után



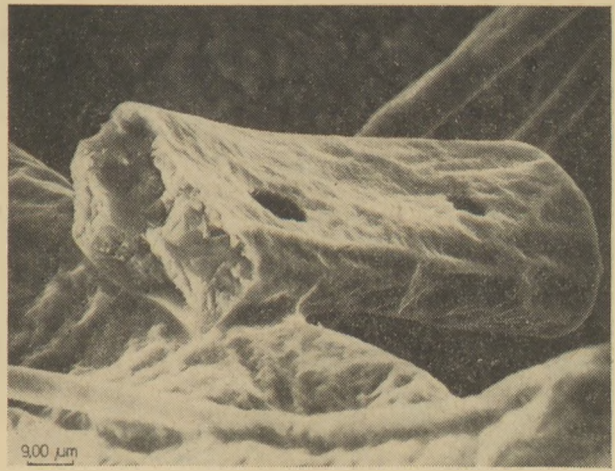
3b. felvétel: Az 1173 K-en 3h-t hőkezelt szál HCl:H₂O = 1:3 oldattal 3 min kezelés után

radtak (ezt példaként az 1b. és 3c. felvételek szemléltetik). Tehát a bazaltszálak kristályosodása a szokványos üvegétől eltérően nem a felületen, hanem a szál belsejében indult meg.

Az 1273 és az 1373 K-en hőkezelt szálak morfológiai jellege, a röntgendiffrakciós vizsgálatok eredményével összhangban csökkenő mértékű kristályosodottságra utal. A 4. felvételen megfigyelhetők a gázképződés eredményeként kialakuló felületi „kráterek”. Ezt a jelenséget azoknál a szálaknál észleltük, amelyeknél a kristályosodás



3c. felvétel: A felületi likvációs cseppek amorf szerkezetűek 1173 K-en 3h hőkezelés után



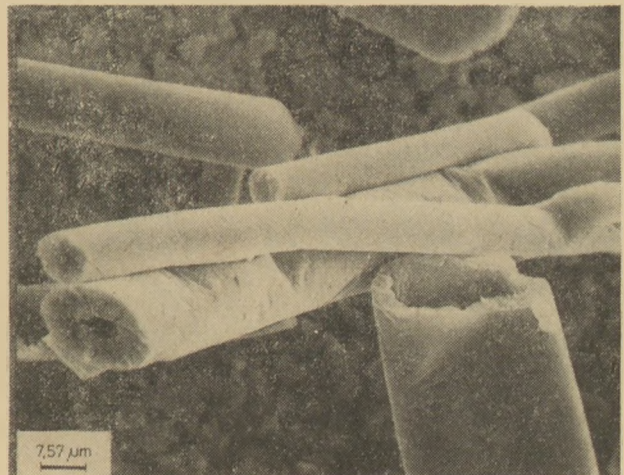
4. felvétel: Bazaltgyapot-szál 1373 K-en 3h hőkezelés után

során belső csatornák nem alakultak ki. A gáztávozással összefüggő tömegcsökkenést a DTG és TG görbék változása jelezte, mint arról már korábban beszámoltunk. 1473 K-en a szál teljesen megolvadt.

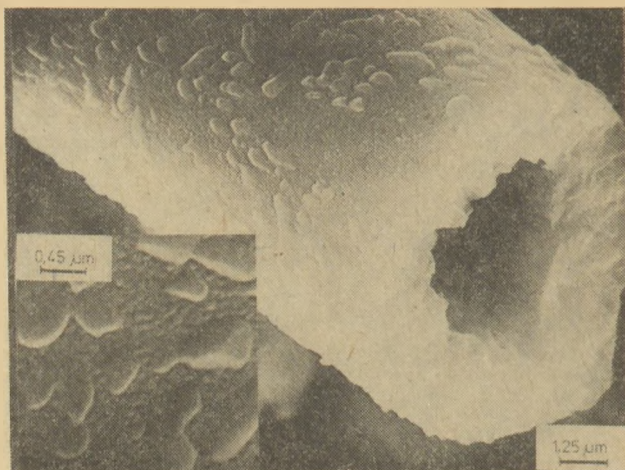
Az 1173 K-en különböző ideig hőkezelt bazaltgyapotnál jelentősebb morfológiai változást először a vastagabb szálaknál tapasztaltunk (5. felvétel), a vékonyabb szálak lényegesen stabilabbnak bizonyultak. A vizsgálatoknál szembe-tűnő volt a felületi rétegek nagy hőstabilitása. Felületi kristályosodás csak 4–5 óra hőntartás után alakult ki (6. felvétel). Ezt a határozott kristályformák megjelenésén kívül, az elektrondiffrakciós vizsgálatok eredménye is bizonyította.

Összehasonlítás-képpen a laboratóriumban húzott bazaltüveg-bot, a „TR/125” bazalt- és „TEL” üveggyapot, valamint a kvarcüveg és az „E” üvegszál kristályosodását is tanulmányoztuk.

A bazaltszállal ellentétben a bazaltüveg-bot kristályosodása, a szokványos üveghez [31] ha-

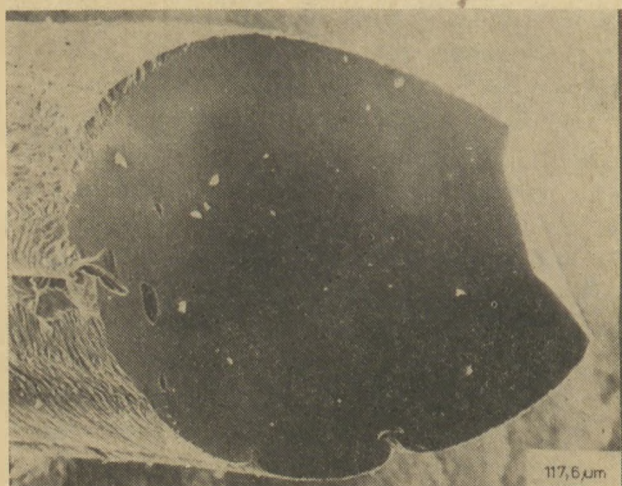


5. felvétel: Bazaltgyapot-szálak 1173 K-en 3h hőkezelés után

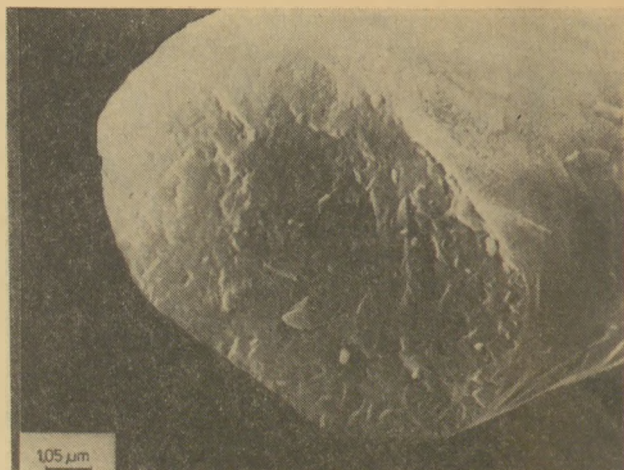


6. felvétel: Bazaltgyapot-szál 1173 K-en 5h hőkezelés után

sonlóan először a felületen indult meg, és haladt az üvegtest belseje felé. A felületi kristályosodás során bekövetkező zsugorodás erős hullámossodást idézett elő (7a. és 7b. felvételek), de ez a kristályosodás előrehaladásával fokozatosan eltűnt. Az 1173 K-en 3 órát hőkezelt mintánál sugárirányban eltérő kristálytextúra nem alakult ki.



7a. és 7b. felvételek: Bazaltüveg-bot 973 K-en 3h hőkezelés után



8a. felvétel: „TR/125” bazaltgyapot-szál 1173 K-en 3h hőkezelés után

A röntgendiffrakciós vizsgálattal kimutatott kristályfázisok hasonlóak voltak, mint a bazaltgyapotnál.

A „TR/125” bazaltgyapot 873–1373 K hőmérséklettartományban végzett hőkezelésekor csöszzerű alakzatok nem jöttek létre (8a. és 8b. felvételek). Röntgendiffrakciós módszerrel már 923 K-től kimutattunk szerkezeti változást. Ennek során augit és kilkoanit kristályfázisok keletkeztek.

A hőkezelt üvegyapot és az „E” üvegszál röntgenamorf szerkezetű maradt.

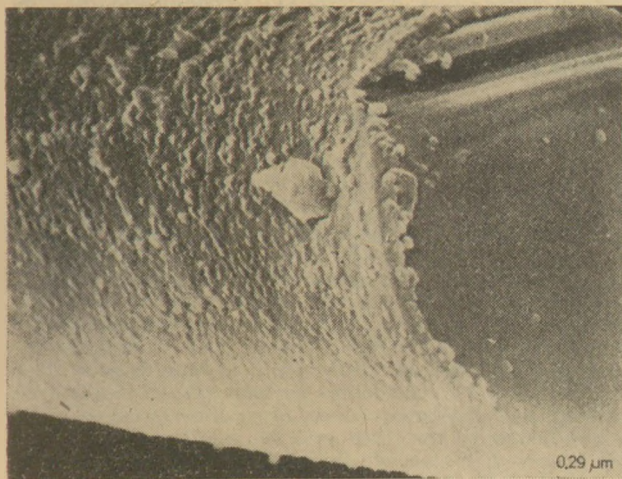
Az üvegyapokra 573–873 K tartományban főként a likvációs tartományok kialakulása volt jellemző. A szálhalmaz kb. 870 K-től fokozatosan elvesztette formáját és 973 K-en megolvadt.

Az „E” szál 573–973 K tartományban végzett hőkezelésekor különösebb változást nem figyeltünk meg, 1073 K-en a tégelybe olvadt.

Megjegyezzük, hogy az üvegyapot és az „E” üvegszál alakváltozásának hőmérséklete a meg-



8b. felvétel: Az 1173 K-en 3h-t hőkezelt „TR/125” bazaltgyapot-szál 3% HF + 10% H₂SO₄ oldattal végzett 5 min kezelés után



9. felvétel: Kvarcűveg-szál 1173 K-en 3h hőkezelés után

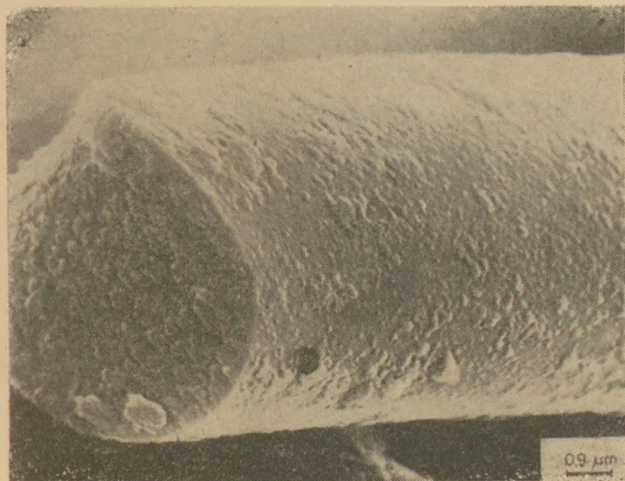
engedett alkalmazhatósági hőmérséklet határ felett van.

A hőkezelt kvarcűveg-szálak tanulmányozása, más kutatók vizsgálatával összhangban [32], először felületi kristályosodás kialakulására utalt (9–10. felvételek). Röntgendiffrakciós módszerrel 1273 K-en krisztobalitet azonosítottunk.

Az előzőekben bizonyítottuk, hogy a hazai előállítású bazaltszálak kristályosodása nem a felületen, hanem a szál belső tartományaiban indul meg.

Az összehasonlításképpen vizsgált kvarcűveg-szál és a bazaltűveg-bot felületi kristályosodása azt igazolja, hogy a bazaltgyapot-szál ettől eltérő viselkedése sugárirányban változó üvegszerkezettel függ össze [33].

Megállapítottuk, hogy az 1173 K-en hőkezelt bazaltszálak csőszerűvé alakulnak. Ezt a szokatlan jelenséget más szálanyagok, így a „TR/125” bazaltgyapot kristályosodásánál sem tapasztaltuk. Ennek a jelenségnek további tanulmányozására, munkánk III. részében vizsgáljuk a levegő kristályosodást befolyásoló hatását.



10. felvétel: Kvarcűveg-szál 1273 K-en hőkezelés után

IRODALOM

- [31] *Lőcsei, B.*: Olvasztott szilikátok és tulajdonságaik, Akadémiai Kiadó, Budapest 1967.
 [32] *Aszlanova, M. C.; Rudnyev, V. Sz.; Filonyenko, A. P.*: Szteкло i keram., 26, 18 (1969).
 [33] *Wojnárovitsné, Hrapka, I.; Dobos, S.*: Szeretlen szintetikus szálanyagok szerkezetének vizsgálata, Építőanyag, 31, 105, (1979).

Wojnárovitsné, Hrapka Ilona: Hőszigetelésre alkalmas szeretlen szintetikus szálanyagok kristályosodása.

II. Szilikátszálak sugárirányú kristályosodásának tanulmányozása

A kúpólökemencés olvasztással előállított hazai bazaltszál sugárirányú kristályosodásának értelmezésére, összehasonlításképpen kádkemencés olvasztási eljárással készült szálanyagok: „TR/125” bazalt- és „TEL” üvegyapot, Heraeus gyártmányú kvarcűveg és „E” üvegszál, valamint a bazaltűveg kristályosodását vizsgáltuk.

Bizonyítottuk, hogy a bazaltszálak kristályosodása nem a felületen, hanem a szál belső tartományaiban indul meg. A kvarcűveg szál és a bazaltűveg-bot felületi kristályosodása azt igazolta, hogy a bazaltgyapot szál ettől eltérő viselkedése sugárirányban változó üvegszerkezettel függ össze.

A hazai bazaltszál morfológiai vizsgálatánál 573–973 K között fő jellegzetesség a likvációs tartományok kialakulása volt. Sugárirányban csak 1073 K-en figyeltünk meg textúráváltozást. Az 1173 K-en végzett hőkezeléskor a szálak nagyrésze csőszerűvé alakult, melyek sósavas kezelése után száltengelyre merőleges kristálylamellák váltak láthatóvá. Ezt a szokatlan jelenséget más szálanyagok, így a „TR/125” bazaltgyapot kristályosodásánál sem tapasztaltuk.

Войнаровитичне, Х. И.: Кристаллизация неорганических синтетических волокнистых материалов, пригодных для теплоизоляции. II. Изучение кристаллизации силикатных волокон в направлении радиуса

Для изучения процесса кристаллизации отечественных базальтовых волокон в направлении радиуса, изготовленных плавлением в вагранках, были испытаны с целью сравнения волокнистые материалы, изготовленные плавлением в ванной печи, а именно: базальтовое волокно «TR/1254», стекловолокно «TEL», кварцевое стекло «Хераеус» и стекловолокно «Е», а также базальтовое стекло, в процессе их кристаллизации.

Было доказано, что кристаллизация базальтового волокна начинается не с поверхности, а из внутренней области волокна. Поверхностная кристаллизация кварцевого стекла и прута из базальтового стекла подтвердили, что отличное поведение базальтового волокна связано со структурой стекла, изменяющийся в направлении радиуса. При исследовании морфологии отечественного базальтового волокна в температурном интервале 573–973 К характерным было формирование ликвационных областей. Изменение текстуры в направлении радиуса наблюдалось только при 1073 К. При тепловой обработке, проведенной при 1173 К большая часть волокон приобрела трубчатую структуру, а после обработки этих трубок соляной кислотой видимыми стали кристаллические ламеллы в направлении перпендикулярном оси волокон. Это непривычное явление в случае других волокнистых материалов, так, например, при кристаллизации базальтового волокна «TR/125» не наблюдалось.

Frau Wojnárovits Hrapka, Ilona: Die Kristallisation zur Wärmeisolierung geeigneter anorganischer synthetischer Faserstoffe.

II. Untersuchung der radial gerichteten Kristallisation von Silikatfasern

Zur Interpretierung der radial gerichteten Kristallisation der in Ungarn durch Schmelzen im Kupolofen hergestellten Basaltfasern, wurde vergleichsweise die Kristallisation verschiedener, durch Schmelzen im Wannenofen

hergestellter Faserstoffe, wie „TR/125” Basalt- und „TEL” Glaswatte, Heraeus-Quarzglas und „E” Glasfaser, sowie Basaltglas untersucht.

Es wurde erwiesen, daß die Kristallisation der Basaltfasern nicht von der Oberfläche, sondern von den inneren Bereichen ausgeht. Die Kristallisation an der Oberfläche der Quarzglasfasern und der Basaltglasstäbe erbrachte den Beweis dafür, daß das davon abweichende Verhalten der Basaltwattenfasern, deren veränderlichen radialen Glasstruktur zuzuschreiben ist.

Bei der morphologischen Untersuchung der ungarischen Basaltfasern ergab sich als wesentliche Charakteristik die Ausbildung von Liquefaktionsbereichen zwischen 573 und 973 K. In radialer Richtung wurde nur bei 1073 K eine Veränderung der Textur beobachtet. Während der Wärmebehandlung bei 1173 K gestaltete sich der Großteil der Fasern röhrenartig und nach einer Behandlung mit Salzsäure wurden, auf die Faserachse senkrecht stehende Kristalllamellen sichtbar. Diese ungewohnte Erscheinung konnte bei der Kristallisation anderer Faserstoffe, wie auch bei der Basaltwatte „TR/125” nicht beobachtet werden.

Hrapka, Ilona (Mrs. Wojnárovits): Crystallisation of Synthetic Inorganic Fibres Used for Thermal Insulation. II. Examination of the Radial Crystallisation of Silicate Fibres

The following fibres were examined: a Hungarian-made basalt fibre, prepared by melting in cupola furnace; TR/125 basalt wool; TEL glass wool; Heraeus quartz glass wool; E glass wool and — for comparison — a basalt glass rods. The crystallisation of basalt glass fibres starts in the internal layers and not at the surface; quartz glass fibres and basalt glass rods, on the other hand, show surface crystallisation. The crystallisation peculiarities of basalt fibres are consequences of the radially changing structure of the glass. In the Hungarian basalt fibres liquation domains are formed upon heat treatment between 573—973 K; the radial texture changes only after 1073 K. After 1173 the fibres become tubular; their hydrochloric acid treatment reveal crystalline lamellae being perpendicular to the fibre axis. No similar phenomenon was observed in case of other fibres, particularly not in case of the TR/125 basalt wool.

Lapszemle

BITUMEN, Hamburg, 1979. 1. sz.

Nakkel, E.: *Aszfaltburkolatok használati értékének fenntartása. 1-7. old.*

Az 50-es években a régi autópályák teherbíróképességét aszfalt rétegekkel növelték. A 60-as évek végén a szögesgumik okozta kopás, a 70-es évek közepén az aszfaltok deformációja okozott gondot. Most az autópályák kiszélesítésén dolgoznak. Megnőtt az útfenntartás aránya az útépitésben. A fenntartási költségek kb. kétszeresre emelkedtek az utóbbi években, előtérbe került a régi aszfaltok ismételt feldolgozása.

Mersch, K.: *25 éves öntöttaszfalt hídburkolat vizsgálata. 15-18. old.*

Ortotrop lemezre készített öntöttaszfalt burkolat. Felépítése — máz, masztix, szigetelő öntöttaszfalt, 2 réteg bitumenes papír, öntöttaszfalt burkolat. A masztixnál zúzott kőliszt biztosította a nagy szilárdságot. Az öntöttaszfalt fúvott és desztillációs bitumen keverékével készült. A fugákat azbeszt-tartalmú bitumenes masszával öntötték ki. A burkolat a legnagyobb igénybevételű sávon évi 1 mm-t kopott.

CEMENT, Leningrád. 1979. 2. sz.

A cement-minőség javításának lehetőségei a Szovjetunióban. 2-4. old.

A cement átlagos szilárdsága a Szovjetunióban az 1971-77 években 388 kp/cm²-ről 404-re, ezen belül a puccolán cementeké 356-ról 371-re, a portland cementeké 417-ről 430-ra, a kohósalak portlandcementeké 356-ról 371-re nőtt. Kristályosított komponenset tartalmazó nagy szilárdságú cement.

Halogén vegyületeket tartalmazó különlegesen nagy szilárdságú cement. Duzzadó cement. Önfeszítő cement. Gőzkezelést nem igénylő cement.

Kravcsenko, I. V. — Kovaleva, E. I. — Zsarko, V. I.: *A forgókemencék teljesítménynövelése kiegészítő nyersanyag adagolással. 6-7. old.*

A forgókemencék teljesítménye növelhető, a fajlagos tüzelőanyag felhasználás csökkenthető, a cement szilárdsága növelhető pótlólagos nyersanyag adagolással. Ez történhet az előkészítő zónában, a kemence kiömlő végén, a szárító zónában, a hőcserélőkben, az iszap koncentrátorokban. Ipari hulladékananyagok, kohósalak, erőművi

pernye alkalmazása. Ipari megvalósítás.

Kuznecova, T. V.: *A duzzadó és feszítő cementek kémiája és technológiája. 10-11. old.*

A duzzadást és feszítést kiváltó komponensek hatásának elméleti alapjait nem teljesen tisztázták. Szilárd fázisú reakció, reakció oldaton át. Az etringit képződés sebessége. Az optimálisnál nagyobb mennyiségű duzzasztó komponens esetén szétrombolódás. Alumínium-szulfát, nagy alumínium-oxid tartalmú égetett agyag, alunit, kalcium-hidrogénát, pernye, kalcium-szulfoaluminát-kalcium-szilikát alapú klinker alkalmazása duzzasztó komponensként. Az őrlésfinomság hatása. A komponensek külön őrlése.

Vorobejsikov, L. T. — Zdorov, A. I. — Szatarin, V. I.: *A forgókemencék hulladékújrahasznosítása. 22-23. old.*

A nedves eljárású kemencék falazatán 10-15%, a füstgázokkal 20-25%, a klinkerhűtésnél 5-10% a hőveszteség. Egy szovjet cementgyárban a falazati veszteség hőjét 95 °C-os hőmérsékletű forróvíz előállítására használják, melyet fűtési, egészségügyi célokra alkalmaznak. 5 m átmérőjű 185 m hosszúságú forgókemencénél 20-22 ezer gkal hőtartalmú melegvizet állítanak elő 2500 t tüzelőanyag megtakarítást érnek el, a tüzálló falazat tartóssága 30-50%-kal nő.

Néhány hazai karbonátos kőzet különleges tulajdonsága 300–600 °C között*

WILW ERGER FERENC NÉ^o — WILW ERGER FERENC^{oo}

^o ÜM. Salgótarjáni Síkúvegyvár

^{oo} ÜM. Salgótarjáni Öblösüvegyvár

Bevezetés

Magyarország területének földtani felépítésében a gyakorlatban hasznosítható karbonátos kőzetek jelentős tömeget képviselnek. Az üvegyipar alapanyagként a pilisvörösvári dolomitot, valamint a felnémeti és a dorogi mészkövet használja. Ezek közül elsősorban a dolomit mennyisége jelentős.

Az üvegyárak egy része — a pontos bemérés céljából — a dolomitot előzetesen szárítja. Ez a folyamat nagymérvű porképződéssel jár, a porleválasztók alkalmazása ellenére.

A nyersanyagvesztéssel szemben elsősorban a környezetet szennyező hatás káros. Közismert, hogy az üvegolvasztó kemencék regeneratív kamráiban és rekuperátoraiban, valamint füstcsatornáiban folyamatosan rakódik le az ún. szállópor.

Ez a kemencék üzemeltetésének hőtechnikai jellemzőit fokozatosan rontja. A problémák megszüntetésére időnként kamra és füstcsatorna tisztításokat, költséges melegjavításokat, stb. kell végezni. A szállópor káros hatása főleg a nagyteljesítményű, regeneratív rendszerű kádkemencéknél jelentős.

Néhány hazai síkúvegolvasztó kemence regeneratív kamráinak rácsstégláiról eltávolított lerakódás nagy mennyiségű földalkálioxidot tartalmazott. A jól összeállt, levélutánzat makroszerkezetű anyagból átlagosan kb. 27,7% CaO és kb. 20% MgO volt kimutatható. A rácskamra alatti szállóporban a CaO + MgO 40% alatt maradt, de a két oxid aránya nem változott. A szállóporok tehát a nyersanyagkeverékhez viszonyítva 4–5-szörös mennyiségű földalkálioxidot tartalmaztak. Ez elsősorban a dolomit viszonylag magas finomszemcse tartalmának és relatíve kis térfogatsúlyának volt tulajdonítható.

Az üvegyipari nyersanyagok hevítőmikroszkópos vizsgálata során azonban a pilisvörösvári do-

lomitnál sajátos tulajdonságot észleltünk. A hevítés kb. 300–600 °C-os tartományában egyes szemcsék pillanatszerű, robbanásos szóródását lehetett megfigyelni. Az ismételt vizsgálatok hasonló eredményt adtak. A pilisvörösvári dolomitnál észrevett különleges tulajdonság okainak megközelítése céljából a vizsgálatokat kiterjesztettük néhány más hazai karbonátos kőzetre és a szokásos síkúveg nyersanyagkeverékre is.

1. A szemcsék szóródása hevítés hatására

1.1. Hevítőmikroszkópos vizsgálatok

A vizsgálatokhoz az esetek többségében az üvegyipari nyersanyagkeverékekben általában alkalmazott szemcseösszetételű karbonátos kőzetet használtuk. Ezenkívül néhány vizsgálatot végeztünk 0,06 mm alatti szemcsékkel is. Az esetenként vizsgálható minta kis mennyisége miatt legalább 4 párhuzamos mérés volt. A hevítőmikroszkóp hőmérsékleti skálájának kalibrálása higanys bothőmérővel, 20–130 °C között történt. A vizsgálat idején a hevítőmikroszkóp fűtési sebessége 1 °C/perc volt. A hőmikroszkóppal vizsgált anyagok jellemző kémiai összetétele az 1. sz. táblázatban látható. A keverék összetétele a húzott síkúvegével volt azonos. Ezenkívül megvizsgáltuk az analitikailag legtisztább minőségű

1. táblázat

A hevítőmikroszkóppal vizsgált anyagok jellemző összetétele

Anyag	Kémiai összetétel, s %				
	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Savoldhatatlan
Pilisvörösvári dolomit	30,17	21,42	0,03	0,16	0,42
Felsőtárkányi dolomit	29,70	21,20	0,14	0,41	1,69
Felnémeti mészkő	54,53	0,35	0,07	0,12	1,58
Síkúvegkeverék földalk. oxidok	6,93	3,92			

* Petrik Lajos pályázat (1978) anyagából

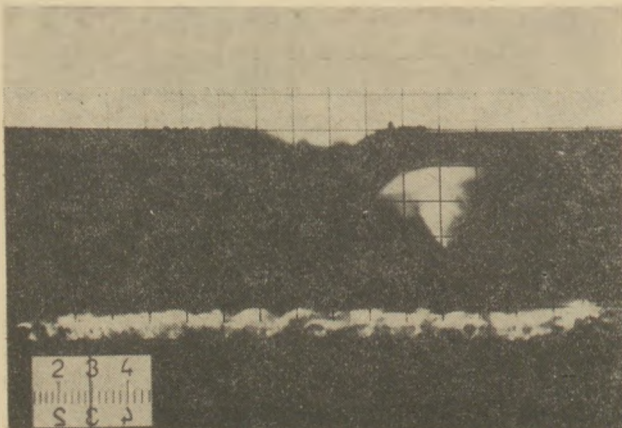
MgCO₃ hevítés alatti változását is, a dolomitok közismert szabad MgCO₃ tartalma és annak az alkalmazott hőfoktartományban bekövetkező bomlása miatt. A hevítőmikroszkóppal vizsgált pilisvörösvári dolomitminták az alábbiak voltak:

- 1,4 mm alatti, szárítatlan;
- 1,4 mm alatti, 105 °C-on 17 óráig szárított;
- 0,06 mm alatti, 105 °C-on 17 óráig szárított;
- 1,0 mm alatti, gyári szárítódobban szárított;
- 1,4 mm alatti, 580–600 °C-on 2 órán át hevített.

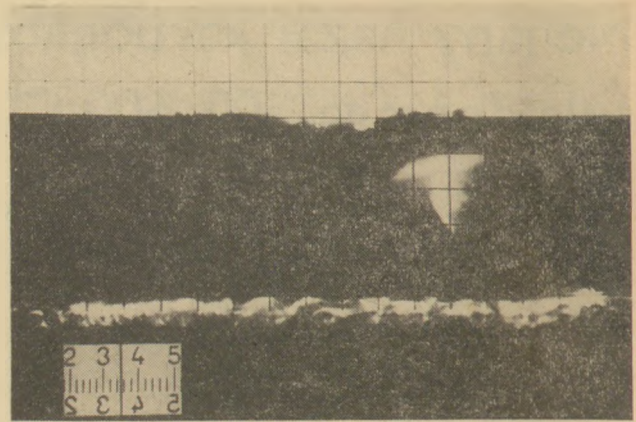
Az első négy minta szemcséi 330–360 °C-tól kezdve egyre intenzívebb mozgást, szétrepülést mutattak. A jelenség 410–510 °C között volt a legerőteljesebb, amikor a szemcsék szinte robbanásszerűen távoztak helyükről. A hőmérséklet további növekedésével a szemcsék kiszóródása fokozatosan mérséklődött és 570–590 °C között befejeződött. A hőmérséklet további, kb. 960–1000 °C-ig történő növelése alatt a vizsgált szemcsehalmazok mozdulatlanul maradtak. Az ötödik minta szemcséi a teljes fűtési periódusban változatlanok voltak. Az egyes szemcsék robbanásszerű kilökődésének szemléltetésére a vizsgált anyagot síküveglemezbe csiszolt vályuba helyezve tettük a hevítőmikroszkópba. A fényképfelvételek a vályu metszetére merőlegesen készültek (1–5. ábrák).

Az 1. sz. ábra felső, középső részén a vályuba helyezett dolomitszemcsék, ettől jobbra és balra pedig az üveglemez felszíne látható. Megfigyelhető, hogy 300 °C-on a vályu majdnem tele van dolomittal, míg 560 °C-on a vályu majdnem üres (5. sz. ábra). Eközben az üveglemez felszíne fokozatosan dolomitszemcsékkel rakódott meg és kb. 1/3 négyzethálójával magasabbra került a körvo-

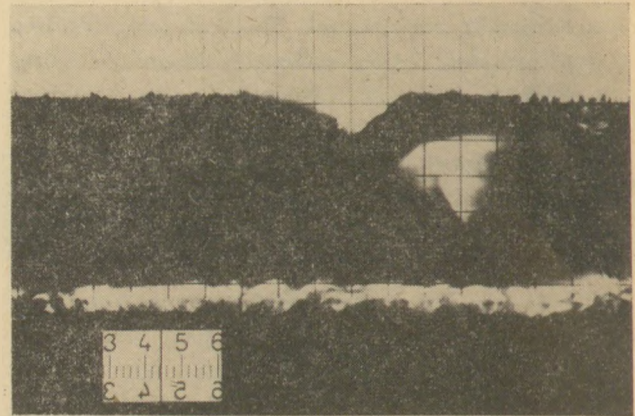
1–5. ábrák: 1,4 mm alatti szemcseméretű pilisvörösvári dolomit hevítőmikroszkópos felvételei.
Mikroszkópi nagyítás: 4×



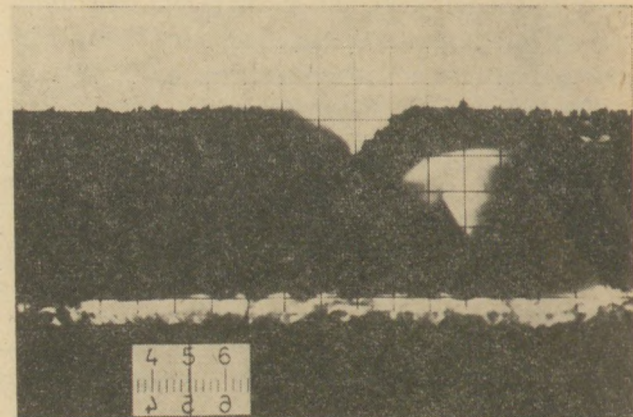
1. ábra : t = 300°C



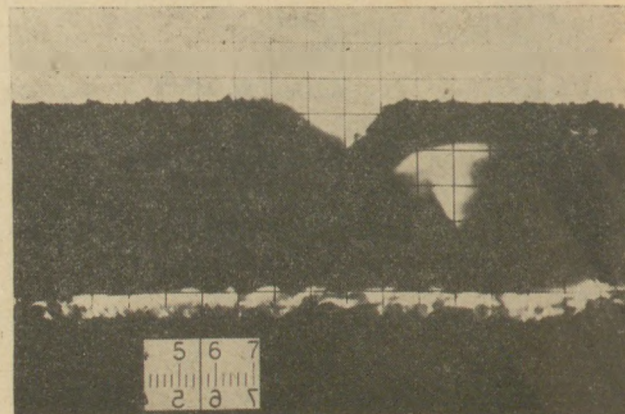
2. ábra : t = 350°C



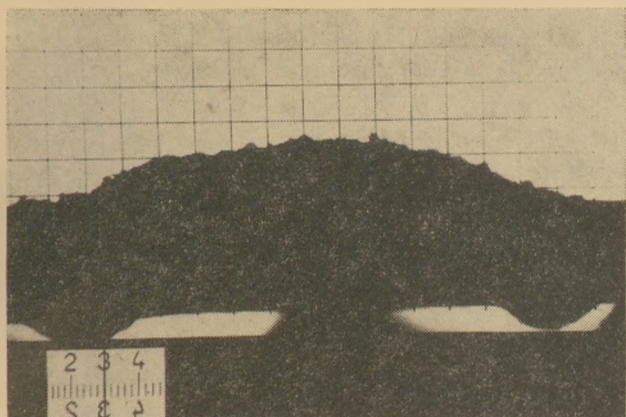
3. ábra : t = 440°C



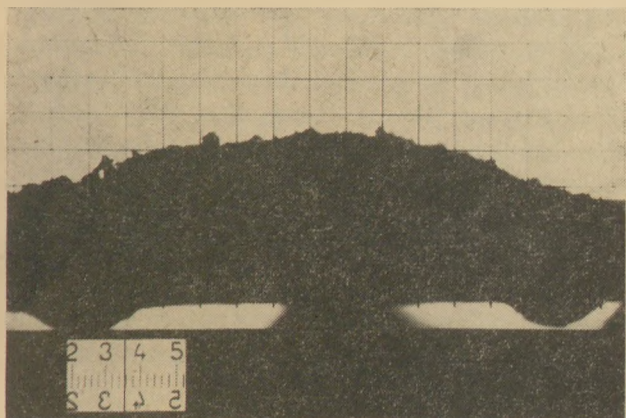
4. ábra : t = 500°C



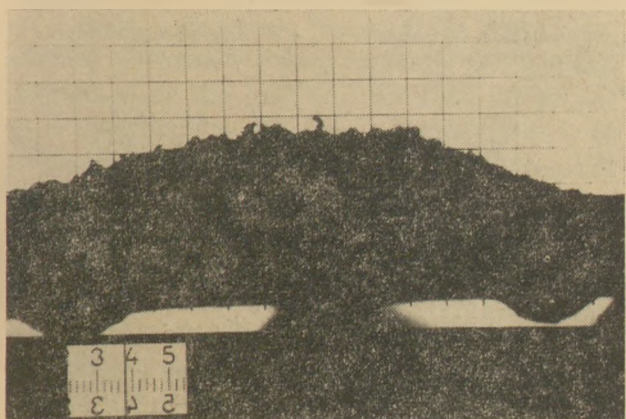
5. ábra : t = 560°C



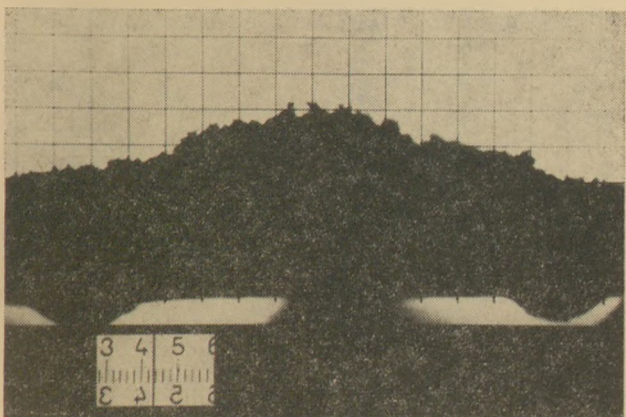
6. ábra : $t = 300^{\circ}\text{C}$



7. ábra : $t = 360^{\circ}\text{C}$



8. ábra : $t = 380^{\circ}\text{C}$



9. ábra : $t = 440^{\circ}\text{C}$

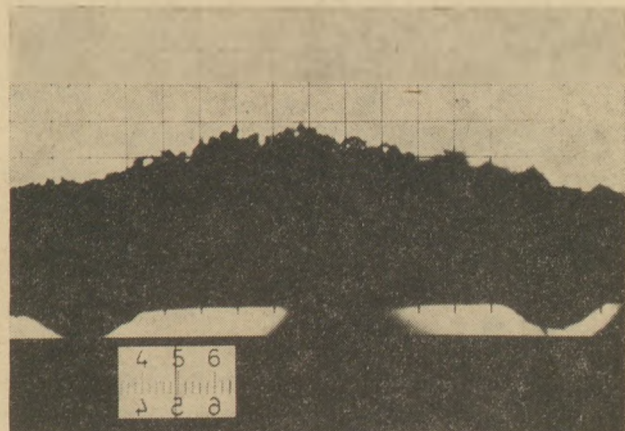
nala. Az üveglemez vályujától jobbra, kissé lefelé látható fényes folt a lemez átvilágított része. A vizsgálatok alatt a hőmikroszkópot külső mechanikai hatás nem érte. A dolomitszemcsék helyváltozása tehát csak a hevítés hatására következett be.

A felsőtárkányi dolomit hevítőmikroszkópos vizsgálata 0,06 mm alatti, gondosan szárított szemcsehalmazból készült. A minta felületén 340–580 °C között enyhe, pukkanásszerű szemcsemozgásokat lehetett észlelni. A jelenség megszűnésére a minta felszíne „kiszőrösödött”.

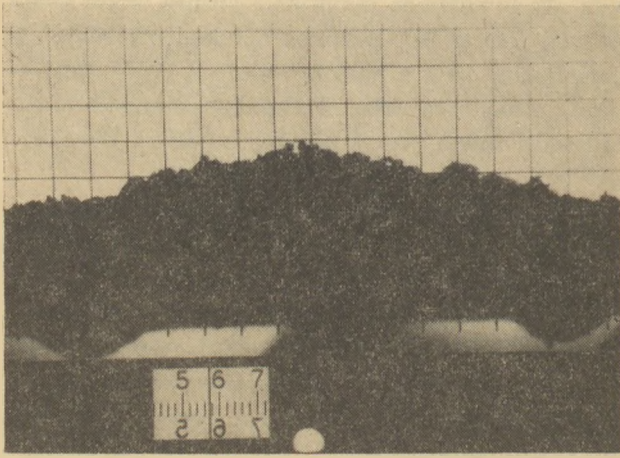
A felnémeti mészkőből az 1,4 mm alatti és külön a 0,06 mm-nél kisebb szemcsefrakciót vizsgáltuk. Mindkét minta szárított volt. Az előző szemcseminta felszínén 290 °C-on, vizsgálatonként 2–3 esetben, pukkanásszerű jelenség volt látható. A hőmérséklet 1010 °C-ig történő növelése alatt a jelenség nem ismétlődött. A 0,06 mm alatti szemcsék 305–420 °C között hasonlóan viselkedtek. Itt a szemcsemozgás gyakorisága nagyobb, az intenzitás pedig kisebb volt. Más származása miatt (1) vizsgáltuk a dorogi mészkövet. Ez hasonlóan viselkedett, mint a felnémeti mészkő.

Az analitikailag legtisztább MgCO_3 hevítés alatti viselkedését 650 °C-ig vizsgáltuk. A szemcsehalmaz mozdulatlan maradt. Ilymódon a néhány karbonátos kőzetnél észlelt „robbanásos” jelenség nem következhet a MgCO_3 bomlásából. A hevítőmikroszkópban vizsgált síküvegkeverék 1 mm-nél kisebb szemcsészetű pilisvörösvári dolomitot és felnémeti mészkőlisztet tartalmazott. A keverék szemcséi (a tiszta dolomithoz hasonlóan) 350–580 °C között intenzíven szétszóródtak (6–11. ábrák). A képeken jól látható a keverékhalom felszínének folyamatos változása.

6–11. ábrák: 1,4 mm alatti szemcseméretű pilisvörösvári dolomitot tartalmazó üvegkeverék hevítőmikroszkópos felvételei. Mikroszkópi nagyítás: 4×



10. ábra : $t = 490^{\circ}\text{C}$



11. ábra : t = 570 °C

1.2. A szemcseösszetétel változása, a szóródás rögzítése

A pilisvörösvári dolomit hevítés hatására történő robbanásszerű szemcsemozgása a szemcsék bizonyos mérvű aprózódását okozza. Ez megállapítható a 2. táblázatból is, amely a 105 °C-on szárított és a 490 °C-on 1 órán át hevített anyagok szitaanalízisét tartalmazza. A 0,2 mm-nél nagyobb szemcsék kb. 12%-kal csökkentek. A hevítéskor bekövetkező szemcseszóródás érzékelésére még néhány egyszerű próbát említünk. 1–1 gr. szokásos szemcseméretű és előzetesen 2 óráig 105 °C-on szárított pilisvörösvári dolomitot fedetlen platina tégelyben 500 °C-on izzítottunk. Az átlagos súlycsökkenés: 20,3%. Kettős platinafedő felső, kisebb lapjára közel 4–4 gr anyagot helyeztünk. Az alsó lap átmérője 20 mm-rel volt nagyobb. Az izzítás szintén 500 °C-on történt. A felső lapon levő minta súlycsökkenése 20,7%-nak adódott, amelyből 8%-nyi az alsó lapra szóródott.

Kb. 300–300 gr szárított dolomitot üveglappal fedett porcellán tálban izzítottunk 500 °C-on. Mérhető súlyvesztés nem volt. Ezzel szemben az üveglapok alsó felületén fehér lepődék csapódott ki.

2. táblázat

A pilisvörösvári dolomit szemcseméret változása hőkezelés hatására

Szemcseméret, mm	Szemcseösszetétel, s %	
	105 °C-on szárított	490 °C-on izzított
> 0,63	9,33	7,18
0,63–0,32	10,45	6,29
0,32–0,20	14,37	10,62
0,20–0,10	24,83	30,12
0,10–0,06	15,38	18,90
< 0,06	22,60	25,70

A szemcseszóródás bemutatására és tartós rögzítésére az alábbi egyszerű módszer bizonyult a legjobbnak. Kb. 15×15 cm-es üveglapok üvegfestékekkel beszórt felületének a közepére 2–3 gr szárított dolomitot helyeztünk, lapos halom formájában. Az így előkészített mintákat elektromos fűtésű festékbeégető szalagon engedték át. A maximális hőmérséklet 520–530 °C volt. A hőközlés hatására szerterepülő szemcsék túlnyomó többsége a festékbe ágyazódva rögzítődött.

A szóródás mértékének számszerűsítésére nagyobb üveglapokat használtunk. Az eredeti halom szélétől kiindulva 10 mm széles körgyűrűkben megszámloltuk a szemcséket és az eloszlást 1 cm²-re vetítettük (3. tábl.). A szemcsék szóródása megfelelően szimmetrikus volt. Az eloszlásra külső tényező (rezgés, légáramlat, stb.) észrevehető befolyást nem gyakorolt. Az adatok pilisvörösvári dolomitra vonatkoznak.

A különböző karbonátos kőzeteknél a hevítés hatására a szemcsék lényegesen eltérő szóródását tapasztaltuk. Kifejezetten erős pattogzás mutatkozott a pilisvörösvári dolomitonál, míg a felületi mészkőnél alig volt észrevehető ez a jelenség.

3. táblázat

A pilisvörösvári dolomit szemcseszóródása 520–530 °C-on

Távolság a 15 mm-es alapkör szélétől, mm	Felületegységen lévő dolomitzemcsék, db/cm ²
40–50	340–380
90–100	40–80
150–160	4–7

4. táblázat

Hazai dolomitok szemcseszóródása 520–530 °C-on (mintavétel: 1978. X. 5.)

Jel	Mintavétel helye (bánya, stb.)	Szóródás mértéke
D.1	Kádárta, fejtési front	közepes
D.2	Kikeri, fejtési front	alig
D.3	Hidegvölgy, fejtési front	alig
D.4/1	Délkő, osztályozó	kevés
D.4/2	Délkő, osztályozó	kevés
D.4/3	Délkő, osztályozó	kevés
D.4/4	Délkő, osztályozó	kevés
D.5	Telk, Erdő- és Vadgazd., fejtési front	alig
D.6/1	P.v.* OÉÁ, felső bánya, száll. szalag	erős
D.6/2	P.v.* OÉÁ, felső bánya, szita alól	erős
D.6/3	P.v.* OÉÁ, alsó bánya	közepes
D.6/4	P.v.* OÉÁ, alsó bánya	kevés

P.v.*: Pilisvörösvár

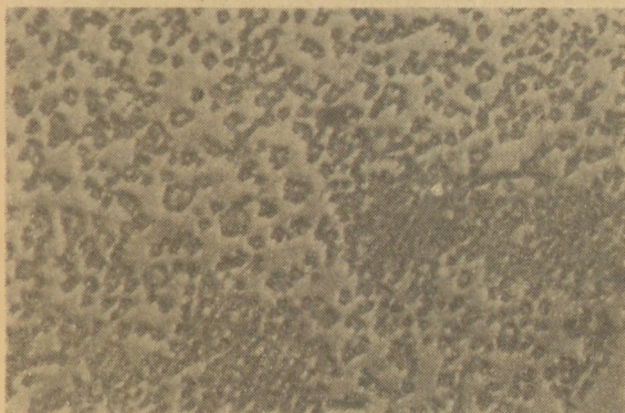
Ha e két — önkényesen választott — jelző közé a közepes és kevés jelű felosztást is beiktatjuk, további hazai dolomitok pattogzásáról, nyerhetünk összehasonlító adatokat (4. tábl.). A minták jele azonos az 1978. X. 5-i mintavételnél alkalmazottakkal. A vizsgálat relatív-jellegű volt, festett üveglapok alkalmazásával történt, a szemcse-szóródás számszaki értékelése nélkül.

2. A pilisvörösvári dolomit hevítésekor keletkezett kiválás vizsgálata

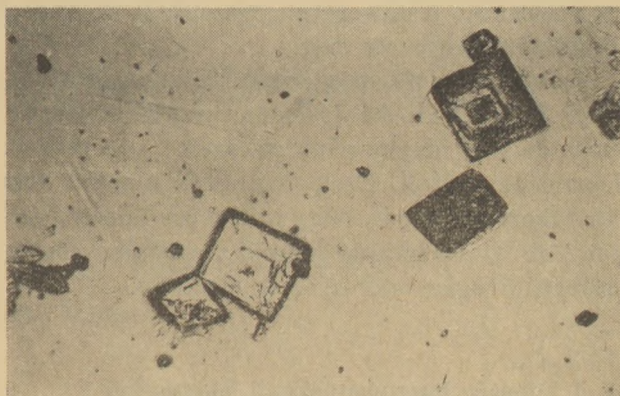
Nagyobb (kb. 300 gr) mennyiségű dolomit kb. 500 °C-on történt izzításakor a szemcsék „pattogása” közben a minta feletti üveglemezre lepődék vált ki (12. ábra). A kivált anyag azonosítására analitikai és kristályosítási vizsgálatokat végeztünk. A lepődék vízoldható. Az oldat töményedésekor nagy sebességgel váltak ki a sókra jellemző kristályok (13. ábra.).

A lepődék vizes oldatából Cl^- volt azonosítható. Lángfotométerrel pedig Na^+ -ot lehetett kimutatni. Más iont nem lehetett bizonyítani. Ezek alapján joggal tételezhetjük fel, hogy a kivált lepődék NaCl . Ezt az alábbi összehasonlító vizsgálat is megerősítette. A vizsgálatokhoz 500 °C-on izzított, gyári dobszáritón szárított és 105 °C-on szárított dolomitot használtunk. A párhuzamos vizsgálatoknál 200 gr dolomitot 1000 ml 82–84 °C-os desztillált vízben egy órán át intenzíven kevertünk. Ülepedés után az oldatok 100 ml-ét 0,1 n AgNO_3 -tal titráltuk. A fogyás a minták sorrendjében: 0,5-, 0,3- és 0,0 ml. Legtöbb Cl^- tehát az 500 °C-on izzított dolomitból oldódott ki, míg a 105 °C-on szárítottból nem lehetett kimutatni.

Az oldatok lángfotométeres vizsgálata az előzővel analóg eredményt adott a Na^+ -ra vonatkozóan. A K^+ pedig — csekély mennyiségben —



12. ábra : 490–520 °C-on, 1 órán át izzított pilisvörösvári dolomitzemcsékből a fedő üveglapra kivált lepődék. Mikroszkópi nagyítás: 160×



13. ábra: A 12. sz. ábrán látható lepődék vizes oldatából kikristályosodott sókristályok. Mikroszkópi nagyítás: 63×

csak az izzított dolomit oldatából volt kimutatható.

A fenti eredmények összefüggésbe hozhatók a pilisvörösvári dolomit tömegspektrográfias és egyéb vizsgálati adataival (2).

A leírt kísérletek és vizsgálatok egyértelműen bizonyították, hogy klasszikus analitikai módszerekkel mérhető mennyiségű Cl^- -t a pilisvörösvári dolomit vizes oldatából csak annak 330–580 °C közti hőkezelése után lehet kimutatni.

A NaCl megjelenése pedig a dolomit fenti viszonyok melletti izzítása során bekövetkező szemcseporzással, ill. a tapasztalt „robbanásos” jelenséggel van összefüggésben. Ezzel kapcsolatban érdemes megemlíteni, hogy ezen dolomitban szodalit, vagy más komplex szilikát karbonát (3) jelenlétét eddig még nem sikerült bizonyítani.

A dolomit szemcseporzódását kísérő NaCl kiválást valószínűleg csekély mennyiségű vízkiválás is kíséri. Ezt a teljesen zárt rendszerben (beforaszott üvegcsőben) végzett hevítés tapasztalatai támasztják alá. A 105 °C-on 4 órán át szárított dolomitzemcsék az üvegcsőbe forrasztás után kis rézsűszögnél egyenletesen peregnek. 520 °C-on történt izzítás után a szemcsék pergése nagyobb rézsűszögnél indul és kevésbé egyenletes. A hőkezelt minta szárítási súlyvesztése csekély ugyan (> 0,05%), de mérhető.

A jelenséget tehát nagy valószínűséggel vízkiválás is kíséri. Ezt látszik igazolni a 12. sz. ábrán levő lepődék plasztikus képe is.

3. Olvasztási próbák

Az olvasztási kísérletek célja a hőkezelt dolomit alkalmasságának vizsgálata volt.

A kísérleti olvasztáshoz 520 °C-on hevített, és gyári dobszáritón kezelt pilisvörösvári dolomitot

használtunk. A keverékek összetétele a húzott síküvegével egyezett meg.

Az olvasztás 30 kg-os samottfazékban történt, max. 1440 °C-on. Az olvasztás befejező szakaszán és a derítés idején párhuzamosan vett minták hasonlóak voltak. Ezek vizsgálata alapján arra következtethettünk, hogy a közepes hőmérsékleten (520 °C-on) izzított dolomit zavartalanul használható üvegkeverék nyersanyagaként.

4. A jelenség hasznosításának lehetőségei

Az elvégzett vizsgálatok és megfigyelések bizonyították, hogy egyes hazai karbonátos kőzetek különleges módon viselkednek a kb. 300–600 °C közötti tartományban. A kőzetszemcsék egy része hevítés hatására különböző mértékben szóródik. A jelenség – a vizsgált anyagok közül – a pilisvörösvári dolomitnál tapasztalható a legintenzívebben. Az 1,4 mm alatti szemcsék robbanásszerű szóródását NaCl (és valószínűleg víz) kiválása kíséri, ill. a szemcsék pattogzását a szerkezetükben nyomokban levő és a hevítés hatására dinamikus kilökődő NaCl idézi elő. Ennek hatására a szemcsék bizonyos mérvű aprózódása is bekövetkezik.

A szemcseszóródás vizuálisan érzékelhető akkor is, ha ezt a dolomitot többszörös mennyiségű idegen szemcsével keverjük össze (üvegkeverék).

A vizsgált karbonátos kőzeteknél észrevett sajátos jelenség okai valószínűleg azok keletkezésével, ill. az adott telepek geológiai múltjával hozhatók összefüggésbe. Ily módon e tényezők kutatásához – kiegészítésül – ajánlható a leírt hőmikroszkópos és egyéb praktikus vizsgálati módszer.

A hő hatására történő szemcseszóródás és aprózódás, valamint a vele járó NaCl kiválás ismerete az ipari gyakorlat számára is fontos. Lehetőséget adhat egyes technológiai eljárások, módszerek, ill. technológiai berendezések célszerű módosítására, pl. az alábbiaknál:

- üveggyártási alapanyag céljára a karbonátos kőzetek telephelyének jobb megválasztására (kevésbé szóródó anyag), ill. szemcseméret növelésére;
- üvegipari dolomitszáritás technológiájának felülvizsgálatára (száritás helyett izzítás kb. 520 °C-on) az olvasztókemencék szállóporának csökkentése és a hőcserélők élettartamának növelése céljából;
- olyan ipari berendezések (kemencék) tervezésénél, melyekben porzódási tulajdonságú

karbonátos kőzet áthalad a fentiekben ismertetett hőmérsékleti zónán;

- a karbonátos kőzet tűzállóanyag alapanyagként (4) való megválasztásánál, ill. a gyártástechnológia olyan jellegű meghatározásánál, amely figyelembe veszi a felszabaduló NaCl kimoshatóságát.

IRODALOM

- [1] Hegyi I.-né (1970): A dorogi Kőszikla dolomitoidok kőzeteinek vizsgálata. Építőanyag. XXII. 336–340.
- [2] Hegyi I.-né – Wojnárovits L.-né (1977): Dolomitok scanning elektronmikroszkópi vizsgálata. Építőanyag. XXIX. 453–456.
- [3] Dr. Serban Solacolu: Műszaki szilikátok fizikai kémiaja. 40, 351. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.
- [4] Vasadi F. (1972): A magnezit és dolomit korszerű előkészítő és zsugorító technológiái. Építőanyag. XXIV. 171–176.

Wilwerger Ferencné – Wilwerger Ferenc: Néhány hazai karbonátos kőzet különleges tulajdonsága 300–600 °C között

Az üvegipari nyersanyagként használt pilisvörösvári dolomit a hevítőmikroszkópban sajátosan viselkedett. Kb. 330–590 °C között a szemcsék intenzív szóródását, szétrepülését lehetett észlelni. Kisebb mértékben, néhány más hazai karbonátos kőzetnél is tapasztalható volt a jelenség, 300–600 °C között. A pilisvörösvári dolomit szóródási jelenséget NaCl kiválás kísérte. A sajátos jelenség, a vele járó NaCl kilökődés és szemcseaprózódás ismerete az ipari gyakorlat számára igen fontos.

Вилвергер, Ф.-не – Вилвергер, Ф.: Особенности поведения некоторых отечественных карбонатных пород в температурном интервале 300–600°С

При исследовании доломита пилишв рещского месторождения с помощью нагревательного микроскопа было установлено, что в температурном интервале 330–590 °С наблюдается интенсивное рассыпание, раскалывание. Это явление в меньших размерах наблюдалось также и в случае некоторых других отечественных карбонатных пород в температурном интервале 300–600 °С. Рассыпание пилишв рещского доломита (являющегося сырьевым материалом стекольной промышленности) сопровождается выделением аС. Это явление, связанное с выделением аС и происходящее при этом измельчение частиц, должно учитываться в промышленных условиях.

Frau Wilwerger, F. – Wilwerger, Ferenc: Besondere Eigenschaften einiger karbonatischer Gesteinsvorkommen in Ungarn, zwischen 300 und 600 °C

Der als Rohstoff der Glasindustrie angewandte Dolomit aus Pilisvörösvár, zeigte unter dem Erhitzungsmikroskop ein eigentümliches Verhalten. Bei einer Temperatur von etwa 330 bis 590 °C konnte eine intensive Streuung, Zersplitterung der Körnchen beobachtet werden. In geringerem Maße konnte diese Erscheinung zwischen 300 und 600 °C, auch bei einigen weiteren einheimischen karbonatischen Gesteinen festgestellt werden. Die Streuungerscheinung des Dolomits aus Pilisvörösvár wurde von einer Ausscheidung von NaCl begleitet. Die Kenntnis dieser eigentümlichen Erscheinung, der damit verbundenen Ausscheidung von NaCl und der Kornzerkleinerung ist für die Praxis in der Industrie von großer Wichtigkeit.

Mrs. Wilwerger – Wilwerger, F.: Properties of Some Hungarian Carbonaceous Rocks between 300–600 °C

Dolomite of Pilisvörösvár is frequently used as a raw material for glass manufacture. Examinations in the hot-stage microscope showed that between 300–590 °C the rock becomes disintegrated and the grains burst away; at the same time NaCl is released. Similar phenomena were observed in other Hungarian carbonaceous rocks too. The knowledge of NaCl release and disintegration is important for glass industrial practice.

Kalapácsmalmok teljesítményének és az őrlemény szemcseeloszlásának változtatása rácsbetét módosítással

BÓHM JÓZSEF — PETHŐ SZILVESZTER — TOMPOS ENDRE

Nehézipari Műszaki Egyetem, Ásványelőkészítési Tanszék, Miskolc

1. Bevezetés

A Nehézipari Műszaki Egyetem Ásványelőkészítési Tanszéke az elmúlt években a Kohászati Alapanyagelőkészítő Közös Vállalat Borsodi Érc-előkészítő Műve (BÉM) koksz- és mészkőörülő berendezéseinek teljesítmény növelésével foglalkozott. A kutatási munka célkitűzése az volt, hogy a mészkőörülő kalapácsmalmok teljesítményének növekedésével együtt az őrlemény minél nagyobb százalékban tartalmazza 0,5–3 mm-es és minél kisebb százalékban az 0,5 mm-nél kisebb szemcséket.

2. A kalapácsmalmok üzeme a BÉM-ben

A kalapácsmalmok feladását a kúpostörők törete biztosítja. A kalapácsmalmok szitákkal zárt körfolyamban dolgoznak. A három kalapácsmalom (I., II. és III.) típusa (UMK 140/140) és belső törőterének kiképzése egyforma: 80×80 mm-es keresztmetszetű bugákból kialakított zárt rácsbetét, amely csak a törőtér alján, a 7–7° központi szögnek megfelelő ívhosszakon, összesen kb. 180 mm szélességben nyitott. Mintavétel lehetséges

1. táblázat

A II. számú kalapácsmalom feladása átlag szemcseeloszlása

Szemcse nagyság × mm	Tömeg %	
	ΔS %	S _n %
0	1	2
– 40	11,21	11,21
20–40	17,36	28,57
13–20	14,66	43,23
5–13	38,35	81,58
3–5	12,13	93,71
1–3	3,20	96,91
0,5–1	0,91	97,82
– 0,5	2,18	100

100,00

2. táblázat

Eredeti sima rácsbetét kiképzésű kalapácsmalmokkal végzett kísérletek adatai

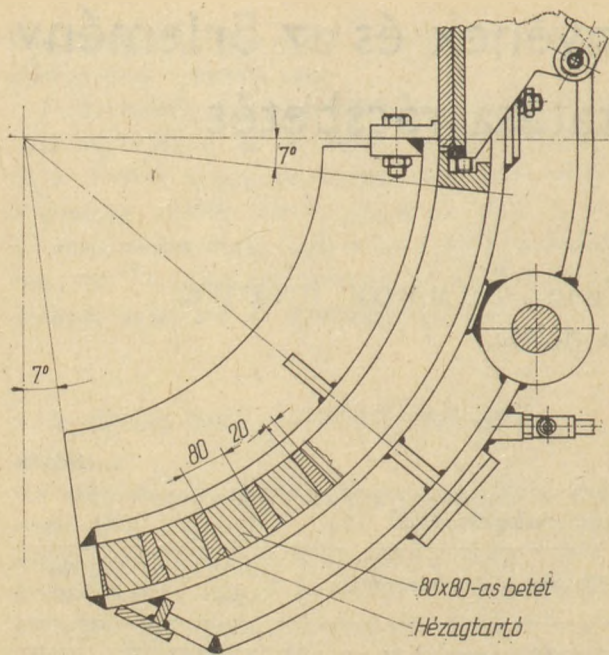
Kísérlet ideje és jellemzői	VII. 27. I. km	VII. 25 II. km
	1	2
0		
Őrlemény, t/h	41,04	30,60
Recirkulál t/h	17,72	38,30
Összes, t/h	58,76	68,90
Töret 0,5–3 mm, t/h	19,82	15,46
– 0,5 mm, t/h	13,96	18,18
Őrlemény 3–5 mm, %	17,87	15,56
1,5–3 mm, %	47,53	33,70
– 0,5 mm, %	33,08	49,90
Szitalyukbőség, mm	5	5

volt a szitán áthullott őrleményből és a szitanyílánál durvább szemű, körfolyamban levő és újra a kalapácsmalomba kerülő anyagból. A kalapácsmalom feladása szemcseeloszlásának direkt és kumulatív görbéinek adatait az 1. táblázat, a kalapácsmalom eredeti, egybefüggő rácsbetét kiképzéssel végrehajtott őrlési kísérletének eredményeit a 2. táblázat foglalja össze. A táblázat 1–3. oszlopai a tanszékiek által végzett mérések adatait tartalmazzák a teljesítményre (t/h) és a szemcseeloszlásra vonatkozólag.

3. Új rácsbetét szerkezetek kialakítása

A kalapácsmalmokban lezajló aprítási folyamat a kalapácsokkal való ütközéssel kezdődik (elsődleges aprítóhatás), az őrlőtér felső terének bélést szolgáló ütköző, törő lemezekre dobással folytatódik (másodlagos aprítóhatás) és a rácsbetéten történő szétmorzsolódással (harmadlagos aprítóhatás) fejeződik be. Az utóbbinak különösen a finom aprításnál ill. őrlésnél van nagy jelentősége.

Az aprítás hatékonyságát a következő tényezők befolyásolják: a feladott nyersanyag esési



1. ábra Rácsbetét szerkezet 80×80 mm-es keresztmetsztű bugák közötti 20 mm-es hézagokkal

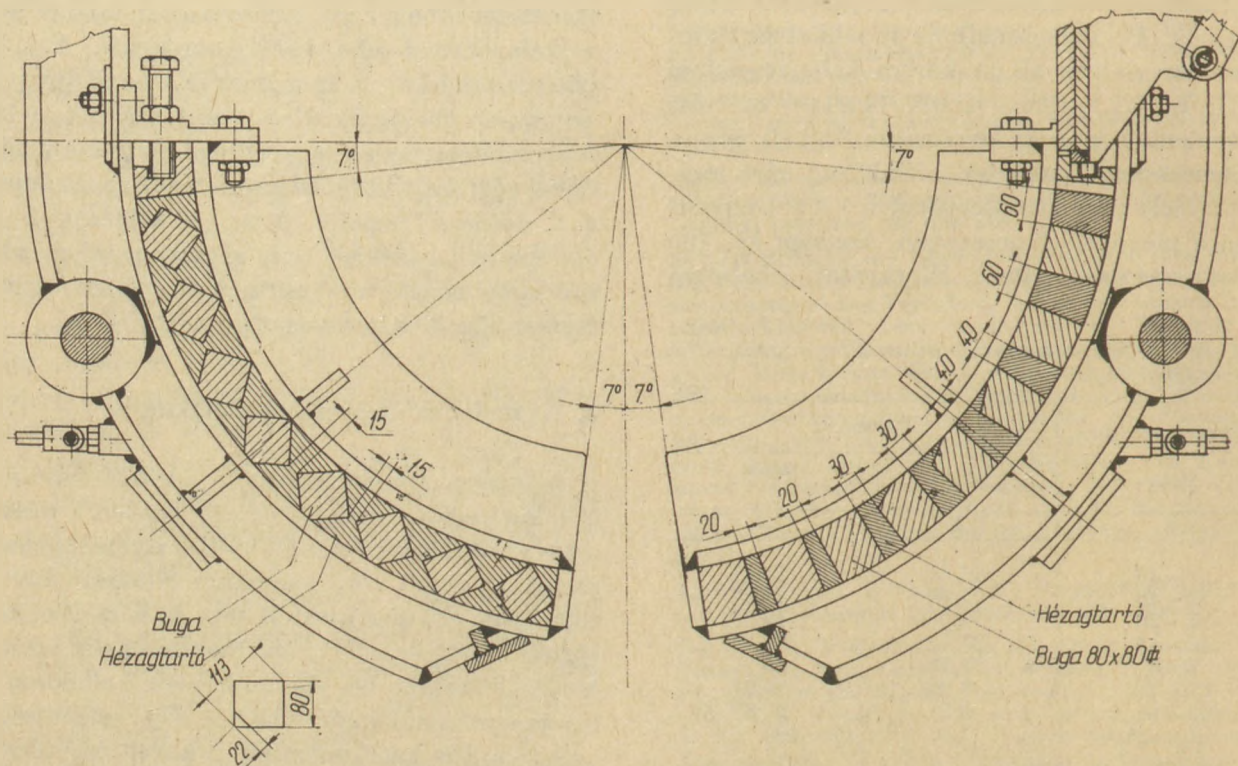
magassága s a kalapácsok fordulatszám, a kalapácsok alakja s elrendezése a tengelyre erősített tárcsákon, a rácsbetét és a kalapácsok közötti távolság s végül a kihordó rácsbetét szerkezet kiképzése. Ezek közül a két utóbbi változtatható ill. alakítható ki a legegyszerűbben a kedvező szemcseösszetétel és a nagyobb teljesítmény elérése céljából.

A kalapácsok külső élei és a rácsbetét belső hengeres felülete közötti távolság nagyságának fontos szerepe van: a kalapácsmalom őrleménye (törete) nagyobb átlag szemnagyságú lesz, ha ez a távolság növekszik. Ezért feltétlenül szükséges a rácsbetét szerkezet napenkénti utánállítás (,,fültre") 2–5 mm-es hézagra.

A javasolt új rácsbetét szerkezetek

A teljesítmény (= a kalapácsmalommal zárt kör-folyamban dolgozó vibrátor szitaáthullása, az őrlemény) növelése céljából, az eredetileg zárt, sima rácsbetét szerkezet (közepén kb. 180 mm széles nyílással) átalakítására a következő javaslatok születtek.

1. Rácsbetét szerkezet a 80×80 mm-es keresztmetszetű bugák között kialakított 20 mm-es hézagokkal (1. ábra). A lapjára állított bugák közötti, sugár irányú rések az eredeti zárt kiképzéssel szemben nagyobb kihordó felületet (kb. háromszorost) és a rácsbetét síkjában új törőéleket biztosítottak. A cél a harmadlagos aprítóhatás, a morzsolódás érvényesítése és a kész termék gyors kihordása.
2. Olyan rácsbetét szerkezet, amelyben a 80×80 mm-es keresztmetszetű bugák az



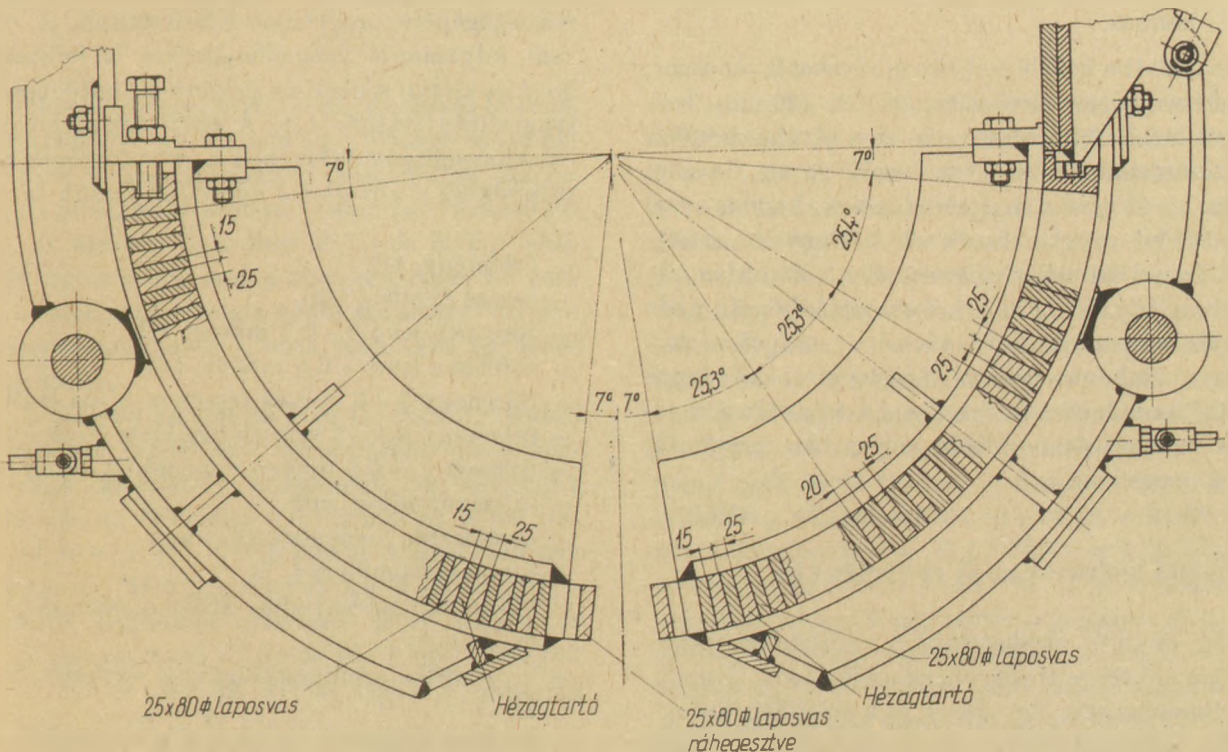
2. ábra. Rácsbetét szerkezet 80×80 mm-es keresztmetszetű élére állított bugákból 15 mm-es és növekvő hézagokkal

élükre, keresztmetszetük átlója a kalapácsmalom sugarának irányába vannak állítva (2. ábra bal oldala) 15 mm-es hézagokkal. A hézag tartása ill. a rudak merevítése ennél a kiképzésnél nehezebb, mint az előző rácsbetét szerkezetnél. A cél a nagyobb szabad kihordó felület és a hátráltatott kihordás, nagy morzsoló hatás biztosítása. Még kissé nedves feladás, vagy kis szemcsenagyságú ill. mennyiségű feladásnál is elérhető a kívánt szemcseszerkezetű őrlemény.

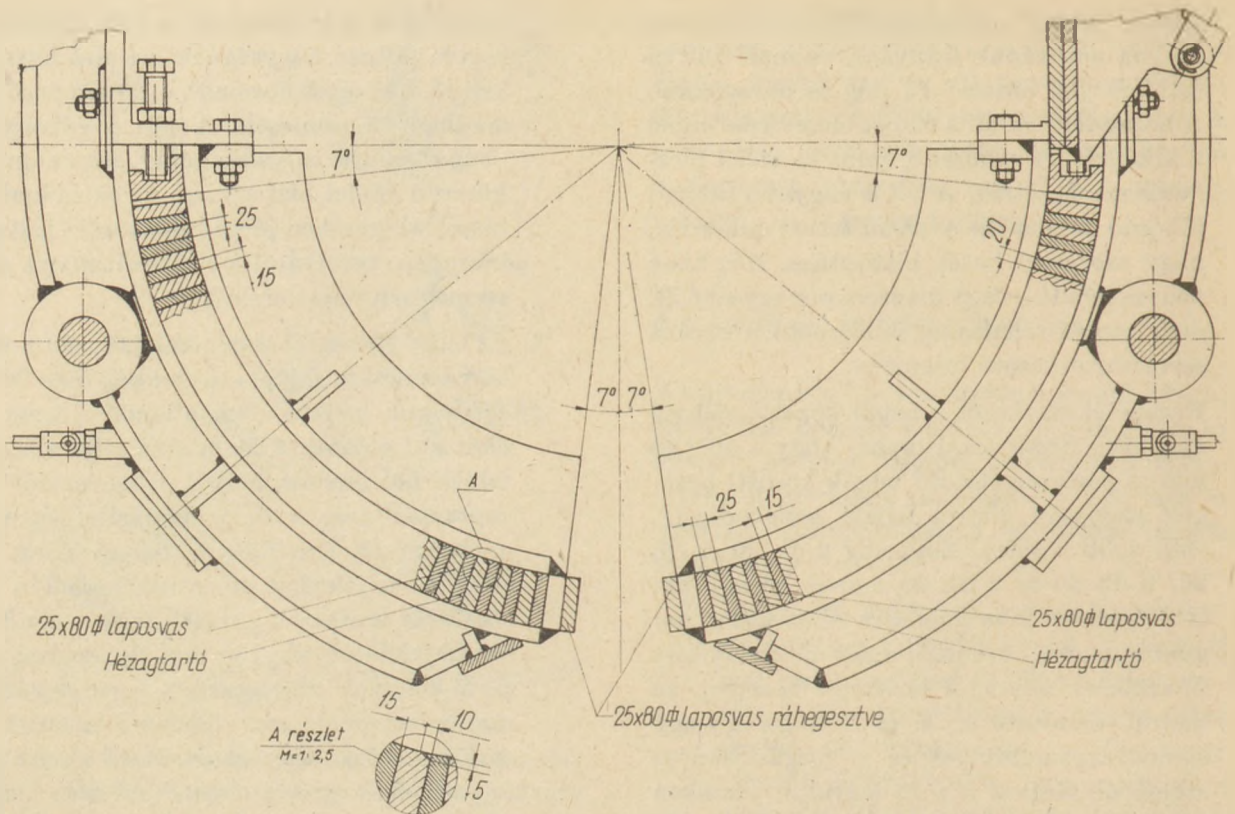
- Rácsbetét szerkezet a bugák közötti változó nagyságú hézagokkal olyan, hogy a 80×80 mm-es keresztmetszetű bugák közötti hézagok nagysága alulról felfelé növekszik (2. ábra jobb oldala). Mégpedig 2 db 20, 2 db 30, 2 db 40 és 2 db 60 mm-es hézag van. Különösen a friss feladásra alkalmas a nagyobb szabad kihordófelület a kialakított új törőélek miatt. A rácsbetét közepén, az alulról számított 3., 4. és 5. buga egy-egy élének legyalulásával és a forgásiránnyal szembeállításával a nem legyalult részeken új, hatásos törőfelületek alakulnak ki. Ez a konstrukció még aránylag nedves mészkő aprításánál is hatásos.
- A következő új rácsbetét szerkezet 25×80 mm-es keresztmetszetű lapos acélokából áll. A 25 mm-es élek a malom sugarára merőle-

gesek (3. ábra jobb oldala) és a kialakított hézagok változó nagyságúak: az alsó harmadban 15, a középső harmadban 20 és a felső harmadban 25 mm-esek. A cél: a vékonyabb „buga” miatti nagyobb hézag, azaz nagyobb kihordó felület biztosítása. Az előző kialakításokkal szemben jóval több törőél kedvező irányban befolyásolja a teljesítményt és a szemcsenagyságeloszlást.

- Az előző rácsbetét elemeiből (25×80 mm-es keresztmetszetű lapos acélokból) épül fel, de a hézagok mérete végig állandó: 15 mm (3. ábra bal oldala). A kialakítás célja a hézagfelület növekedése mellett a „szorosabb” hézagtartás, azaz a töret maximális szemcsenagyságának lehetőleg jó lehatárolása. Az előző és a jelenlegi konstrukciónál a két rácsbetét szerkezet közötti nagy szabad kihordó felületet (kb. 180 mm élhosszúságú) a tartó kengyelekre hegesztett egy-egy 25×80 mm-es keresztmetszetű lapos acéllal 50 mm-el csökkentettük. Ez a konstrukció a zárt körfolyamból visszatérő termék őrlésére megfelelő.
- Az előző rácsbetét szerkezetekhez hasonlóan 25×80 mm-es keresztmetszetű lapos acélokból alakítható ki úgy, hogy a törőtér felőli 25 mm-es élek gyalultak ill. csapoltak (4. ábra). Így a megfelelő forgásirányba állí-



3. ábra. Rácsbetét szerkezet 25×80 mm-es keresztmetszetű lapos acélokból növekvő méretű és 15 mm-es hézagokkal



4. ábra. Rácsbetét szerkezet 25 × 80 mm keresztmetszetű legyalult élű lapos acélokból 15 mm-es és különböző méretű hézagokkal

tott törőfelületek biztosítják a mészke őrlését. Állandó nagyságú hézaggal (pl. 12–15 mm) a visszatérő anyag változó nagyságú hézaggal (kb. a rácsbetét alsó felében 15, felső felében 20 mm) a friss feladásra is alkalmas.

Javaslatba került még olyan rácsbetét rendszer, amelyben a megfelelő hézaggal (15–20 mm) beépített bugák (80 × 80 mm-es) nem kívánnak külön megmunkálást. Viszont a bugák egyik éle nem lenne merőleges a malom sugarára, hanem azzal kb. 105°-os szögben lennének a kengyelbe erősítve. Ezenkívül előnyös lenne még a kihordás irányában bővülő hézagú rácsbetét kiképzés akár trapéz keresztmetszetű rácsok (a trapéz párhuzamos oldalainak hossza 80 és 60 mm) akár lapos acélok (a kalapácsok forgásának irányában más-más szögben nem radiális helyzetben beépített) alkalmazásával.

4. Üzemi kísérletek az új rácsbetétekkel

A régi és az új rácsbetétekkel kísérleteket végeztünk a t/θ teljesítmények, az anyag körfolyamok, a szemcse nagyságeloszlások és a szitálási eredmények megállapítására. Az egyes kísérletek során az őrleményből és a körfolyamban levő visszaté-

rő anyagból vett mintákat szitaelemeltük. A szemcse nagyságeloszlások és az anyagáram ismeretében az összes szükséges paramétert megállapítottuk. Tekintettel a sok kísérletre és a számos kiszámítandó paraméterre a NME ODRA 1013-as számítógépére programot készítettünk. A program folyamatos üzemellenőrzésre is felhasználható és alapul szolgál az őrlőmű számítógépes folyamatirányítására [1,2]. A kísérletek megbízható összehasonlítása érdekében a számítógépes eredményekből a következő adatokat vettük ki:

- őrlemény, t/h
- összes feladás, t/h
- töretben levő 3–0,5 mm-es, t/h
- töretben levő –0,5 mm-es, t/h
- őrlemény 3–5 mm-es részének %-os értéke
- őrlemény 0,5–3 mm-es részének %-os értéke
- őrlemény –0,5 mm-es részének %-os értéke
- szitalyukbőség, mm
- elválasztás szemnagysága, mm
- hibás anyaghányad, %
- hibás anyaghányadok átlagos szemnagysága (x_I és x_{II})
- elválasztás szemnagyságának várható értéke $M(x)$
- átvételi függvény $M(T_I)$ és $M(T_{II})$ elsőrendű nyomatókai.

A különböző rácsbetétű kalapácsolomokkal végzett kísérletek eredményeinek átlagos értékei

Kísérletek ideje, jele és jellemzői	Kísérletek eredményeinek átlaga								
	Eredeti zárt rácsbe- téttel VII. 25-től 27-ig I. és II. malom	80 × 80 mm-es rácsbetéttel 20 mm-es hézaggal						80 × 80 mm-es rácsb. élére állítva 15 mm-es hézag. X. 24-től XII. 1-ig II. ma- lom	80 × 80 mm-es rácsb. változó nagys. hézag. XII. 6-től 13-ig II. ma- lom
		VIII. 9-től X. 12-ig I., II. és III. malom			VIII. 1-től IX. 14-ig II. és III. malom				
		Átlag	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Örlemény, t/h	35,82	47,70	26,64		33,48	51,57		44,23	59,76
Recirkulál t/h	28,01	19,57	51,12		8,62	21,77		10,12	16,56
Összes, t/h	63,83	67,27	77,76	70,77	42,10	73,34	62,93	54,35	76,32
Töret									
0,5 – 3 mm, t/h	17,64	27,77	25,17	26,90	18,50	27,23	24,31	24,57	33,77
– 0,5 mm, t/h	16,07	14,37	15,45	14,79	12,16	17,84	15,78	14,63	18,25
Örlemény									
3 – 5 mm, %	16,72	14,41	0,82		8,28	13,27		13,22	14,20
0,5 – 3 mm, %	40,62	57,32	60,27		54,12	50,13		54,27	55,35
– 0,5 mm, %	41,49	27,71	38,01		36,00	33,73		34,07	30,15
Üzemi szitanyílás, mm	5	5	3		5 – 3	3		5	5
Az örlemény növe- kedése az eredeti rácsbetéthez képest	t/h %	0 0	11,88 – 9,18 33,17 – 25,63		– 2,34 – 6,53	15,75 43,97		8,41 23,48	23,94 66,83
Örleményben	0,5 – 3 mm % – 0,5 mm %	0,98	2,07 1,59		1,50 1,49			1,59	1,84

A felsorolt paraméterek közül az összes feladás, a töretben levő 3 – 0,5 mm és – 0,5 mm-es termékek csak a kalapácsolom működésére jellemzők, az elválasztás szemnagyságának várható értéke, az átviteli függvény $M(T_I)$ és $M(T_{II})$ elsőrendű nyomatókai csak a szita működésével vannak kapcsolatban, míg a többi paraméter értékét a kalapácsolom és a szita működése egyaránt befolyásolja.

A 3. táblázat szerint az I. és II. számú, eredeti rácsbetéttel rendelkező kalapácsolommal végrehajtott kísérletek átlagaként az örlemény 35,82 t/h, az örlemény 0,5 – 3 mm-es %-os aránya – 40,6% – a < 0,5 mm-es résszel csaknem megegyezik, 41,5%, arányuk kb. 1. A kalapácsolomra legjobban jellemző töret 0,5 – 3 és < 0,5 mm-es részei 17,64 és 16,07 t/h. Összegük a < 3 mm-es rész 33,71 t/h, ami a nyersanyag $100.33,71/63,83 = 52,8\%$ -a.

Az 1. jelű 80 × 80 mm-es keresztmetszetű rácsokból álló 20 mm-es hézagokkal kialakított betéttel végzett kísérletek eredményeinek átlagát a 3. táblázat 2–4. oszlopa tünteti fel. A táblázatban szereplő 2 kísérletnél a szita lyukbősége 3 mm, a többi 4 kísérletnél 5 mm volt: a kísérleti eredmények átlagértékei a két lyukbőségnél külön oszlopban szerepelnek. Az 5 mm-es szitánál az örlemény átlaga 47,70 t/h volt, ami kerekén 12 t/h-val nagyobb az eredeti malombetét kiképzés átlagánál (a 3 mm-es lyukbőségnél az örlemény csak 26,64 t/h). A < 3 mm-es töret a két lyukbőség átlagaként $26,90 + 14,79 = 41,69$ t/h, ami a feladásnak $100.41,69/70,77 = 58,9\%$ -a. Ez az eredetihez képest $41,69 - 33,71 = 7,98$ t/h növekedést jelent. Nagy javulás mutatkozik az örlemény szemnagyságeloszlásában is: a 0,5 – 3 mm-es frakció %-os aránya több, mint kétszerese a < 0,5 mm-es rész hányadának (57,32 és 27,71%); a 3 mm-es lyukbőségnél ugyanez az arány 1 he-

lyett $60,27/38,01 = 1,6$. Az 5 és 3 mm-es lyukbőségű üzemi szitákkal végzett kísérletek adatai alapján és helyhiány miatt nem közölt új elválasztási mérőszámok szerint is csak 5 mm-es lyukbőségű szitával érhető el az őrlemény kb. 50 %-os növekedése és az 1–3 mm-es frakciónak az őrleménybe kerülése.

A 3. táblázat 5–7. oszlopa az előbbivel meg-egyező rácsbetétes kiképzésével végzett kísérleteknél: 2 esetben az üzemi szita első méterén 5 mm lyukbőségű, további részén a lyukbőség 3 mm volt. A többi 4 kísérletnél a szita lyukbősége végig 5 mm volt. Az őrlemény t/h nagysága valamivel kisebb a bázis értéknél, 35,82 t/h-nál, az 5 mm-es lyukbőségű szita esetén 51,57 t/h. A töretek < 3 mm-es része $24,31 + 15,78 = 40,09$ t/h (ez 6 t/h-val nagyobb a bázis értéknél), ami a feladás $100,40,09/62,93 = 63,7\%$ -a.

A 2. számú rácsbetét kiképzéssel, azaz élére állított bugákkal (rácsokkal) közöttük állandó 15 mm-es hézagokkal végzett igen kiterjedt kísérletek átlagát tünteti fel a 3. táblázat 8. oszlopa. A 21 kísérlet adatainak átlagából igen megbízható képet kapunk e rácsbetét szerkezet működéséről. Az őrlemény a bázisértéknél több, mint 8 t/h-val nagyobb ($44,23 - 35,82 = 8,41$ t/h és a töret < 3 mm-es része 39,20 t/h, ami a feladásnak $100 \cdot 39,20/54,35 = 72,1\%$ -a!). Az őrlemény < 0,5 mm-es része kb. 34%, valamivel nagyobb a 20 mm-es hézagú rácskiképzés őrleményének hasonló frakciójánál, de még így is jobb a bázis értéknél. Megjegyzendő, hogy a kísérletek egy részénél a < 0,5 mm-es rész < 30%, a többiekénél > 35%, attól függően, hogy a feladás tiszta nyersanyagot tartalmazott-e ill. a feladás egy része a szitáról visszatérő körfolyamban levő anyag volt.

Az élére állított bugáknál a sajátos törőfelületek miatt a mészke dörzsölő igénybevétele igen nagy, ezért ez a kiképzés különösen alkalmas a törésnek jobban ellenálló, körfolyamba visszatérő mészke őrlésére.

Figyelemre méltó, hogy a számítógépes üzemellenőrzésnél alkalmazott új mérőszámok az okt. 25-i kísérletnél szitaszakadást (a finom termékbe került durva rész átlagszemnagysága nagy, 8,04 mm volt) és a nov. 23-i kísérletnél szita túlterhelést (igen nagy hibás anyagmennyiséget, 11,42%-ot) mutattak ki.

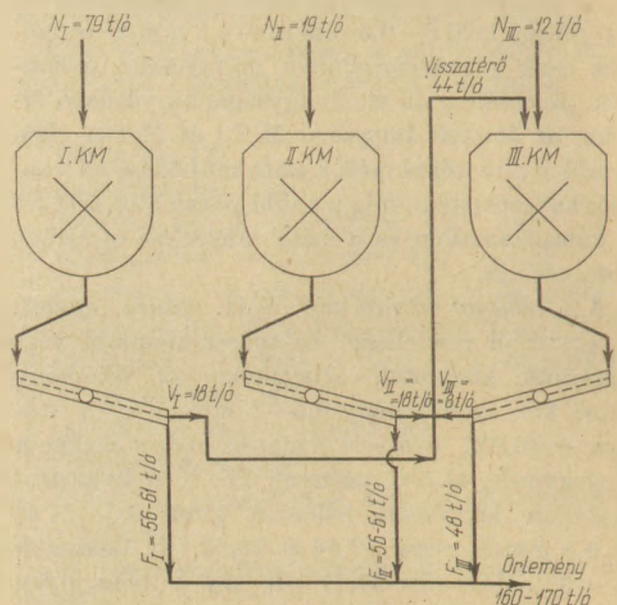
A változó nagyságú hézagokkal bíró rácsbetét szerkezettel végzett 4 kísérlet átlag adatait a 3. táblázat 9. oszlopa tartalmazza. A hézagok nagysága 20, 30, 40 és 60 mm (2. ábra). A töret < 3 mm-es része átlagosan $(33,77 + 18,25) = 52,02$ t/h,

ami az átlag feladásnak $100,52,02/76,32 = 68,2\%$ -a, az őrlemény kereken 60 t/h (legkisebb értéke 44, legnagyobb 71 t/h). Az előállított őrlemény $(100,59,76/35,82) = 167\%$ -os, a töret < 3 mm-es része pedig $(100,52,02/33,71) = 154\%$ -os az eredeti malom rácsbetét kiképzéshez képest. Így a malom kapacitás 50%-kal növelhető. Az őrlemény szemcsenagyságeloszlása is nagyon kedvező: a < 0,5 mm-es rész csak 30,15%, a 0,5–3 mm-es és a < 0,5 mm-es részek aránya pedig $(55,35/30,15) = 1,84$. Az 5 mm-es lyukbőségű szita kedvezően dolgozott annak ellenére, hogy az átlagos feladás igen nagy, 76,32 t/h volt. Erre utalnak egyértelműen a számítógép által ki-nyomtatott mérőszámok értékei.

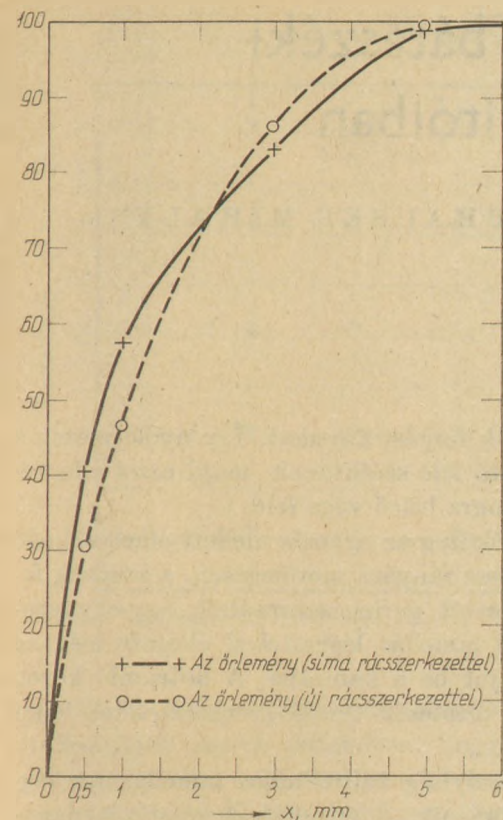
5. A kalapácsmalmok kapcsolása és anyagmérlege

A kísérleti eredmények hasznosítása a kalapácsmalmok javasolt kapcsolásában és várható anyagmérlegének s az őrlemény szemcsenagyságeloszlásának tervezésében mutatkozik meg.

A javasolt törzsfá (5. ábra) szerint 160–170 t/h őrlemény állítható elő úgy, hogy két malomra csak friss feladás, a harmadik malomra az összes visszajáró és kisebb mennyiségű friss feladás kerül. Ekkor az I. és II. kalapácsmalom rostély-, ill. rácsbetét szerkezete az 2. ábrának a jobb oldala szerint vagy a 3. ábra jobb oldala szerint képezendő ki. Az aprítóhatás fokozható, ha a bugák ill. laposvasak lecsapolásával (pl. 4. ábra szerint), amellyel a szemcséknek a rácsszerkezettel való ütközését elősegítjük. Erre a két malomra egyen-



5. ábra. Javasolt törzsfá a három kalapácsmalom-szita körfolyam működésére



6. ábra. Az őrlemény szemcsenagyságeloszlásának görbéi a régi és az új rácsetét szerkezetek alkalmazásakor

ként 74–79 t/h anyag adható fel, az előállított őrlemény 56–61 t/h. A III. kalapácmalom rácsetét szerkezetét a 2. ábra bal oldali rajza szerint kell kiképezni, vagy esetleg a 3. ábra bal oldali rajzának megfelelően. A feladás itt 56 t/h keverék, amelyből 44 t/h aránylag kis szemcsenagyságú, de a törésnek jobban ellenálló visszatérő termék és csak 12 t/h a friss feladás, a kész őrlemény 48 t/h.

A törzsfa szerint várható őrlemény szemcseszerkezetét a 4. táblázatban terveztük meg ill. a 6. ábrán mutatjuk be. A táblázat 2. oszlopában az I. és II. malom, a 3. oszlopában pedig a III. malom várható szemcseszerkezetének direkt tömeg %-ai vannak kigyűjtve a számítógépes üzem-

ellenőrzés megfelelő adatsoraiból. Az I. és II. malom őrleménye az összes őrleménynek 0,7091 hányada, a III. malomé pedig 0,2909. Ezzel számoltuk ki a keverék őrlemény direkt és kumulatív eloszlás értékeit (4. és 5. oszlop). Az összehasonlítás céljából a táblázat utolsó két oszlopában az eredeti, sima rácsszerkezettel előállítható őrlemény szemcseszerkezetének értékeit is feltüntettük. A javasolt megoldással kerekén 10%-kal csökken a < 0,5 mm-es rész, 14%-kal megnő az 1–3 mm-es frakció aránya és a < 3 mm-es frakció aránya kb. 3%-kal lesz nagyobb.

4. táblázat

Az őrlemény szemcsenagyságeloszlásának tervezett adatai

Szemcsenagyság mm	I. és II. malom őrleménye, Δs (0,7091)		III. malom őrleménye, Δs (0,2909)		Őrlemény sima rácsszerkezettel	
	Δs	s_F	Δs	s_F	Δs	s_F
1	2	3	4	5	6	7
–0,5	30,2	31,5	30,6	30,6	40,5	40,5
0,5–1,0	15,2	18,0	16,0	46,6	17,0	57,5
1–3	40,1	38,0	39,5	86,1	25,5	83,0
3–5	14,2	12,0	13,5	99,6	16,0	99,0
5–13	0,3	0,5	0,4	100,0	1,0	100,0

100,0 100,0 100,0 100,0

IRODALOM

- [1] S. Pethő – E. Tompos: Analyse des Kreislaufes Hammerbrecher Schwingsieb als Grundlage der Prozesssteuerung. Freiburger Forschungshefte, A 553 Verfahrenstechnik, 1976. 185–200 o.
- [2] Pethő Szilveszter – Tompos Endre: Az osztályozási műveletek átviteli függvényéről és új mérőszámairól. Építőanyag, XXVII. évf. 1975. 7. sz. 241–247 o.

Бём, Й. – Петё, С. – Томпос, Э.: Изменение производительности молотковых мельниц и распределения зернового состава продукта помола за счет видоизменения решетчатого вкладыша

Böhm, József – Pethő, Szilveszter – Tompos, Endre: Regelung der Durchsatzleistung und der Korngrößenverteilung des Mahlproduktes bei Hammermühlen, durch die Änderung der Rosteinlage

Böhm, József – Pető, Szilveszter – Tompos, Endre: The Change of Hammermill Output and the Particle Size Distribution of its Product by the Modification of the Grid

Lapszemle

CIMENT, BÉTON, PLATRES, Párizs, 1978. 715. sz.

Dardare, J. – Knychalski, W.: Agyaggal, ill. duzzasztott palával készült könnyűbetonok középponti erőkkel szembeni ellenállásának meghatározása.

A vizsgálatok célja a francia

könnyű-adalékos betonra vonatkozó ideiglenes szabvány előírásokhoz kísérleteken alapuló adatszolgáltatás. Különböző összetételű és tulajdonságú cementtel, adalékkal készült hengeres próbatestekkel, helyi, ill. központos terheléssel végeztek nyomó, hasító-törő,

rugalmassági-modulus vizsgálatokat. A táblázatban összefoglalt eredmények értékelése alapján elsődlegesen csak azt állapíthatták meg, hogy a francia adalékkal készült betonok helyi megterheléssel szemben kielégítő ellenállásúak. Ha az erő hatásának kitett és a teljes felület viszonya kisebb mint 1/16, az adalék szilárdsága központi terhelésnél nincs hatással a betonra.

Áramlástechnikai vizsgálatok a bátaszéki vázkerámiagyár kamrás műszárítóiban

NÉMETH MIKLÓS^o — KISS RÓBERT^{oo} — LIEBHAUSER MIHÁLY^{oo}

^o Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Pécs

^{oo} Baranya-Tolna megyei Tégla- és Cserépipari Vállalat

A Baranya-Tolna megyei TCSV Bátaszéki Cserép- és Vázkerámiagyára a nyers formázott termékek szárítására MORANDO IMPIANTI S.p.A. cég által kifejlesztett ROVIGO-2 tip. kamrás műszárítókkal rendelkezik. Mégpedig a vázkerámia I. gyártósor 12, a vázkerámia II. gyártósor 9, a sajtoltcserep sor pedig 10 kamrából álló szárítórendszerrel üzemel.

Egy szárítókamra szerkezeti felépítése, amelyből a szárító rendszerek felépülnek, az 1. ábrán bemutatott keresztmetszeti és hosszmetzeti rajz alapján ítéhető meg. A szárítókamra szélessége 7 m, teljes mélysége 17,8 m, magassága az álmennyezetig 3,5 m. Az álmennyezet felett a keringtető ventilátorok elhelyezésére illetve a szárítóközeg bevezetésére 1,5 m magasságú tér áll rendelkezésre.

Egy-egy kamrában három-három sín pár van. Az így kialakult folyosókban 2×3-as rakatokban, tehát összességében 18 rakatban, fém palettákon kerül elhelyezésre a nyers termék. Egy paletta mérete 2,1×2,1 m.

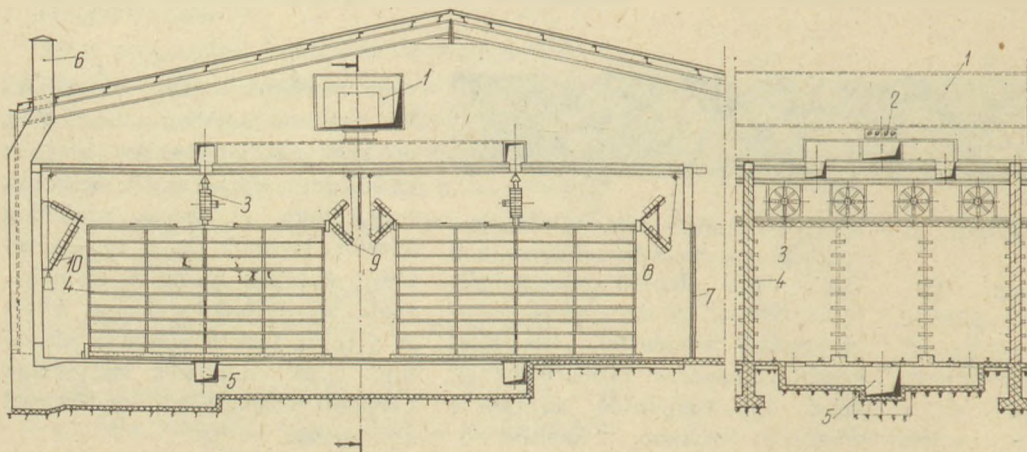
A rakatok feletti, álmennyezettel határolt térben, két sorban 8 db, illetve a vázkerámia I. gyártósor szárítókamráiban 12 db keringtető axiál ventilátor helyezkedik el. Egyenkénti teljesítményük 18 000 m³/h. A ventilátorok 8 percenként, 2 perces szünet után, automatikusan

változtatják forgásirányukat. Így nyolc percig a bejárati ajtó felé szállítanak, majd ezzel ellentétesen, a kamra belső vége felé.

A szárítóközeg az egymás mellett elhelyezkedő kamrák hosszirányára merőlegesen, a kamrák felett elhelyezett gerincsatornából, egy-egy szabályozható lamellás légsaluvál ellátott leágazó csatornán jut be a kamrába. A beáramló közeg megfelelő vezetését terelő szerkezetekkel lehet biztosítani.

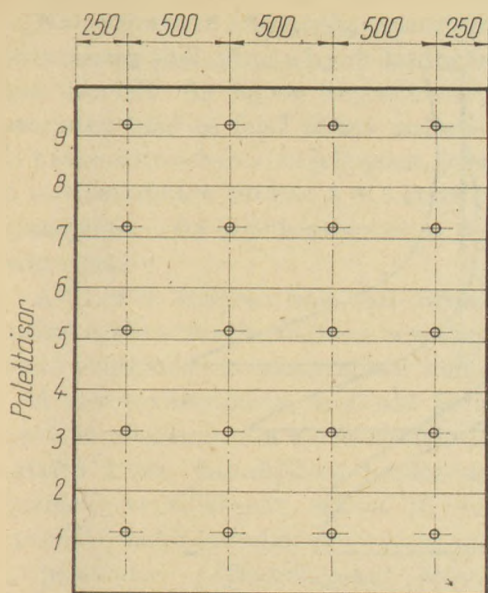
A légmennyiség változtatása lamellásoros légsaluvál történik. A lamellák mozgatását pneumatikus munkahenger végzi fogaskerék és fogasléc mechanizmus segítségével. A pneumatikus vezérlés szinkronmotorral hajtott programtárcsás egységből és vezérlő-levegő vezetékből áll.

Üzemi tapasztalat, hogy egy-egy kamrában a rakatok egyes helyein a termékek nem egyenletesen száradnak. Ezzel a problémával a vállalat már foglalkozott. Vállalati mérések szerint a felső sorokban levő anyag száradási sebessége kétszerese a középen levő anyagokénak. (Bővebben: Kiss-Beidek: Durvakerámiaipari kamrás műszárító üzemeltetésének javítási lehetőségei. Építőanyag, XXIX. évf. 1977. 9. sz.) Ez azt jelenti, hogy a rakat egy része már leszáradt, míg más helyeken a szükségesnél még nagyobb és eltérő nedvességtartalmúak a téglák. Általában az a



1. ábra. A szárítókamra hossz- és keresztmetszete

- 1 gerinc csatorna,
- 2 lamellás légsaluvál,
- 3 ventilátor,
- 4 paletta tartó,
- 5 elszívó csatorna,
- 6 kémény,
- 7 ajtó,
- 8 külső terelő,
- 9 közbülső terelő,
- 10 belső terelő



2. ábra. Légsebességek mérőhelyei

gyakorlat, hogy a korábban száradó termékeket túlszáritják annak érdekében, hogy a kikerülő anyag egy része se maradjon a kívánatos nedveséghatár felett. Ez természetesen hőszükséglet növekedést és teljesítmény csökkenést jelent.

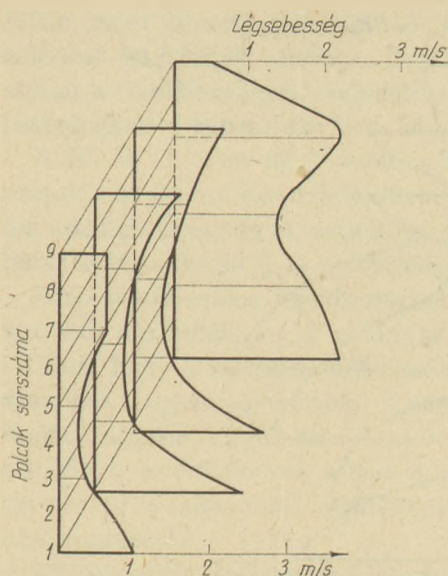
Az egyenetlen szárítás feltételezhető okai közül elsősorban kiemelhető a nem megfelelő szárítóközeg áramlás, amit

- a terelőlemezek helytelen beállítása vagy kialakítása, valamint
- a keringtető ventilátorok egy részének kiesése okozhat.

Az áramlási viszonyok meghatározása érdekében a vázkerámia II. kamracsoport 7. és 8. sz. kamrájában hőhuzalos légsebesség mérővel meghatároztuk a légsebességet. A mérések az áramlásra merőleges metszetben, minden második pallettasornál és egy-egy rakatnál négy függőleges sorban, a 2. ábrán látható elhelyezési vázlat szerint, a levegő rakatba történő belépésénél történtek. Az egyes kamrákban a három folyosóban levő rakatokat a rakatokkal szemben állva értelmezzük baloldali, középső és jobboldali rakatnak.

Mind a 7., mind a 8. kamrában egyaránt alsó és felső légtelőszerkezet állásnál mértünk de úgy, hogy „friss” szárítóközeg bevezetés nem volt. Tehát a ventilátorok csak a kamra levegőjét mozgatták.

A mérések során a 7. sz. kamrában levő 8 db keringtető ventilátor közül csupán 2 egység üzemelt! A 8. sz. kamrában minden ventilátor üzemben volt.



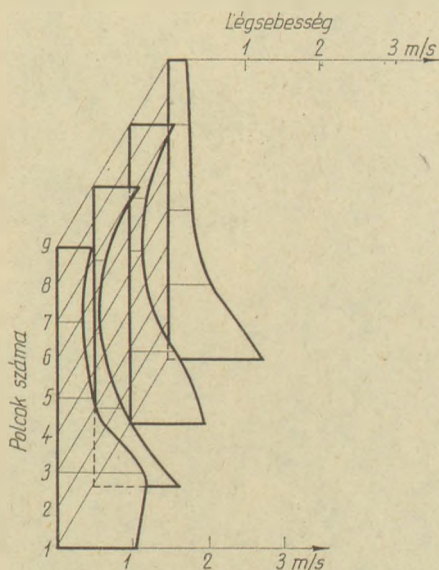
3. ábra. Légsebességek értékei

VK II. 7. sz. Kamra baloldali folyosó Terelő szerkezet alsó állásában
Üzemelő ventilátorok száma: 2 db

A mért légsebességek a szemléletesebb bemutatás érdekében térkoordináta rendszerben láthatók.

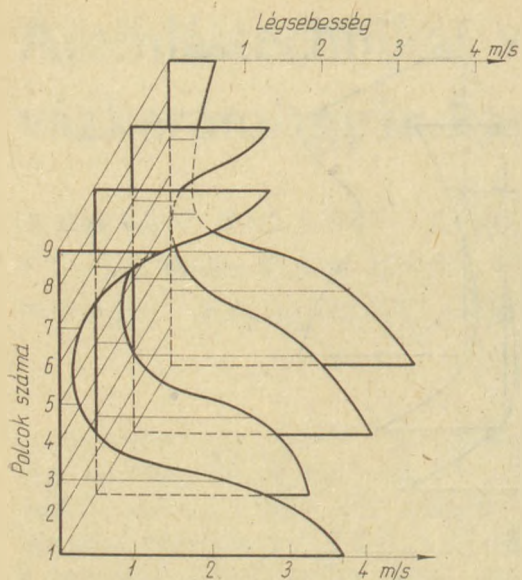
A 7. sz. kamra baloldali folyosójában mért értékeket alsó terelő állásnál a 3. ábra, felső terelő állásnál a 4. ábra mutatja.

Az ábrákból megítélhető, hogy a ventilátorok hiánya miatt rendkívül kis légsebességek uralkodtak. Ugyancsak kitűnik, hogy a terelőszerkezetek alsó állásában egyenetlenebb, de távolról sem megfelelő a légáramlás.



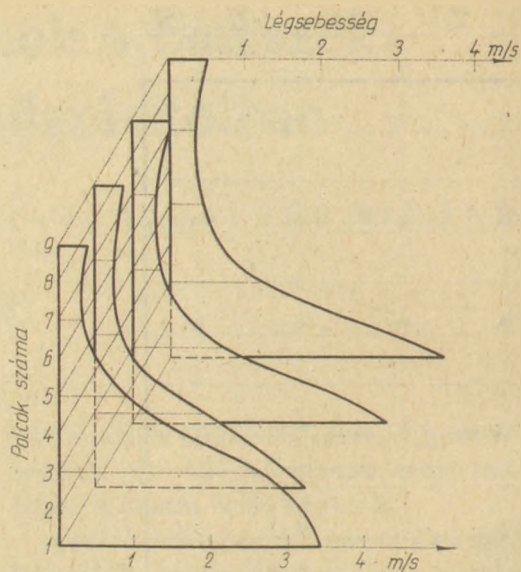
4. ábra. Légsebességek értékei

VK II. 7. sz. kamra baloldali folyosó Terelő szerkezet felső állásában
Üzemelő ventilátorok száma: 2 db



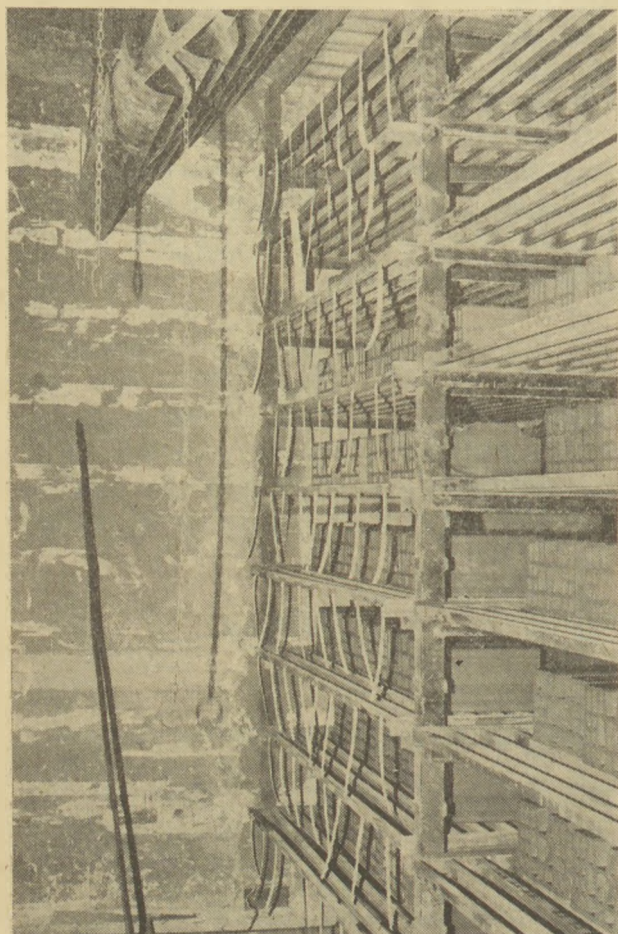
5. ábra. Légsebességek értékei

VK II. 8. sz. kamra baloldali folyosó
Tereelő szerkezet alsó állásban
Üzemelő ventilátorok száma: 8 db

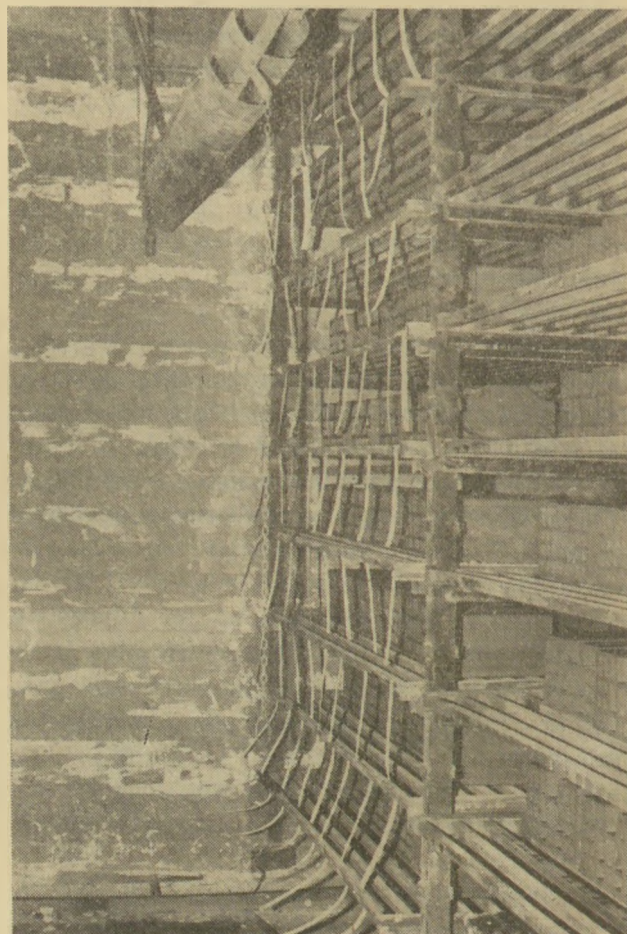


6. ábra. Légsebességek értékei

VK II. 8. sz. kamra baloldali folyosó
Tereelő szerkezet felső állásban
Üzemelő éntillátorok száma: 8 db



7. ábra. Légsebességmérés papírszalagokkal
Nyugalmi helyzet



8. ábra. Légsebesség mérés papírszalagokkal
Alsó lehúzott tereelő szerkezettel, kifelé való lég-
áramlással

Határozottabb különbség tapasztalható a 8. sz. kamrában, ahol mind a nyolc keringtető ventilátor üzemelt. Az egyes folyosókban a légterelő szerkezet alsó és felső állása melletti áramképek is határozottabban más jellegűek, jobban kitűnik a terelőszerkezet hatása. A 8. kamra baloldali folyosójában mért légsebességeket az 5. és 6. ábrák mutatják.

A 7. és 8. kamrák baloldali folyosóiban mért áramképeket összehasonlítva, szembetűnik a működő ventilátorok száma miatti különbség.

A szárítókamrákban uralkodó áramlási viszonyok tanulmányozása a vázkerámia I. gyártósori szárító 1. sz. kamrájában folytatódott. Az itt üzemelő ventilátorok száma 10 volt. A még szemléletesebb áramképek nyérése érdekében itt a palettákra papírszalagokat erősítettünk. A papírszalagok üzem közbeni helyzetét fényképfelvételekkel rögzítettük különböző terelőszerkezet és szabályozó zsalu állásoknál.

A 7. ábra a nyugalmi helyzetet, a 8. ábra alsó, lehúzott terelőszerkezet állásnál a ventilátorok

kifelé, azaz az ajtó felé történő légszállításakor előállott áramképet mutatja. A 9. ábrán ugyanabban a terelőszerkezeti helyzetben, de fordított légáramlásakor tapasztalt áramkép látható.

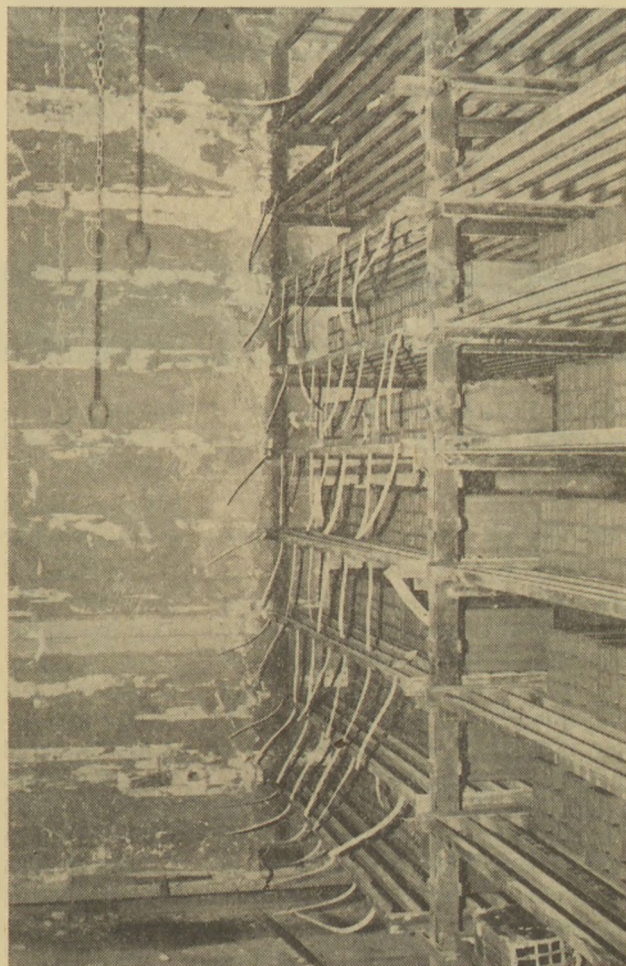
A 10. és 11. ábra felső terelőszerkezet állásnál mutatja az áramképet kifelé, illetve befelé szállítás közben. Ezekben az esetekben a lamellás szabályozó légzsalu 80%-os nyitottságban volt.

Mind a hőhuzalos légsebességmérésekből szerkesztett ábrákból, mind a fényképfelvételekből kitűnik, hogy a szárítókamrákban a szárítóközeg áramlása nagyon egyenetlen. A terelőlemezek állásától függően, ugyan más és más áramkép adódik, de a terelőlemezek állása a rakat középső részére, ill. a rakat felső harmadára gyakorlatilag nincs hatással.

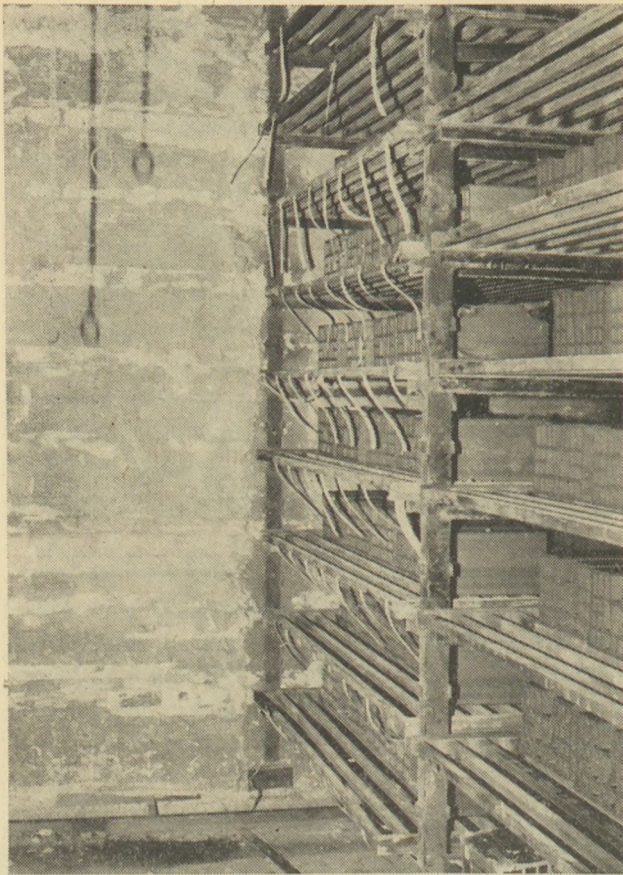
A fényképfelvételek szerint legnagyobb az áramlási sebesség a rakat alatti térben. Mivel a lehuzati nyílások is ott helyezkednek el, arra lehet következtetni, hogy a „friss” szárítóközeg áramlási útvonala rövidrezáródásának azaz hasznosulás nélküli kilépésének is nagy a valószínűsége.



9. ábra. Légsebesség mérés papírszalagokkal
Alsó lehúzott terelőszerkezettel, befelé való légáramlással



10. ábra. Légsebesség mérés papírszalagokkal
Felső terelőszerkezet állásnál, kifelé való légáramlással



11. ábra. Légsebesség mérés papírszalagokkal
Felső tereelő szerkezet állásnál, befelé való lég-
áramlással

A tereelő szerkezetek kialakítása és beállítása, valamint kiegészítése döntően befolyásolja a légáram kialakulásának milyenségét, azaz a szárítás intenzitását.

A mérési eredményekből adódik, hogy a jelenleg alkalmazott tereelő szerkezet kialakítások és beállítások felülvizsgálatra, ill. kiegészítésekre szorulnak. Ezt igazolja az is, hogy pl. az alsó palletsor és a kamra padozata közötti rész lezárásával, és így a szárítóközeg rakat közé kényszerítésével egyenletesebb, valamint gyorsabb szárítást lehetett elérni. Mérések szerint 27,0% formázási nedvességtartalomról 12 órás szárítással az eredeti nedvesség 35,4%-a volt eltávolítható a kamra ismertetett, eredeti állapotában. Alsó zárólemezek behelyezésével az eltávolított nedvesség azonos körülmények között és ugyancsak 12 óra alatt, 43,8%-ra növekedett.

Немет, М. — Куши, Р. — Либхаузер, М.: Испытание техники потоков в камерных искусственных сушилках на батаескеком заводе по производству каркасной керамики

Németh, Miklós — Kiss, Róbert — Liebhauser, Mihály: Strömungstechnische Untersuchungen an den Kammertrockner der Ziegelfabrik Bátaszék

Németh, Miklós — Kiss, Róbert — Liebhauser, Mihály: Flow Examinations in the Chamber Dryers of the Bátaszék Hollow Clayware Factory

Lapszemle

JOURNAL OF THE CERAMIC SOCIETY, JAPAN, Tokyo, 1978., 12. sz.

INADA, H.: A máz és cserép közötti viszony. 571—580. old.

Máz és cserép közötti feszültség mérésére alkalmas számos vizsgálati módszert tárgyal a megbízhatóság és az alkalmazhatósági határ szempontjából, s egy javított optikai vizsgálatot fejlesztett ki.

Megállapította, hogy a mázban ébredő feszültség kiinduló pontja nem a transzformációs pont, hanem magasabban a tágulási görbe csúcs-tartományában levő pont, az interferometerrel meghatározott lágyulási pont. Vizsgálja a feszültség ébredés eltolódásának, valamint a máz és cserép közötti kémiai reakciónak a hatását a máz-cserép

viszonyokra, továbbá a nedvesség befolyását a hajszálrepedési hajlamra.

Sakata, H.: Újabb eredmények az üvegfelület kezelésében, a mechanikai és optikai tulajdonságok javítása. 581—589. old.

Az üvegfelület kezelés technológiájának fejlődése az utóbbi 15 évben. A szilárdságnövelést fizikai vagy kémiai temperálással lehet elérni. A HF-as kezelés hibátlan üveget, nagyobb szilárdságot, de kisebb stabilitást eredményez. A spektrál áteresztő és visszaverő képességet fém és dielektrikum vékony film bevonatával vagy fém kolloiddal lehet módosítani. Ezen bevonatok fizikai vagy kémiai párolgtatási vagy folyadék fázisból történő leválasztási módszerekkel állíthatók elő.

Ichiko, T.: MgO adalék hatása a csontporcelán tömörödésére. 612—617. old.

A MgO hatása a csontfoszfátból készített csontporcelán égetési folyamatára. A nyers próbatestek hőtágulása és zsugorítása. Az égetett minták mikrostrukturáját röntgendiffrakciós módszerrel, polarizációs mikroszkóppal és scanning elektron mikroszkóppal tanulmányozták. Meghatározták a térfogatsúlyt, a rugalmassági moduluszt, a hajlítófárasztó szilárdságot, valamint az elektromos tulajdonságokat. A Mg ion széttöri a kalciumpirofoszfátban levő P—O—P kötések, és kalciumfoszfát képződik. A Mg a szilíciumdioxiddal együtt üveget képez, azaz Mg—SiO₂ komplexeket alkot a matrix üvegben.

A dán tégl- és épületkerámia gyártás tapasztalatai

BÁLINT PÁL

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

1. Bevezetés

1979. február 1 – március 30 között, egy magyar állami ösztöndíjas tanulmányút keretében Dániában alkalmam nyílt megismerni a tégl- és kerámiaipar néhány üzemét a következők szerint:

Kalk og Teglvaerkslaboratoriet, Hasselager (Mész- és Téglaiipari Laboratórium, Hasselager) Korszerű kerámiai nyersanyag és termékvizsgálati módszerek tanulmányozása.

Villemoes Teglvaerk, Gørding (Villemoes Téglagyár, Gørding). A homlokzati tégl- és burkolólapgyártás tanulmányozása

Frederiksholms Teglvaerker A/s, Blovstrød (Frederiksholms Téglagyárak Részvénytársaság Blovstrød) Négy üzemben a tégl- és cserépgyártás tanulmányozása

Hasle Klinker et Chamottestensfabrik, Bornholm (Hasle Kőagyagcső- és Tűzállóanyag Gyárak Bornholm) Az épületkerámia burkolóanyag-, a kőagyagcső- és a tűzálló-anyaggyártás tanulmányozása.

2. Az építő- és építőanyagipar helyzete Dániában

A dán építőipar termelésének alakulását, pontosabban a megépített lakások és egyéb építmények számát, alapterületét a következőkben lehet jellemezni (lásd 1. táblázat)

Az 1. táblázatból látható, hogy a megépített épületek összes alapterületében növekedés mutatkozik, s 1977-ben az épületek 54%-a lakóépületnek készült. Ezek zömmel egy és többszintes családi házak.

Az építőanyagipari nyersanyagok termelésének alakulását Dániában a 2. táblázatban, az építőanyagtermelés alakulását a 3. táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat

Az építőipar termelésének alakulása Dániában
Statistisk Arbog, 1978. Danmark
(Dán Statisztikai Évkönyv, 1978 alapján)
Lakosság létszáma: 5 millió

Megnevezés	Építés éve	
	1976	1977
A megépített lakóépületek száma	39 218	36 276
Ebből egy és többszintes családi ház	38 661	35 722
Ebből egyéb épület	557	554
A megépített épületek alapterülete 1000 m ²	10 528,9	10 852,6
Ebből a lakóépületek alapterülete 1000 m ²	6 209,3	5 896,1
Ebből az ipari és kereskedelmi épületek alapterülete 1000 m ²	3 025,6	3 653,1
Ebből az egyéb épületek alapterülete, 1000 m ²	1 294,0	1 303,4

2 táblázat

Építőanyagipari nyersanyagok termelése Dániában
1976. évben
(Lerindustrien 2 – 78)

Megnevezés	Termelés, m ³
Homok, kavics, kő	22 916 852
Mész, mészkő	3 264 433
Agyag	1 510 103
Duzzadó agyag	1 386 750
Márga	43 000
Kvarchomok	45 036
Gránit	316 766
Homokkő	50
Kova	33 000
Kovaföld	191 765
Tőzeg	274 430

A 3. táblázat adatai szerint a dán építőanyag termelésben jelentős helyet foglal el a cement, a beton, a tégl, az üveg és az ásványgyapot hőszigetelő anyag. A házépítéshez felhasznált beton mennyisége 1977-ben az előző évihez képest közelítőleg 10%-kal nőtt, ugyanakkor a téglatermelés és felhasználás mintegy 5–7%-kal csökkent.

Igen figyelemre méltó, hogy a rendkívül szigorú épülethőtechnikai előírásoknak tulajdonít-

3. táblázat

Építőanyagtermelés alakulása Dániában
 Statistisk Arbog, 1978, Danmark
 (Dán Statisztikai Évkönyv, 1978. alapján)

Megnevezés	Termelés	
	1976	1977
Mészke, tonna	2 164 920	1 971 599
Égetett mész, tonna	230 760	172 816
Cement, tonna	2 354 953	2 308 917
Aszfalt (por) tonna	4 661 874	5 293 693
Bitumenes keverékek, tonna	249 539	370 696
Ásványgyapot – termékek, 1000 kr.	116 649	476 111
Beton, 1000 korona ebből házépítéshez beton, 1000 korona	1 293 892	1 440 247
Mészhomok-tégla, 1000 db	46 444	35 607
Azbeszt-cement termékek, to	233 713	233 675
Tűzálló-anyagok, tonna	8 236	8 892
Tégla (égetett agyagtégla) 1000 db	674 641	626 937
ebből homlokzati tégla, 1000 db	538 000	516 000
Égetett tetőcserép, 1000 db	9 650	10 437
Beton tetőcserép, 1000 db	10 200	12 200
Mázatlan épület-kerámia, 1000 kr	17 451	17 640
Mázás épületkerámia, 1000 kr	29 777	30 523
Üveg- síkűveg, tonna	52 330	26 411
Üveg, többbrétegű szigetelő, 1000 m ²	2 066	1 971

hatóan, az ásványgyapot hőszigetelő anyagok termelése 1977-ben az 1976. évi-hez képest kb. négy-szeresére nőtt. (Az előírt hőátbocsátási tényező falazatra: $k = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Ki kell hangsúlyozni, hogy a dán téglaiipar termelésének kb. 82%-a homlokzati tégla, tehát nagyszilárdságú, teherhordó, fagyálló termék, mely igen változatos színekben és felületi kiképzéssel készül, s vakolat nélküli falazatok építésére használatos. (Gyakori falszerkezet: két 11 cm-es tégla között egy 12,5 cm-es ásványgyapot lemez, melyek együttesen 35 cm-es falat adnak ki).

3. A dán téglaiipar sajátosságai

A Lerindustrien 1978. 5. szám alapján a dán téglaiipar néhány fontos jellemzője a következő:

	1962-ben	1977-ben
téglagyárak száma	220	90
foglalkoztatottak száma, fő	5900	2500
termelt mennyiség to/fő	343	613

Dániában 1978-ban összesen 72 téglagyár működött az 1893-ban alapított Mész- és Téglaiipari Egyesülés keretében. A 72 téglagyár igazgatói két évente egy 6 fős igazgatóságot és egy 9 fős igazgatói tanácsot választanak.

Az Egyesülés egy 15 főből álló Központi Laboratóriumot (Kalk og Teglvaerkslaboratoriet, Has-selager) tart fenn. A Közp. Labor összesen 1466 m² hasznos alapterületű épülettel rendelkezik. A laboratóriumban 5 fő beosztott mérnök irányításával nyersanyag (agyag, mész homok, habarcs) és késztermék (tégla- és tégla-falelem) minősítő vizsgálatokat végeznek. Feladataik közé tartozik az összesen 8 területi minősítő laboratórium ellenőrzése, s az ott dolgozók betanítása, valamint a téglaiipari hőkezelő berendezések esetenkénti felülvizsgálata is. A jól felszerelt laboratóriumban egy az egész téglaiipart szolgáló központi propaganda ill. reklámiroda is működik, amely igen sokféle, gazdag és színes, termék és építési tájékoztatók terjesztésével foglalkozik.

A téglagyagok minősítésének alapjául Dániában a szemcseelemzési-, a földalkalikarbonát-tartalom- és a szennyező alkatrész meghatározási-, valamint az agyagból formázott próbatestes vizsgálatok szolgálnak. Az agyagok $< 1,25 \mu\text{m}$, $1,25 - 20 \mu\text{m}$, és $> 20 \mu\text{m}$ szemcsefrakcióinak mennyiségét háromszög diagramban ábrázolják és a kapott pont elhelyezkedéséből a sok évi tapasztalat alapján – a Winkler diagramhoz hasonlóan – a tégla-, valamint cserépgyártásra alkalmas-ságot megállapítják.

Alapvetően két fő téglagyagtípust különböztetnek meg: vörösre és sárgára égő agyagot. (Előbbi földalkalikarbonátmentes és – szegény – , utóbbi földalkalikarbonátdús agyag).

Nyersanyag vizsgálati szabvány nincs.

A tégla minősítését a dán falazati szabvány szerint végzik, amely szerint az egyetlen létező téglatípusra a $228 \times 108 \times 55 \text{ mm}$ méretű normál téglára vonatkozólag 8 szilárdsági osztályt adnak meg. Ezek:

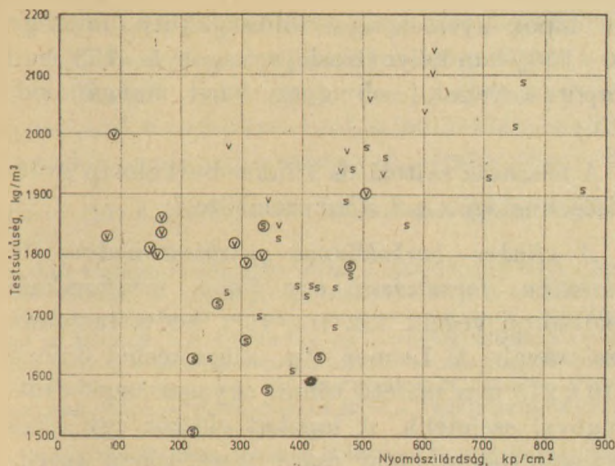
4	7	10	15	22	30	37	45	MN/m ²
40	70	100	150	220	300	370	450	kp/cm ²

Az érvényes dán építési szabályzat szerint

7 m magas falhoz min. 15 MN/m²
 25 m magas falhoz min. 30 MN/m²

szilárdságú téglát kell használni.

Az 1974-ben 30 téglagyár 50 különféle tégla-termékére vonatkozólag elvégzett vizsgálatok szerint a téglák nyomószilárdsága 86 – 859 kp/cm² között változik és 92%-ban 150 kp/cm² érték felett van. (lásd 1. ábra)



1. ábra. Dán homlokzati téglák nyomószilárdságának változása a testsűrűséggel

v: vörös, csigasajtolt;
 v: vörös, forgóasztalos préssel sajtolt
 s: sárga, csigasajtolt
 s: sárga, forgóasztalos préssel sajtolt

A dán téglagyártási technológia sajátosságait a 4. táblázatban foglaltam össze.

4. táblázat

Dán téglagyártási technológia jellemzői

Téglagyárak száma: 90, termelés: 627 millió db év

Agyagok bánya nedvességtartalma	közelítőleg azonos a formázási víztartalommal	
Agyagtároló	többnyire fedett, melyben elő-megmunkált agyagot tárolnak	
Agyagmegmunkálás gépei	kő kiválasztó fogazott hengerpár koller-járat sima ill. finomhengerpár teknős keverő	
Formázás	csigasaprés	forgóasztalos préssel
	20 – 25%	25 – 35%
	víztartalommal	
Szárítás	túlnyomórészt kamrás	2 esetben csatorna
	szárítóban egy csat. szárítóban 12 óra, általában 2 – 4 nap szárítási időtartam mellett	
Égetés	túlnyomórészt alagút	3 esetben Hoffman
	kemencében	
	olajtüzeléssel, 2 – 4 nap égetési időtartam mellett	
	oxidáló	redukáló
	atmoszférában 1040 – 1100 °C-on	

A 4. táblázat szerint a dán téglagyártási technológia két lényeges dologban: a formázás és az égetés módjában különbözik a magyarországitól.

Igen elterjedten használják az ún. forgóasztalos préseket, amelyek ún. puha sajtolással (25 – 35% víztartalmú masszával) működnek, s a magas bányanedvességtartalmú agyagok feldolgozását is lehetővé teszik. Az ilyen prések teljesítménye: 4000 – 5000 db/óra.

Lényeges szempont az is, hogy a formázás során egyszerű eszközökkel rendkívül gazdag téglafelületi kiképzést – sima, rovátkolt, hullámos, rusztikus, stb. – valósítanak meg, s ezzel is a termékválasztékot növelik.

Az alagútkemencés égetés során az agyagtípus-tól ill. a nyersanyagösszetételtől függően igen gyakran alkalmaznak redukáló égetést is az oxidáló égetés mellett. Ezzel a téglatermékek színválasztékát előnyösen növelik, s különböző színárnyalatokban vörös, barna, mokka, terrakotta, sárga, kék és zöld téglákat gyártanak. A színválasztékot még a téglarakási móddal is növelik.

A redukáló égetést az alagútkemence égető zónájában a csúcshőmérséklet elérését követően, speciális égőkkel, automatikus működtetéssel szakaszosan végzik. A speciális redukáló égők (kemencénként 4 db) óránként egyszer, 2 – 4 percig üzemelnek, mely idő alatt égőnként 1,3 kg olajat juttatnak az égetőtérbe, az égetést tápláló levegő minimumra csökkentése mellett.

A dán homlokzati téglák nagy szilárdságának és fagyállóságának egyik biztosítéka a viszonylag magas, 1040 – 1100 °C, égetési hőmérséklet is.

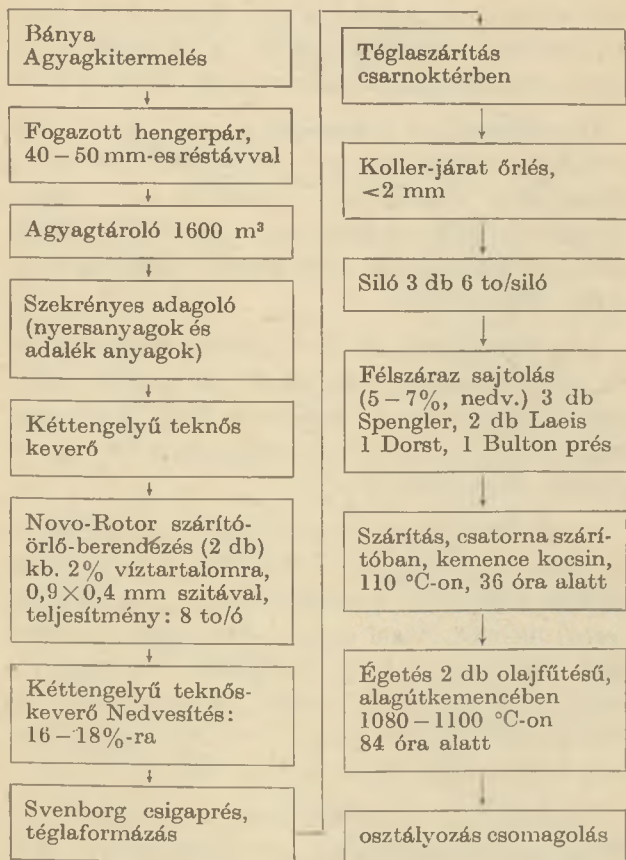
4. A dán épületkerámiaipar sajátosságai

A dán épületkerámiaiparnak csak a mázatlan burkolólapokat gyártó üzemét, a Hasle klinkergyárat, volt alkalmam tanulmányozni, melynek termelése 1978. évben 9570 tonna burkolólapot tett ki. (Ez kb. 9,57 millió db 240 ezer m² burkolólapnak felel meg).

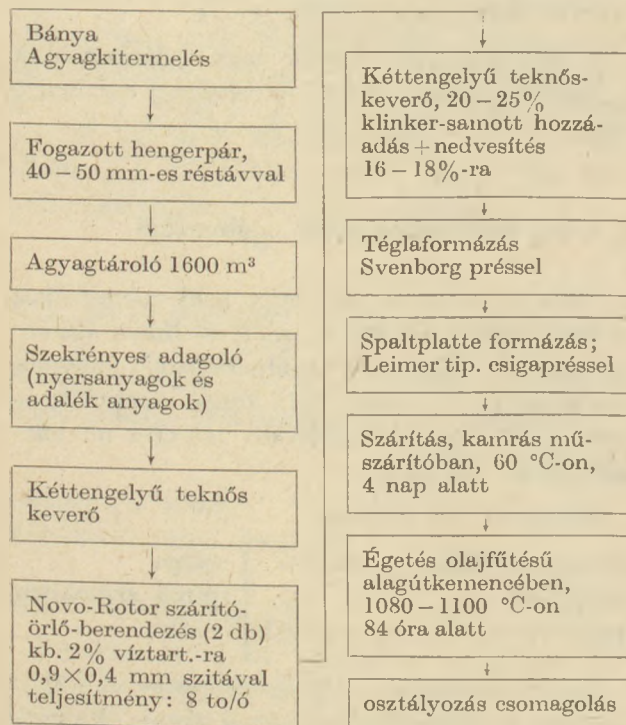
A gyártott burkolólapok:

klinker (félszáraz és nedves sajtolással)	} sárga piros színekben
spaltplatte (nedves sajtolással)	
	} barna

A burkolólapok vízfelvevőképessége 1 – 3%. Fagyállóak. Méreteik igen változatosak. A gyártott lapok kb. 25%-a az ún. 180-as típ. burkolólap, melynek mérete: 215 × 104 × 20 mm. A bur-



2. ábra. Klinker-burkolólap gyártástechnológia félszárász sajtolással



3. ábra. Spaltplatte gyártástechnológia plasztikus formázással

kolólapok nyersanyagai többségükben, mintegy 90–95%-ban helyi (Hasle) agyagok, 5–10%-ban import anyagok (cseh agyag, barit, mangánoxid, stb.)

A félszárász sajtolásos klinker-burkolólap gyártástechnológiát a 2. ábra szemlélteti.

A klinker-burkolólapok gyártását nedves ill. plasztikus formázással egy finom megmunkáló téglason végzik, kb. 16–18% nedv. tartalmú masszával. A Leimer típ. csigaprésből kijövő 110×245 mm méretű tömör agyagszalagot drót-vágóval szeletelik. A lapokat először egy hétig szabadlevegőn, majd csatornaszáritóban szárítják. Az égetést a félszárász sajtolással készített burkolólapokéhoz hasonló módon végzik.

A spaltplatte (hasítható lap) gyártástechnológia, melyet a 3. ábrán láthatnak, az anyagelőkészítésben teljesen azonos a klinkerével.

5. Összefoglalás és javaslatok a szerzett tapasztalatok hazai hasznosítására

A dán téglaiipar, az 1977. évi 627 millió kism. téglát termelésével, az egy fő lakosra jutó termelésben (125 db téglát/fő, lakos) jóval a magyarországi, ≈ 200 db téglát/fő, lakos alatt van.

A tanulmányút tapasztalatai alapján célszerűnek tartom megvizsgálni a következőket:

- A hazai kisméretű téglagyártás-fejlesztési program keretében, a magas bányanedvességtartalmú agyagok célszerű feldolgozására ill. formázására *forgóasztalos prések beszerzését* és alkalmazását. (Gyártó cég: Fr. Petersen, Maskinfabrik A/s Smø, DK 6310, Broager/Danmark.

- Hazai homlokzati téglák igények alapos felmérését és a gyártás mennyiségének növelését

- *Homlokzati- és burkolótégla választékunk növelését*, a téglák formázás során alkalmazott különféle *felületi kiképzéssel* (rovátkolással, érdesítéssel, stb.)

- Homlokzati- és burkolótégla *színválasztékunk* növelését

- a) Színező adalékanyagok (mangándioxid, stb.) alkalmazásával

- b) Az égetési atmoszféra változtatásával, ill. az oxidáló égetés mellett redukáló égetés alkalmazásával

- c) az égetési hőmérséklet növelésével.

- Burkolólap gyártásunkban a választék növelését, s a *plasztikus formázással* (csigapréssel)

készített, a Hasle klinkerhez hasonló, fagyálló út- és padlóburkolólapok gyártásának bevezetését.

— A téglá- és burkolókerámiaiparban az ismeretterjesztő, a termékismertető, színes reklám és propaganda kiadványok számának jelentős növelését.

Bálint Pál: A dán téglá- és épületkerámia gyártás tapasztalatai

A dán téglaiipart túlnyomórészt a homlokzati téglagyártás jellemzi. A csigasajtolás mellett elterjedten használják a forgóasztalos préseket, amelyek ún. puha sajtolással működnek, s a magas bányanedvességtartalmú agyagok feldolgozását is lehetővé teszik. — Az alagútkemenés és égetés során az oxidáló égetés mellett gyakran alkalmaznak redukáló égetést is, mellyel a téglatermékek színválasztékát előnyösen növelik.

Az épületkerámia iparban félszáraz és nedves sajtolással 1—3% vízfelvevőképességű, fagyálló terméket gyártanak. Javaslatok a tapasztalatok hazai hasznosítására.

Балит, П.: Опыт производства кирпичей и строительной керамики в Дании

Характерным для кирпичной промышленности Дании является преимущественное производство фасадного кирпича. Наряду со шнековым формованием применяют также прессы с вращающимся столом, действующие с т. н. мягким прессованием, и дающие возможность для обработки также и глин с повышенной карьерной влажностью. При обжиге в туннельных печах наряду с окислительным обжигом, часто применяют также и восстановительный обжиг, за счет которого удается значительно расширить ассортимент цветов кирпичных изделий.

V a промышленности строительной керамики путем полусухого и мокрого прессования производят продукцию с водопоглощающей способностью, равной 1—3%, являющуюся морозостойкой. Делаются предложения в отношении использования датского опыта в отечественной промышленности.

Bálint, Pál: Erfahrungen bei der Ziegel- und Baukeramik-Fertigung in Dänemark

Für die dänische Ziegelindustrie ist überwiegend die Fassadenziegelfertigung charakteristisch. Neben den Schneckenpressen werden vielfach Drehtischpressen angewandt, die mit der sog. plastischen Pressweise arbeiten und die Verarbeitung von grubenfeuchten Tonen ermöglichen. — Beim Brand im Tunnelofen wird neben dem oxidierenden Brand oft auch reduzierender Brand angewandt, wodurch die Farbauswahl der Ziegelerzeugnisse vorteilhaft erweitert wird.

In der baukeramischen Industrie werden bei halbtrockenem und plastischem Pressen frostbeständige Produkte mit einer Wasseraufnahme von 1 bis 3% hergestellt. Es werden Vorschläge zur einheimischen Nutzung der Erfahrungen gemacht.

Bálint, Pál: The Brick and Tile Industry in Denmark

Predominantly facing bricks are manufactured in Denmark. Besides extrusion, revolving presses are used too, which operate by the soft pressing principle, enabling the processing of clays having a higher moisture content. Tunnel kilns are used for firing; a reducing kiln atmosphere is used under circumstances, and by this way bricks of variegated colours are obtained. Frost resistant floor and facing tiles of 1—3% water uptake are manufactured by the wet and semi-dry technology. Some experiences can be utilised in Hungary too.

Konferencia hírek

KERÁMIÁK ÉGETÉSE 79

konferencia

Karlovy Vary-ban

1979. május 29—31.

A Csehszlovák Műszaki Tudományos Egyesület, a Csehszlovák Szilikátipari Bizottság és a Pízeni Technika Háza közösen rendezte a nemzetközi konferenciát, mintegy 400 résztvevővel, akik közül kb. 150 külföldi szakember volt.

A konferencia célkitűzése a kerámiai égető kemencékre vonatkozó kutatási, fejlesztési, tervezési, építési és üzemviteli tapasztalatcsere.

A fő témák

- átlakulási folyamatok az égetett anyagban a hőkezelés során
- az égetés és a hőtadás

— mérésszabályozás

— a kemencék a technológiai gyártósor egyik elemeként.

A hangsúly a kerámiai üzemek jelenleg legfontosabb feladatán a tüzelőanyag és energia megtakarításán volt.

A háromnapos konferencia első két napjának programját az előadások, hozzászólások és vita képezték. A harmadik napon került sor a karlovszkij Porcelángyár Nova Role-i gyáregységének a megtekintésére.

A konferencia megnyitóját Tichy Olbrich mérnök igazgató mondta el a rendezőség nevében. Utána a csehszlovák Építésügyi Minisztérium nevében Broklava Emilia főosztályvezető nő üdvözölte a konferenciát. Röviden összefoglalta a csehszlovák energiagazdálkodás célkitűzéseit és eredményeit, különösen a kerámiaipar területén.

Az Iparügyi Minisztérium nevében Švitil A. mérnök főelőadó mondott üdvözlő szavakat. Néhány példával rámutatott a helyes energiagazdálkodás jelentőségére. Utalt a kemencék jól szabályozott hógörbéjének fontosságára az égetés gyorsításának energiatakarékossági hatására, kiemelte a gépesítés és automatizálás időszerűségét. A magyar Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, a Szilikátipari Tudományos Egyesület, a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet és a magyar küldöttek nevében Makoldi Mihály köszöntötte a konferenciát és kívánt eredményes tapasztalatcsere.

Az elhangzott huszonkét színvonalas előadás a következő:

1. PETERS, W. — BÖNISCH, H. (NDK)

Kemencemegoldások a kerámiaipar részére (Előadta Hoyer L.) Ismertette a VEB Spezialkombinat, Magdeburg, Kombinatbetrieb

- Fenerungs- und Grundbau legújában gyártott alagút-kemencéit és azok szerkezeti újdonságait, az üzemi eredményeket.
2. CSERNOCH, S. F. (CsSzK)
Az alagútkemencék égető övezete geometriai és hőtechnikai paramétereinek meghatározása
A feladatot a füstgázok és az égetett áru entalpiaváltozása alapján vezeti le.
3. KOCHAN, T. – KOT, J. (LNK)
A kerámiai égetés hőfelhasználása csökkentésének módszerei
Ismertette a fajlagos hőfelhasználás csökkentésének lehetőségeit, és rámutatott a tüzelőanyag bekeveréses tégláégetés energetikai előnyeire.
4. BAUMANN, H. (NSZK)
Burkolólapok gyorségetése
Ismertette az 1400 mm széles és 2150 mm hosszú égetőasztalokkal dolgozó gyorségető kemencét és műszaki paramétereit az előnyök hangsúlyozásával.
5. JAKIMJAK, J. (LNK)
Az égetési paraméterek hatása porcelántermékek fehérségére és áttetszőségére
Főleg a generátorgázos égetéssel foglalkozott, a CO₂/CO viszonytal.
6. RUZSEK, J. (CsSzK)
A szemcsenagyság hatása a quarcit alakulás kinetikájára
Az átalakulás intenziátását a szemcsenagyság és a hőmérséklet függvényében mutatja be.
7. MOLINEK, J. – JURECSKA P. – VESZELY, K. (CsSzK)
Kerámiai égetőkemencék modellezése
Lábakra épített és emelhető fenekű körkemencék modellkísérleteit ismertetik.
8. NOVOTNY, J. (CsSzK)
Hat méter széles munkaterű tégláégető alagútkemence vékonyfalú téglatermékek gyártásához
- A prsovi gépgyár által épített alagútkemencét és üzemi tapasztalatait ismertette.
- Az elméleti és tudományos jellegű előadások után az első napon szakcégek is tartottak gyártmányismertetőket filmvetítéssel egybekötve.
9. HABERLAND, H. (NSZK)
ismertette a Bickley ISO – JET égőkkel ellátott harangkemencékkel elért eredményeket tolólapok és egyéb nagy hőmérsékleten égetett termékek gyártásánál.
10. A Carborundum Co. nagy tűzállóságú termékeinek ismertetése következett filmvetítéssel.
11. A SITI cég is bemutatta új kemencetípusairól készített filmjét.
12. HUML, M. (CsSzK)
Padlóburkoló lapok égetése egy rétegű és fém továbbító szerkezetű prototípus kemencében
A rakovníki kerámiai gyár kísérleti kemencéjével elért eredményekből állapítja meg, hogy a prototípus bevált.
13. WAHNIG, W. (NSZK)
Tüzelőanyag megtakarítása padló- és falburkoló lapokat égető új kemencékben régebbi kemencékhez viszonyítva
Az egyszeri és kétszeri égetés energetikai paramétereit vetette össze, és rámutatott az egyszeri égetés előnyeire.
14. HÁZAS, J. (CsSzK)
Kőanyag falburkoló lapok égetésének tapasztalatai
Részletesen beszámolt az egész technológiai gyártósor működéséről és a kedvező tapasztalatokról.
15. VORACSEK, Z. (CsSzK)
Szállítószalagos kemencék
16. PENICSKA, J. (CsSzK)
Szállítószalagos kemencékkel szerzett tapasztalatok
Voracsek a két előadást összevonva adta elő. Kedvező tapasztalatokról számolt be a városi gázzal fűtött kemencékről.
17. KOLLER, A. (CsSzK)
Füstgázok oxigéntartalmának mérése szilárd kerámiai elektrolit szondákkal
A szerző saját konstrukcióját ismertette.
18. KREMHELLER, H. (NSZK)
Gazdaságos alagútkemence szaniteránik égetéséhez
Muffolás és nyíltlángú alagútkemencék gazdaságosságát hasonlította össze, és ismertette a nyíltlángú égetés műszaki megoldását.
19. PETERS, W. – STOCKMANN, K. (NDK)
Gyorségető kemence háztartási porcelán égetéséhez
A vállalata által tervezett és épített új kemencemegoldást ismertette az üzemi tapasztalatokkal együtt.
20. HANYKYR, W. – SVOBODA V. (CsSzK)
A porcelán lehűtésének minimális hőgörbéje
A hűtési hőgörbét a megengedhető hőfeszültség alapján határozták meg.
21. PLUTECSKA, M. – WARDYNSKI, J. (LNK)
Sav- és lúgálló dekorív edényáru égetésére alkalmas alagútkemence
Az üzemi tapasztalatokat adatszerűen indokolták.
22. KRUPKA, J. (CsSzK)
Műszaki porcelán égetésekor szerzett tapasztalatok
Üzemi adatok és eredmények tükrében értékelte a tapasztalatokat.
- Az előadások közül elvontabb, tudományosabb jellegű három volt, CSERNOCH (2.), RUZSEK (6.) és KOLLER (17.) előadása, amikhez több hozzászólás is elhangzott. A többiek zömével gyakorlati üzemi tapasztalatokról számoltak be, mindig kihangsúlyozva az energiamegtakarítás terén elért eredményeket. Ezekkel az előadásokkal kapcsolatban főként kérdések merültek fel. Három kifejezetten gyártmányismertető előadás, illetve vetítés is elhangzott. (9., 10., 11.)

A konferencia anyagát a résztvevők két előadás kivételével litografált kötetben kapták kézhez a szerző által beküldött valamelyik hivatalos nyelven. A zárósót Tichy elnök mondta el. Megköszönte a részvételt az előadók-nak és a résztvevőknek, és bejelentette a rendezőség szándékát, hogy 1980-ban újabb konferenciát szándékoznak tartani, amelyre már most meghívta a jelenlevőket.

Sor került a Nova Role-i gyár megtekintésére. A nagy múltú vállalat új gyárának érdekessége, hogy összes hőkezelő egységeit — kemencéket, szárítókat — egy cég szállította. Így módunk volt több ismertetett kemencét látni és közvetlen információkat szereznünk. Külön érdekességet jelentett a gyár mintatermének megtekintése, ahol a jelenlegi termékeken kívül az üzem régebbi múzeális anyaga is látható volt.

A konferencia tárgya viszonylag szűk körre korlátozódott, amennyiben csak a kerámiaipar égetőszerkezeteivel és azoknak is főként energetikai vonatkozásaival foglalkozott, de mégis általános energiagazdálkodási törekvéseket tükrözött. Mind az elméleti, mind a gyakorlati jellegű előadások törekvése volt az energiamegtakarítás lehetőségeinek feltárása és az ezen a téren elért eredmények közlése.

Dr. M. M.

Egyesületi élet

Az SZTE kaposvári csoportja 1979. V. 23–24-én kétnapos ankétot tartott Balatonföldváron „Az energia-közügy” címmel.

Az ankét célja az volt, hogy az energiafelhasználó vállalatok szakemberei tájékoztatást kapjanak azokról a lehetőségekről, melyekkel az energia felhasználását csökkenteni lehet, továbbá az e területen dolgozók kicseréljék az energiaveszteségek csökkentésének terén tett intézkedéseket és szerzett tapasztalataikat. A tanácskozáson a Téglá- és Cserépipari Vállalatokon kívül az építőipari vállalatok, az ÉVM, a Pollach Mihály Főiskola és a SZIKKTI képviseltették magukat.

A szakmai tanácskozást Dr. Vermes György a Somogy–Zala megyei TCSV. gazdasági igazgató-helyettese nyitotta meg. Szerecz László a S–Zm-i TCSV. főosztályvezetője, Gyökér László az ÉVM, és Bibók Sándor a TCS. Tröszt főenergetikusa a jelen és a jövő időszerű energiagazdálkodási tennivalóiról tájékoztatták a konferencia résztvevőit.

Az energiaátalakító- és tüzelőberendezések veszteségeinek csökkentéséről Keller Antal, Szilágyi László, Kiss Róbert és Magyar Ernő számoltak be, s az elmondottakat példákkal illusztrálták.

Az előadások rámutattak arra, hogy az égetőkemencék és mű-

szárítók energia veszteségei jelentős, aminek csökkentésére a tervezőtől az üzemeltetőig a jövőben többet kell tenni. Pl. tégláégető kemencéknél a felhasznált energiának 70–75%-a, szárítóknál 50%-a megy veszendőbe.

A technológia megváltoztatásával elérhető energiamegtakarításról Czeiner Nándor, Fehér Antal, Csizi Csaba és Bocz György tartottak előadást. A villamosenergia veszteségek csökkentésének lehetőségeit Ormándy Zsolt, Tardi Lászlóné és Lipták László ismertették.

Égetőkemencék légszennyezésének csökkentéséről, a füstgáz összetételének méréséről és ezek befolyásoló tényezőinek megváltoztatásáról Geller Nándor, Kuzma Erzsébet és Keller Antal adtak tájékoztatást.

Az előadásokat hasznos szakmai viták követték. A kétnapos rendezvényen elhangzott előadásokat dr. Kakasy Gyula foglalta össze és értékelte.

A konferencia befejezéseként a résztvevők meglátogatták a kőröshegyi téglagyárat, ahol a Somogy megyei Kéményseprő Vállalat munkatársai az alagút kemencénél tüzeléstechnikai méréseket végeztek.

*

Az SZTE kaposvári csoportja az IBUSZ-szal közösen 5 napos tanulmányutat szervezett 1979.

május 16–20-ig Ausztriába. Az utazáson a SZTE tagokon kívül a Somogy–Zala megyei és Tolna–Baranya megyei TCSV. KISZ és Szakszervezeti aktívák is részt vettek.

A kulturális programok mellett a 40 fős csoport látogatást tett a hartbergi téglagyárban. Itt a technológiai berendezéseket — a téglaprés kivételével — az osztrák Fuchs cég gyártotta és szerelte be. A 30 millió db/év kapacitású gyár gépsorainak tervezésénél figyelembe vették, hogy az itt dolgozók egyben a mezőgazdaságban is tevékenykednek. Így a magasfokú automatizálás helyett egyszerű, alacsonyabban kvalifikált munkásokkal is üzemeltethető gépsorokat építettek be. A tervezésnél és építésnél nagy figyelmet fordítottak az energiaveszteségek csökkentésére (Pl. a szárító és a kemence kb. 20–40%-kal jobb hatásfokkal üzemel, mint a hazai berendezések.)

A csoport nagy érdeklődéssel hallgatta a Fuchs cég képviselőjében megjelent Wolf Heinz úr beszámolóját, amit az osztrák téglaiipar helyzetéről és fejlődéséről mondott. Kiemelte azokat az eredményeket, amelyeket a Fuchs cég a téglaiipari gépek gyártásában elért.

Keller Antal

Környezetvédelmet szolgáló korszerű szállítás és anyagmozgatás a tűzállóanyag-iparban

BOZSÓ ALLA

Dunai Vasmű, Tűzállóanyag gyárrészleg

I. Bevezetés

A hatvanas évek közepétől a szemcsés és poralakú anyagot szállító berendezések között egyre jobban terjednek a pneumatikus szállító berendezések különféle változatai.

A jól bevált pneumatikus anyagszállítást az élelmezésiparban gabona, liszt, az építőiparban cement, mészpor szállításra alkalmazzák. A 70-es években a pneumatikus anyagszállítás új változata került előtérbe: a fluidizációs szállítás. Ezzel a módszerrel lehetőség nyílt a szemcsés anyagok termelékeny szállítására viszonylag nagy (több-száz méter) távolságra, az üzemek közötti nagyobb távolság esetén pedig tartálykocsival kombinált szállításra.

Az ismert előnyök ellenére a pneumatikus szállítási mód a hazai tűzálló iparban még nem terjedt el, ami egy sor objektív és szubjektív tényezővel magyarázható. A tűzálló iparban a fejlesztés és a gyártmányfejlesztésre koncentrálnak. Az ipar által igényelt, zömében szakképzetlen munkaerő ezidáig rendelkezésre áll.

Az iparban a szemcsés alapanyagok gyártó vonalakig történő szállítása, továbbá a gyártó vonalakban alkalmazott szállító eszközök, pl. csiga, elevátor, szállítószalag, az üzemelés nagy élőmunka igénye miatt és munkavédelmi okokból korszerűtlenné váltak.

A poralakú anyagok jelenlegi szállítása nagymértékű porképződéssel jár, ami anyagvesztéget okoz, ezen kívül jelentős mértékben szennyezi az üzemek és a környezet levegőjét.

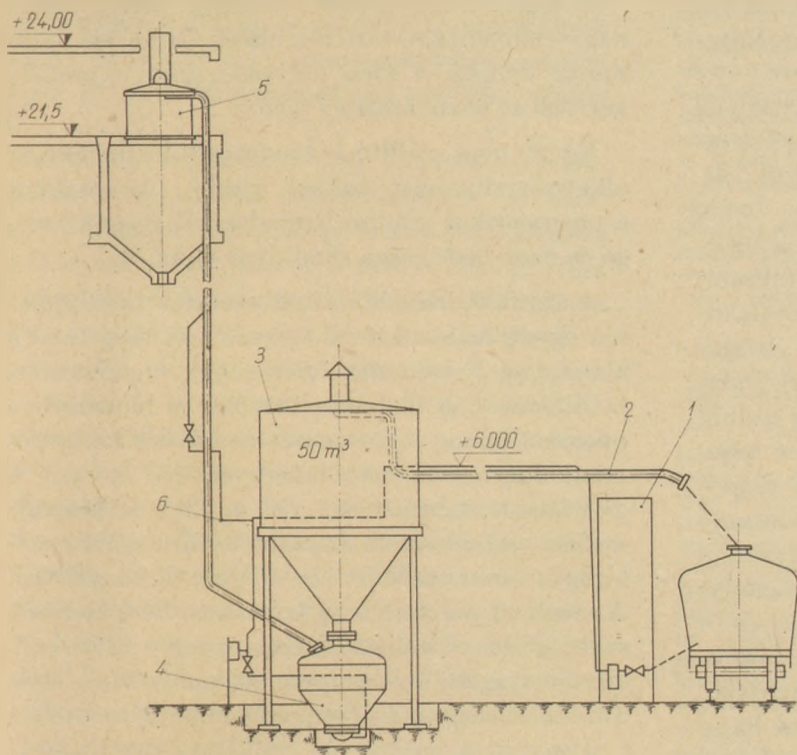
Pneumatikus szállító berendezések alkalmazásával egyszerű eszközökkel megoldható a tűzálló alapanyagok, száraz masszák és habarcsok üzemben belüli korszerű anyagmozgatása. A gyártó folyamatok automatizálhatók, távvezérléssel irányíthatók.

A pneumatikus szállítási eljárás módot ad arra, hogy a tűzálló iparban eddig el nem ért mértékig csökkentsék a gyártó üzemben belül a porártalmat, illetve biztosítsák a környezet megfelelő, korszerű porvédelmét. A fluidizációs szállítás fajlagos energiafelhasználása nem haladja meg lényegesen az egyéb szállító berendezéseket, tehát az üzemeltetési költség is kedvező. Pneumatikus szállító berendezés alkalmazható folyamatos és időszakos üzemben, kis és nagy szállító teljesítmények esetében is.

II. Ipari berendezés

Az egynemű és kevert szemcseösszetételű tűzálló őrlemények pneumatikus úton történő szállítására a sűrű áramú – fluidizációs és átmeneti állapotú pneumatikus szállítóberendezések a legalkalmasabbak (1). Tűzállóanyag gyárakban sokféle alapanyag és őrlemények üzemben belüli szállítására ezzel a gazdaságos és korszerű módszerrel kapcsolatosan Magyarországon sajnos még nincs tapasztalat. Ezzel szemben külföldön (Szovjetunió, NDK) már több mint 10 éve ez a megszokott anyagszállítási mód.

A Dunai Vasmű Tűzállóanyag gyárrészleg éves szinten 1200 tonna kalcinált timföldet használ fel a timfölddel dústott termékek gyártására. A timföldgyártól a timföld jelenleg papírzsákokba csomagolva (50 kg/db) vagonokban érkezik. A vasúti kocsik kirakása és az alapanyag mozgatása sok élőmunka ráfordítást és gépi anyagmozgatást (targonca, lift) igényel. A timföldgyár a jövőben a timföld zsákokban történő forgalmazását megszünteti és helyette a sokkal olcsóbb tartályos szállítást kívánja bevezetni. Jelenleg az export szállítást és az inotai alumínium-kohó ellátását már így végzik.



1. ábra. Timföldszállítás pneumatikus rendszere

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1 - Lefejtő állomás | 4 - Nyomótartály |
| 2 - Csővezeték | 5 - Anyagbunker |
| 3 - Tároló egység | 6 - Sűrített levegő vezeték |

A tartálykocsikban történő timföld-szállítás nem igényel papírzsákos csomagolást, tehát már a gyártó műnél élőmunka megtakarítás jelentkezik, valamint a papírzsákba történő csomagolással járó anyagvesztés is kiküszöbölhető.

A tartálykocsik a fluidizációs anyagürítésre alkalmasak. A Dunai Vasmű Tervező Iroda a szerző és társai javaslata alapján feladatot kapott a timföld légáramú rendszerben történő szállításának megtervezésére. A betervezett megoldás a jelenlegi technológiai folyamatba beilleszthető, sűrített levegő segítségével megoldja a timföld lefejtését és a samottgyártó épület keverőszint felett levő bunkerébe juttatását. (Az ipari berendezés vázlatát az 1. ábra mutatja).

A timföld pneumatikus úton történő szállítására betervezett berendezés négy fő részből áll: lefejtő állomás, 50 m³-es tároló egység, 2,5 m³-es nyomótartály és anyagbunker. Az 1 jelű lefejtő berendezés (Dudás Sándor és társai szabadalma) a vágány mellé telepített acélszerkezetű állványból és az ebbe épített mozgatható hattyúnyak jellegű hídból, továbbá a híd végére szerelt kezelőkosárból áll.

A kezelőkosár is mozgatható fel és le a különböző típusú tartálykocsik magasságának meg-

felelően. A kezelőkosárból balesetmentesen elvégezhető a lefejtés megkezdéséhez szükséges művelet.

A berendezés hatásági üzemeltetési engedéllyel rendelkezik.

A 2 jelű csővezeték a lefejtő berendezést és a tároló egységet köti össze. A cső névleges átmérője 100 mm és a talaj szintjétől kb. 6 m magasságban helyezkedik el. A 3 jelű tárolóegység fogadóképessége 50 m³, tehát két vagonnyi mennyiség egyszeri fogadására képes.

A tárolóegység egy SC-60 típusú 50 m³/60 Mg (t) cementsiló, mely építésénél fogva pneumatikus úton érkező anyag fogadására, tárolására alkalmas. Az SC-60 Siló az ÉPGÉP típusterméke, külön porleválasztó ciklon nem szükséges hozzá. A siló kiömlőnyílásához, amelybe tolózár van beépítve, kapcsolódik a napi adag feladását biztosító kisméretű 4 jelű 2,5 m³-es fluidizációs nyomótartály. Ilyen tartályokkal vannak felszerelve a közúti járművek is.

Az 5 napi adagfogadó és tároló a meglévő 48 db 12 m³-es beton siló első sorából az első két siló. Ezt a két ún. technológiai silót lemezből készült gyűrűvel megnöveltük, ebbe csatlakozik a tárolóegység fluidizációs tartályból a timföld-

det szállító csővezeték. A nagyméretű gyűrű tulajdonképpen a levegőtímföld elegy szétválasztását segíti.

A technológiai silók feletti gyűrűk egy Ø 300-as csővel vannak összekötve, s az egyik gyűrű tetejére helyeztük el a porzsákos kilevegőzőt, ill. végleválasztót.

A technológiai folyamat a következő: a beérkező tartálykocsit az ürítőhelyre be kell állítani. A tartálykocsi tetején elhelyezett ürítő csatlakozóhoz kapcsoljuk a szállítócsövet (a lefejtő berendezésen elhelyezett flexibilis csövet), valamint a kocsi oldalához a légvezeték. Az utóbbi szintén flexibilis cső. A légvezeték szelepet teljesen kinyitjuk, majd a kocsi oldalán levő csapot félig nyitott helyzetbe állítjuk. A tartályba áramló levegő hatására az anyag (timföld) fellazul, a szelep további fokozatos nyitásával a tartályban levő timföld a levegővel keveredik és a nyomás fokozásával megkezdődik annak áramlása a csővezetékben. Ezt egy susogó hang jelzi.

A gyártási folyamathoz szükséges napi vagy heti szükségletet a tároló bunker alatt elhelyezett fluidizációs tartály nyomás alá helyezésével lehet a technológiai silókba juttatni.

A nyomás alá helyezés folyamata az előzőekben leírtakkal megegyezik.

Nyomás alá helyezés előtt természetesen a fluidizációs tartályt timfölddel fel kell tölteni.

A biztonságos szállítás érdekében a függőleges csőszakaszban két helyen levegő rásegítő injektorokat helyeztünk el.

A timföldszállítás ismertett pneumatikus rendszerének összesített költségvetése:

1. Gépészeti munka, csővezetékek, szerelvények, berendezések összesen	352 854, – Ft
2. Földmunka és alapozás	27 696, – Ft
	<hr/>
	380 550, – Ft

Visszatérő költségek becslése: (1000 tonna timföldre vetítve):

1. Zsákolt timföld vagon – kirakása:	18 000, – Ft
2. Szállítás targoncával épületben és liften technológiai siló szintre	: 16 000, – Ft
3. Papírzsák ktg.	: 257 000, – Ft
4. Anyagveszteség	: 56 000, – Ft
5. Szállítóeszközök ktg.	: 80 000, – Ft
6. Porelszívási ktg.	: forintban
	nem értékelt
Összesen	: 427 000, – Ft

$$\text{Megtérülési idő: } \frac{380\,550}{427\,000} = 0,9 \text{ év}$$

A légárammal működő szállító berendezések nagy előnyei közé tartozik elsősorban a kis beruházási költség, a kicsi helyszükséglet, a csekély kezelési és karbantartási igény.

Egyéb gépi szállító berendezésekhez képest az alkatrészszükséglet sokkal kisebb, ugyanakkor a pneumatikus szállító berendezések üzemképessége és üzembiztonsága rendkívül nagy.

A timföld felszállításánál szerzett tapasztalatok egyéb ömlesztett tűzálló szemcse és poralakú alapanyagok valamint őrlmények pneumatikus szállításánál is felhasználhatók. A rendszerben pneumatikus anyagmozgatás nemcsak a szükséges munkaerő csökkenését eredményezi, hanem a gyártás korszerűsítése, az anyagmegtakarítás mellett az ömlesztett anyagok szállításából eredő levegő szennyeződést is képes kiküszöbölni. A meglévő porelszívó és leválasztó berendezések szükségtelemné válnak, hiszen éppen a zárt rendszerű anyagszállítás a pneumatikus szállítás elve. Tömítetlenség esetén a rendszer működésképtelen.

A Tűzállóanyag gyárban egyre jobban jelentkező munkaerőhiányt fokozottabb gépesítés mellett a sűrített levegő alkalmazásával tudjuk megoldani. További lehetőségek vannak agyagliszt, száraz habarcs, stb. őrlmények szállítására a felhasználóhoz, illetve üzemben belüli őrlmények pormentes és anyagveszteség nélküli zárt csőrendszerű szállítására.

A gazdasági és szakszervezeti vezetés fontos feladata az üzemben belüli levegőszennyeződésnek csökkentésére irányuló műszaki megoldások kidolgozásának és megvalósításának elősegítése. Az egyik perspektívával rendelkező megoldás a poros őrlmények üzemben belüli pneumatikus zárt rendszerű szállítása, valamint a zárt rendszerű gyártó vonalak létesítése.

Szakemberek bevonásával a tűzálló gyárakban sok eredmény érhető el a fizikai munka csökkentése és az üzemi munkaterek levegőjének egészségesebbé tétele terén.

E problémák megoldásához pneumatikus rendszerek tervezésében és kiválasztásában igen nagy tapasztalattal rendelkező magyar és külföldi intézetekkel (2) szorosabb kapcsolatot kell létesíteni. Gyakorlati tapasztalatokat (pl. pneumatikus timföld szállítására) lehet szerezni a Szemiluki tűzálló gyárban (SZU), ahol e téren többéves nagyüzemi tapasztalattal rendelkeznek (3). A szovjet Össz-szövetségi tűzállóanyag intézetben sűrű áramú tűzálló anyagőrlemények pneumatikus berendezéseinek tanulmányozása során többek

között megállapították, hogy 1,9–2,0 szeresre növelhetők a szállítási és rakodási teljesítmények $< 0,08$ és $< 0,01$ mm szemcsenagyságú magnetitpor, ill. timföld pneumatikus szállítása esetén (4).

Szorosabb kapcsolatot kell kiépíteni a pneumatikával foglalkozó intézményekkel (5) nemcsak a tűzálló anyagok pneumatikus szállítási kérdéseinek megoldására, hanem a tűzálló téglagyártásban sajnos még domináló fizikai munka csökkentésére is. Sűrített levegő segítségével az egyszerűbb műveleteket automatizálni lehet. A meglevő berendezések pótlólagos pneumatikus automatizálásának sikeres példája a hidraulikus prések pneumatikus vezérlésének (2) megoldása.

Speciális terület a döngölő és torkretmasszák felhasználása. A döngölőmassza minősége akkor optimális, ha az előállítás és a felhasználás szinkronban történik, ennek megszervezése gyakorlatilag kizárja az anyagok felhasználás előtti öregedésből eredő masszavesztést. A Zsdanovi Kohászati Kombinátnál (SZU) a pneumatikus torkretmassza szállítás bevezetése a torkretgépek teljesítményének jelentős növekedését eredményezte 130 t-s oxigén konverter bélések javításánál (6). A pneumatika tűzálló ipari alkalmazásának számos előnye van, ami fenti példák-ból is kitűnik.

IRODALOM

- [1] *Dr. Varga József* (1974): Hidraulikus és pneumatikus gépek kézikönyve. 547–559.
- [2] *Demeter György* (1972): A Pneumatika ipari alkalmazása. 231–240, 277–340.
- [3] *Karnauh N. N.* (1976): Szosztovanie i perszpektivi ulucsenia uszlovij truda na ogneupornih predpri-jatiah MCSM CCCP. Ogneupori 2. sz. 18–22.
- [4] *Kazancev V. V., Rivkin M. B.* (1976): Iszledovanie pnevmotranszporta v plotnoj faze dla poroskovih ogneupornih materialov. Ogneupori lo sz. 20–25.
- [5] *Irsai Tamás* (1966): Ömlesztett anyagok fogadása és tárolása. GTE Műszaki kiadvány sorozat Bp. 43.
- [6] *Juzefovszkij I. A., Kazancev V. V. i dr.* (1973): Pnevnotranszport torkret-massz v kompleksze obo-rudovania dla remonta kizszorodnih konveszterov. Ogneupori 9. sz. 18–22.

Bozsó Alla: Környezetvédelmet szolgáló korszerű szállítás és anyagmozgatás a tűzálló anyagiparban

A tanulmány a poralakú anyagok légáramú rendszerben történő szállításával foglalkozik, amelynek alkalmazása számos iparágban előrehaladást jelent. Az őrlémények jelenlegi szállítása nagymértékű porképződéssel jár, ami anyagvesztésen kívül szennyezi a környezetet is. A Dunai Vasmű Tűzállóanyag gyárrészleg pneumatikus szállító berendezésének ismertetésével bizonyítható, hogy egyszerű eszközökkel meg lehet oldani a poralakú tűzállóanyagok, masszák és habarcsok üzemen belüli anyagmozgatását. A szállítás fejlesztéséhez a hazai gépipar típustermékei elegendők, az egyben import szállítóeszközök megtakarítását is jelenti.

Божо, А.: Современный транспорт и передвижение материалов в огнеупорной промышленности, способствующие охране окружающей среды

Статья занимается вопросами транспорта порошкообразных материалов в воздушном потоке, применение которого означает шаг вперед во многих промышленных отраслях. Настоящий транспорт продуктов помола сопровождается большим пылеобразованием что, помимо потерь материала, также и загрязняет окружающую среду. Путем описания пневматического транспортного оборудования заводского отделения огнеупорных материалов Дунайского металлургического комбината можно доказать, что применяя простые средства можно решить внутризаводской транспорт порошкообразных огнеупорных материалов, масс и растворов. Для развития транспорта достаточными являются изделия отечественной машиностроительной промышленности, и одновременно также это означает экономию импортных транспортных средств.

Bozsó, Alla: Umweltfreundlicher, zeitgemäßer Materialtransport in der Industrie der feuerfesten Stoffe

Es wird die pneumatische Förderung staubförmiger Stoffe behandelt, deren Anwendung in zahlreichen Industriezweigen einen wesentlichen Fortschritt bedeutet. Der gegenwärtige Transport der Mahlprodukte ist mit weitgehender Staubbildung verbunden, was außer dem Materialverlust auch die Umwelt verschmutzt. Aus der Beschreibung der pneumatischen Förderanlage der Fabrik für feuerfeste Stoffe im Eisenwerk „Dunai Vasmű“ geht hervor, daß die innerbetriebliche Förderung staubförmiger feuerfester Stoffe, Massen und Mörtel mit einfachen Mitteln durchgeführt werden kann. Zum Ausbau einer derartigen Förderanlage reichen die Standardausführungen der einheimischen Maschinenindustrie aus, was gleichzeitig auch eine Reduzierung der Importe von Transportmitteln ermöglicht.

Bozsó, Alla: Environmentally Protective, Up-to-Date Material Transport in the Refractories Industry.

Powders can be effectively conveyed in air stream. By this method the losses and environmental hazards of earlier systems can be eliminated. Intraplant pneumatic transport of powdered refractories, bodies and mortars in the Dunai Vasmű Refractory Plant uses simple equipment, yet is very efficient. A reasonable variety of pneumatic transport equipment being manufactured in Hungary, impoted equipment is not needed.

GLASTECHNISCHE BERICHTE,
Frankfurt, 1979. 3. sz.

Von Sidler, W.: *A súly szabályozása öblösüveggyártásnál.* 68–73. old.

A súly szabályozása nagy jelentőséggel bír, az öblös üveg-gyártó-sorok folyamatirányítása szempontjából. A folyamatirányítás bevezetésével kapcsolatos vizsgálatok szerint a jelenleg használatos öblösüveggyártó gépeknél nincs lehetőség a szabályozók beépítésére. Az IS-rendszerű fúvógépekhez olyan súlyszabályozó egységet fejlesztették ki, amely a gyártott öblösüveg súlyát a cseppadagoló forgócsövének állításával szabályozza. Az új szabályozó alkalmazásával a kézi szállításnál általános több grammos súlyeltérés 1 grammra csökkenthető.

KERAMISCHE ZETISCHRIFT,
Freiburg, 1979. 2. sz.

Otto, J.: *Kerámiái termékekben előforduló fekete szemcsék.* 77–78. old.

Már kis mennyiségű szervesanyag tartalom esetén a tömörre égetett kerámiákban szürkés-kék vagy fekete szemcsék jelennek meg, ha ezek a felfűtési priódushban már nem égtek ki. A szemcsék kiegészi sebességére hatást gyakorol, a termék sűrűsége, az égetés alatti atmoszféra és a termék szervesanyag tartalma. A fekete szemcsék képződését befolyásolja a nyersanyag összetétel, a sajtolási nyomás és a kiegészi sebessége.

Hansen, O.: *Tűzállóanyagok formázása automatikus üzemű sajtoló berendezéssel.* 83–84. old.

Az új acélipari eljárásokkal a tűzállóanyag formázás fejlesztése is lépést tart. Az új típusú olaj-hidraulikus, teljesen automatizált sajtolóberendezés folyamatos működésű, és automatikusan ellenőrzi és szabályozza a téglavastagságát és sűrűségét. Az ilyen sajtolóval dolgozó üzemekben folyamatosan, emberi kéz segítségével nélkül kerül az anyag a keverőből a szárítóba, ill. a kemencekocsikra.

PIT AND QUARRÉ. Chicago, 1978.
71. k. 5. sz.

Szaj, A.: *A Harewood kavicsbányák a rekultiválás iskolapéldája.* 54–58. old.

A Harewood-bányák tulajdonosai különleges figyelmet fordítanak a kibányászott területek rekultiválására. A kavicsbánya egyharmadát üdülő parkká építették át, amelynek eddig 6000 látogatója volt. A bánya évenként 400 000 tonna adalékanyagot szolgáltat az 50 t/óra teljesítményű aszfalt keveréküzem részére. 38 különböző termék. A kavics aprítását egy Nordberg Gyradisc és egy Symons kúpos törő végzi. A rekultiválás tonna kavicsra számítva 0,02–0,03 dollárba kerül.

Levine, S.: *A Lone Star cég új homok- és kavicsüzeme Californiában.* 74–79, 83. old.

A bánya 45 millió tonna homok és kavics készlettel rendelkezik. A kavics és homok üzem évi kapacitása két millió tonna. A homok- és kavics üzem 13 üzemszere oszlik. Részletes technológiai leírás és folyamatábra. A berendezések típusa, mérete és teljesítménye. A kiszállításhoz 4 db 200 tonnás bunkert építettek. A technológiából származó szennyvizet ülepítés után ismét visszaadják a rendszerre. A bányától az üzembe vezető utat burkolattal látták el, amit időszakonként locsoló kocsival portalanítanak. Por lekötés a tárolóknál vízpermet eljárással.

SILICATES INDUSTRIELS, Brüsszel, 1979. 1. sz.

Collepari, M. – Corradi, M.: *Nagy-szilárdságú időálló betonok.* 13–22. old.

Szulfonált naftalin-formaldehid bázisú szuperplasztifikátor alkalmazásával olyan kis víz-cement tényezőjű, jó bedolgozhatóságú tömör betont sikerült készíteni, amely minden tulajdonsága tekintetében felülmúlja a betonjavító nélkül. A beton friss állapotban gyakorlatilag bármilyen acélbetét-

sűrűség mellett könnyen bedolgozható és igen jól kötődik a betéthez.

Dhir, R. K. – Darfour, E. S. – Munday, J. G. L.: *Pernyektartalmú betonok szilárdsági tulajdonságai.* 23–29. old.

A jelenleg a pernye puccolános aktivitásának meghatározására szolgáló K-tényező nem fejezi ki a különböző pernyék eltéréseit, mert érzékeny a tárolási hőmérsékletre. A 40 °C-on való tároláskor a pernyés betonok szilárdsága 44%-kal volt nagyobb, 5 °C-on viszont alig volt kisebb, mint a normál betoné.

VERRES ET RÉFRACIAIRES,
Paris, 1979. 1. sz.

Spitzer – Aronson, M.: *A középkori üveglablakok vizsgálata fizikai mérések segítségével.* 26–34. old.

A középkorban Európában készült üveglablakokban lévő rézrubin üvegek szerkezete nagyon inhomogén. Az angliai York-ban lévő katedrális ablaküvege jelentősen eltér a francia katedrálisokban lévő üvegektől. A Yorkból származó üveg jelentős mennyiségű cinket és ónt tartalmaz. Ezen elemeknek, valamint az üvegben lévő réznek a mennyiségét rétegenként határozza meg, következtetni lehet ezen üvegek elkészítésének módjára. A feltételezés szerint ezeket a rézrubin üvegeket két fazékból felváltva merítették, és ebből a réteges üvegből hengert fújtak.

Mikroprocesszorral működő üvegipari szabályozás. 35–36. old.

Az Inter-Comp elnevezésű mikroprocesszoros, digitális szabályozási rendszert az üvegipar részére tervezték, és 64 analóg bemenettel, ill. 24 analóg kimenettel, továbbá 1024 logikai be- és kimenettel szerelték fel. A szabályozó rendszer mind a hagyományos, mind digitális mérőkészülékhez, ill. végrehajtó szervekhez csatlakoztatható. A mikroprocesszor minden hagyományos szabályozó – PID szabályozó, előre-csatolt szabályozás stb. – feladatát el tudja végezni. Továbbá linearizálásra, függvények előállításra és optimalizálásra is alkalmas.

Budapest kommunális épületeinek építője
a 23. sz. Állami Építőipari Vállalat
Budapest V., Rosenberg hp. u. 16.

Kizárólag hazai alapanyagokból bentonit kötésű ásványgyapot keménylemezt állít elő.

A kiváló tulajdonságú keménylemezből készül a

TAVANIT

ÁLMENNYEZETI RENDSZER

- gyorsan szerelhető
- maximális pontosságú beállítást biztosít
- bármely fűdémszerkezethez csatlakoztatható
- esztétikus felületű
- a világítótestek közvetlenül az álmennyezet tartószerkezetére közvetlenül szerelhetők.
- változatos színekben készíthető

A TAVANIT álmennyezeti rendszer alkalmazási területe:

- egy és több szintes ipari épületekben
- ipari csarnokokban
- fűtött és fűtetlen raktárakban
- irodaházakban
- kórházakban, rendelőkben
- kereskedelmi épületekben
- előadó és kiállítási termekben

A könnyűszerkezetes épületek fokozott mértékben érzékenyek a tűzre. Ezért rendkívül fontos tűz elleni védelmük

A TAVANIT álmennyezeti rendszer tűzvédelmi képességét az ÉMI megvizsgálta, és megállapította, hogy a Tavanit álmennyezeti rendszer

2,5 ÓRÁS TŰZGÁTLÁST BIZTOSÍT

Referenciák:

X. ker. Pataki István téri Művelődési Ház,
Nagyatádi Kórház
BNV K PAVILON
VITUKI Székház Budapest
Győri Nyomda
Nagyatádi Cérnagyár
Szénbányászati Tröszt Kultúrháza
stb.

Információk:

Gyártó Üzem, Budapest X., Kozma u. 9-11.
Telefon: 471-320
Termelés Előkészítési Osztály Ledinszky Ferenc
Telefon: 320-970/449.



a 23. sz. Állami Építőipari Vállalat, Budapest V., Rosenberg hp. u. 16.

BENTONITKÖTÉSŰ ÁSVÁNYGYAPOT KEMÉNYLEMEZT állít elő,
és szereli a

TAVANIT ÁLMENNYEZET-et

A keménylemez kizárólag HAZAI ALAPANYAGOKBÓL készül, tulajdonságait az Építésügyi Minőségellenőrző Intézet M. 374/1976. anyagvizsgálati jegyzőkönyvében rögzítette

A keménylemez kiváló hő-, hangszigetelő tulajdonságokkal rendelkezik, szervesetlen anyagokból készül, ezért éghetetlen

Legjellemzőbb műszaki adatok:

térfogatsúly: 272-300 kg/m³

hővezetési tényező:

0,038 – 0,045 Kcal/mhoC

tűzállósági határérték: 2,5 óra

térfogatállandósági tényező: 0,999

hangelnyelési fok:

500 Hz-nél 40%

5000 Hz-nél 75%

A SPECIÁLIS TAVANIT-TÍPUS TŰZVÉDŐ KÉPESSÉGE ELÉRI A 2,5 ÓRÁT

TAVANIT álmennyezeti rendszer

Az I.- V. tűzállósági fokozatú építményekben korlátozás nélkül használhatók álmennyezetként

Információ:

Gyártó Üzem 471-320

Műszaki F. O. 115-000/422

Termeléselőkészítési Osztály Ledinszky Ferenc

115-000/449



**Felhívjuk már meglevő és leendő ügyfeleink figyelmét,
hogy további szabad kapacitással rendelkezünk
különféle típusú**

*lágy poliuretán
lágy Integrál
kemény poliuretán
és
kemény Integrál*

POLIURETAN HABOK gyártására

Felhasználási területük:

ÉPÍTŐIPAR

Különféle alakos tömítések, betoncsőtisztító labda, szigetelések

JÁRMŰIPAR

Kartámaszok, kormánykerekek, lökhárítóütőközők, kerékpárnyergek

BÚTORIPAR

Integrál habból készült ülőbútorok

A poliuretán termékek előnyei:

jó mechanikai szilárdság, kis fajsúly, kitűnő hang és hőszigetelés, esztétikus megjelenés



Részletes információval készséggel állunk ügyfeleink rendelkezésére

MIKÖV Műszaki Gumi és Poliuretán részleg

Budapest, X., Kőbányai u. 43/b. 1101

Telefon: 334-847

Konferencia hírek

Magyar Szabványügyi Hivatal és a Dél-Dunántúli Kőbánya Vállalat 1979 május 11-én Komlón a DÉLKŐ Komlói Bányauzemében az építési kőanyagok szabványosításával kapcsolatban ankétot rendezett.

A résztvevőket Szűcs János műszaki igazgatóhelyettes (DÉLKŐ) üdvözölte, ismertette a vállalat termelési eredményeit, valamint gondjait, melyek a szabványosítás kérdésével összefüggenek.

Az ankéton

Marosi Gyula osztályvezető (MSZH) „A szabványosítás időszerű kérdései”

Somjai Ernő főelőadó (MSZH) „Építési kőanyagok szabványosításának programja”

Dr. Nemeskéri Gézáné tudományos munkatárs (ÉMI)

„Kőanyagok vizsgálati tapasztalatai az ÉMI-ben”

Dr. Kertész Pál egyetemi docens (BME) „Az új szabványrendszer elvi alapjai”

Lengyel Zoltán osztályvezető (DÉLKŐ) „Vállalati laboratóriumok munkája a szabványok alapján”

címmel tartottak rövid előadást.

Az előadásokat élénk eszmecsere követte, mely során a résztvevők az építési kőanyagok szabványosításával kapcsolatos kérdéseken túlmenően, szem előtt tartva a kőipar sajátos helyzetét, a szabványosítás általános problémáival is foglalkoztak.

Az ankét programjában szerepelt a bányauzem, valamint az üzem vizsgáló laboratóriumának megtekintése. A résztvevők egyöntetű véleménye az volt, hogy ilyen közvetlen hangú, jó munkalétkörű ankétot az iparág többi üzemében is célszerű lenne rendezni.

A szabványosítási munkáról szóló hír kapcsán felhívjuk a figyelmet arra, hogy az „Építési kőanyagok” szabványsorozatából a MSZH Szabványboltjában (Bp. VIII. Üllői út 24.) az alábbi szabványok már kaphatók:

– Építési kőanyagok mintavétele és vizsgálati rendszere

MSZ 18282/1. Termékek mintavétele és minősítése

18282/2. Mintavétel és vizsgálati terv termékértékeléséhez

18282/3. Mintavétel és vizsgálati terv magfúrásos értékeléshez

18282/4. Próbatetek és próbahalmazok előállítása és előkészítése vizsgálatra

– Építési kőanyagok szilárd-ségvizsgálata próbahalmazon

MSZ 18287/1. Los-Angeles vizsgálat

18287/2. Deval-vizsgálat

18287/3. Hummel-vizsgálat

18287/4. Szemcsehasító-vizsgálat

18287/5. Csiszolódási-vizsgálat

– Építési kőanyagok szerkezeti és szennyeződési vizsgálata

MSZ 18288/1. Szemmegoszlás vizsgálata szítással

18288/2. Szemmegoszlás vizsgálata ülepítéssel

18288/3. Szemalak vizsgálata

18288/4. A vegyi szennyeződések vizsgálata

– Építési kőanyagok időállóság-vizsgálata

MSZ 18289/1. Értékelés

18289/2. Fagyasztás

18289/3. Szulfátos kristályosítás

18289/4. Savállóság

18289/5. Hőtűrési vizsgálat
– 20 °C és +60 °C hőmérséklet között

– Termékszabványok

MSZ 18291 Zúzottkő

18292 Terméskő

A szabványsorozat többi szabványai is folyamatosan jelennek meg.

G. M.

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1 – 3. 1368

Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat. Budapest VII., Lenin krt. 9 – 11. 1073

Telefon: 221-285. Levélcím: Postafiók 223. 1906

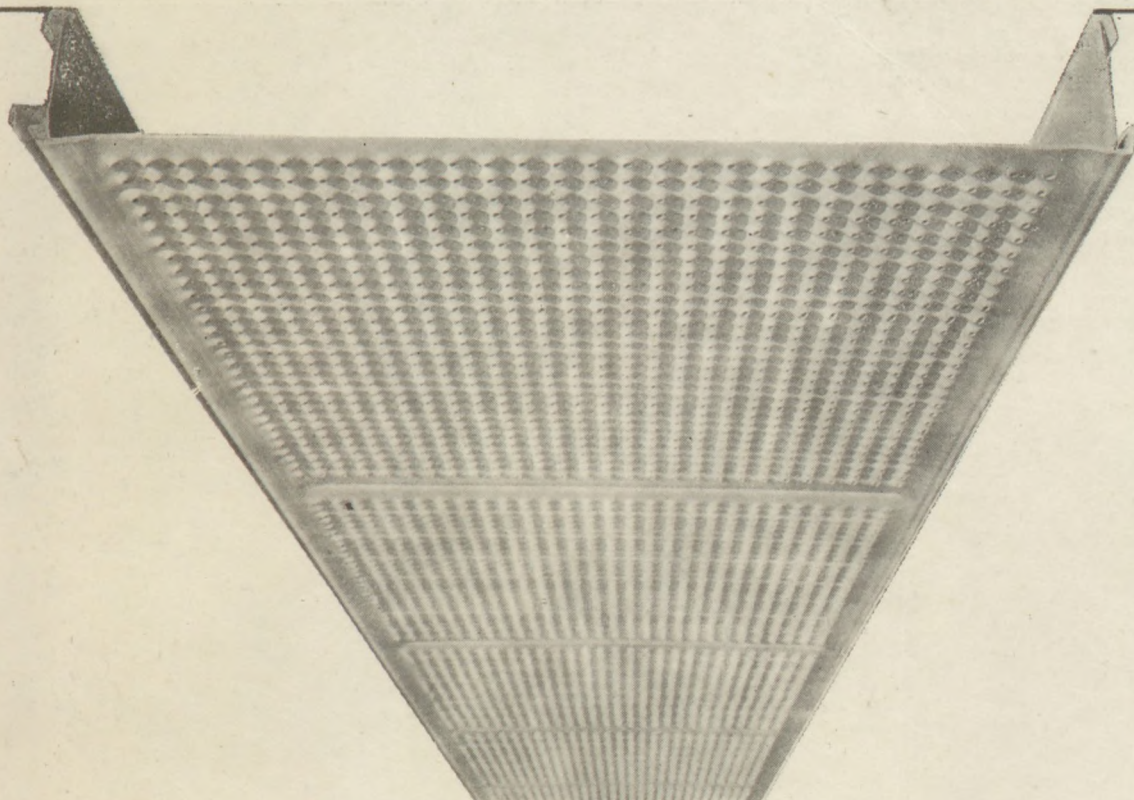
79/223 Franklin Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Vágó Sándorné

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta, Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI. Budapest V., József nádor tér 1 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215 – 96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. – A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 140. Budapest 62. Előfizetési díj: negyedévre 22,50 Ft; félévre 45, – Ft; egyes szám ára: 7,50 Ft.

INDEX: 25250
HU ISSN 0013–970 X



ÁLMENNVEZET

Alkalmazható:

- fűdémertők, épületgépészeti vezetékek eltakarására
- a helyiségek belmagasságának csökkentésére, akusztikai és hőkondicionálásra
- térelválasztásra
- falburkolásra

Tulajdonságai:

- alaktartó
- felületkezelést nem igényel
- könnyű
- önkioltó
- nedvességnek, mikroorganizmusoknak ellenáll
- szerelése egyszerű

Gyártja:

BORSODI VEGYI KOMBINÁT

Megrendelhető:
BVK Értékesítési Osztály
3702 Kazincbarcika
Tel.: 06-48-11-211



TETŐFEDŐ HULLÁMLEMEZ

Tetszetős, ütésálló, korrozióálló, hajlítható, négyzetmétersúlya kicsi, hővezetése csekély, gyorsan és könnyen szerelhető, fényáteresztő kivitelben is készül.

A II., III., IV., V. tűzállósági fokozatú építmények tetőfedésére alkalmas.

- családi házak, hétfvégi házak, garázsok,
- növényházak, állattartási épületek,
- ipari csarnokok, raktárak gazdaságos tetőfedő anyaga.

Gyártja:

BORSODI VEGYI KOMBINÁT

Forgalmazzák:

TÜZÉP TELEPEK. VASÉRT

Nagy tételben megrendelhető:

BORSODI VEGYI KOMBINÁT

3702 Kazincbarcika

Tel.: 06-48-11-211

BORSODI VEGYI KOMBINÁT Kazincbarcika

