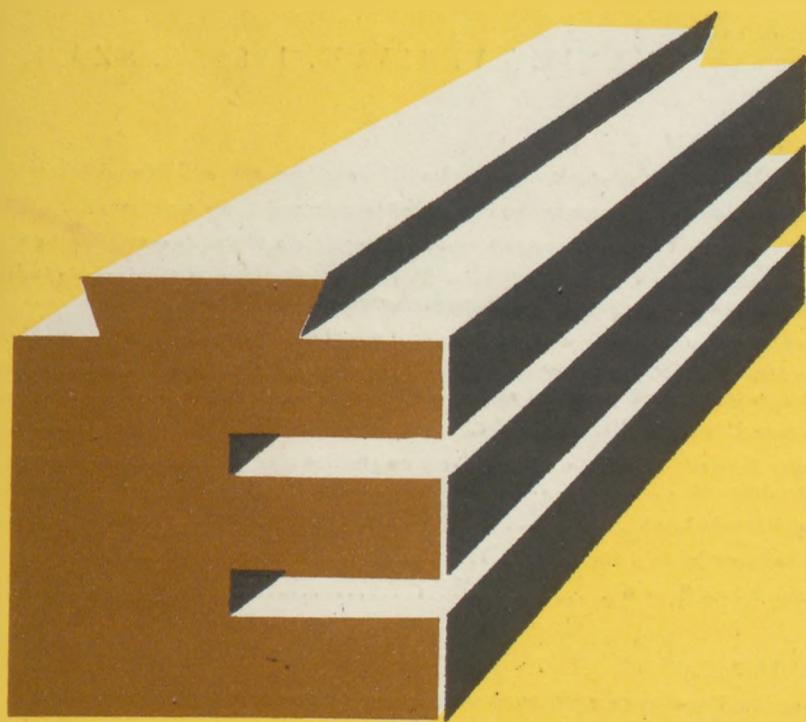


✓ 302 935'



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

5

XXXII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1980. MÁJUS
EPITAA 32 (5) 161—200 (1980)

ÉPÍTŐANYAG

A mész- és cement-, az üveg-, a finomkerámia-, a téglá-, a cserép-beton- és kő-kavicsipar, 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. Grofcsik Elemér

Hajnal Lajos

Dr. Hinsenkamp Alfréd

Dr. Jilek József

Dr. Kovács Róbert

Kovács Jenő

Lenkei György

Dr. Lőcsei Béla

Riesz Lajos

Száder Rudolf

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

Träger Tamás

XXXII. ÉVFOLYAM, 1980. 5. SZÁM, MÁJUS

TARTALOM

<i>Tóth Kálmán:</i> A duzzasztott perlitek szilárdságmérése és szilárdsági jellemzése	161
<i>Mahalek István:</i> A finomkerámiaipari öntés matematikai elemzése	166
<i>Mattyasovszky Zsolnay Tamás:</i> Keverés elősegítése a téglá- és cserépiparban	170
<i>Glavas, Vjekoslav – Mészáros Rózsa – Hadzibeganovic, Fadil:</i> Vajdasági (Jugoszlávia) homokok alkalmassági vizsgálata gázbeton előállításához	176
<i>Puskásné Hőgyes Irén – Karpov László:</i> A gánti dolomit-bányaüzem	181
<i>Hegyi Pakó Júlia – Vitális György – Wojnárovits Lászlóné:</i> Északmagyarországi triász dolomitok pásztázó elektronmikroszkópi vizsgálata	188
<i>Molnár László:</i> Áttört díszítésű herendi porcelánok	193
<i>Fodor Péterné:</i> Bór(III)-oxid tartalom meghatározása szilikátokban potenciometriás módszerrel	198
Konferencia hírek	165
Kitüntetettjeink	165
Szabadalom figyelő	200

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Тот, К.: Измерение и характеристика прочности вспученных перлитов</i>	161
<i>Махалец, И.: Математический анализ процесса литья в промышленности тонкой керамики</i>	166
<i>Матвеевский, Ж.: Повышение эффективности смешивания в кирпичной и черепичной промышленности</i>	170
<i>Главаш, В. – Месарош, Р. – Хаджибеганович, Ф.: Испытание применимости песков некоторых месторождений Югославии для получения газобетона</i>	176
<i>Пушкаш, Х. И. – Карпов, Л.: Доломитовый карьер в "ганти"</i>	181
<i>Хедине, П. Ю. – Виталиш, Д. – Войнарович, Х. И.: Испытания триасовых доломитов северно-венгерских месторождений с помощью сканирующего электронного микроскопа</i>	188
<i>Фодор, П.: Определение содержания окиси бора (III) в силикатах потенциметрическим методом</i>	198

INHALT

<i>Tóth, Kálmán:</i> Untersuchung und Charakterisierung der Eigenfestigkeit von Blähperlithaufwerken	161
<i>Mahalek, István:</i> Mathematische Analyse des Gießprozesses in der feinkeramischen Industrie	166
<i>Mattyasovszky Zsolnay, Tamás:</i> Förderung des Mischprozesses in der Ziegelindustrie	170
<i>Glavas, Vjekoslav – Mészáros, Rózsa – Hadzibeganovic, Fadil:</i> Untersuchung der Anwendbarkeit der Sandvorkommen in der Wojwodina (Jugoslawien) zur Herstellung von Gasbeton	176
<i>Frau Puskás Hőgyes, Irén – Karpov, László:</i> Der Dolomit-Steinbruchbetrieb in Gánt	181
<i>Frau Hegyi Pakó, Júlia – Vitális, György – Frau Wojnárovits Hrapka, Ilona:</i> Raster-elektronenmikroskopische Untersuchung der triassischen Dolomitgesteine Nordungarns	188
<i>Fodor, Péterné:</i> Bestimmung des Bor(III)-oxyidgehaltes von Silikaten mit potentiometrischem Verfahren	198

CONTENTS

<i>Tóth, Kálmán:</i> Strength of Expanded Perlite: its Measurement and Characterisation	161
<i>Mahalek, István:</i> Mathematical Analysis of Ceramic Slip Casting	166
<i>Mattyasovszky Zsolnay, Tamás:</i> How to Help Mixing in the Brick and Tile Industry	170
<i>Glavas, Vjekoslav – Mészáros, Rózsa – Hadzibeganovic, Fadil:</i> Utilisation of Sands of the Vajdaság area (Yugoslavia) for the Manufacture of Cellular Concrete	176
<i>Hőgyes, Irén (Mrs. Puskás) – Karpov, László:</i> The Dolomite Quarry of Gánt	181
<i>Pakó, Júlia (Mrs. Hegyi) – Vitális, György – Wojnárovits, Lászlóné:</i> Examination of Triassic Dolomites from N. Hungary by Scanning Electron Microscopy	188
<i>(Mrs.) Fodor, Péterné:</i> Determination of Boron Oxide in Silicates by Potentiometry	198

A duzzasztott perlitek szilárdságmérése és szilárdsági jellemzése

TÓTH KÁLMÁN

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

1. Bevezetés

A duzzasztott perlit kött víztartalmú vulkáni üveg őrleményből gyors hőkezeléssel duzzasztott, aprószemcsés (0–4 mm) igen könnyű adalékanyag, amelyből önmagában, vagy kötőanyagokkal feldolgozva készítenek hőszigetelő építőelemeket, illetve szerkezeteket. A duzzasztott perlitnek fő minőségi mutatóin (laza halmazsűrűség (ρ_1), berázott halmazsűrűség (ρ_t), granulometriai összetétel stb.) túlmenően fontos jellemzője az ún. „kiadósság” vagy a „bedolgozási tényező”. Ez egy viszonyszám, amely azt mutatja meg, hogy 1 m³ szigetelőanyag, illetve szigetelő szerkezet előállításához hány m³ adalék szükséges. Kézenfekvő, hogy a „bedolgozási tényező” nagysága egyrészt az adalékanyag önszilárdságától, másrészt a bedolgozási körülményektől (kötőanyagminőség, keverés, tömörítés stb.) függ.

Az önszilárdság vizsgálatának fontosságára először Brouk hívta fel a figyelmet [1]. Brouk szerint a vizsgálatára egy 3 inch (76,2 mm) átmérőjű, 5 inch (127 mm) mélységű fémből készített mérőhenger alkalmas. E hengerbe töltött, előzőleg rázással térfogatállandóságig tömörített perlitet tömör fémhenger (jól illeszkedő dugattyú) segítségével nyomásszilárdság vizsgáló berendezéssel fokozatosan tömörítik, mérik a nyomóerő-összenyomódás összefüggést, amelyből csakis a 20 térf.% tömörödéshez tartozó erőértéket (kp/cm²) tekintik az önszilárdság jellemzőjének. Brouk módszerét hazánkban is átvették és a ha-

zai gyakorlat (különösen a perlitbeton készítés szempontjából) a „kiadóssággal” szoros kapcsolatban álló jellemzőként elfogadta [2].

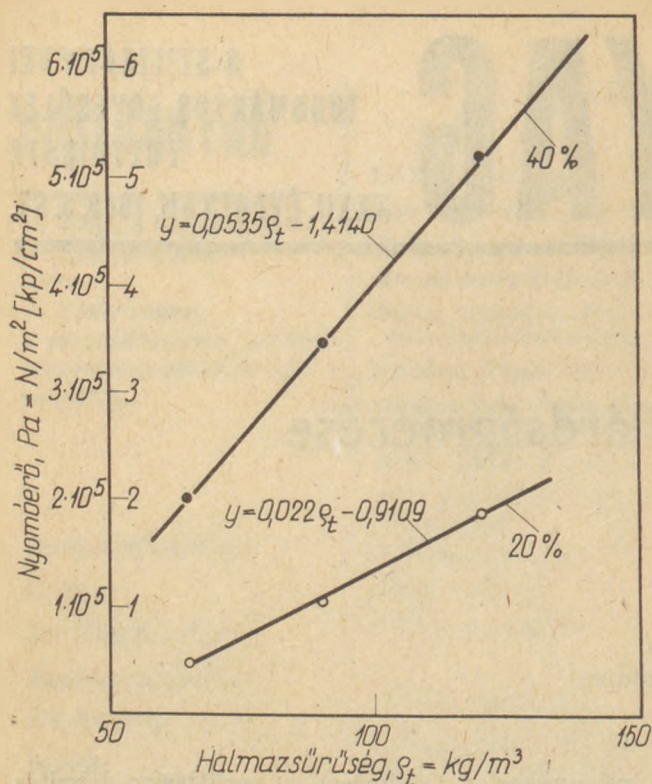
Az önszilárdság-vizsgálat módszerének továbbfejlesztését ennek ellenére több körülmény is indokolta.

a) A perlit nyersanyag-kutatással kapcsolatos laboratóriumi kisminták szilárdsági jellemzésének igénye. E vizsgálatok során az összes termékjellemző meghatározására csupán kb. 21 duzzasztott termék áll rendelkezésre.

b) Az elmúlt évek során új, kötőanyagot nem igénylő (laza feltöltést, vibrációs, vagy kompaktáló tömörítést stb. alkalmazó) perlitbedolgozási eljárások alakultak ki, amelyeknél a nyomóerő – összenyomódás összefüggés ismeretének nagyobb jelentősége van. Ezen eljárásoknál a tömörítés mértéke esetenként a 20 térf.%-on túlmegy, gyakran eléri a 40 térf.%-ot, sőt nagyobb is lehet.

A fenti indokok alapján kidolgoztuk a Brouk eljárás „mikro” változatát (a mérőhenger átmérője 30 mm, mélysége 50 mm).

További eltérés, hogy a mérés során a gyakorlat számára fontos tartományban a teljes nyomóerő (terhelés) – összenyomódás (maradó deformáció) függvényt is meghatározzuk. Különböző eredetű termékek összehasonlítására a Brouk által javasolt 20 térf.% összenyomódáshoz tartozó erőértéken túlmenően a 40 térf.%-hoz tartozó erőértéket is jellemzőnek tartjuk, s ezért ezt is megadjuk.



1. ábra. Pálházi középszürke nyersanyagból duzzasztott perliték szilárdsági jellemzői

2. A vizsgálati módszer

Az általunk módosított vizsgálati módszert először 1972-ben az „INSTITUT FÜR STEINE UND ERDEN der TU – Clausthal-Zellerfeld” által szervezett I. Tudományos Perlitkollokviumon ismertettük, majd publikáltuk [3].

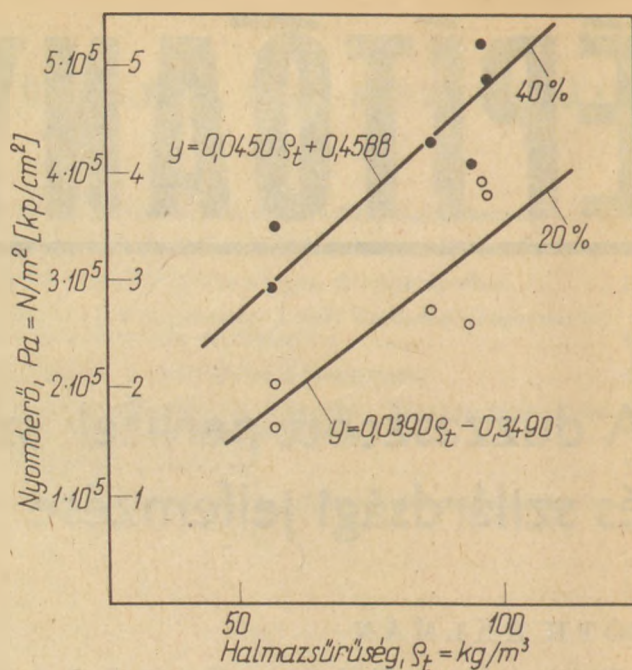
A SZIKKTI-ben kidolgozott vizsgálati módszert átvettük a „Perlit” MSZ 18298/1–3/79. sz. szabvány kidolgozásánál, ezért részletes ismertetésétől eltekintünk.

Módszerünket a közelmúltban kb. 500 külföldi és kb. 300 hazai eredetű duzzasztott perlitminta szilárdsági jellemzésénél használtuk. E vizsgálataink során meggyőződünk arról, hogy az eredmények megbízhatóak és szélesebb körű következtetések levonására is alkalmasak. Munkánk további részében ezen összefüggések ismertetésével foglalkozunk.

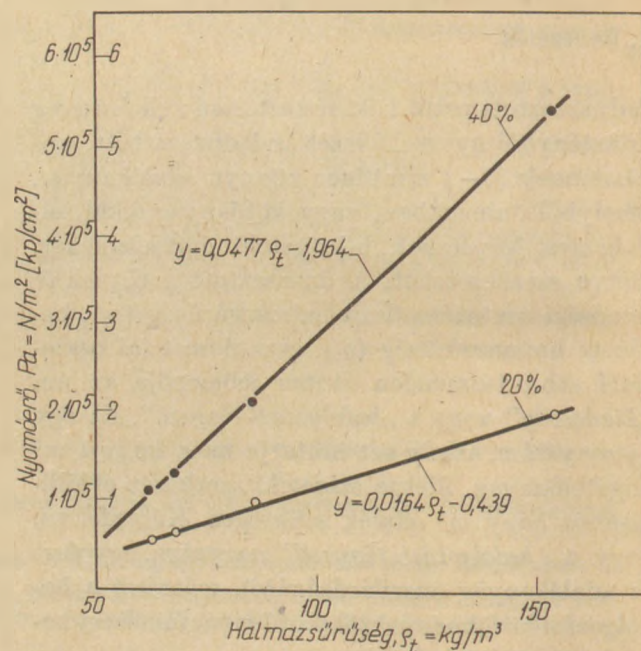
3. A vizsgálati eredmények ismertetése

Vizsgálataink során két alapvetőnek tűnő összefüggés meghatározását tűztük ki célként:

- Az önszilárdság – halmazsűrűség (ρ_t) közötti összefüggés.



2. ábra. Pálházi sötétszürke nyersanyagból duzzasztott perliték szilárdsági jellemzői

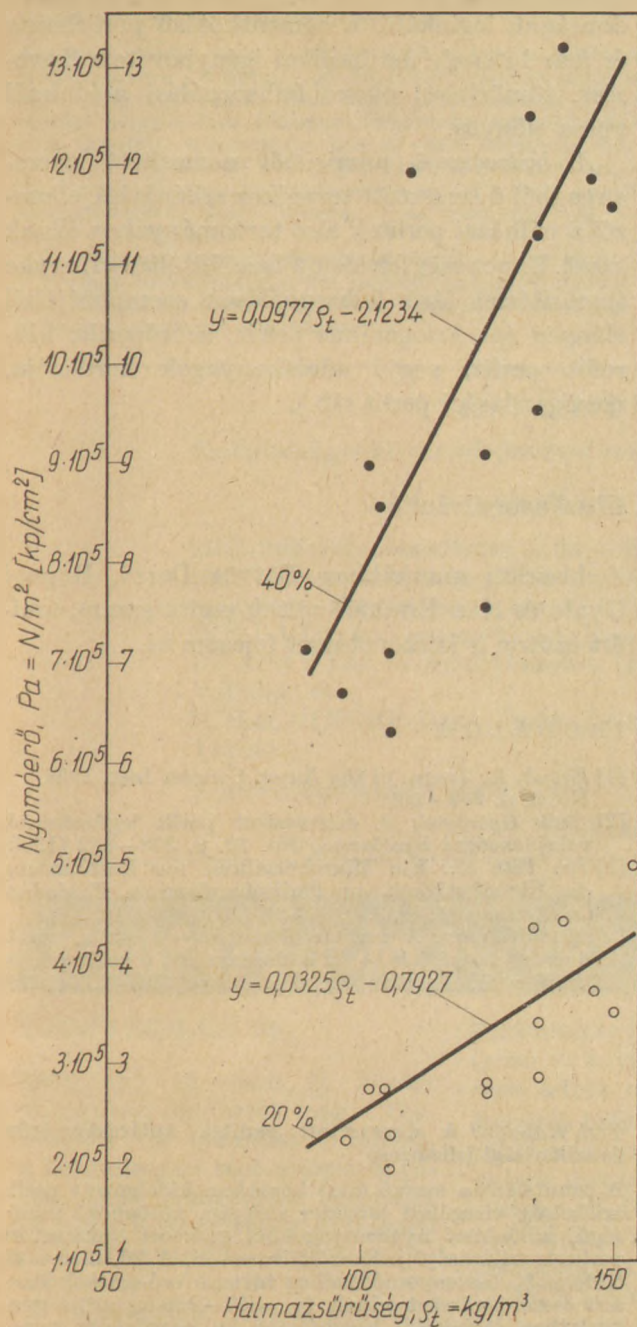


3. ábra. Chivadolimni (görög) nyersanyagból duzzasztott perliték szilárdsági jellemzői

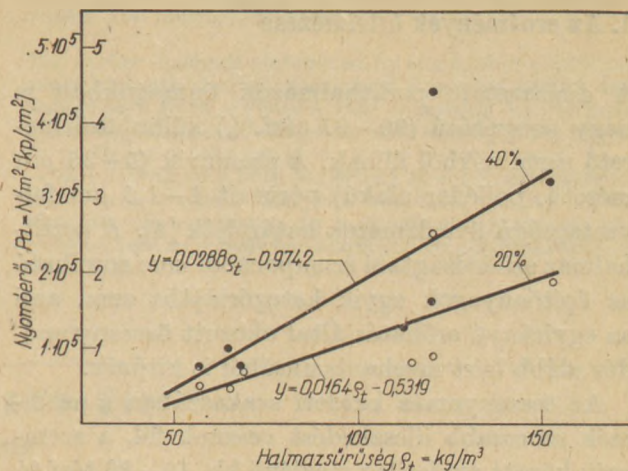
- Az önszilárdság – nyersanyagminőség közötti összefüggés.

Vizsgálati anyagok

- Pálházi „középszürke”-nyersanyagból duzzasztott perliték.
- Pálházi „sötétszürke”-nyersanyagból duzzasztott perliték.
- Chivadolimni (görög) nyersanyagból duzzasztott perliték.
- Telkibányai nyersanyagból duzzasztott perliték.



4. ábra. Telkibányai nyersanyagból duzzasztott perlitek szilárdsági jellemzői



5. ábra. Bodrogszegi nemesített pumicitből duzzasztott perlitek szilárdsági jellemzői

e) Bodrogszegi nemesített pumicitből duzzasztott perlitek.

Megjegyzés: az a), illetve b) nyersanyagok jelenleg is termelésben lévő, kurrens hazai anyagok, a c) nyersanyag a hazai nyersperlit egyik legjelentősebb külföldi konkurrensa, a d) és az e) nyersanyagok még bányászati művelésre nem kerültek, de igen nagy tömegben rendelkezésre álló hazai nyersanyagok.

A vizsgálatokat a kísérleti feltételek azonosságára (pl. granulometriai összetétel stb.) ügyelve mintaként 10–10 párhuzamos méréssel végeztük, az egyes mintákat az azokból képezett átlagértékekkel jellemeztük.

A mérési eredményeket, valamint a mérési pontokból lineáris regressziószámítással nyert korrelációs függvényeket rendre az 1–5. ábrák tartalmazzák.

A függvényekhez tartozó korrelációs együtthatók értékei 0,9–0,95 között helyezkedtek el.

Az eredmények jobb áttekinthetése céljából a korrelációs függvényeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

A különböző nyersanyagból gyártott duzzasztott perlitek szilárdsági függvényei

A perlitek megnevezése	20 térf.% összenyomódásához tartozó függvények	40 térf.% összenyomódásához tartozó függvények
Pálházi közepszürke	$y_{20} = 0,022 \quad \rho_t - 0,9109$	$y_{40} = 0,0535 \quad \rho_t - 1,4140$
Pálházi sötétszürke	$y_{20} = 0,039 \quad \rho_t - 0,0349$	$y_{40} = 0,045 \quad \rho_t + 0,4580$
Chivadolimni (görög)	$y_{20} = 0,0164 \quad \rho_t - 0,439$	$y_{40} = 0,0477 \quad \rho_t - 1,9640$
Telkibányai perlitek	$y_{20} = 0,0325 \quad \rho_t - 0,7927$	$y_{40} = 0,0977 \quad \rho_t - 2,1234$
Bodrogszegi nemesített pumicitből duzzasztott perlitek	$y_{20} = 0,0164 \quad \rho_t - 0,5319$	$y_{40} = 0,0288 \quad \rho_t - 0,9742$

ρ_t – a mérőhengerben rázással térfogatállandóságig tömörített perlit halmazsűrűsége, kg/m³-ben.

4. Az eredmények értelmezése

A duzzasztott perlithalmazok önmagukban is nagy porozitású (90–97 térf.%) különböző méretű szemcsékből állnak. A szemcsék (5–35 μm méretű, poliéder alakú) pórusait 1–1,5 μm falvastagságú üveglemezek határolják [4]. A perlithalmaz szilárdságtani szempontból nem sorolható az építőanyagok egyik kategóriájába sem, ami az egyirányú erőhatás által okozott összenyomódás alább leírt mechanizmusából is kitűnik.

Az összenyomás kezdeti szakaszában a szemcsék szorosabb illeszkedést vesznek fel, a szemcsék között eredetileg meglévő kb. 10–25 térf.% hézagterfogat fokozatosan csökken. A szemcsék összetöredezése — kis mértékben ugyan — már ebben a szakaszban is végbe megy.

Növekvő erőhatásra (20–40 térf.% összenyomódáshatárok között) a szemcsék fokozódó összetöredezése jellemző, amelyet a szemcsék közötti hézagok teljes kitöltődése és „kvázi homogén” töreti szövet kialakulása kísér. A folyamat tehát teljesen irreverzibilis, ezért a képlekeny alakváltozáshoz áll legközelebb.

A 20, illetve 40 térf.% összenyomódás értékek $\rho_t = 50 - 150 \text{ kg/m}^3$ határok között lineáris összefüggéssel jellemezhetők. Igen szembetűnő a különböző eredetű nyersanyagokból duzzasztott termékek megfelelő szilárdsági függvényei közötti eltérés.

A pálházai perlitbányában az ismertetett két-fajta perlittípusnál lényegesen több típus fordul elő, amelyek más-más szilárdsági függvénnyel jellemezhetők. Tekintettel arra, hogy a nyersanyagkitermelés nem szelektív, a mindenkor átlagtermék szilárdsági jellemzői attól függenek, hogy melyik típus kerül túlsúlyba. Ezért a duzzasztott termék szilárdsági jellemzői elég tág határok közötti eltéréseket mutathatnak. Ezzel is magyarázható, hogy a perlit feldolgozási technológiákban a „kiadóság”, vagy a „bedolgozási tényező” nem lehet állandó, tehát a fajlagos perlitfelhasználást számottevő többletigény figyelembevételével célszerű tervezni.

A pálházai nyersanyagokból duzzasztott termékek néhány speciális igény kivételével minden területen felhasználhatóak.

A chivadolimni (görög) perlit szilárdsági jellemzői közepesek, sokoldalú felhasználásukat feltehetően elsősorban egyéb jó tulajdonságaiknak (kis aprózódás, kedvező granulometriai összetétel, kedvező fehérségi fok stb.) köszönhetik.

A telkibányai nyersanyagból duzzasztott perlit szilárdsági jellemzői kiemelkedően jók. E tulaj-

donságuk leginkább a cementkötésű perlitbeton és más intenzív mechanikai igénybevételt (keverést, tömörítést) okozó felhasználási módoknál volna előnyös.

A bodrogszegi pumicitból nemesített nyersanyagból duzzasztott termékek szilárdsági jellemzői a pálházai perlithez alsó tartományához állnak közel. Ennek megfelelően a laza feltöltéssel, enyhe tömörítéssel járó felhasználások szempontjából előnyös (pl. kriogenikus perlit, szűrőperlit, hidrofób perlit, vegyi adalékanyagok hordozója, mezőgazdasági perlit stb.).

Köszönetnyilvánítás

A kísérleti munkákban Eötvös Dezső, Rapavi Gyula és Kiss Ernőné voltak segítségemre, amiért ezúton is köszönetemet fejezem ki.

I R O D A L O M

- [1] Brouk, I.: Journ. of the Amer. Concret Inst. 1954, No. 6, p. 859–860.
- [2] Deák Györgyné: A duzzasztott perlit legfontosabb tulajdonságai *Építőanyag* No. 10. p. 378–382 (1963)
- [3] Dr. Tóth K.: Ein Mikroverfahren zur Bestimmung der Eigenfestigkeit von Perliteaufwerken. *Tonindustrie Zeitung* 97 No. 3. p. 67–69 (1973)
- [4] Tóth Kálmán: A perlit előkészítés — aprítás, osztályozás, előszárítás — és a duzzasztott termék pórusszerkezete. *Építőanyag*, No. 9. p. 321–326 (1978)

Tóth Kálmán: A duzzasztott perlit szilárdságmérése és szilárdsági jellemzése

A tanulmány a szerző által korábban kidolgozott perlit szilárdság vizsgálati módszer alapján, különböző minőségű, különböző nyersanyagokból gyártott duzzasztott perlit szilárdsági jellemzőit ismerteti. A 20, illetve 40 térfogat% összenyomódáshoz tartozó erőértékek lineáris összefüggéseket adnak ($\rho_t = 50 - 150 \text{ kg/m}^3$) a gyakorlatban leginkább használatos halmazsűrűség tartományban.

A tanulmány rámutat a szilárdsági jellemzőknek a nyersanyagminőségtől való számottevő függésére, ami az optimális felhasználási területek kialakításánál iránymutató lehet.

Tom, K.: Измерение и характеристика прочности вспученных перлитов

В данной работе дается описание прочностных характеристик вспученных перлитов различного качества, изготовленных из различных сырьевых материалов, определенным методом испытания прочности, ранее разработанным автором.

Значения силы, относящиеся к сжимаемости, равной 20 или же 30 объемным процентам дают линейные зависимости ($\rho_t = 50 - 150 \text{ kg/m}^3$) в области массовой плотности, наиболее часто применяемой в практике.

В статье показана зависимость прочностных характеристик от качества сырьевых материалов, что может служить указанием при определении оптимальных областей использования.

Aufgrund eines, vom Verfasser früher ausgearbeiteten Verfahrens zur Untersuchung der Perlithfestigkeit, werden die Festigkeitscharakteristiken, aus verschiedenen Rohstoffen hergestellter Bläherlithaufwerke unterschiedlicher Qualität, beschrieben. Die, zu einer Zusammendrückung von 20, bzw. 40 Vol.-% gehörigen Kräftewerte ergeben innerhalb des praktisch meist angewandten Haufwerksdichtebereiches, lineare Zusammenhänge ($\rho_s = 50 - 150 \text{ kg/m}^3$).

Es wird auf die weitgehende Abhängigkeit der Festigkeitscharakteristiken von der Rohstoffqualität hingewiesen, was bei der Gestaltung der optimalen Verwendungsgebiete wegweisend sein könnte.

The earlier methods elaborated by the author enable the exact strength characterisation of expanded perlite, manufactured from different raw materials by different methods. Compressive force vs. bulk density plots proved to be linear in the usual range of bulk densities ($\rho_s = 50 - 150 \text{ kg/m}^3$), both for 20 and 40 vol. % compression. The study stresses that raw material quality affects strength characteristics to a considerable extent; this must be kept in mind when searching for optimum application fields.

KITÜNTETETTJEINK

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter

KIVÁLÓ MUNKAÉRT

kitüntetésben részesítette, a Soproni Téglagyár beruházás határidő előtt történt befejezése és ünnepélyes átadása alkalmával, a megvalósításban kiváló eredménnyel résztvevő dolgozók közül

BOLLA István főenergetikust (Északdunántúli Téglá- és Cserépipari Vállalat) GYAPAY László osztályvezetőt, (Északdunántúli Téglá- és Cserépipari Vállalat) és

SCHACHINGER Imre főművezetőt, (Északdunántúli Téglá- és Cserépipari Vállalat)

A kitüntetteknek gratulálunk

Szilikátipari Tudományos Egyesület Vezetősége

Konferencia hírek

TECNARGILLA '79

1979. okt. 13.—okt. 21. között Riminiben rendezték meg a Tecnargilla '79 kerámiai kiállítást, a kerámiaiipari technológia és gépek nagy nemzetközi szemléjét és a SAIE Nemzetközi építészeti és építőanyagipari kiállítást Bolognában.

A Tecnargilla '79-en 292 cég, köztük 49 külföldi cég mutatta be berendezéseit, gépeit. A 18 000 m² kiállítási területen elsősorban az olasz kerámiaiipari berendezéseket gyártó vállalatok legkorszerűbb berendezései voltak láthatók. Lemérhető volt az a hatalmas fejlődés, amely ezen a területen az utóbbi években végbement. Hasonló fejlődés volt érzékelhető a külföldi kiállítóknál is.

14 000 szakember tekintette meg a kiállítást. 69 országból jöttek el a kerámiaiipari szakemberek, akik nagy érdeklődéssel nézték végig a Tecnargilla '79 kiállítást, amelynek főprofilját az építészeti

kerámiaipar mázoló, égető, osztályozó és anyagmozgató berendezései adták meg.

Jelentős helyet kaptak az új mázoló berendezések, különböző szivacsos dekoráló hengerek, mázcsepegtető, folyamatos szitanyomó, száraz mázoló és dekorálóberendezések (OMIS, OMIP, CIMES, SMAC, SACS cégek).

Felkeltették a figyelmet a görgős kemencék, a különböző gyorsító berendezések és a korszerű magastűzállóságú szálas szigetelőanyagokkal szigetelt „energietakarékos”, valamint előregyártott kemence-elemekből gyorsan összeszerelhető kemencék (Studiceram, Poppi, Monter, Enco).

Hangsúlyozott szerepet kaptak az anyagmozgató berendezések (nyers, mázas és égetett áru mozgására, valamint a csomagoló és osztályozóberendezések (OMIS, SYSTEM, OMC, ENCO, LARA) A Tecnargilla kiállítással egyidejűleg, Bolognában rendezett nemzetközi építészeti és építőanyag-

ipari kiállítás az építészeti kerámiai termékek fantasztikus gazdagságával ejtette bámulatba a látogatókat.

Több száz olasz kiállító mellett néhány nyugateurópai és tengerentúli cég is részt vett a kiállításon.

A kiállításon megfigyelhető volt a padlólapok méretének növekedése. A 300×300 mm-es padlóburkolólapok mellett megjelentek a 600×600 mm-es lapok, sőt a Keraion (NSZK) cég 1600×1250 mm-es lapokat is bemutatótt.

A kiállításon a pasztellszínek domináltak. A reaktív mázas dekoráció láthatóan csökkenőben van. Ugyanebben az időben tartották meg Riminiben „A kerámiai mázak, a kerámiai mázak kutatásának a technológiájának fejlődése” c. CERP Konferenciát is, melyen 144 szakember vett részt 15 országból. Hazánkat ezen a Konferencián dr. Wagner Endre képviselte „Színező ionok alapmáz és reaktív máz közötti diffúziójának tanulmányozása radioaktív izotópokkal” c. Gallyas Miklóssal együtt készített előadásával.

T. J.

A finomkerámiaipari öntés matematikai elemzése

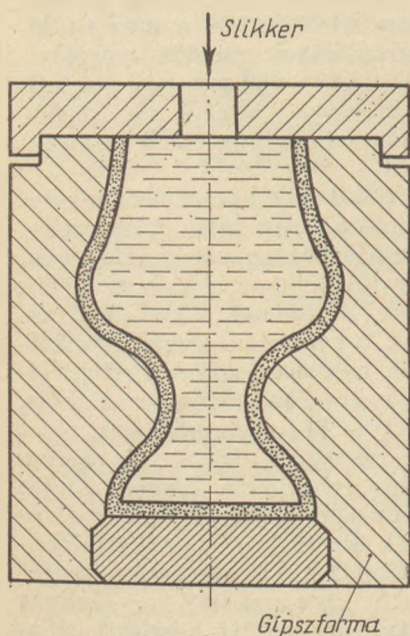
MAHALEK ISTVÁN

Finomkerámiaipari Művek, Hollóházi Porcelángyára

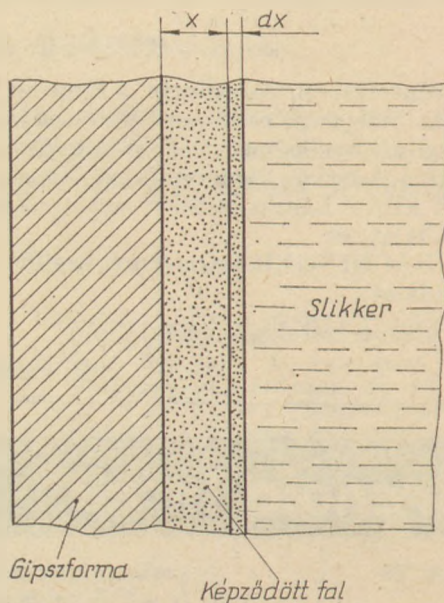
Bevezetés

A finomkerámiaiparban az öntéssel való formázás aránylag későn, csak a XIX. század végén terjedt el. Az öntés elvét ismerték ugyan, próbálkoztak is vele, de a tény, hogy az öntéshez szükséges masszaiszap nagy víztartalmú és ezért sok gipszformát igényel, hátráltatta e technológia elterjedését. Csak akkor kezdték el használni, amikor rájöttek, hogy az öntőiszap kisebb víztartalom esetén szódával hígfolyóssá tehető.

Az öntéssel való formázás az agyagnak azon a tulajdonságán alapszik, hogy vízzel kolloid rendszert alkot, amely kellő nedvességtartalom esetén folyékony. Az ilyen módon készített zagyot, vagy más néven slikkert, kell a gipszformába beleönteni. Az öntés elve az 1. ábrán látható. A hígfolyós iszap a porózus formába öntve a forma felületén vizet veszít, a vízveszteség kö-



1. ábra. A kerámiaöntés elvi vázlata



2. ábra. A kerámiaöntéskor lejátszódó folyamat modellezése

vetkeztében a felülethez közel eső réteg megdermed, tulajdonképpen egy szilárd réteg rakódik le a gipszformára. Az így kialakuló rétegvastagság – egyéb tényezők mellett – függ a szívási időtől.

A kerámiai öntőeljárás és a metallurgiában használatos öntés nemcsak nevében közös, hanem további kapcsolat áll fenn közöttük. Fémek öntésénél a folyékony fém hőjét vonja el a forma, ezáltal a fém megdermed.

Kerámiaöntésnél a forma a vizet vonja el, így a slikker megszilárdul. Mindkét folyamat transzport jellegű. Az öntés jelentősége a korszerű technológiák bevezetésével egyre inkább növekszik, mert az így előállítható termékek térbeli bonyolultsága gyakorlatilag nincs korlátozva.

Rétegvastagság – szívásidő összefüggés levezetése a gyakorlati tapasztalat alapján.

A levezetés során alkalmazott jelölések értelmezése a 2. ábrán látható.

Jelöljük a gipszfalra rakódott agyagmassza vastagságát x -szel, annak időbeni növekményét a dt idő alatt dx -szel. Minél nagyobb az x rétegvastagság, annál kisebb a dx/dt hányadossal jellemezhető növekedési sebesség, mert a már meglévő fal akadályozza a folyadék kilépését a slikerből. E folyamat közben feltételezzük, hogy a gipszforma szívóképesége közelítőleg állandó marad.

A fentebb leírtak tehát a

$$\frac{dx}{dt} = \frac{a}{x} \quad (1)$$

egyenlettel jellemezhetők, ahol „ a ” a gipszformától, az öntőiszap tulajdonságaitól és az öntés körülményeitől (pl. hőmérséklet) függő állandó.

Az így kapott egyenlet egy elsőrendű, szétválasztható változójú differenciálegyenlet, amelynek megoldási menete a következő:

Válasszuk szét a változókat:

$$dt = \frac{1}{a} x \, dx \quad (2)$$

Jelöljük ki az integrálás határait:

$$\int_0^t dt = \frac{1}{a} \int_0^x x \, dx \quad (3)$$

Integrálás után a következő eredményt kapjuk:

$$t = \frac{1}{2a} x^2 \quad (4)$$

Az egyenletet átalakítva a falvastagság értékét kapjuk a szívási idő függvényében:

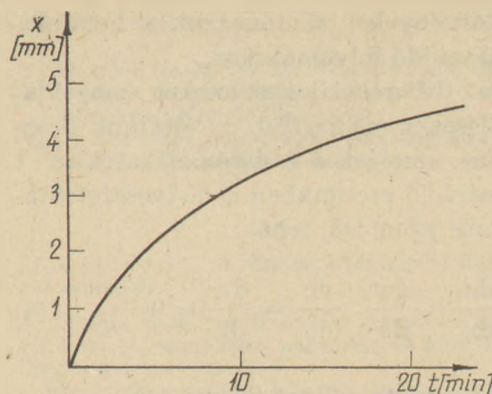
$$x = \sqrt{2at} = K \sqrt{t} \quad (5)$$

ahol $K = \sqrt{2a}$ konstans, az öntési állandó, amely az öntést befolyásoló összes tényezőt tartalmazza, és amelynek értéke az öntés során állandó.

A fenti eredmények igazolására adott összetételű öntőmasszával kísérletet végeztünk, amelynek eredményeit a 3. ábra mutatja.

Rétegvastagsági – szívásidő összefüggés levezetése a diffúzió elmélet alapján

Amint azt az előzőekben már tisztáztuk a kerámiaöntés lényege, hogy a gipszformában lévő sliker nedvességtartalmának egy részét a száraz (vagy alacsony nedvességtartalmú) gipszforma „elszívja”, azaz a víz a forma anyagába diffundál. E diffúzió hajtóereje a zagyban, ill. a gipszben lévő víz koncentrációkülönbsége.



3. ábra. A falvastagság – szívási idő függvény kerámiaöntésnél

A diffúziónak azt a fajtáját, amelynek hajtóereje az anyagok koncentrációkülönbsége, koncentrációs diffúzióknak nevezzük. Erre a folyamatra is érvényes Fick két diffúziós alaptörvénye.

a) Fick I. törvényének – matematikai formája:

$$\frac{dm}{dt} = -DA \frac{dc}{dx} \quad (6)$$

ahol $\frac{dm}{dt}$: az időegység alatt átdiffundált anyag (esetünkben víz) mennyisége: tömegáramlás sebessége.

D: a folyamatra jellemző, annak körülményeitől függő ún. diffúziós állandó. Azt az anyagmennyiséget fejezi ki, amely a diffúzió irányára merőleges, egységnyi felületű síkon időegység alatt átáramlik, ha a koncentrációgradiens egységnyi.

A: a tömegáram irányára merőleges felület.

$\frac{dc}{dx}$: Koncentrációgradiens, a koncentrációnak hosszegységre eső változása.

A fenti (6) kifejezés értelmezése a következő: az időegység alatt átdiffundált anyag mennyisége egyenesen arányos a diffúziós állandóval, a diffúziós felülettel és a koncentrációgradienssel.

b) Fick II. törvényének megfogalmazása: a koncentráció időbeni változása egyenes arányos a diffúziós állandóval, és a helyi koncentrációgradienssel. Matematikai alakja:

$$\frac{dc}{dt} = D \frac{d^2c}{dx^2} \quad (7)$$

ahol $\frac{dc}{dt}$: a koncentráció változása az időben.

$\frac{d^2c}{dx^2}$: a helyi koncentrációgradiens változása (a koncentrációgradiens változása a diffúzió irányában)

A fenti törvényeket alkalmazzuk a kerámiaöntéskor lejátszódó folyamatokra.

Mielőtt a differenciálegyenleteket megoldanánk, a jelöléseket módosítjuk az általunk használtak szerint, amelyek a 4. ábrán láthatóak:

– a koncentráció esetünkben a nedvességtartalommal azonos jelentésű, tehát:

$$\frac{dc}{dx} = \frac{dw}{dx}; \quad \frac{dc}{dt} = \frac{dw}{dt} \approx 0 \quad (8)$$

ahol w a nedvességtartalmat jelenti.

A megoldás során a következő közelítéssel élünk: a diffúziós tényezőt az öntési folyamat alatt állandónak feltételezzük.

A fenti jelölésváltozás ill. feltétel elfogadása után a megoldás menete a következő:

A $dw/dt \approx 0$ feltételt beírjuk a (7.) egyenletbe:

$$\frac{dw}{dt} = 0 = D \frac{d^2w}{dx^2} \quad (9)$$

Ezt a másodrendű differenciálegyenletet megoldva:

$$\frac{dw}{dx} = M$$

ahol M : konstans.

A (10) egyenlet változóinak szétválasztása után:

$$\int_{w_1}^{w_2} \frac{dw}{dn} = M \int_0^x dx \quad (11)$$

Az integrálás után

$$w_1 - w_2 = Mx \quad (12)$$

Ahol w_1 : a slikker nedvességtartalma

w_2 : a gipszforma nedvességtartalma

A (12) egyenletből az „ M ” konstans értéke:

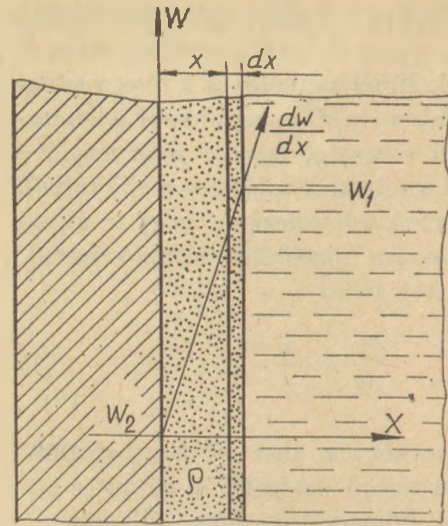
$$M = \frac{w_1 - w_2}{x} \quad (13)$$

A (11) egyenletre nézve azonban látható, hogy a „ M ” a koncentrációgradienssel is egyenlő:

$$\frac{dw}{dx} = \frac{w_1 - w_2}{x} \quad (14)$$

Ezt az eredményt helyettesítve a (6) egyenletbe:

$$\frac{dm}{dt} = -DA \frac{w_1 - w_2}{x} \quad (15)$$



4. ábra. A kerámiaöntés diffúziós folyamata

Az összefüggésben a „ dm ” elemi tömeg a slikkerből a gipszbe átdiffundált vízmennyiséget jelenti. Ez a vízmennyiség azonban arányos a képződő fal tömegével:

$$dm = k dm_f \quad (16)$$

A dm_f elemi faltömeg kifejezhető az alábbi módon:

$$dm_f = A \rho dx \quad (17)$$

Így az átdiffundált víztömeg:

$$dm = k A \rho dx \quad (18)$$

ahol: $\frac{1}{k}$ arányossági tényező egységnyi tömegű képződésekor a gipszformába diffundált víz mennyisége.

A : a gipszforma felülete

ρ : a képződött fal anyagának sűrűsége

dx : az elemi falvastagság – növekmény

A (18) kifejezést beírva a (15) differenciál egyenletbe:

$$kA \rho \frac{dx}{dt} = -DA \frac{w_1 - w_2}{x} \quad (19)$$

Rendezés után:

$$\int_0^x x dx = - \frac{D(w_1 - w_2)}{k\rho} \int_t^0 dt \quad (20)$$

Elvégezve az integrálást:

$$\frac{x^2}{2} = \frac{D(w_1 - w_2)}{k\rho} t \quad (21)$$

Kifejezve a falvastagságot:

$$x = \sqrt{\frac{2 D(w_1 - w_2)}{k\rho}} \sqrt{t}$$

Ha az állandókat egy tényezőbe vonjuk össze, formailag az (5) összefüggéssel teljesen egyenértékű kifejezést kapunk:

$$x = \sqrt{\frac{2 D(w_1 - w_2)}{k}} \sqrt{t} = K\sqrt{t} \quad (22)$$

Mint látjuk a diffúziós törvények megoldásával kapott összefüggés a falvastagságra, részletesebb tájékoztatást nyújt arról, hogy a kerámiaöntés során a képződő fal vastagsága milyen tényezőktől függ. Azt mondhatjuk, hogy a tapasztalatok alapján meghatározott falvastagság – szívási idő összefüggés K tényezője a diffúziós állandó, a nedvességtartalom – különbség, a k tényező és a fal átlagos sűrűségének függvénye. Öntési kísérletek végrehajtásával a fenti tényezők értékei meghatározhatók.

A befolyásoló paraméterek ismeretében a falvastagság, a szívási idő függvényében pontosan megadható. Az összefüggés pedig egyre lényegesebb, mert az öntési technológiában is bevezetett gépesítés megköveteli azt.

Végül arra az érdekes tényre hívjuk fel a figyelmet, hogy a kerámiaipar egy másik fontos technológiájának, a szűrésnek az alapegyenlete, a szűrőleány-vastagság-szűrési idő összefüggésnél formailag hasonló eredményre jutunk:

$$x = \sqrt{\frac{2 \Delta P}{R \eta}} \sqrt{t} \quad (23)$$

ahol x : a szűrőleány vastagsága

Δp : szűrőszövet előtti és utáni nyomás különbsége (a folyamat „hajtóereje”)

R : az áramlással szembeni teljes ellenállás

η : szűrlet dinamikai viszkozitása

A fenti összehasonlítás azt a tényt bizonyítja, hogy a kerámiai öntés és a szűrés mechanizmusa azonos, csupán a folyamat hajtóereje más.

Az előzőekben meghatározott összefüggések bizonyítják, hogy a kerámiaöntésnél lejátszódó folyamatok – látszólagos bonyolultsága ellenére –, matematikailag jól leírhatók. A kétféle megközelítéssel kapott hasonló eredmény pedig az összefüggések helyességét igazolja. További vizsgálatokat igényel azonban az ismeretlen tényezők értékeinek megállapítása, ill. azok egy-mással –, és más tényezőkkel való kapcsolata.

IRODALOM

- [1] Theodor Haase (1972): Keramik, Leipzig.
- [2] Grofcsik János (1953): A kerámia elméleti alapjai. Akadémiai Kiadó [Budapest]
- [3] Dr. Zorkoczy Béla (1971): Metallográfia és anyagvizsgálat. Tankönyvkiadó, Budapest.

Mahalek István: A finomkerámiaipari öntés matematikai elemzése

A finomkerámiaipar fokozódó gépesítése szükségessé teszi, hogy a technológiai paraméterek között egzakt összefüggéseket keressünk.

Esetünkben a kerámiaöntés két fontos tényezője a szívási idő és a képződött réteg vastagsága közötti kapcsolatot találtuk meg – matematikai formába öntve. Ezt úgy értük el, hogy feltételeztük: a kerámiaöntés során egyfajta diffúziós folyamat játszódik le, amelyre alkalmaztuk Fick két törvényét.

A kétféle úton meghatározott összefüggésből azonos végkövetkeztetés vonható le, de az egyik módszer mélyebb bepillantást enged az öntési technológia során lejátszódó folyamatba.

Махалек, И.: Математический анализ процесса литья в промышленности тонкой керамики

Усиленная механизация промышленности тонкой керамики делает необходимым отыскание экзактных зависимостей между различными технологическими параметрами.

Нами была установлена математическая зависимость между временем просасывания и толщиной слоя, являющимися двумя важными параметрами процесса литья в промышленности тонкой керамики. Эта зависимость была установлена на основе предположения, что при керамическом литье протекает один диффузионный процесс, для которого действительны два закона Фика.

На основе зависимостей, определенных двумя различными путями, были сделаны одинаковые конечные заключения, однако один из предложенных методов открывает возможность для более глубокого анализа процессов, протекающих при литье в промышленности тонкой керамики.

Mahalek, István: Mathematische Analyse des Gießprozesses in der feinkeramischen Industrie

Die zunehmende Mechanisierung der feinkeramischen Industrie erfordert die Festlegung exakter Zusammenhänge zwischen den einzelnen technologischen Parametern.

In diesem Fall wurde der Zusammenhang zwischen zwei wichtigen Faktoren des keramischen Gießprozesses, der Saugzeit und der entstehenden Wandstärke ergründet und mathematisch ausgedrückt. Es wurde dabei von der Annahme ausgegangen, daß sich im Laufe des keramischen Gießprozesses eine Art Diffusionsvorgang abspielt, auf welchen die beiden Fick'schen Gesetze angewandt wurden.

Aus den, auf zwei verschiedene Wege bestimmten Zusammenhängen können dieselben Schlußfolgerungen abgeleitet werden, aber das eine Verfahren ermöglicht einen besseren Einblick in den Verlauf des Prozesses der Gießtechnologie.

Mahalek, István: Mathematical Analysis of Ceramic Slip Casting

The ever increasing mechanisation of the ceramic white-ware industry initiated the search for exact connexions between technological parameters. In case of slip casting the two most important factors are the suction time and the width of the clay body layer. Mathematical analysis of these factors was done by applying the laws of diffusion (Fick's two laws). Two solutions were obtained, leading to similar results; one of them gives a deep insight into processes taking place during slip casting.

Keverés elősegítése a téгла- és cserépiparban

MATYASOVSKY ZSOLNAY TAMÁS

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

A szárítók és kemencék optimális üzemeltetésének egyik feltétele, hogy a szárítóba és a kemencébe mindig azonos tulajdonság, gyártmány kerüljön. Az agyagrétegek, az agyagkomponensek, az adalékmenyiség és -minőség, a megmunkálási víz arányának változása a szárítás és égetés folyamán nagy mértékben hat a gyártmány viselkedésére, végső fokon a termék minőségére [1].

Az állandóan azonos tulajdonságú, nyersgyártmány és ezzel az állandóan azonos minőségű áru gyártásának, a szárítási és égetési selejt csökkentésének egyik alapvető feltétele az agyag, agyagkeverék, illetve a nyersanyagkeverék egyenletes minőségének folyamatos biztosítása keveréssel és homogenizálással.

A *keverés* — Pels Leusden „Quermischen” fogalmával egyezően [2] — a nyersanyag —, maszsaösszetétel időbeni ingadozásait egyenlíti ki. A keverést megfelelő bányaműveléssel kell kezdeni, elősegítik az agyag- és masszátárolók, készletezés, adagolók, valamint a megmunkálógépek.

A *homogenizálás* (egyenlősítés) a massa összes komponenseinek egyenletes eloszlata a massa legkisebb részéig [2]. Homogenizálás a különböző megmunkálógépek keverő, gyúró hatására és a masszapihentetés folyamán bekövetkező feltáródás hatására következik be. Az egyes megmunkálógépek homogenizálás szempontjából folytonos üzemű keverőknek tekinthetők.

A legtöbb agyagtelepülésben változik az agyag minősége vízszintes és függőleges irányban, az agyagtelepülést gyakran több eltérő tulajdonságú réteg képezi. A gyártóüzemek teljesítmény növelésével járó agyagszükséglet növelés már nem teszi lehetővé a termékválaszték szerinti szelektív bányaművelést, a kevésbé jóminőségű agyagrétegek és szennyezőrétegek elhagyását. Ezért a gyártásra felhasznált agyag nem egységes, inhomogén, különböző anyagok, komponensek keveréke. Ezek a keverékkomponensek a különböző minőségű agyagok mellett a különböző adalékanyagok és a megmunkálási víz. Az összes komponenst elvileg úgy kell összekeverni, hogy

a masszátömeg egyetlen helyén sem legyen az összetételben észrevehető eltérés.

A különböző minőségű agyagok, mint keverékkomponensek különböző bányákból vagy az üzem agyagbányájának különböző szintjeiből vagy a rézsű mentén bekövetkező változásból származhatnak.

Az agyag változó minősége, a fokozott termelés és a rendelkezésre álló fejtőgépek nem teszik lehetővé, vagy csak kismértékben biztosítják, hogy a kifejtett agyag minden köbmétere azonos összetételű legyen. Ezért az agyagkeverék és a massa megmunkálásának olyannak kell lennie, hogy a bányából szállított eltérő tulajdonságú agyagok jól legyenek keverve, és a massaösszetétel bizonyos mértékig folyamatosan konstans legyen [3]. Az előfordulás egyenlőtlenességéből adódó minőség-ingadozások kiküszöbölését előkeveréssel már az agyagkitermelésnél kell megkezdeni.

A keverés elősegíthető

- megfelelő fejtőgépekkel,
- megfelelő bányaműveléssel,
- megfelelő méretű és jellegű adagolókkal,
- agyagtárolók, keverőagyak, masszátárolók célszerű használatával.

Az agyagtelepülés jellegétől, földtani adottságtól függően az agyag finomaprítását és homogenizálását megelőzően a legegyenletesebb agyagkeveréket biztosító technológiát az 1. ábra foglalja össze [4, 5].

1. A keverés elősegítése megfelelő fejtőgépek alkalmazásával

A fejtőgép kiválasztásánál figyelembe kell venni [4]

- az agyagok rétegződési viszonyait, a település egyenletes, valamely irányban változó, vagy zavart jellegét, azaz a minőségváltozás jellegét;

Bánya földtani adottsága	Fejtőgép		Adagoló	Keverést elősegítő tárolás
	vödörsoros kotró	nem folyamatos		
	Nincs megkötöttség	Nincs megkötöttség	Nem szükséges	Nem szükséges
	Párhuzamos létrával fejtés	Rétegenként külön fejtés	Rétegenként külön fejtés és több-szinten fejtés esetén ha nincs tároló	Rétegenként külön fejtés és több-szinten fejtés esetén ha nincs tároló
	A bányafal teljes hosszúságában folyamatos fejtés	Lehetőleg a bányafal két részén párhuzamos fejtés	Több szinten fejtés esetén tanácsos	Szükséges
	A bányafal teljes hosszúságában folyamatos fejtés	Lehetőleg külön A és külön B fejtése	Nem szükséges	Szükséges
	Külön A és külön B fejtése	Külön A és külön B fejtése	Ha nincs tároló	Ha nem lehet határozottan elkülöníteni A-t és B-t és nincs adagoló, szükséges
	Homokfészkek esetén a bányafal teljes hosszúságában fejtés	Nincs megkötöttség	Több szinten fejtés esetén tanácsos	Szükséges

1. ábra. Az agyagfejtés, adagolás és keverés a bánya földtani adottságától függően

- az agyag kötöttségét, keménységét, palás-szerkezetét, könnyen fejthetőségét;
- a fejtés függőleges irányban tervezett magasságát, szintekre bontását, a rézsűrendszert.

Az agyag kitermeléséhez olyan gépet kell kiválasztani, amely az említett szempontok figyelembevétele mellett már a fejtés folyamán lehetővé teszi a változó minőségű agyag keverését vagy külön-külön fejtését és keverését adagolók vagy tárolók segítségével.

A téglai parban alkalmazott fejtés módja lehet [6]:

- robbantás,
- szaggatás,
- egykotróedényes kotrógépes: szkréper, ön-járó hegybontó-kanalas, markoló szerszámú kotró,
- vödörsoros kotrógépes,
- marótárcsás.

A fejtést végző gépekkel a halmazképzés történhet közvetlen átrakással vagy külön szállítóeszközzel (dömperrel, billenőszekrényes teherautóval, szállítószalaggal).

A nem folyamatos fejtő gépek – szkréper, ön-járó hegybontókanalas – , markoló szerszámú kot-

rók és rakodógépek alkalmazása esetén nem a bányának, nem a művelt bányaszakasz rézsűjének megfelelő átlagösszetételű agyag jut a szállítóeszközre, mert az időben nem azonos minőségű az egyes puttonyok, kanalak által továbbított agyag. Ezek a gépek beágyazások esetén alkalmasabbak a vödörsoros kotrónál, mivel követni tudják az agyagrétegeket és a gyártmányválasztéknak megfelelő agyagminőség külön fejthető. A pontszerű agyagfejtés nem ad keverést, viszont a különböző agyagrétegek tiszta elválasztása megoldható.

Robbantás, szaggató vagy egykotróedényes fejtés alkalmazásánál a kitermelt agyagot késéstörővel kell előaprítani az egyenletes adagolás és szállítószalagon szállíthatóság céljából.

A folyamatosan fejtő vödörsoros kotró megfelelő bányaművelési rendszer esetén, a művelt rézsűszelvényből az agyagot keverve juttatja tovább és az agyagot bizonyos mértékben előaprítja. Káros beágyazások külön fejtése vödörsoros kotróval nem lehetséges.

A marótárcsás kotró szintén alkalmas folyamatos és szelektív fejtésre, azonban nem alkalmas a rézsű átlagának megfelelő összetételű agyag fejtésére.

A különböző minőségű agyagrétegek állandóan azonos összetételének biztosításához jól képzett bányaszemélyzet és az egyszerűnek látszó bányaművelés mellett bonyolult szállítási rendszer szükséges [7].

2. A keverés elősegítése megfelelő bányaműveléssel

A bányaművelés rendszere függ

- az agyag függőleges és vízszintes irányú minőségváltozásától, a bánya földtani adottságaitól,
- az alkalmazott fejtőgéptől és fejtőgépek számától.

2.1 Az agyag minősége függőleges és vízszintes irányban nem változik

Elvileg különösebb szempontokra nincs szükség.

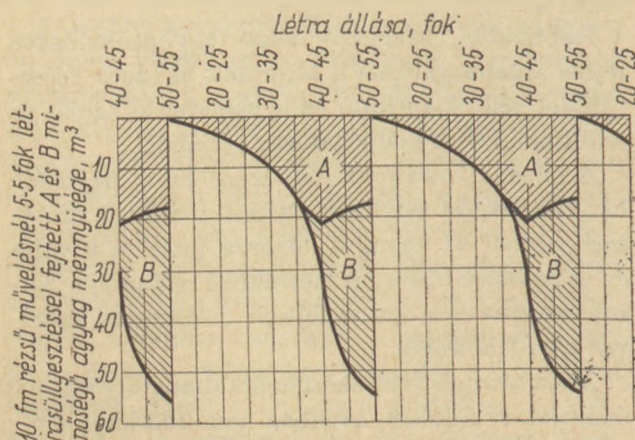
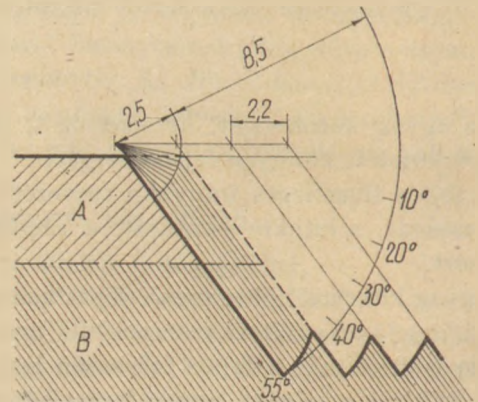
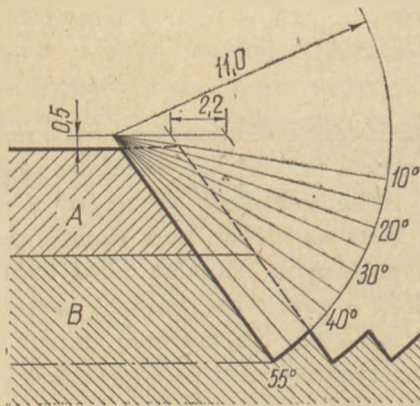
2.2 Az agyag minősége függőleges irányban változik

Vödörösoros kotróval kétféle létrasüllyesztés lehetséges

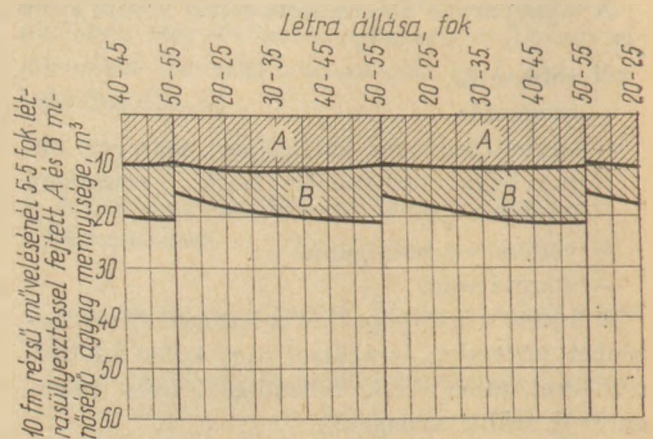
- merev létrával legyezőszerű fejtés,
- a rövid csuklóstag segítségével párhuzamos fejtés.

Merev létrával történő agyagfejtés folyamán – függőleges agyagminőségváltozás esetén – a létra süllyedésének megfelelően nagymértékben változó összetételű agyagkeveréket továbbít a kotró a 2. ábra szerint. Vágányáthelyezés után egyideig csak az A típusú agyag, végül pedig túlnyomórészt a B típusú agyag jut nagyobb mennyiségben a szállítózsalagra.

Legyezős fejtés alkalmával aránylag nagy a rúkkolás mértéke és a bemetszés pillanatában nem minden kotróedény van igénybevéve, a forgács vastagsága a létra végén – a rézsú alján – nagyobb mint fent. (A 11 m hosszú létra 1 fokos



2. ábra. Az agyagkeverék változásának jellege legyezős fejtés esetén



3. ábra. Az agyagkeverék változásának jellege párhuzamos fejtés esetén

süllyesztése esetén a létra végének elmozdulása 19,2 cm). Ezért a vödörlánc, a vödörlétra termelése és kopása nem egységes [6].

Párhuzamos fejtés folyamán – függőleges irányú agyagminőségváltozás esetén – a rövid csuklóstag süllyedésének megfelelően a 3. ábra szerint gyakorlatilag állandó összetételű agyagkeveréket továbbít a kotró.

A párhuzamos fejtéskor a forgács vastagsága végig azonos; a kotrókanalak a létra teljes hosszában hasznos munkát végeznek és egyenletes a gép igénybevétele [6]. (A létra 1 fokos süllyesztése esetén, a hosszú létratang párhuzamos elmozdulása kb. 4,4 cm).

Függőleges irányú agyagminőségváltozás alkalmával az agyag keverése a fejtés folyamán csak akkor biztosított – amint az a 2. és 3. ábra szemléleteti – ha akár felső kotrásnál, akár alsó kotrásnál a létra előírt szögben párhuzamosan süllyed a rövid csuklós létratang segítségével.

A nem folyamatosan kitermelő gépek – *szkréper szaggató, tolólemezes-önjáró egykotróedényes-, marótárcsás művelés* – alkalmazásánál a különböző minőségű agyagrégeket

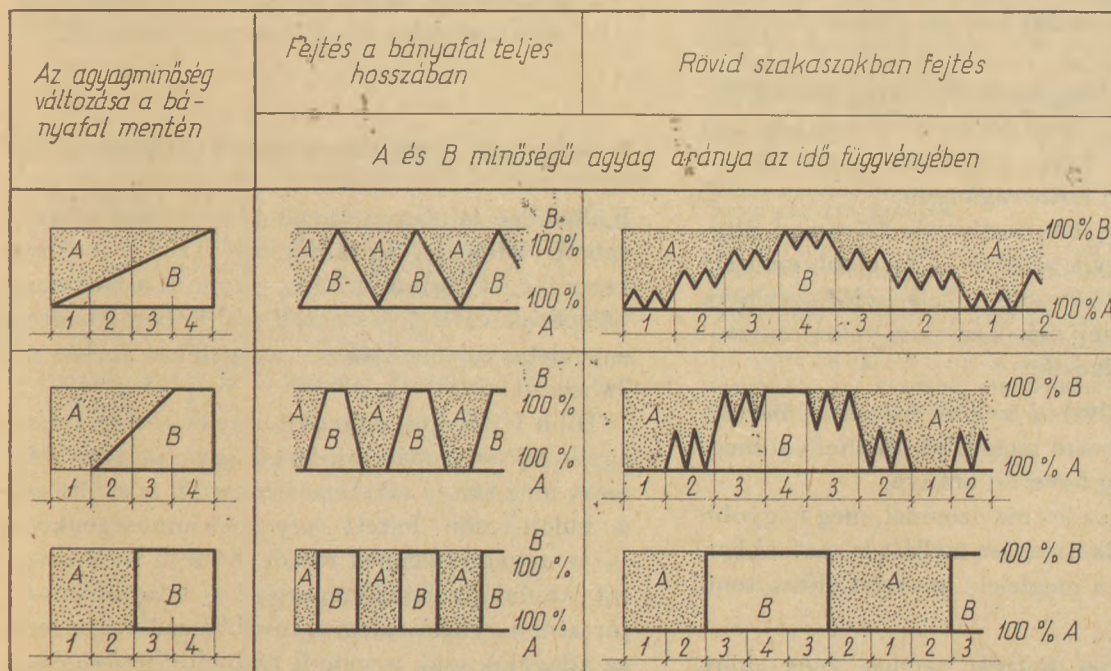
- vagy külön-külön kell tárolni, majd előírt arányban továbbítani a megmunkáló gépsorba,

- vagy külön-külön nagyméretű adagolók közbeiktatásával kell juttatni a megmunkáló gépsorba,
- vagy megfelelő befogadóképességű agyagtárolót kell alkalmazni.

2.3 Az agyag minősége vízszintes irányban változik

Vízszintes irányú agyagminőség változás esetén a *vödörsoros kotró* haladásával változik a kitermelt agyag minősége. Amennyiben a kotró nem folyamatosan a rézsű teljes hosszúságában, hanem csak egy-egy rövid szakaszán dolgozik, úgy a rövid szakaszon ide-oda haladva aránylag kismértékben változik az agyag minősége, de az egyes szakaszok átlagminősége eltérő lesz.

Amennyiben pl. a 4. ábra szerinti szélső eseteknek megfelelően változik a rézsű hosszában az A és B minőségű agyag aránya és párhuzamos kotrólétra süllyesztéssel a rézsű teljes hosszában vagy rövid szakaszain történik az agyag fejtése. Az A és B minőségű agyag arányának változása a 4. ábra szerint fog változni. A 4. ábra első esetében az A és B minőségű agyag arányának szám szerű értékeit az 1. táblázat tartalmazza [3].



4. ábra. Az A és B minőségű agyag arányának változása fejtés folyamán a fejtési szakasz hosszától függően

Agyagminőség arányának változása

Agyag-minőség	1	2	3	4	5	1 – 5
	Művelt bányafalszakasz					
	A és B minőségű agyag aránya a kotró mozgásirányától függően %					
A	100 – 80	80 – 60	60 – 40	40 – 20	20 – 0	100 – 0
B	0 – 20	20 – 40	40 – 60	60 – 80	80 – 100	0 – 100
A és B minőségű agyag aránya, művelt, bányafalszakasz átlaga %						
A	90	70	50	30	10	50
B	10	30	50	70	90	50

Talajnyeső, szaggató, tolólemezes gép, egykotró-edényes, maratárcsás kotrók alkalmazásánál csak megfelelő befogadóképességű agyagtárolóval, keverőaggal lehet biztosítani az állandóan azonos minőségű agyagot.

2.4 Több fejtőgép alkalmazása

A nagy présteljesítmény és az agyagtelepülés jellege szükségessé teheti több fejtőgép üzemeltetését.

Vödörösoros kotró alkalmazása esetén a gyakorlatban

- egy rézsús bányaművelés folyamán hosszú rézsú mentén felső, vagy alsó kotrással több kotró dolgozik felváltva, vagy egyidejűleg – közös szállítószalagra ürítve – közös vágányon,
- két rézsús bányaművelés folyamán általában egy gép felső kotrással és egy gép alsó kotrással – közös szállítószalagra ürítve – külön-külön kotróvágányon,
- háromrézsús bányaművelés folyamán általában az egyik szinten – az előbb említett módon – két gép közös szállítószalagra ürít és egy gép másik szinten külön szállítószalagra dolgozik.

Ezen bányaművelési módok folyamán bármelyik vödörösoros kotró megállása alkalmával megváltozik az agyag keverési aránya.

Több vödörösoros kotrók üzemnél, még nagyobb méretű tárolók alkalmazása mellett is, csak abban az esetben lehet a megfelelő keverést elősegíteni, ha

- a vödörösoros kotrók azonos vagy előírt arányú vastagságban fejtenek, továbbá

- a kotrók csak egyidejűleg üzemeltethetők, vagy
- minden kotró külön szállítószalagra ürít,
- a szállítószalagok nagyméretű szekrényes adagolóba ürítenek és
- az agyag csak a szekrényes adagolókból juthat a gyűjtőszalagra.

Talajnyeső, szaggató, tolólemezes gép, egykotró-edényes, maratárcsás kotrók alkalmazásánál csak abban az esetben lehet a megfelelő keverést elősegíteni, ha

- az egyes agyagrétegeket külön-külön fejtik, az azonos rétegből származó agyagot külön tárolják, vagy nagyméretű szekrényes adagolóba ürítik, vagy
- a kitermelt agyagot megfelelő rendszer szerint közvetlen keverőhányóra juttatják.

3. A keverés elősegítése adagolók alkalmazásával

Különböző minőségű agyakok, soványító anyag, éghető adalékanyag állandóan azonos arányú keverékének összeállítására, valamint a megmunkálógépek és a folyamatos szállítóberendezések egyenletes anyagellátására adagolókat szokás alkalmazni.

Több fejtőgép agyagkitermelés esetén mind-egyik fejtőgép más minőségű agyagot továbbít, ezért még tároló alkalmazása esetén is szükséges a külön-külön fejtett agyagot minőségenként – az agyagfejtőgépek rövidebb idejű üzemzavarát áthidaló befogadóképességű – adagolókon át juttatni a gyűjtőszalagra, továbbá szükséges még az adagolók csak egyidejű üzemeltethetőségének biztosítása is.

A köradagolók befogadóképessége aránylag kicsi, csak előaprított agyag és csak egy komponens adagolására alkalmasak.

A szekrényadagolók ma már 100–200 m³ befogadóképességgel is készülnek és több komponens egyidejű adagolására is alkalmasak; ebben az esetben a szekrényes adagolóban rétegvastagság szabályozólemez segítségével beállítható az agyagrétegek aránya. Több komponens egyidejű adagolásánál – csak előaprított agyag esetében alkalmazható, mert a nagy agyagrögök a rétegállító lemez mögött feltorlódhatnak, ezzel megváltozik a réteg vastagsága és a keverés aránya.

Tanácsos minden komponenst külön-külön adagolóval juttatni gyűjtőszalagra és az adagolók egyidejű indítását és megállítását kényszerkapcsolattal biztosítani.

4. A keverés elősegítése keverőágyak alkalmazásával

Az agyagtelepülések adottságai miatt a fejtés folyamán időben ingadozik az agyag minősége. A nagymérvű ingadozás mértékét megfelelő bányaműveléssel és adagolók segítségével nem lehet minden esetben kiegyelteni.

A változó minőségű agyagok keverését elősegíti a várható minőségváltozásnak megfelelő befogadóképességű, megfelelően kiválasztott betárolási rendszerű és a betárolásrendszerrel függően megválasztott kitárolási rendszerű, nagy befogadóképességű tároló (keverőágy, agyag-, félmassza, masszátároló).

IRODALOM

- [1] Pels Leusden, C. O.: Anforderungen an die Produktion von Ziegeln für die Vorfertigung. Ziegeleitechnisches Jahrbuch 1972. 196
- [2] Pels Leusden, C. O.: Mischung und Homogenisierung in der Aufbereitung plastischer keramischen Massen. Die Ziegelindustrie 1967. 22. sz. 710, 23. sz. 731
- [3] Pels Leusden, C. O.: Mischen, Zerkleinern und Homogenisieren in der Aufbereitung grobkeramischer Massen. Ziegeleitechnisches Jahrbuch 1974.
- [4] Csizi B.: A téglá- és cserépipari nyersanyagok feldolgozása. T. CS. E. S. Műszaki Fejlesztési Tájékoztató 1974. 3–4. 17.

- [5] Csizi B.: A téglá- és cserépipari nyersanyagkutatások gyakorlati igényei. Mérnökgeológiai Szemle 14. Budapest, 1974. augusztus hó
- [6] Kreffly G.: Bányaművelés külfejtés. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1969.
- [7] Pels Leusden, C. O.: Vorgänge bei der Aufbereitung Grobkeramischer Rohstoffe. Ziegeleitechnisches Jahrbuch 1963. 227.

Mattyasovszky Zsolnay Tamás: Keverés elősegítése a téglá- és cserépiparban

Az állandóan azonos tulajdonságú nyersgyártmány, illetve gyártmány biztonságának feltétele az agyagkeverék egyenletes minőségének folyamatos biztosítása. Mivel az agyagtelepüléseken belül az agyag minősége nagymértékben változik, formázás előtt szükséges az agyag keverése, a massaösszetétel időbeni ingadozásainak kiegyenlítése. A keverés elősegíthető megfelelő fejtőgép és bányaművelés alkalmazásával, több komponens külön-külön adagolásával és nagy befogadóképességű keverőágyak, tárolók alkalmazásával.

Матвеевский, Ж.: Повышение эффективности смешивания в кирпичной и черепичной промышленности

Предпосылкой постоянства качественных свойств полуфабрикатов и готовой продукции является обеспечение непрерывного однородного качества глиняной смеси. В связи с тем, что даже в пределах одного месторождения глины качество глины изменяется в широких пределах, перед формованием необходимым является смешивание глины, уравнивание колебаний во времени в составе массы. Эффективность смешивания может быть улучшена за счет применения соответствующих выемочных машин и эксплуатации карьеров, путем отдельной дозировки отдельных компонентов, а также применением смешительных бункеров, хранилищ большой емкости.

Mattyasovszky Zsolnay, Tamás: Förderung des Mischprozesses in der Ziegelindustrie

Zur Gewährleistung ständig gleicher Eigenschaften der Rohlinge, bzw. der Erzeugnisse muß für eine immer gleichmäßige Qualität der Tongemische gesorgt werden. Wegen der weitgehenden Änderungen der Tonqualität auch innerhalb der einzelnen Vorkommen, ist das Mischen der Tone vor der Formung, ein Ausgleich der zeitlichen Schwankungen der Massenzusammensetzung unerlässlich. Das Mischen kann durch die Anwendung entsprechender Abbaugeräte und Abbaufahrten, durch eine getrennte Dosierung der einzelnen Komponenten und mit Mischbeteten, Speicherlager von großem Fassungsvermögen gefördert werden.

Mattyasovszky Zsolnay, Tamás: How to Help Mixing in the Brick and Tile Industry

The continuously uniform quality of the clay body is the necessary prerequisite of manufacturing products of constant properties. The clay quality, however, varies to large extents even in the same deposit, therefore an effective mixing of the clay is imperative. Mixing can be helped by using adequate baggers with a corresponding quarry operation, by batching components separately and by applying large capacity storage equipment.

Vajdasági (Jugoszlávia) homokok alkalmassági vizsgálata gázbeton előállításához

GLAVAS, VJEKOSLAV* – MÉSZÁROS RÓZSA** –

HADZIBEGANOVIC, FADIL***

* SOUR „IGMIN”, Tuzla

** Újvidéki Egyetem Építőmérnöki Kara, Szabadka

*** „SIPOREX”, Tuzla

Bevezetés

A gázbeton könnyű, pórusos szerkezetű beton, amelyből már csaknem 50 éve gyártanak különböző célokat szolgáló vasalt vagy vasalatlan építőelemeket.

A gázbetonból a testsűrűségtől vagy egyéb, a testsűrűséggel összefüggő jellemző tulajdonságoktól függően

hőszigetelő,

hőszigetelő és szerkezeti, valamint

szerkezeti célokra előregyártott elemeket készítenek.

A gázbeton előállítható $300 - 1200 \text{ kg/m}^3$ testsűrűséggel, de legmegfelelőbbnek bizonyult hőszigetelési és szilárdsági szempontból a ma leggyakrabban gyártott, $500 - 700 \text{ kg/m}^3$ testsűrűségű anyag.

A vasalt gázbeton-elemek mérete a gyártásnál rendelkezésre álló forma méreteitől függ. Készülhet 8 m hosszú, 1,2 m széles, 0,3 m vastag méretben.

Szabványos méretű elemek gyári összeépítésével egész fal nagyságú építőelemek előregyártása lehetséges.

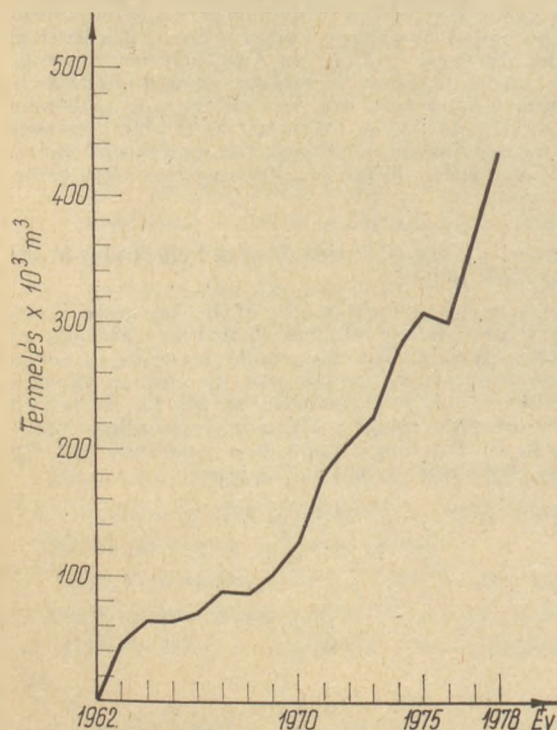
A gázbeton Jugoszláviában

Jugoszláviában négy gázbeton gyár üzemel, három a svéd „Siporex” cég technológiája alapján (Pula, 1962; Tuzla, 1970; Zagorje ob Savi, 1976). A negyedik, a dán „H + H” technológiával működő gyár Banja Lukán épült 1967-ben. Az 1979-es év folyamán üzembe helyezik az ötödik, Vreociban épülő gázbeton gyárat svéd „Ytong” technológiával.

Jugoszlávia gázbeton termelését az 1. ábra szemlélteti. Ennek alapján megállapítható, hogy a termelés és ennek megfelelően a felhasználás üteme rohamosan nő, de még mindig nem érte el a Szovjetunióban, Lengyelországban, Csehszlovákiában, valamint néhány nyugat-európai államban megvalósított szintet.

Jugoszláv gyárakban ötféle vasalt gázbeton elemet állítanak elő, ezek a következők:

– Térelválasztó elemek. Vastagságuk: 7,5–12,0 cm, szélességük: 60 cm és emelet-magasságuk, 4 m-ig.



1. ábra. A gázbeton építőelemek termelésének alakulása Jugoszláviában (1962 – 1978)

– Függőleges homokzati elemek. Vastagságuk: 25 cm, szélességük: 60 cm és emelet-magasságúak. Ezek vasaltak, függőleges és vízszintes szellőkésekkel szembeni szilárdságuk: 1100 N/m².

– Vízszintes homlokzati elemek, melyek vastagsága és szélessége megegyezik az előbbiével, de hosszuk 6 m. Vasalásuk miatt eléri az 1100 N/m²-es, vízszintes irányú szellőkésekkel szembeni szilárdságot.

– Tető elemek, 6 m hosszúságban, 60 cm szélességben és 25 cm vastagságig. 200 kg/m² terhelésre készülnek.

– Födém elemek. Hosszuk 6 m-ig terjedhet, szélességük 60 cm, vastagságuk 25 cm. Vasalt elemek, terhelhetőségük 600 kg/m².

Gyártástechnológia

A gázbeton alapvető nyersanyagai:

- szilikáttartalmú komponensként kvarchomok, erőművi pernye vagy kohósalak
- kötőanyagként cement, mész.

Az említettek mellett adalékanyagként vagy szabályozóként még néhány egyéb, kisebb-nagyobb mennyiségű anyag jelenléte is szükséges a gyártásnál, mint gipsz, magnézit, nátrium-hidroxid, vas(II)-szulfát, stb.

Duzzadást előidéző anyagként általában alumíniumport használnak.

Vasalásként Ø 4–6 mm-es beton-acélt alkalmaznak.

A gázbeton és vasalt gázbeton-elem előállításának alapvető technológiai folyamatai:

- kvarchomok őrlése
- friss gázbeton-keverék készítése
- a vasalás előkészítése és korróziógátló bevonattal való ellátása
- a keverék kiöntése
- duzzadás és lehúzás
- megfelelő méretre vágás
- hidrotermális kezelés: autokláválás
- utólagos kezelés, tárolás.

Az itt leírtakból is megállapítható, hogy a gázbeton gyártásfolyamata aránylag egyszerű, de vannak igen érzékeny fázisai, mint pl. a gázfejlésztés és duzzadás, a kötőanyag hidratációja és az autoklávban való hidrotermális kezelés.

A vizsgált homoklelőhelyek jellemzői

A kísérletek folyamán megvizsgáltuk a Szabadka és Kovin környékén nagy mennyiségben rendelkezésre álló kvarchomokat.

Szabadka környékén igen nagy területeket fed elolikus eredetű homok, amelynek a szél általi továbbszállítását füvesítéssel és erdősítéssel állították meg. A homokrét vastagsága 3–30 m között ingadozik.

A geológiai vizsgálatokat kb. 1175 hektárnyi területen végezték. A bánya helyének meghatározásánál figyelembe vették a közlekedési hálózattal való összeköttetés lehetőségeit és a talajviszonyokat.

A furatok legnagyobb mélysége 10 m volt a gazdaságos homok-kitermelés miatt. A vizsgálatok befejezése után a furatok mélységének számított középértéke 8,4 m volt.

A vizsgált területen a talajvíz magassága igen közel, átlagosan 2 m-re volt a felszínhez. Ez a körülmény nem befolyásolta kedvezőtlenül a kitermelés menetét megfelelő kotrógépek alkalmazása esetén.

A Szabadka-környéki homokra egyöntetű szemcseösszetétel és legömbölyített szemcsealak jellemző.

A Kovin közelében vett homokminta a negyedidőszakbeli holocénból származó üledék komplexum része. A humusz réteg alatt, 2–6 m-ig terjedő mélységig aleurit található, alatta sárga homok, majd homokos kavics, a legalul fekvő szénréteg felett pedig porszerű homok.

A bányavagyon felmérése folyamatban van. A vizsgálatokhoz felhasznált minta a HB–1 furatból származó, 16–26 m mélység közötti keverék. A bányavagyonnal kapcsolatos mennyiségi adatok még nem állnak rendelkezésre, de biztonságosan állítható, hogy az itt található homok mennyisége kielégíti a szilikát-alapú építőanyagok bármely gyárához szükséges nyersanyagbázist.

A szabadkai és kovini homokminták átlagos szemcseösszetételét az 1. táblázat tünteti fel, a 2. táblázat pedig ezek kémiai összetételét tartalmazza.

1. táblázat

A homokminták átlagos szemcseösszetétele, t%

Szemcseméret, mm	Szabadka	Kovin
> 0,200	26,68	85,48
0,160 – 0,200	38,17	10,25
0,125 – 0,160	21,78	2,08
0,100 – 0,125	8,77	0,58
0,071 – 0,100	1,53	0,05
0,063 – 0,071	2,92	0,35
< 0,063	0,03	0,14

Oxidkomponensek	Szabadka	Kovin
Izzítási veszteség	1,97	0,70
SiO ₂	84,58	87,78
Al ₂ O ₃	6,26	7,02
Fe ₂ O ₃	1,54	1,13
CaO	2,34	0,59
MgO	0,13	0,58
K ₂ O	0,78	1,02
Na ₂ O	0,84	0,97

Laboratóriumi vizsgálatok

A Szabadka- és Kovin-környéki homokminták gázbeton gyártására való alkalmasságának vizsgálatát két fázisra osztottuk: laboratóriumi és félüzemi kísérletekre. A közölt adatok a laboratóriumi vizsgálatok eredményei, melyeket a következő munkák előztek meg:

– a homokok kémiai és fizikai tulajdonságainak megállapítása

- a homok előkészítése, illetve őrlése,
- különböző összetételű keverékek öntése,
- a minták hidrotermális kezelése
- az autoklávolt gázbeton minták tulajdonságainak vizsgálata.

A szabványos szilikát-analízis mellett meghatároztuk az iszap- és humusz-tartalmat, valamint az őrlött minta fajlagos felületét, mivel ezek az adatok nagymértékben befolyásolják a minőséget. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

A kvarchomok iszaptartalmára a szabvány kisebb értéket ad meg, mint a gázbeton-gyártásra alkalmas homokokra, de a tapasztalatok azt mutatják, hogy a keverék megfelelő korrekciója mellett ilyen iszaptartalmú homokból is előállítható jóminőségű gázbeton.

Az őrlött homokminták fajlagos felülete is kisebb valamivel az ipari gyakorlatban alkalmazottakénál.

A keveréket háromrészes formába öntjük, melynek méretei $3 \times (10 \times 10 \times 10)$ cm. Először a szabványos előírásnak megfelelően az adalékanyagok mellett csak homokot és cementet használtunk.

3. táblázat

Homokminták egyéb jellemzői

	Szabadkai	Kovini
	h o m o k	
Iszaptartalom, t%	8	10
Humusztartalom, t%	1	0
Fajlagos felület, cm ² /g	1,430	1,160

Később a cement egy részét mésszel helyettesítettük és így háromösszetevős keveréket állítottunk elő.

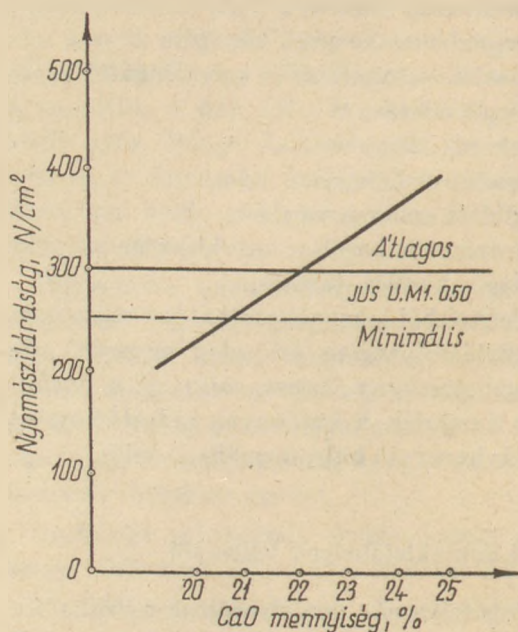
Munkánk során a következő méréseket végeztük:

- a friss gázbeton-keverék sűrűsége
- a keverék hőmérséklete az öntés alatt
- a duzzadás ideje és sebessége
- a szilárdulás időtartama
- a megszilárdult anyag keménysége a hidrotermális kezelés előtt
- a gázbeton testsűrűsége
- a gázbeton nyomószilárdsága.

Megjegyezzük, hogy a nyert mérési adatok az ipari termelés során megengedett határok közöttiek voltak, amiből arra következtettünk, hogy a vizsgált anyagokból az adott előírások szerint gázbeton-előállítás lehetséges.

A minták hirotermális kezelése laboratóriumi autoklávban formák nélkül történt a következő feltételek mellett:

1. az autokláv vákuumozása 45 perc
 2. gőzzel való feltöltés
1,52 MPa-ig (15 at)
illetve 473 K (200 °C) 2 óra 15 perc
 3. izoterm hőkezelés
473 K-en 6 óra
 4. nyomáscsökkentés,
a gőz kiengedése 1 óra 45 perc.
- A teljes ciklus időtartama: 10 óra 30 perc.



2. ábra. A gázbeton nyomószilárdsága a keverék CaO-tartalmának függvényében (Szabadkai homok)

Jelölés	A keverék összetétele, %				Test-sűrűség kg/m ³	Nyomószilárdság N/cm ²	Korrigált (550/m ³ -re) nyomószilárdság N/cm ²
	homok	cement	mész	CaO			
1 F-6	63,25	36,14	—	21,33	647,2	587,2	403,1
2 F-7	63,25	36,14	—	21,33	647,2	386,6	268,7
3 F-8	63,25	27,50	8,65	22,88	637,4	412,8	308,9
4 F-9	63,25	18,82	17,33	24,44	588,4	439,9	371,7

Megjegyzés: Az F-6 minta a tuzlai Siporex gyárban, a termelésben használt homokkal mint etalonnal készült

A kovini homok vizsgálati eredményei

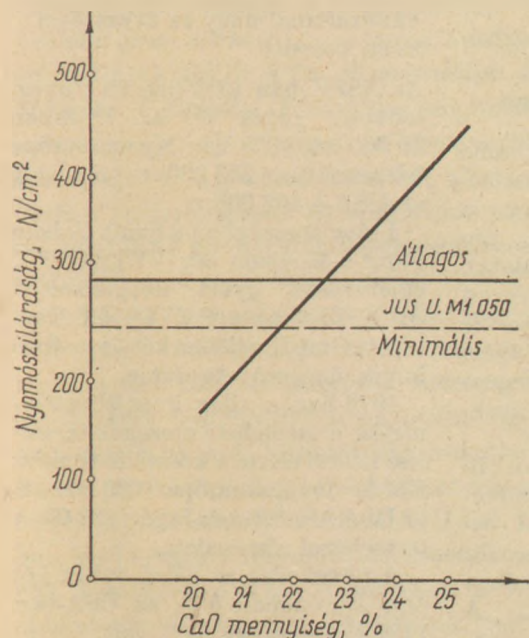
5. táblázat

Jelölés	A keverék összetétele, %				Test-sűrűség kg/m ³	Nyomószilárdság N/cm ²	Korrigált (550 kg/m ³ -re) nyomószilárdság N/cm ²
	homok	cement	mész	CaO			
1 F-10	63,25	36,14	—	21,33	588,4	388,9	332,4
2 F-11	63,25	36,14	—	21,33	627,6	334,7	254,0
3 F-12	63,25	27,50	8,65	22,88	686,4	468,6	284,4
4 F-13	63,25	18,82	17,33	24,44	608,0	528,8	419,7

Megjegyzés: Az F-10 minta a tuzlai Siporex gyárban, a termelésben használt homokkal mint etalonnal készült

Az így előállított minták minőségellenőrzése a jugoszláv szabvány (JUS U. M1.050) előírásainak megfelelően a következőkből állt:

- a szárított testsűrűség meghatározása



3. ábra. A gázbeton nyomószilárdsága a keverék CaO-tartalmának függvényében (Kovini homok)

- a nyomószilárdság megállapítása
- a nyomószilárdság átszámítása szárított állapotú, 550 kg/m³ testsűrűségű anyagra vonatkoztatva.

A kísérletek során összesen 14 féle módon előkészített mintát vizsgáltunk. Ezek közül azokat a keverék összetételeket ismertetjük, amelyek mellett a szabványnak megfelelő minőségű gázbetont lehetett előállítani. A vizsgálati eredmények a 4. és 5. táblázatban találhatók. A nyomószilárdság értékek a CaO-tartalom függvényében a 2. és 3. ábrán láthatók.

Összefoglalás

A szabadkai és kovini homokminták laboratóriumi körülmények között végzett alkalmassági vizsgálatánál nyert eredmények és tapasztalatok:

1. Mind a szabadkai, mind a kovini homok alkalmas gázbeton előállításra.
2. A jugoszláv szabványnak megfelelő minőségű gázbeton előállításához a nyers keverék összes CaO-tartalma (kötőanyaggal — cement, mész — együtt) minimum 22%.

3. Viszonylag kis CaO-tartalmú cement használatára esetén „háromösszetevős” keveréket célszerű készíteni mészhozzáadásával.

4. Nagyobb nyomószilárdság az adott homokból is elérhető további őrléssel, vagyis nagyobb fajlagos felület biztosításával, valamint a CaO-tartalom növelésével.

5. A hidrotermális kezelés technológiai és gazdasági szempontból optimális körülményei csak ipari méretű próbatermelés vagy gyártás során állapíthatók meg.

IRODALOM

[1] Mironov, S. A.: Betoni avtoklavного tverdenija, Strojizdat, Moskva, 1968.

[2] Reinsdorf, S.: Leichtbeton, Band II., Bauverlag Berlin 1963.

[3] Glavas, V.: Nase gradjevinarstvo, Beograd, 9 (1974) 13.

[4] Bujak, D., Glavas, V.: Kemija i industriji, Zagreb, 2 (1975) 65–69.

[5] Glavas, V.: Izgradnja, Beograd, 3 (1974) 20–22.

Главан, В. — Масаров, Р. — Хаджибеганович, Ф.: Испытание применимости песков некоторых месторождений Югославии для получения газобетона

Glavas, Vjekoslav — Mészáros, Rózsa — Hadzibeganovic, Fadil: Untersuchung der Anwendbarkeit der Sandvorkommen in der Wojwodina (Jugoslawien) zur Herstellung von Gasbeton

Glavas, Vjekoslav — Mészáros, Rózsa — Hadzibeganovic, Fadil: Utilisation of Sands of the Vajdaság area (Yugoslavia) for the Manufacture of Cellular Concrete

A világ szilikátiparából

Távlati tervek az USA cementiparában

Az amerikai földrész legnagyobb cementipari vállalata a Lone Star Industries konszern az építőipar várható fejlődésére való tekintettel tovább fokozza tevékenységét. A Szovjetunió és Japán után az USA a világ harmadik legnagyobb cementtermelő országa. Az államok cementfelhasználása az 1979. évi 80 millió tonnáról 1983-ig 86,6 millió tonnára nő. A Lone Star az USA cementfelhasználásának 8%-át biztosítja, üzemei jelenleg több mint 91%-os kapacitáskihasználással termelnek. A cégnek közös vállalata van Braziliában, műszaki együttműködést folytat a francia LAFARGE és az angol Blue Circle vállalatokkal. Az amerikai cementéhség lehetővé tette az árak 9–14%-os emelését. A cementár egyébként nagyon széles skálán mozog: 22 \$/t a szabad ellátású vidékeken, a japán cementárhoz idomuló ár pedig 60 \$/t.

(Financial Times 1979 nov. 27.)

Dél-Korea cementipara 60 éves

A Korea Cement Industrial Association az iparág hatvanéves jubileuma alkalmából kis füzetet adott ki. Dél Korea jelenleg 19 millió t/év cementet termel. Tizenkilenc cementmű üzemel, kapacitásuk egyenkint 0,6 és 5,4 millió t/év között van. Az éves felhasználás 1978-ban 400 kg/fő volt. Az ország cementexportja 3,5 millió t/év. (Zement-Kalk-Gips, 1979. 11.)

Bővülő közsörűszemcsegyártás az USA-ban

A Norton Co. 19 millió \$ költséggel bővíti Huntsville-i üzemét Alabama államban. Az üzem cirkonkorund szemcsét állít elő közsörűkorongok, csiszolóvászon és csiszolópapír gyártásához. Az üzembővítést 1980-ban szándékoznak befejezni.

A Wolverhampton Abrasives Ltd. új, fújással koptató szemcse gyártását kezdte meg ALUBLAST elnevezéssel. A szilikózis veszéllyel járó homokszórást pótló szemcse az ASTM szerinti 10–220/f nagyságokban készül. Kívánságra szemcsekeverékeket is eladnak.

Industrial Minerals 1971 november

Új csiszolóárüzem Kanadában

Plattsville-ben (Ontario) 5 millió ausztrál dollár költséggel új csiszolóárugyárat helyezett üzembe a Canada Sand Papers Ltd. cég (a Carborundum Co. fiók vállalata). Az üzem műszaki csiszolóvásznat és papírt gyárt a fém-, vas- és gépkocsiipar részére. Ez az üzem a Carborundum Co második legnagyobb beruházása az utóbbi években.

Niagara Falls-ban 1976-ban 15 MW teljesítményű korundkemencét helyeztek üzembe. A beruházás 6,7 millió \$-ba került. A vállalat Shavinigan-i üzemében szilíciumkarbidot gyártanak. A gyártott szemcse nagyrésze exportra kerül. Niagara Falls-ban közsörűtesteket is gyártanak.

A Carborundum Co. 35 millió \$ költséggel új üzem építését tervezte csiszolóvászon, csiszolópapír és közsörűtestek gyártására. Az üzem az USA-ban épül majd fel, de a telephely kérdésében még nincs döntés. Az építési munkák elkezdését 1980-ra tervezik és 1982-ben kívánják beindítani az új üzemet.

Industrial Minerals 1979 november

Bangkokban Ázsia legnagyobb üveglvasztó kemencéjét építik

A Thai Galass Industries Bangkokban új üveggyárat épít. A 30 millió \$ költséggel épülő üveglvasztó kemence befogadóképessége 400 t lesz.

(Industrial Minerals 1979 november)

Változatlanul nagy az üvegszövet iránti kereslet

Az NSZK-ban 1950-ben 86 t üvegszövetet adtak el, az USA-ban 10 000 t-t. 1978-ban Nyugateurópa felhasználása 253 000 t volt, míg az USA-é 403 000 t.

Franciaországban a Saint Gobain Point-á-Mousson cég VETROTEX elnevezéssel gyárt üvegszövetet. Az NSZK-ban a GEVETEX Textilglas GmbH vállalat két üzemében folyik üvegszövetgyártás.

1978-ban a világ üvegszövettermelése a szocialista országok termelése nélkül elérte a kétmillió tonnát. Ebből Nyugateurópa 600 000 t, az USA 910 000 t és Japán 233 000 t termeléssel részesedett.

A növekedés az előző évhez képest Európában 5%, az USA-ban 11% és Japánban 35% volt.

(Frankfurter Allgemeine Zeitung 1979. okt. 13.)

A gánti dolomit-bányaüzem

PUSKÁS NÉ HÖGYES IRÉN – KARPOV LÁSZLÓ

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A karbonátos kőzetek nagy mennyiségben való felhasználására az építőiparban az utépítés és a betongyártás területén jelentkezik igény. Az utépítéshez jelenleg annyi karbonátos zúzottkővet vásárolnak, amennyit a kőbányaipar fel tud kínálni. Betongyártás céljára a *Fejér Megyei ÁÉV* máreddig is jelentős mennyiségű 0–24 mm-es dolomit terméket használt fel. A *Budapesti Építőipari Szövetkezet* Piliscsaba-Jászfaluban lévő mészkő-bányaüzemében egyéb termékek között 12–20 mm szemnagyságú beton-adalékanyagot is előállítanak a „NO FINES” betontechnológiához. Keresi a karbonátos beton-adalékanyagot a *Beton- és Vasbetonipari Művek* és a *Fővárosi Vízművek* is, és azt az előregyártásban használja fel.

Hazai viszonylatban általános célkitűzés a karbonátos kőzetek szélesebb körű felhasználása, és ennek kapcsán új, korszerű kőbánya technológiai folyamatok kialakítása. Ennek a törekvésnek megvalósult példája a *Déldunántúli Kőbánya Vállalat gánti dolomit-bányaüzeme*, amelynek technológiáját a *SZIKKTI Betonosztálya* az *ÉVM Műszaki Fejlesztési Főosztálya* megbízásából tanulmányozta [1]. A következőkben erről a munkáról, így az újjonnan létesített gánti kőbánya üzem nyersanyagának és aprítással, osztályozással előállított termékeinek szemszerkezetéről, kőzetfizikai jellemzőiről, valamint az alkalmazott feldolgozási technológiáról adunk tájékoztatást.

A gánti felmérésnek több előzménye volt. Ezek egyike az a tevékenység, amely a karbonátos kőzetek feldolgozó üze me technológiai folyamatának korszerű kialakítását kutatta elsősorban az aprítási paraméterek változtatásának tükrében [2]. Előzmény a *SZIKKTI*-nél folyamatban lévő országos dolomitkataszterezés is, amelynek keretében 1977–78 években a régi gánti dolomitbánya anyagát vizsgáltuk terméskőből laboratóriumban kialakított mintákon, és megállapítottuk, hogy a kőzet a Los Angeles és a szul-

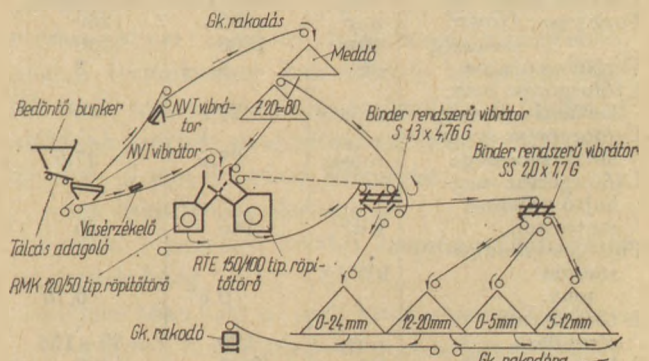
fátos kristályosítási vizsgálat alapján „A”, a Deval vizsgálat alapján „C” kőzetfizikai csoportba sorolható [3].

A technológiai folyamatok ismertetése

A dolomit kőzetet robbantással jövesztik. A kőanyagot nagy teljesítményű gépkocsik szállítják az 1. ábra szerinti technológiai folyamat elején lévő fogadó bunkerbe. A belső szállítást szállítószalagok látják el. A fogadó bunker alá tálcás adagoló van beépítve, amely változtatható mennyiségű követ juttat közvetlenül az NV I. 150/250 típusú lépcsős rostafelületű meddőválasztó vibrátorra. A meddőleválasztás 25 mm-nél történik. A leválasztott meddő tárolóra kerül, ahonnan esős időben az adagolás nehézsége miatt elszállítása körülményes.

A meddőleválasztón túlfolyó anyag a 27,6 m/sec ütforgórész kerületi sebességgel működő RTE 150/100 típusú röpítőtörőbe jut. A törőrés általában 120 mm-es. A feladott anyag mérete 0–700 (800) mm. A törő előtti szalagra NDK gyártmányú fémezékelőt építettek be.

A fenti törőgép mellé telepítették az RMK 120/50 típusú röpítőtörőt, amely szükség esetén előtörést és a Z anyag utántörését végzi. Az RMK törő az előtörés feladatát az RTE törő meghibásodása esetén átmenetileg látja el a $d_{\max}$ méret mintegy 50%-os csökkentése mellett.



1. ábra. Gánti kőbánya-üzem technológiai folyamata

Az előtörőn aprított kőanyagon egy S 1,3×4,7 G típusú Binder vibrátor végez előosztályozást. Az átesett anyag vagy mint 0–24 mm-es kész beton-adalékanyag jelentkezik, vagy az SS 2,0×7,7 G típusú Binder vibrátorra kerül, és ott 5 és 12 mm-nél szétosztályozódik.

Az előosztályozón túlfolyó anyag képezi a Z 20 (24)/80 mm szemnagyságú terméket. Ennek további aprítását, vagy értékesítését a kereslet határozza meg.

Valamennyi termékféleség felszedő alagúttal ellátott szabadtéri tárolóra kerül, de a rakodás homlokrakodóval is megoldható. Az anyag elszállítása közúton, mérlegelése hídmérleggel történik.

Az üzemben a porzást vízpermetezés enyhíti.

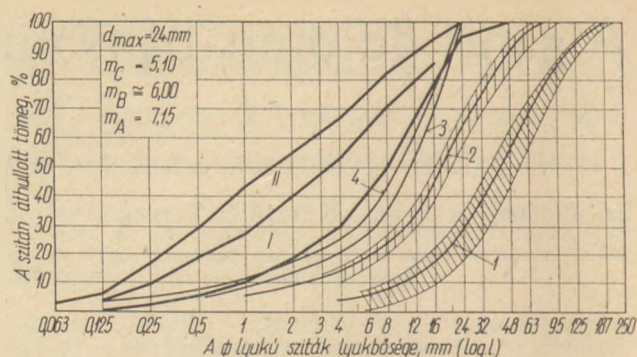
Szemszerkezeti vizsgálatok és a technológia értékelése

Az RTE 150/100 típusú röpítőtörő gánti üzemeltetésének érdekessége, hogy a 700–800 mm darabnagyságot is tartalmazó kőzetből egy fokozatban állít elő mintegy 57 tömeg%-ban 20 mm-nél finomabb töretet, amihez hasonló megoldás egy karbonátos kőbánya technológiájában sem található. A gépadatokat az 1. táblázat tartalmazza. A törőre feladott anyag mennyisége a tálcás adagoló mű-

1. táblázat

A röpítőtörők gépadatai

Megnevezés	Mértékegység	RTE 150/100	RMK 120/50
		típusú röpítőtörők	
Névleges teljesítmény	t/ó	200–400	80–120
Tényleges teljesítmény	t/ó		
min.		128,0	169,0
átl.		258,6	221,0
max.		522,0	321,0
Feladható max. szemnagyság	mm	800	400
Hasznos szájméret	mm	1500×1000	1200×500
Forgórész: átmérő	mm	1600	1250
szélesség	mm	1500	1200
Verőlecek száma	db	4	3
Ütőforgórész max. kerületi sebessége	m/sec	27,6	48
Ütőforgórész üzemi keleti sebessége	m/sec	27,6	37,0
Ütőforgórész meghajtó villamos motor telj.	kW	140	140
Fajlagos villamosenergia max.	kWó/t	0,37	0,75
A törő üzemi résnyílása	mm	120	80–130
A berendezés súlya	kg	3500	1400



2. ábra. Az RTE 150/100 típusú röpítőtörő vizsgálata

1. törőre feladott anyag átlagértéke
2. töret átlagos szemmegoszlása
3. kézi osztályozás mellett keletkezett 0–24 mm-es hányad
4. gépi osztályozás mellett keletkezett 0–24 mm-es hányad

kódésából adódóan elsősorban az adagoló löket-hosszának, a kiömlő nyílás méretének és a törendő anyag szemnagyságának függvényében erősen ingadozik. Ez és a törendő anyag változó szemnagysága a 2. ábrán látható módon kizárja, hogy a töret szemmegoszlása szűk határok között mozogjon. A szemmegoszlás vizsgálatokból kitűnik, hogy egy aprítási paraméterrel optimálisan csak egyféle termék állítható elő. Az aprítógép beállításának – a törettel szembeni kívánalmaknak megfelelő – változtatása nehezen valósítható meg, mert az ütőforgórész kerületi sebességének módosítása ma még nagyon időigényes tevékenység. Az előtörő egyébként már most 27,6 m/sec sebességgel működik.

A törőgép teljesítménye kielégíti a vele szemben támasztott követelményeket, nem érzékeny a túlterhelésre sem, ezt az is igazolja, hogy óránként akár 560 t anyagot is képes aprítani. Túlterhelés esetén azonban a töret szemmegoszlásának bizonyos fokú durvulásával kell számolni.

A tört anyag szemalakját az MSZ 18288/3–78 szabvány alapján a v/sz hányados szerint vizsgáltuk, és az eredményeket a 2. táblázatban tüntettük fel, amelyből kitűnik, hogy az anyag szemalakja kedvező módon zömök.

A töretek 0,02 mm alatti hányadát az MSZ 18288/2–78 szabvány szerinti ülepitéses eljárással határoztuk meg. A 2. táblázatban látni, hogy tiszta dolomit aprítása esetén is mintegy 3–6 térfogat% 0,02 mm-nél kisebb szemnagyságú rész képződik. Szennyezettebb anyag aprításakor a dolomitpor színe egyre inkább eltér a fehértől, és a finomrész tartalom jelentősen növekszik. A leülepedett finomrész szemmegoszlás vizsgálatát Andreasen-féle készülékkel végeztük el. Eszerint a finomrésznek mintegy 70 tömeg%-a

0,0186 mm alatt van. Ásványi összetételében a dolomit mellett megtalálható a kaolinit és az illit agyagásvány is.

Az elvégzett vizsgálatok alapján egyértelmű, hogy az RTE 150/100 típusú röpitőtörő aprítás szempontjából előtörőnek megfelelő berendezés.

Az RMK 120/50 típusú röpitőtörő az RTE 150/100 típusú törő tartalékgépe, amely szükség esetén a Z anyag utántörését is elvégzi. A törő termékeinek szemszerkezeti vizsgálatát a jövesztett kőanyag utántörésére és a Z anyag aprítására vonatkozólag is elvégeztük. Zárt aprítási folyamat vizsgálatára azonban sajnos nem kerülhetett sor. A vizsgálati eredményeket a 2. táblázatban és a 3. ábrán szemléltetjük.

2. táblázat

A töretek 0,02 mm alatti hányada és szemalakja

RTE 150/100 típusú röpitőtörő	
Szennyezettség	Ülepítéses agyag-iszap-tartalom térfoga %
Fehér színű dolomitpor	3,0
Szürkés-fehér színű dolomitpor	5,7
Barnás árnyalatú dolomitpor	7,9
Vöröses-barna színű dolomitpor	8,7
Vörös színű dolomitpor	11,5
Barnás színű dolomitpor	13,4

A leülepedett finomrész szemmegoszlása
Andreasen-féle módszerrel vizsgálva

Szemnagyság, mm	Tömeg %	Összegezett tömeg%
0,0000 – 0,0052	33,3	33,3
0,0052 – 0,0095	14,8	48,1
0,0095 – 0,0121	7,5	55,6
0,0121 – 0,0151	7,2	62,8
0,0151 – 0,0186	7,8	70,6
0,0186 – 0,0270	11,1	81,7
0,0270 – 0,0391	8,2	89,9
0,0391 – 0,0566	4,4	94,3

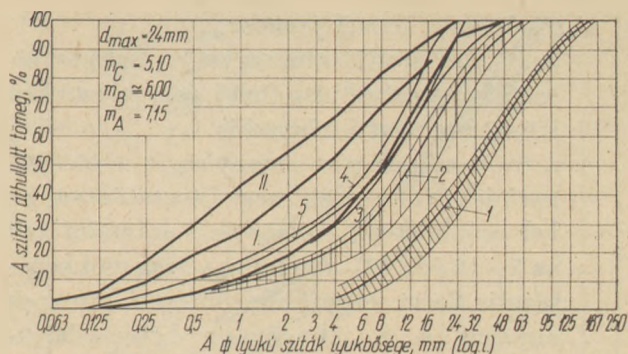
Szemalak

Szemnagyság, mm	5 – 8	8 – 12	12 – 20
Anyagféleség	Zömök szemek, tömeg%		
Töret	86	87	89
Kézi osztályozású 0 – 24 mm-es	85	92	92
Gépi osztályozású 0 – 24 mm-es	86	88	88

RMK 120/50 típusú röpitőtörő

Szemalak

Szemnagyság, mm	5 – 8	8 – 12	12 – 20
Anyagféleség	Zömök szemek, tömeg%		
Töret	77	81	87
Kézi osztályozású 0 – 24 mm-es	81	88	92
Z 25 – 80 mm-esből kopott, új verőléccel tört	78	85	92
	86	87	96



3. ábra. Az RMK 120/50 típ. röpitőtörő vizsgálata

1. törőre feladott anyag átlagértéke
2. töret átlagos szemmegoszlása
3. kézi osztályozás mellett keletkezett 0 – 24 mm-es hányad
4. gépi osztályozás mellett keletkezett 0 – 24 mm-es hinyad
5. 25 – 80 mm szemnagyságból új verőléccel aprított töret

Az RTE törő meghibásodása miatt az RMK törő látta el az előtörő feladatát. Ennél fogva mód nyílt a verőlécek fajlagos kopásának vizsgálatára is. A kapott eredmény csak az RMK törőre vonatkozik, mivel ennek ütőforgórész kerületi sebessége 37 m/sec, szemben az RTE törő ütőforgórészének 27,6 m/sec-os kerületi sebességével. A verőlécek 3012 t kő törésével meghatározott fajlagos kopása 3,48 g/t.

Az RMK 120/50 típusú röpitőtörőn előállított végtermék finomrész tartalma megfelelő, és ezért a töret kielégíti a betonadalékanyagra vonatkozó előírásokat. Ugyanakkor növekszik a 0 – 5 mm-es frakció mennyisége, ami természetes, de kedvezőtlen jelenség, mert a kereslethez képest már az RTE törő is túl sok 0 – 5 mm-es anyagot állít elő. A törőgép üzeme akkor a legjobb, ha átlagos teljesítménye 220 t/ó.

Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy a gánti kőbánya technológiája rendelkezik azokkal a műszaki megoldásokkal, amelyek a későbbiekben is meghatározói lesznek a korszerű, gazdaságos karbonátos kőzetet feldolgozó üzemnek. A berendezésekkel elérhető teljesítmény megfelelő, míg a termékekkel kapcsolatos következőkben felsorolt hiányosságok a technológiai folyamat alábbiak szerinti módosításával kiküszöbölhetők.

a) A 0 – 5 mm-es termék jellemzése:

- az osztályozás élessége jó
- sok 1 mm-nél kisebb szemnagyságú részt tartalmaz
- jelentős a 0,02 mm-nél kisebb szemek aránya
- a keresletnél több 0 – 5 mm-es hányad keletkezik

A 0–5 mm-es termék javítása:

- az 1 mm alatti szemnagyság részleges kiostályozással csökkenthető, és ezzel csökken a 0,02 mm alatti hányad is
- a 0–5 mm-es rész mennyiségét a törőgép aprítási feltételeinek megváltoztatásával lehet csökkenteni, ugyanakkor számolni kell az 5–12 és a 12–20 mm-es anyag csökkenésével is. Ezért célszerűbbatöbblet 0–5 mm-es anyagot a 0–24 mm-es beton-adalékanyag javítására felhasználni, annál is inkább, mert az aprítási feltételek megváltoztatása ma még nehézkes és hosszadalmas munka.

b) Az 5–12 mm-es termék jellemzése:

- maradék nélkül kielégíti a szabvány előírását.

c) A 12–20 mm-es termék jellemzése:

- a frakció alsó mérete jó
- felső mérete a sok túlméretes szemcse miatt nem minden esetben elégíti ki a megkövetelt osztályozási élességet.

A 12–20 mm-es termék javítása:

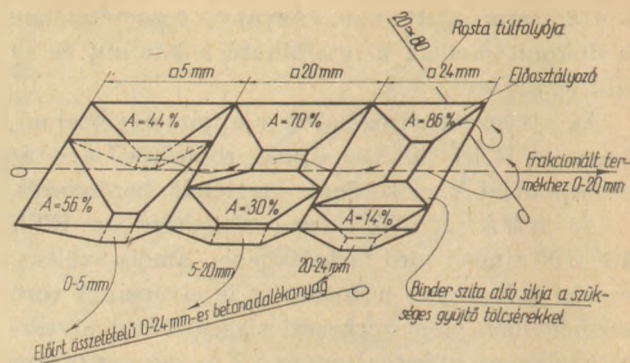
- a kívánt felső méretet az előleválasztó lyukméretének csökkentésével lehet biztosítani, de csak akkor, ha ezzel nem csökken a 0–24 mm-es beton-adalékanyag felső mérete.

d) A 0–24 mm-es termék jellemzése:

- az RTE 150/100 típusú röpítőtörőn aprított anyag 0–24 mm-es hányada a kevés finomrész miatt nem elégíti ki a szabvány előírását
- a nem éles előosztályozás miatt csökken a halmazban a durvaszemek hányada
- az iszap és agyag szemnagyságú rész szennyezettebb anyag aprítása esetén meghaladja a megengedett 6 térfogat%-ot.

A 0–24 mm-es termék javítása:

- a finomrész mennyiségét nagyobb aprítási fokkal ugyan lehet növelni, de az átállítási nehézségek miatt egyszerűbb megoldást kell választani
- ha a 0–5 mm-es frakciónál jelentkező többletet hozzáadjuk a kevés finomrészt tartalmazó 0–24 mm-es beton-adalékanyaghoz, akkor a törőgép aprítási paramétereinek megváltoztatása nélkül nyerünk csökkent mennyiségű 0–5 mm-es, és jó minőségű 0–24 mm-es terméket
- ez gazdaságosan az előosztályozó átalakításával valósítható meg, mikor is a rostán áthulló anyagokat a 4. ábra szerint a kívánt arányban keverjük össze, és az 5. ábrán látható szemmegoszlásokat kapjuk



4. ábra. A kívánt összetételű betonadalékanyag biztosításának elvi vázlata

- az RMK 120/50 típusú röpítőtörőt tekintve a 0–5 mm-es frakció mennyisége az ütforgórész kerületi sebességének csökkentésével csökkenthető, és a többlet 0–5 mm-es frakció ugyancsak a 0–24 mm-es termék javítására fordítható (6. ábra)

- a téma kapcsán felvetődött, hogy célszerű lenne olyan beton-adalékanyagot is előállítani, amelybe a beton bedolgozhatóságának javítása érdekében és az inkurrens homok felhasználása céljából természetes homok is kerülne. Ezt az igényt a 0–5, 5–12 és 12–20 mm-es frakciók tömegarány szerinti kézi szabályozású, vagy automatikus összekeverésével lehet kielégíteni úgy, hogy a finomrészben szegény zúzottkő keverékhez a homokot az építéshelyen adnák hozzá
- a termék tisztasága hatékony meddőleválasztással érhető el.

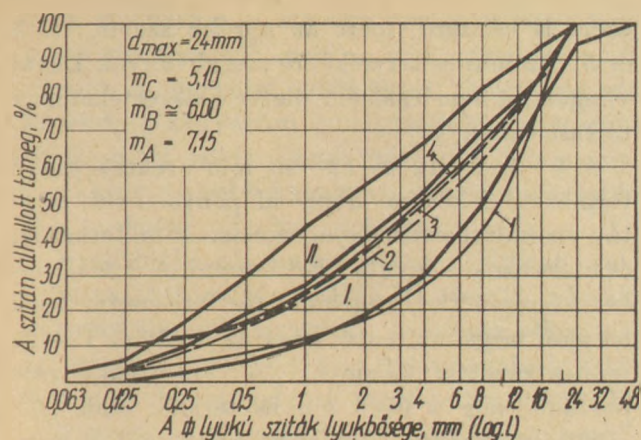
e) A Z 20–80 mm-es termék jellemzése:

- a termék osztályozása jó
- a tisztaság megfelel a követelményeknek.

Összegezve megállapítható, hogy az előzőekben leírtak figyelembevételével nagy gonddal szabályozott műszaki paraméterek mellett ki lehet elégíteni a termékekkel szembeni valamennyi mennyiségi és szemszerkezeti követelményt.

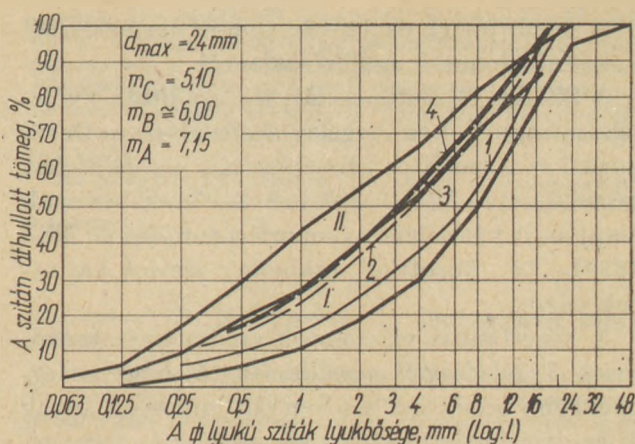
Kőzetfizikai vizsgálatok és az építőipari felhasználhatóság

A gánti új-bánya dolomitja a dunántúli dolomitok között repedezett szerkezete ellenére a legjobb minőséget képviseli. A mechanikai igénybevételek során a kőzet e repedések mentén törik szét, és a repedést már nem tartalmazó darabos kőzet általában nagyszilárdságú. A bánya anyagának döntő többségét ez a jóminőségű, tömörtszövetű,



5. ábra. Az RTE 150/100 típ. röpütőtörőn aprított anyag 0–24 mm-es hányadának javítása

1. 0–24 mm-es anyag szemmegoszlása
2. 50 tömeg% 0–5 mm-es hányad hozzáadásával keletkezett szemmegoszlás
3. 60 tömeg% 0–5 mm-es hányad hozzáadásával keletkezett szemmegoszlás
4. 70 tömeg% 0–5 mm-es hányad hozzáadásával keletkezett szemmegoszlás



6. ábra. Az RMK 120/50 típ. röpütőtörőn aprított anyag 0–24 mm-es hányadának javítása

1. 0–24 mm-es anyag szemmegoszlása
2. 50 tömeg% 0–5 mm-es hányad hozzáadásával keletkezett szemmegoszlás
3. 60 tömeg% 0–5 mm-es hányad hozzáadásával keletkezett szemmegoszlás
4. 70 tömeg% 0–5 mm-es hányad hozzáadásával keletkezett szemmegoszlás

3. táblázat

Kőzetfizikai vizsgálatok eredménye

Vizsgálatok Minta megneve- zése	Los Angeles aprózódási veszteség tömeg %		Deval veszteség tömeg %				Szulfátos kristá- lyosítási veszte- ség tömeg %		Kőzet- fizikai csoport
	egyed	átlag	száraz eljárással		vízes eljárással		MgSO ₄ oldat- ban	Na ₂ SO ₄ oldat- ban	
			egyed	átlag	egyed	átlag			
Termelési régi-új bányai anyagból	17,9 18,7	18,3	8,8 8,0	8,4	7,7 6,8	7,3	0,5	0,1	D
Osztályozatlan töredék	21,5 24,3	23,4	6,2 5,4	5,8	6,6 6,8	6,7	0,6	0,0	C
0/5 mm termék 1. mintavétel	25,7 26,6	26,2	— —	—	— —	—	6,0	4,0	C
5/12 mm termék 1. mintavétel	19,5 18,8	19,2	— —	—	7,4 7,2	7,3	7,4	0,5	A
12/20 mm termék 1. mintavétel	19,0 18,0	18,5	2,4 2,8	2,6	5,1 5,3	5,2	3,3	1,3	B
0/5 mm termék 2. mintavétel	26,2 27,2	26,7	— —	—	— —	—	8,0	6,0	C
5/12 mm termék 2. mintavétel	18,6 19,3	19,0	— —	—	6,2 6,8	6,5	3,2	1,3	A
12/20 mm termék 2. mintavétel	17,2 18,2	17,7	2,6 2,5	2,0	5,2 5,4	5,3	2,3	1,3	B

ép kőzet alkotja, amely mellett csekélyebb mennyiségben kissé mállott, gyengébb minőségű dolo- mit is található.

Kőzetfizikai vizsgálatainkkal az anyagot a bánya-faltól a törési és osztályozási technológián át a terméké válásig követve megnéztük, hogy változik-e a minősége a kétféle, az útépitési és a betongyártási felhasználhatóságot tekintve.

A mintavétel a következő módon és helyekről történt:

1. Bányafalról szemrevételezéssel a régi és új bánya-ból egyharmad — kétharmad arányban a zúzottkő gyártáshoz szükséges nyers kőzet-anyag biztosításának megfelelően
2. Törő utáni osztályozatlan termékből, szállító-szalagról

3. A 0–5, 5–12 és 12–20 mm-es termékekből két alkalommal, szállítószalagról

A SZIKKTI Betonosztályára szállított nyoleféle mintán a Los Angeles aprózódási, a Deval kopási és a szulfátos kristályosítási vizsgálatokat végeztük el az MSZ 18287/1, 2, 3–78 szabványok alapján. A kőzetfizikai csoportba sorolást az MSZ 18291–78 „Zúzottkő” szabvány szerint hajtottuk végre.

A kőzetfizikai vizsgálatok eredményét tartalmazó 3. táblázatból megállapítható, hogy a leggyengébb minőséget a terméskő minőségű anyag és az osztályozatlan töret képviseli.

A terméskő minőségű kőzet viszonylag gyenge kopási ellenállású és emiatt minősül „D” kőzetfizikai csoportúnak. A nagyobb szilárdságú eruptív kőzetek viselkedésével ellentétben, de a dolomitoknál már tapasztalt módon a vizes Deval vizsgálat eredménye a szárazénál kisebbre adódott. A jelenséget valószínűleg a gyengébb szilárdságú és mállott szemcsék okozzák, amelyek a vizes közegben másképp viselkednek, mint az ép kőzetszemcsék. Ez azonban nem tendenciózus jelenség, valószínűleg a halmaz mállékony és ép szemcséinek tömegaránya szabja meg a dolomit vizes és száraz kopásának viszonyát. Ebből következően úgy tűnik, hogy a dolomitok esetében a Deval vizsgálat eredményére nem alapozhatunk oly módon, mint például az eruptív kőzeteknél.

Az osztályozatlan töret a Los Angeles vizsgálat alapján az „A” kőzetfizikai csoportú terméskőhöz képest csak „B” minősítésű. A bánya átlagmintáját az osztályozatlan tört anyag képviseli, ugyanis az ép és mállott szemeket, valamint a le nem választott meddőt a valóságnak megfelelő arányban tartalmazza, míg a terméskő mintát szemrevételezéssel, szubjektív megítélés alapján választjuk ki. Elsősorban a – nem jelentős mennyiségű – meddő jelenlétével magyarázható a tört anyag Los Angeles vizsgálat szerinti minőségromlása a terméskő minőségű kőzethez képest. A Deval vizsgálat szerint az osztályozatlan töret „C”, a szulfátos kristályosítás szerint „A” kőzetfizikai csoportú.

Mint láttuk az elvégzett vizsgálatok közül a Deval kopás a dolomitra általában jellemző bizonytalanságot reprezentálja, a szulfátos kristályosítás eredménye különbséget nem mutat, így a Los Angeles vizsgálat eredményét célszerű az összehasonlítás alapjául választani és megnézni, hogy a terméskő és az osztályozatlan töret minőségéhez képest hogyan alakult a késztermékek minősége a gépi osztályozás során. A Los Angeles vizsgálat eredményének mérlegelése

azért is célszerű, mert az apróbb szemű, 0–5 és 5–12 mm-es termékekre a szabványok Deval vizsgálatot nem írnak elő, illetve határértéket nem tartalmaznak.

A 0–5, 5–12 és 12–20 mm szemnagyságú termékekből két különböző időpontban vett minták vizsgálati eredményei azonosnak tekinthetők, és ezért azokat együtt lehet kezelni. A 3. táblázatban szereplő Los Angeles vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy az 5–12 és 12–20 mm-es zúzottkő termékek „A” kőzetfizikai csoportúak, míg a 0–5 mm-es termék csak „C” minőségű. Minden bizonnyal arról van szó, hogy ebbe a termékbe kerülnek az aprózódásra hajlamos gyenge, mállott szemek, amelyek ennek minőségét lerontják. Ez a jelenség a zúzottkő gyártás gyakorlatában általános, és nem a karbonátos zúzottkő gyártás problémájának tudható be. Deval vizsgálatot a 12–20 mm-es terméken végeztünk, eszerint ez a termék „B” kőzetfizikai csoportú.

A terméskő, az osztályozatlan töret és a zúzottkő frakciók megvizsgált kőzetfizikai tulajdonságait összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy az alkalmazott törési technológia a zúzottkő termékek minőségét károsan nem befolyásolta, és az osztályozási technológiával a jó minőségű 5 mm-nél nagyobb szemnagyságú termékek mellett valamivel gyengébb 0–5 mm szemnagyságú terméket állítottak elő.

További feladatunk annak megállapítása, hogy a gánti új dolomithánya anyaga, illetve zúzottkő termékei a 3. táblázat szerinti kőzetfizikai csoportba sorolás alapján útépités és betongyártás céljára megfelelnek-e.

A „C” kőzetfizikai csoportú 0–5 mm-es terméket és az osztályozatlan töretet – amennyiben ilyen minőségben értékesítésre kerül – szórt és folytonos szemmegoszlású zúzottkő alapba, makadámrétegbe, mechanikai, cementes és bitumenes stabilizációhoz, sovány beton alaphoz, közepes és annál könnyebb forgalmi terhelés esetén bitumenes kötőréteg építéséhez lehet felhasználni. Az „A” és „B” kőzetfizikai csoportú 5–12 és 12–20 mm szemnagyságú zúzottkő burkolati réteg kivételével bármilyen pályaszerkezeti rétegben használható.

A forgalom által járt útpályaszerkezeti réteggel szemben nemcsak szilárdsági és időállósági, hanem forgalombiztonsági követelményeket is támasztunk. A karbonátos kőzetek – így a dolomit is – rossz csúszásellenállási tulajdonságúak. Ezért a gánti dolomitot „A” és „B” kőzetfizikai csoportja – amelynek alapján egyébként bár-

hova megfelelne — ellenére sem javasoljuk burkolati rétegben felhasználni. Világos színük miatt viszont a burkolat felületének fényvisszaverő képességét kedvezően befolyásolják, ezért erupatív kőzettel, például andezittel optimális arányban keverve kisebb forgalmi terhelésű utak esetén még burkolati rétegben is alkalmazhatók.

A zúzottkövek beton-adalékanyagként való felhasználhatóságát az ÉSZKMI 19–77 műszaki irányelv alapján tárgyaljuk, amely az alkalmazhatóságot a Los Angeles vizsálat eredményéből ítéli meg. Az irányelvnek megfelelően a legalább „C” kőzetfizikai csoportú adalékanyagot tetszőleges minőségű beton készítésére lehet felhasználni. Ezt a követelményt a gánti dolomit kielégíti.

Szólni kell még a beton-adalékanyagként szolgáló dolomit alkáli reakció veszélyéről, amelyet a kőzet CaO és MgO tartalmának meghatározásával közvetett módon vizsgáltunk. Az elemzést a SZIKKTI Szilikátkémai Osztálya végezte, annak eredménye a következő:

	CaO tartalom	MgO tömeg%
ép kőzet	31,94	20,53
kissé mállott kőzet	32,56	20,36

A közvetett módszerű vizsgálat eredménye alapján a gánti új bánya dolomit anyaga alkáli reakcióra nem veszélyes [4].

Mindezek figyelembevételével a gánti zúzottkő termékek tetszőleges minőségű beton előállítására alkalmasak.

IRODALOM

- [1] Karpov L.: Az útépitési program megvalósításával kapcsolatos különféle kő- és kavicsipari problémák, vizsgálatok. (Gánti kőbányaüzem) A SZIKKTI 3–36–III/79 sz. kutatási jelentése. Budapest, 1979.
- [2] Bálint T.: – Karpov L.: Adalékanyag előállítási technológia karbonátos kőzetekből. A SZIKKTI 3–33/75 sz. kutatási jelentése. Budapest, 1975.
- [3] Puskás Bné.: Dolomitkataszter. Építőipari felhasználhatóság. Bakony-, Vértes-, Gerecse-hegység. A SZIKKTI 1–64/78 sz. kutatási részjelentése. Budapest, 1978.
- [4] Puskásné Hőgyes I.: Dunántúli dolomitok alkalmasága építési célra. Építőanyag. 30. évf. 1978. 8. szám. 307–315 p.

Puskásné, Hőgyes Irén – Karpov László: A gánti dolomit-bányaüzem

A karbonátos kőzetek szélesebb körű hazai felhasználása új, korszerű kőzetfeldolgozási technológiát igényel. A feldolgozó üzem gazdaságosságát jelentősen befolyásolja a választott törő berendezés és az aprítási eljárás. A gánti üzemben az aprítási műveletet rőpítőtörő látja el, amely egyfokozatban végez elő- és utántörést. A törőre kerülő anyag maximális szemnagysága kb. 800 mm. A rőpítőtörő

aprítás szempontjából megfelelő berendezésnek bizonyult. A technológiai folyamat rugalmassága lehetőséget biztosít a rőpítőtörő átállítás nélkül olyan termékecségek egyidőben való előállítására, ahol a frakciókhoz felhasznált zúzalék kevés 0–5 mm-es, a 0–24 mm-es előírt szemmegoszlású adalékanyag több 0–5 mm-es hányadot igényel.

Az elvégzett kőzetfizikai vizsgálatok átfogó képet adnak az útépités és betongyártás területén való felhasználhatóságról.

Пушкаш, Х. И. – Карпов, Л.: Доломитовый карьер в «Гант»

Расширяющееся использование карбонатных пород в отечественных условиях требует новых, современных технологий переработки пород. Экономичность предприятий по переработке в значительной мере зависит от выбранного дробильного оборудования и технологии измельчения. На «гантском» предприятии дробление осуществляется в ударной дробилке, которая осуществляет процесс предварительного и вторичного дробления на одной ступени. Максимальная величина материала, поступающего в дробилку составляет примерно 800 мм. С точки зрения измельчения дробилки ударного действия оказались соответствующим оборудованием. Гибкость технологического процесса открывает возможности для получения — без перестановки дробилки — одновременно таких продуктов дробления, в которых гравий, использованный для фракций, требует менее фракции 0–5 мм, а заполнитель с распределением зернового состава 0–24 мм больше фракции 0–5 мм. Проведенные физические испытания пород дают обобщающую картину о применимости карбонатных пород для дорожного строительства и при производстве бетона.

Frau Puskás Hőgyes, Irén – Karpov, László: Der Dolomit-Steinbruchbetrieb in Gánt

Die zunehmende heimische Verwendung von karbonatischen Gesteinen erfordert die Anwendung neuerzeitiger Aufbereitungsverfahren. Die Wirtschaftlichkeit des Aufbereitungsbetriebes wird durch die Wahl der Brechanlage und des Zerkleinerungsverfahrens weitgehend beeinflusst. Im Steinbruchbetrieb in Gánt ist ein Prallbrecher als Zerkleinerungsmaschine eingesetzt, welcher das Brechgut in einer einzigen Brechstufe auf die gewünschte Korngröße zerkleinert. Die auf den Brecher aufgebundene maximale Stückgröße beträgt etwa 800 mm. Der Prallbrecher hat sich für diese Aufgabe als entsprechend erwiesen. Das ausgelegte technologische Verfahren ermöglicht auch ohne einer Umstellung des Brechers die gleichzeitige Herstellung einzelner Kornfraktionen mit einem geringen Anteil der Korngröße 0–5 mm, sowie eines fertigen Zuschlagstoffes von 0 bis 24 mm, mit etwas größerem Anteil der Korngröße von 0–5 mm.

Die durchgeführten gesteinsphysikalischen Untersuchungen bieten einen entsprechenden Überblick hinsichtlich der Verwendungsmöglichkeiten im Straßenbau und bei der Betonfertigung.

Hőgyes, Irén (Mrs. Puskás) – Karpov, László: The Dolomite Quarry of Gánt

The extensive use of carbonaceous rocks in Hungary requires new, up-to-date rock processing technology. The economy of the pressing plant depends largely on the selected method of comminution, particularly on the crusher. In Gánt, comminution is done by impact crusher, which enables precrushing and aftercrushing in one step. Max. size of feed material = 800 mm. The impact crusher proved to be very effective, the technological process is elastic, products with low or high percentages of the 0–5 mm fraction can be manufactured without readjustment of the crusher. Rock. phys. cal tests give an overall view on applicability in roadmaking and concretemaking.

Északmagyarországi triász dolomitok pásztázó elektronmikroszkópi vizsgálata

HEGYINÉ PAKÓ JÚLIA – VITÁLIS GYÖRGY –
WOJNÁROVITS LÁSZLÓNÉ

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Az Intézetünk által készített országos építőipari dolomitkataszter keretében a Pilis hegység és határos területei; a Keszthelyi hegység, a Bakony és a Balatonfelvidék; valamint a Vértes- és a Gerecse hegység területe után, összeállítottuk a Bükk hegység és az Északborsodi Karszt területére vonatkozó katasztert is [4].

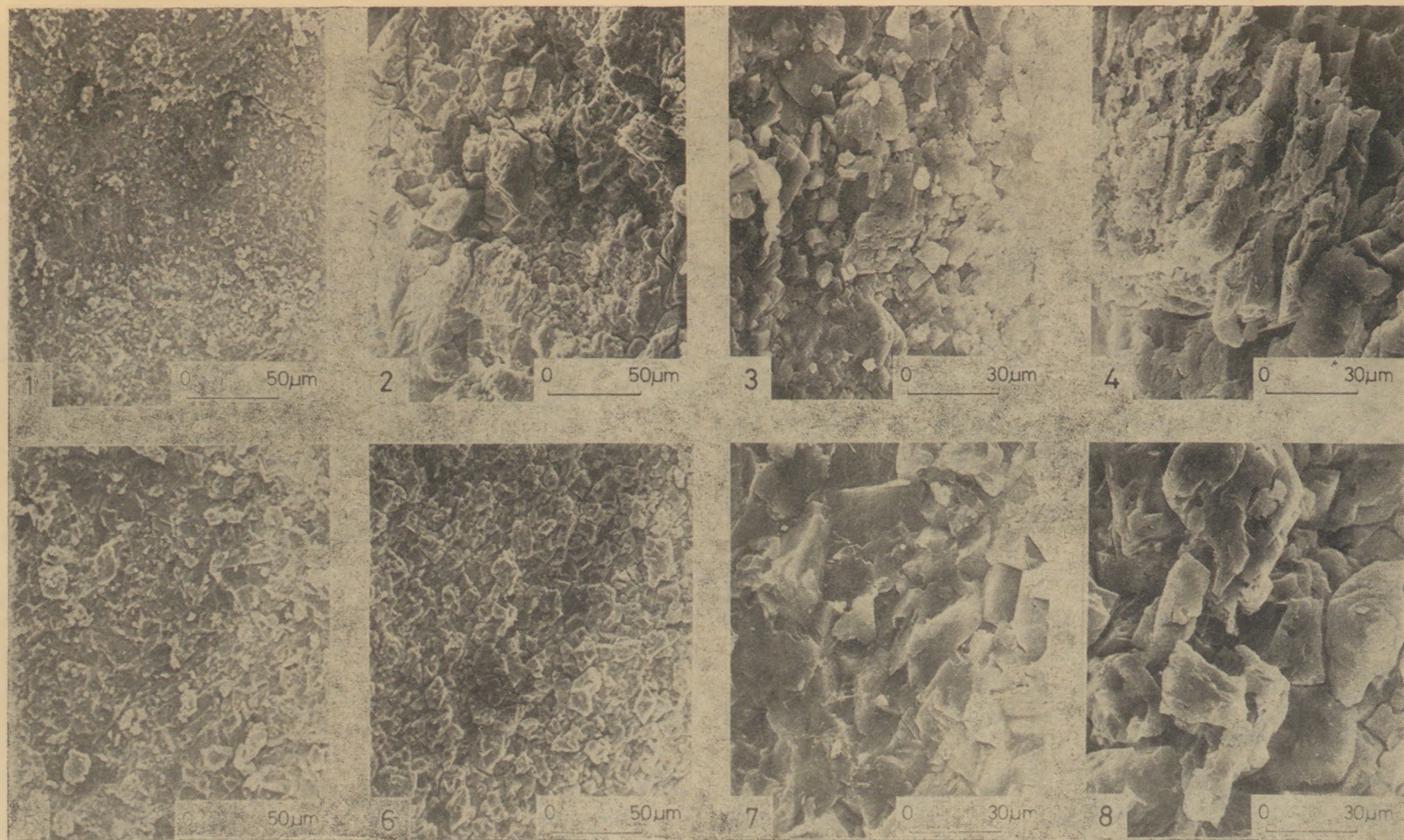
A kataszter készítésekor végzett nagyszámú, sokrétű anyagvizsgálat során elsőízben került sor a hazai dolomitok pásztázó (scanning) elektronmikroszkópi vizsgálatára. A Dunántúli-középhegység triász dolomitjainak pásztázó elektronmikroszkópi vizsgálati eredményeinek közzététele [2] után, jelen tanulmányban a Bükk hegység és

1. táblázat

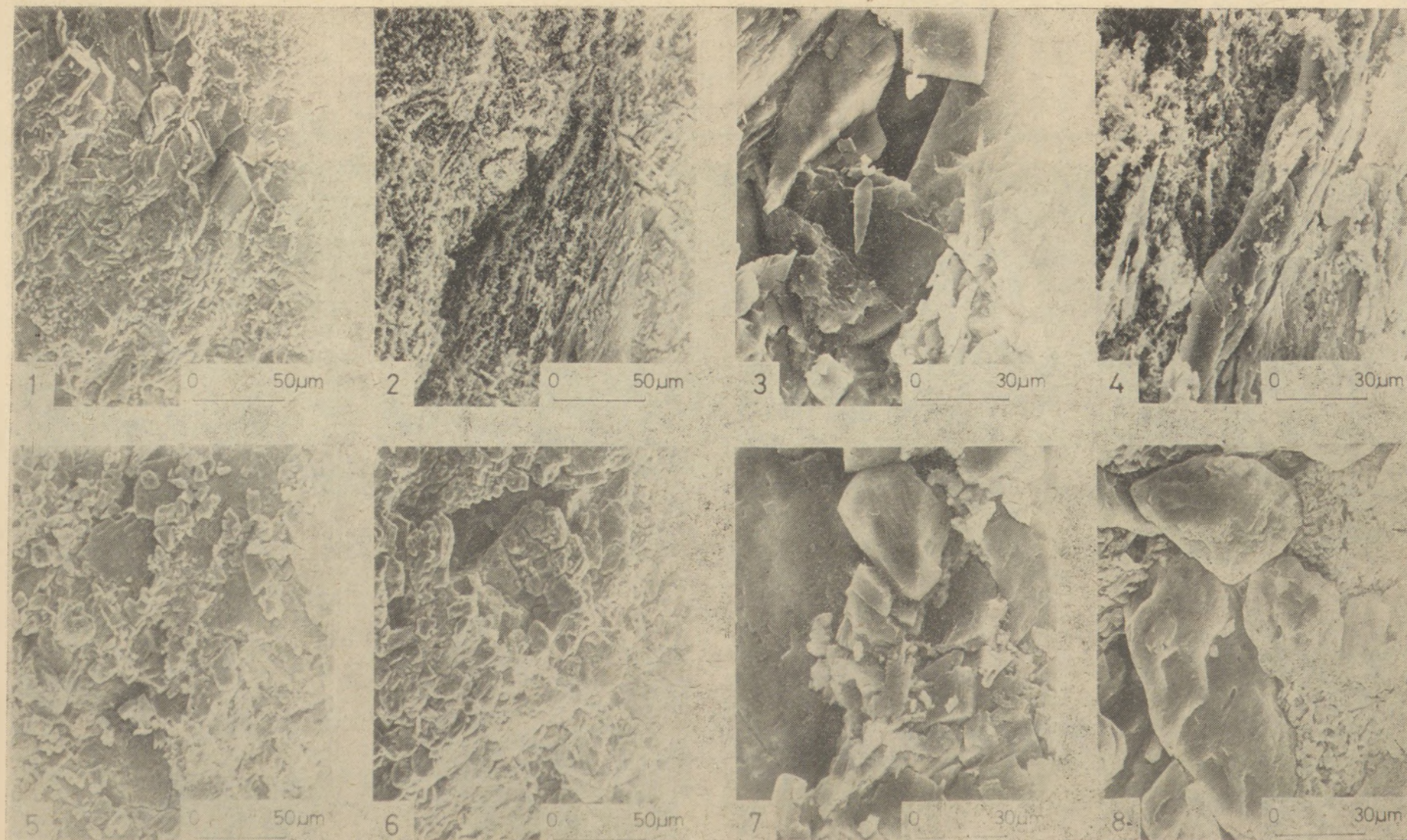
A táblákon közölt minták kémiai összetétele

Tábla minta száma	A k ö z e t		K é m i a i ö s s z e t é t e l									
	neve (földtani kora)	származási helye	t ö m e g s z á z a l é k									CaO
			Izz.v.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	MgO
I I/1 – 4	sötétszürke, tömötszövetű dolomit (anizusi)	Újmassa, szomorúvölgyi-dolomit-fejtő	46,22	2,26	0,01	0,21	31,79	19,50	ny	ny	0,02	1,63
I/5 – 8	sötétszürke, tömötszövetű, vastagpados dolomit (anizusi)	Lillafüred, vasúti alagút mellett	46,40	1,47	0,49	0,28	31,75	19,54	0,02	ny	0,03	1,62
II/1 – 4	világosszürke, tömött- és cukorszövetű (gutensteini) meszes dolomit (anizusi)	Szőligettől északra 1,5 km-re	46,97	ny	ny	0,19	34,55	18,22	ny	ny	0,06	1,90
II/5 – 8	szürkésfehér, tömötszövetű (gutensteini) meszes dolomit (anizusi)	Alsótelekes OÉÁ dolomitfejtő, felső szint	47,26	ny	0,07	0,11	33,16	19,41	ny	ny	0,01	1,71
III/1 – 4	szürke, tömött- és cukorszövetű dolomit (ladini)	Felsőtárkány, várhegyi dolomitfejtő, felső szint	46,25	0,43	0,20	0,17	32,45	20,38	0,11	ny	0,02	1,59
III/5 – 8	szürkésfehér, cukorszövetű (wettersteini) dolomit (ladini)	Jósvafőttől északnyugatra, 1,5 km-re	47,34	ny	ny	0,12	32,47	20,04	ny	ny	0,02	1,67

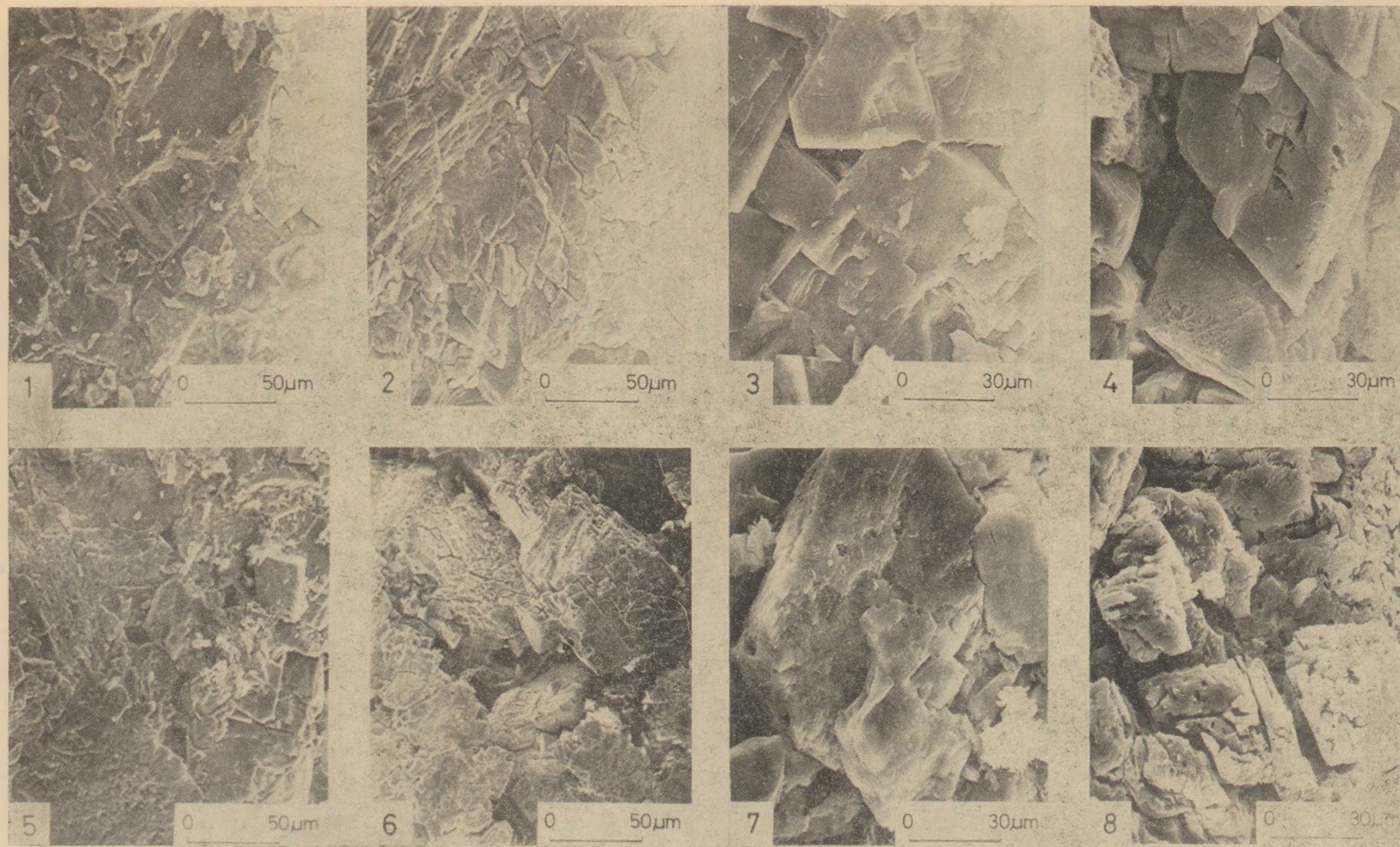
ny = nyomokban



I. tábla. Sötétszürke, tömötszövetű dolomit (anizusi) 1. és 3. kép töret, 2. és 4. kép maratott; Sötétszürke, tömötszövetű, vastagpados dolomit (anizusi) 5. és 7. kép töret, 6. és 8. kép maratott felületéről készített pásztázó elektronmikroszkópi felvételek



II. tábla. Világosszürke, tömött- és cukorszövetű meszes dolomit (anizusi) 1. és 3. kép töret, 2. és 4. kép maratott; Szürkésfehér, tömött-szövetű meszes dolomit (anizusi) 5. és 7. kép töret, 6. és 8. kép maratott felületéről készített pásztázó elektronmikroszkópi felvételek



III. tábla. Szürke, tömött- és cukorszövetű dolomit (ladini) 1. és 3. kép töret, 2. és 4. kép maratott; Szürkésfehér, cukorszövetű dolomit (ludini) 5. és 7. kép töret, 6. és 8. kép maratott felületéről készített pásztázó elektronmikroszkópi felvételek

az Északborsodi Karszt (Aggteleki hegység, Rudabányai hegység) területéről származó 4 db anizusi és 2 db ladini emeletbeli minta vizsgálati eredményét közöljük. A *I–III. táblán* bemutatott minták megnevezését, földtani korát, származási helyét és kémiai összetételét az *I. táblázat* tartalmazza.

Az eddigi vizsgálatokhoz hasonlóan a dolomitminták „friss” törési- és cc HCl-el 3 percig maratott felületét négy nagyítási fokozatban vizsgáltuk [1, 3], melyekből – a legjobb információkat szolgáltató – két nagyítási fokozatú képet mutatunk be. A sósavval kezelt minták tanulmányozásával a kőzet oldható részeinek felületi elhelyezkedéséről tájékozódhatunk.

A területen levő középsőtriász (anizusi és ladini) dolomitok pásztázó elektronmikroszkópi felvételeit vizsgálva kitűnik, hogy az *anizusi* minták közül az *I. táblán* közölt képek viszonylag homogén textúrájúak. Sósavas kezelés hatására az *I. tábla 2. és 4. képen* a kőzet viszonylag egyenletes szivacsosságú, míg az *I. tábla 6. és 8. képe* szerint főleg a szemcsehatárokon figyelhető meg intenzívebb kioldás.

A *II. tábla* képeinek morfológiai jellege azonos. A textúra homogenitása a ladini mintákéhoz hasonló. Sósav hatására a *II. tábla 2. és 4. képen* nagymértékű orientált szivacsosság látható. A *II. tábla 6. és 8. képe* szerint a sósavas kezelés lényeges változást nem okoz.

A *ladini* minták (*III. tábla*) viszonylag homogén felépítésűek. Sósav hatására a *III. tábla 2. és 4. képen* csak kisebb mérvű változás figyelhető meg, míg a *6. és 8. képen* a minta felületének szivacsossá válása látható. A *III. tábla* felvételei az eredeti szemcsék nagymértékű tagoltságát mutatják. Az eredeti szemcsék sósavas kezelés hatására közelítően romboéderecs szabdaltságúak.

Megállapítható, hogy a bemutatott északmagyarországi triász dolomitok a Dunántúli-középhegység [2] triász dolomitjaihoz viszonyítva általában nagyobb szemcseméretűek. Egymáshoz viszonyítva pedig, a ladini minták a durvább szemcsézetségűek. Ezzel is a hazai triász dolomitok további megismeréséhez kívántunk újabb adatokat szolgáltatni.

IRODALOM

- [1] Freund, H. (1973): Handbuch der Mikroskopie in der Technik. Umschau Verlag, Frankfurt am Main
- [2] Hegyiné Pakó J. – Vitális Gy. – Wojnárovits L.-né (1979): Középdunántúli triász dolomitok pásztázó elektronmikroszkópi vizsgálata. *Építőanyag*, XXXI. 8. 306–312.
- [3] Hegyiné Pakó J. – Wojnárovits L.-né (1977): Dolomitok scanning elektronmikroszkópi vizsgálata. *Építőanyag*, XXIX. 11. 453–456.
- [4] Vitális Gy. – Hegyi I.-né (1979): Országos dolomitkataszter. IV. A Bükk hegység és az Északborsodi Karszt. SZIKKTI Geológiai Kutatás, Kézirat, Bp. 1979. XI. 30. (Tsz.: 1–64–III/77).

Hegyiné Pakó J. – Vitális Gy. – Wojnárovits L.-né:
Északmagyarországi triász dolomitok pásztázó elektronmikroszkópi vizsgálata

A Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet által készített országos építőipari dolomitkataszter keretében végzett anyagvizsgálatok során, az északmagyarországi triász dolomitokból pásztázó (scanning) elektronmikroszkópi vizsgálatok is készültek. A magyarországi dolomitok részletesebb megismeréséhez, jelen tanulmányban újabb adatként, hat (4 db anizusi és 2 db ladini emeletbe tartozó) minta „friss” törési- és cc HCl-el 3 percig maratott felületéről származó felvételét tesszük közzé.

Хедине, П. Ю. – Виталиш, Дь. – Войнаровитчне Х. Н.:
Испытания триасовых доломитов северно-венгерских месторождений с помощью сканирующего электронного микроскопа

Были проведены испытания доломитов с помощью сканирующего электронного микроскопа в рамках подготовки государственного доломитового катастра строительной промышленности. В данной статье даются снимки шести различных проб доломитов (4 шт. относятся к «анизусскому», а 2 шт. к «ладинскому» ярусу), снятые со «свежей» поверхности разрушения, а также с поверхности после ее обработки в течение 3 мин. концентрированной соляной кислотой.

Frau Hegyi Pakó, Júlia – Vitális, György – Frau Wojnárovits Hrapka, Ilona: Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung der triasischen Dolomitgesteine Nordungarns

Im Rahmen der, durch das Zentrale Forschungs- und Projektierungsinstitut der Silikatindustrie, zur Ausarbeitung des Dolomitkatassters der Bauindustrie durchgeführten Rohstoffuntersuchungen, wurden auch rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen der triasischen Dolomitgesteine Nordungarns durchgeführt. Zur eingehenderen Kenntnis der ungarischen Dolomitgesteine werden als neuere Angaben die Aufnahmen der „frischen” Bruchflächen und der drei Minuten hindurch mit konzentrierter Salzsäure geätzten Oberflächen von sechs (vier zur anisischen und zwei zur ladinischen Stufe gehörigen) Proben gezeigt.

Pakó Júlia (Mrs. Hegyi) – Vitális, György – Wojnárovits, Lászlóné: Examination of Triassic Dolomites from N. Hungary by Scanning Electron Microscopy

SEM photographs of title dolomites (4 of Anisus and 2 of Ladin strata) are shown, partly as fresh and partly as etched (concentrated hydrochloric acid, 3 min.) fracture surfaces.

Áttört díszítésű herendi porcelánok

Farkasházi Fischer Mór emlékének

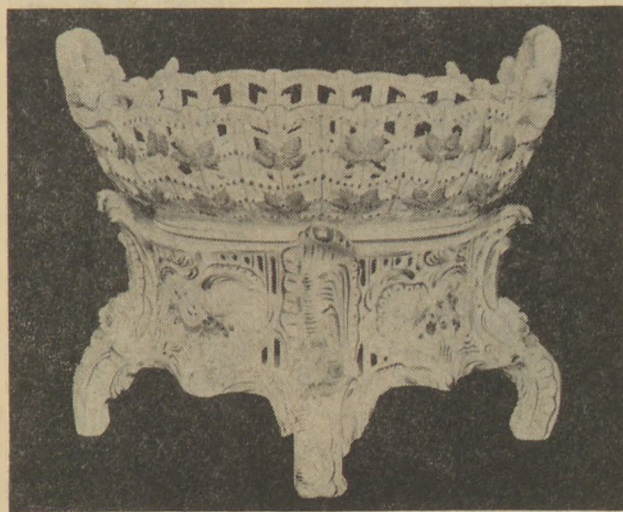
A porcelán feltalálásával egy időben alakultak ki azok a műfajok, — köztük a finomművű áttöréses díszítések —, amelyek a művesség európai történetében is közel kétszázhetven év óta a művészet hordozói, az egyetemes művelődéstörténet széleskörben megbecsült tárgyai. A technológiai fejlődés a 18. századi kezdetleges manufaktúrákban létrehozott tárgytól kezdődően napjainkig nyomon követhető.

A Herendi Porcelángyár legkitűnőbb kelet-ázsiai porcelán technikákból és klasszikus európai művészeti hagyományokból létrehozott szintézise szemléletesen példázza a fentieket. A történeti fejlődést áttekintve, az első porcelánművészeti eredmények számbavételénél kedves kötelességünk tisztelettel megemlékezni arról a vállalkozó — mecénásról, aki a súlyos politikai korszaktól nem befolyásolva és anyagi áldozatokat nem kímélve fáradozott a művészi herendi porcelánok megteremtésén.

Száz esztendej annak, hogy 1880. február 15-én elhunyt *Farkasházi Fischer Mór*, aki haláláig, utolsó éveiben szerényen és visszavonultan élt szülővárosában, Tataóvároson. Személyében egy európai hírű keramikus dinasztia alapítója távozott el. (1. ábra) Munkásságának ipar- és művelődéstörténeti jelentősége abban áll, hogy a reformkortól kezdődően kitartó szorgalommal fejlesztette a herendi manufaktúrát. Céltudatos tevékenységének eredménye, műve az elmúlt több mint másfél évszázad gazdasági nehézségeit, a társadalmi sorsfordulókat átvészelve, napjainkban is egyre gyarapodó hírnévvel töretlenül működik. — E döntő gazdaságtörténeti tényről elválaszthatatlan az elévülhetetlen érdem, és kiemelkedőnek nevezhető az a mecénás szerep, amit az ipari eredményeken túl, a porcelánművészet fejlesztésének területén, több mint három és fél évtizeden keresztül nap, mint nap megújuló töretlen akarással gyakorolt. A herendi manufaktúra tulajdonosa felismeri saját kis üzemének lehetőségeit, a kor uralkodói és főúri rétegeinek ízlésigényét, és ezért a kelet-ázsiai, a klasszikus 18. századi európai porcelánok újjáteremtésével



1. ábra. *Farkasházi Fischer Mór*, az 1873-as bécsi világkiállításra készített áttörtfalú díszedénnyel

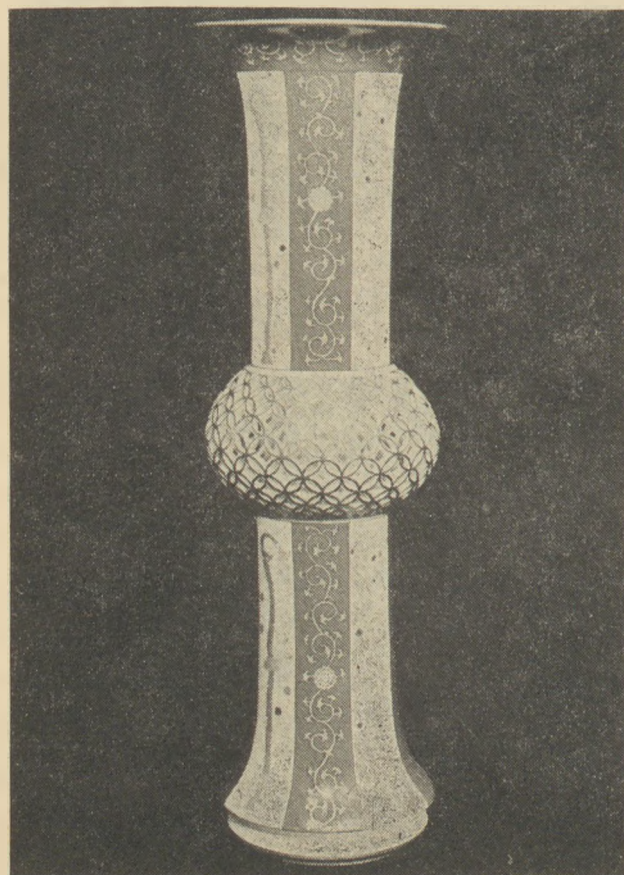


2. ábra. Asztaldísz *Fischer Mór* időszakából, 1860–70 között. Felújítás az 1930-as évekből



3. ábra. Sèvres-i hatású kandallódísz, készült az 1890-es években

foglalkozik. A londoni (1851, 1862), és párizsi (1855, 1867), majd az 1873-as bécsi világkiállítások fényes sikerei bizonyítékai elgondolása helyességének. Az európai hírnév a gazdag kézfestésű



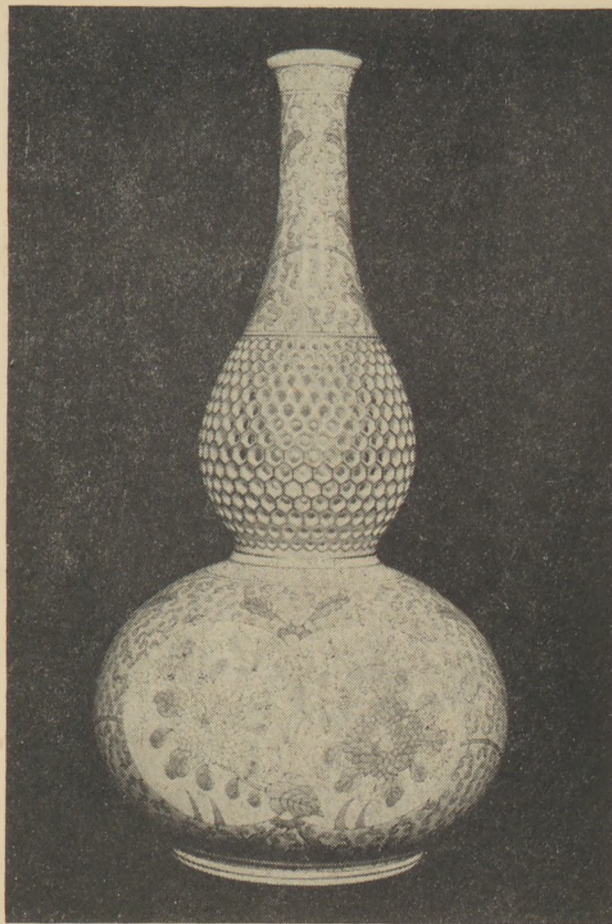
4. ábra. Váza, 1860-as évekből, keleti hatású zománcfestésű díszítésménnyel

asztali edényeknek (2. ábra), a csodálatos csipkefinomságú áttöréssel készített díszműveknek szólt, amelyek eszmei ihletőjének egyedül Fischer Mór tekinthető. — A gyakorlati megvalósítók a korongosok és formázók, a nagy felkészültségű, szinte virtuóz virág-, gyümölcs- és figurális festők. — Ezért is emlékezünk jelen tanulmány keretében Róla, mikor az általa kigondolt és elkezdett áttöréssel díszített porcelánművészet eredményes továbbfejlődését is bemutatjuk.

Az áttöréssel díszített tárgyak kifejezetten kézműves megmunkálása Herenden is a manufaktúrák lehetségeiből adódik, ami minden esetben sajátos, egyéni értékeket is képvisel. Az áttöréssel vagy aszúr porcelánok éppen ebben a vonatkozásban érdemeltek figyelmet, mind az elmúlt évszázadban, mind jelen korunkban, — amikor a kézművességnek különösen megbecsült az értéke. (3. ábra)

Tárgyakkal bizonyítható, hogy a meissenai manufaktúrában, már az ún. Böttger porcelánmasszából, 1716-ban készítenek áttöréssel technikával duplafalú tálkákat, serlegeket. A bécsi műhelyekben 1730 körül jelennek meg az első ilyen darabok, majd folyamatosan más manufaktúrákban is foglalkoznak ezzel az eljárással, azonban mindenhol kizárólag csak darabokat állítanak elő. A 19. sz. első felében, amikor a herendi manufaktúra is megkezdte működését, mint különlegességek kerülnek előállításra az áttöréssel díszített porcelánok. A tulajdonos Fischer Mór, kitűnő érzékkel irányította manufaktúráját, és nem tévesztette szem elől azokat a nagyszerű művészeti eredményeket, amelyek az előző századokban a kelet-ázsiai manufaktúrákban létrejöttek. Herenden a kínai és japán hatású áttöréssel — duplafalú — edények közvetlen a K'ang-Hi császár korának már virágzó művészetéhez, mint előképekhez kapcsolódnak. Az eljárás keleten is nehezen megvalósítható, úgyhogy számos műhelyben nem is foglalkoznak ezzel. A 19. században számos európai gyár is csak kísérletezik azzal, amit Herenden magas művészi szinten már megvalósítanak. (4. ábra) A korongos műhelyekben, a festődékben sorra — rendre készítik az eredetit megközelítő, — ma már feltétlen klasszikusnak tekinthető porcelánokat, köztük a különlegességnek számító áttöréssel technikájú edényeket, díszműveket. Az ilyen porcelánok készítése egyik kifejezője a magasszintű művészi igényű kézimunkának, így egyben a herendi porcelánművészetnek is. A hazai porcelánok történetét feldolgozó az áttöréssel technikával ezideig érdemben nem foglalkoztak.

A teljesen kézi eljárás, a készítés módja az idők folyamán alapjaiban nem változott. A még nem száraz, formálható tárgy felületén a kirajzolt vagy szabadon hagyott részeken finom éles miniatűr szikével a felesleges részeket körülágással, „áttöréssel” eltávolítják, majd az éleket retusálják. Az így láthatóvá váló háló, csipke, méhsejt, (5. ábra) és egyéb növényi díszítmény, mértani rajzolat a porcelán felületén díszítő rácsozatként, kivágott felületként jelenkezik. A nyers készítés további folyamatai egészen a mázolásig szokásosak. Amikor mázolják ismételten különös gonddal járnak el, hogy az alig 1–3 mm-es rácsszerű felületek épségben maradjanak. A gyakran mindössze 3–5 mm² nagyságú áttöréseknek a mázolás után is szabadon kell maradniuk, hogy a következő égetés során a csipkéhez hasonló felület kialakuljon. A különleges és munkaigényes készítési eljárás természetesen a festés milyenségét is meghatározza, ami ilyen esetben ugyancsak alapos technikai felkészültséget, művészi színvonalú tudást igényel.



5. ábra. Áttörnyakú kobakváza, 1864-től ismert modell, kínai zománcfestéssel, felújítás

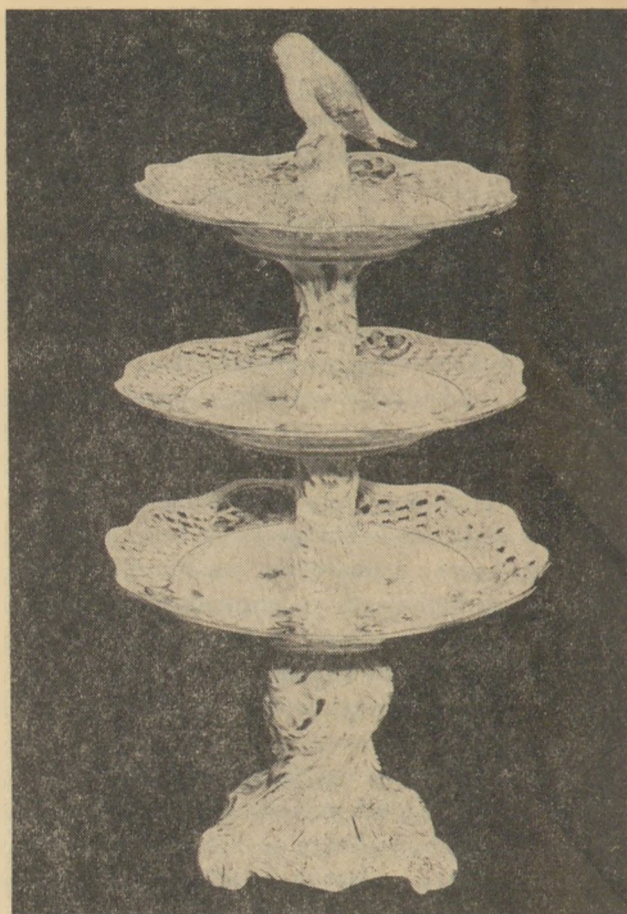
Az írott források az első áttöréssel herendi porcelánokról már a múlt század első feléből ismeretek. Minden bizonnyal nem az első londoni világkiállításon (1851) mutattak be először ilyeneket. Hitelt érdemlően tárgyak egész soráról ad számot a korai évtizedekből az 1939-es Centenárium Kiállítás katalógusa. Ma is ellenőrizhető, hogy a felsorolt edények között szereplő, és az 1840-es évekre datált, az átlukasztott szélű csemegetányér kettős rózsafestéssel, áttört kosárka figurális talpazaton MF (Moric Fischer) jelzéssel. Feltétlen bizonyítónak tartjuk az 1850-es évektől kezdődően az alább felsorolt tárgyakat, amelyek a gyár irattárában őrzött korabeli üzleti könyvekben is ellenőrizhetők. — A klasszikus tárgyak sorából a második londoni világkiállítás előtt, 1862 elején készült nagyméretű áttört szélű Mora-mur pro Rege nostro feliratú, gazdag figurális festésű dísztal érdemel kiemelést. A több mint másfél méter kerületű tál széles mértaniasávyszerű áttörése feltétlen bravúros teljesítmény a maga idején. Az ilyen jellegű áttörések csoportjába tartozó tárgyak elsősorban keleti eredetű zománcfestésű díszítménnyel készültek. Az idézett katalógusban szerepelnek még: áttört gyümölcstál lábon, kínai figurális festéssel, — áttört nyakú kobak alakú váza, kínai rózsza festéssel (gr. Széchenyi I. hagyatékából), — áttört duplafalú cukortartó, fedelén teázó kínaiak csoportjával (japán hatás), — áttört szélű tálca, kínai stíl Ó-Sullivan festés, — valamint az áttört duplafalú fedeles korsó (6. ábra), — valamennyi az 1860-as

évek készítménye. — A két duplafalú edény, a cukortartó és fedeles korsó igen finom aprólékos áttörése, feltétlen rokonságba hozható a kínai eredetű ún. rizs-szemes díszítési eljárással. A rizs szemeknél is kisebb áttörések kizárólag a herendiek technikai specialitása, ami egyik megteremtője a történelmi nevezetességű Prince of Wales modellnek, amelynek egyik kiemelkedően ritka, művés példányát Fischer Mór a későbbi VII. Eduardnak ajándékozta, az 1873-as bécsi világkiállítás alkalmából. Ez a Wales modell ma is készül, egyedi példányát be is mutatjuk annak bizonyítására, hogy az ilyen művészi igényű kézimunka korunkban is változatlanul legmagasabb szinten érvényesül.

Az 1860-as évtizedre jellemzőek az európai hagyományokat tovább fejlesztő, a kosárfonás mintázatára emlékeztető áttörésű asztali és dízedények, mint a nagy áttört díszkosár orosz-lábakon elefántfej fogókkal, ún. Cubash mintával, — az áttört szélű csemegetányér, romantikus



6. ábra. Fedeles söröskupa Wales modorban, 1860-tól ismert modell



7. ábra. Asztaldísz, az 1850–60-as években készült modell felújítása

betyárfigurával, – áttört ovális kosár rárakott virágdísszel és virágfestéssel, meisseni hatás, – az áttört szélű tányér ó-bécsi modor. – A meisseni vagy bécsi hatásokra történő utalások, mind a legjobb hagyományok átvételét, és továbbfejlesztését jelentik. Az 1870-es évekre jellemzők a kifinomult ízlésű, gazdag áttörésű kosarak, asztali dísz tárgyak (Aufsatz), amelyek az újabb herendi stílusfejlődés folyamatának kiemelkedő példái. Az asztaldísz állványszerű kiképzéssel áttört porcelánból, egyike azoknak a tárgyaknak, amely a gyár Múzeumában ma is megtekinthető a klasszikus tárgyak között. A három tányér fatörzset utánzó állványon egymás feletti elhelyezésben, felül madárfogóval, klasszikus meisseni hagyományokat idéző részletei ellenére is eredeti herendi kompozíció (7. ábra). – Asztaldísz áttört tál, ferakott virág és plessztikus gyümölcs díszekkel, – áttört szélű gyümölcsállvány, kelet-ázsiai festéssel (a szárd királyi család részére készült étkezőkészlet mintájával), – áttört gyümölcskosár „Saxse” madárfestéssel, – áttört

szélű dísz tál, peremén felrakott virágokkal, közepén figurális jelenettel, – mind azt bizonyítják, hogy főúri megrendelők vonzalma a klasszikus porcelánok irányában még a múlt század 70-es, 80-as évtizedeiben is elevenen hatott a manufaktúra művészetének fejlődésére.

A régi Fischer Mór korszakának áttörtművű porcelánjai időről-időre fejújított formában, a kor igényeinek megfelelően módosítva, – de a klasszikus kézműjellegét megőrizve, – kerülnek ma is egyes példányokban előállításra (8. ábra). A nagymúltú vállalkozás korunkban is megőrizte a manufaktúrális termelési jellegét, a klasszikus művészi szintű kézművességet, aminek ebben a vonatkozásban legjobb bizonyítékai az újabban létrehozott áttört díszítésű porcelánok. Ezeket ma már a gyár tervezőművészei fogalmazzák meg. Az újabb kollekcióból kiemelkedő az áttört duplafalú feketekávés készlet (9. ábra). A nemes egyszerűség, a finomművű áttört mintázat méltán helyezi ezt az együttest is a klasszikus porcelánok sorába. A maga nemében ugyancsak párat-



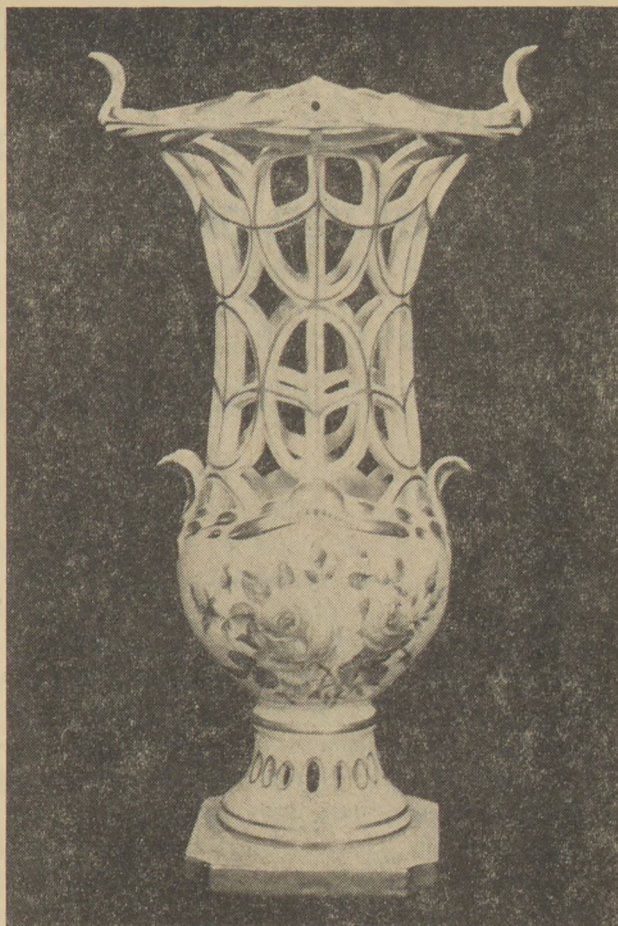
8. ábra. Áttöréssel díszített díszedény, a részvénytársasági időszakból (1923 – 1948)



9. ábra. Duplafalú áttört moka csésze, Sz. Vásárhelyi Emese terve 1978

lan alkotás az a díszedény, amely a klasszikus meissenai és berlini későrokokó díszítményeket egyesíti az áttört részekben, valamint a nagyszerűen komponált és festett csokordíszítményben (10. ábra).

A herendi áttöréssel díszített porcelánok áttekintése során megállapítható, hogy azok a manufakturális termelésen belül művészi megjelenítésükkel emelkednek ki a termelésből. Ez is annak bizonyítója, hogy a manufaktúra, a nagyfokú technikai és technológiai fejlesztés ellenére is meg-



10. ábra. Díszedény, REITH Ignác terve 1978

maradt az európai művészi porcelánok előállításának központjának. Az asztali edények és a díszművek egyaránt magukon viselik és megjelenésükben hordozzák az egyetemes keleti, és európai porcelánművészet nagyszerű eredményeit. Végezetül, a legújabb időkben készült áttört porcelánok nemcsak a manufakturális munka folyamatos művelésének bizonyítói, hanem annak a ténynek is, hogy a változó társadalmak és igények nem akadályozói, hanem igényteremtői a művészi, herendi aszúrporelánoknak.

Dr. Molnár László

SZILIKÁTIPARI LABORATÓRIUMOKBÓL

Bór(III)-oxid tartalom meghatározása szilikátokban potenciometriás módszerrel

FODOR PÉTERNÉ

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Az utóbbi években az irodalomban egyre több közlemény jelenik meg a különböző típusú anyagok (üveg, máz, fritt, zománc) bór(III)-oxid tartalmának meghatározási módszereiről. Széles körben terjed a potenciometriás módszer, mely a vizsgálatba nagyfokú objektivitást visz.

Szilikátok bór(III)-oxid tartalmának meghatározásánál a fő problémát a zavaró elemek elválasztása, illetve a zavaró hatások megszüntetése jelenti. Az időigényes és nehézkes desztillációs módszert, laboratóriumunkban az egyszerűbb és pontosabb ioncserés módszerrel helyettesítettük [1]. Az analizálandó minták számának növekedésével szükségünk volt azonban, egy hasonló pontosságú, de gyorsabb eljárásra. Ezért célszerűnek látszott a zavaró ionok ioncserés elválasztása helyett, ezen komponensek citromsavval történő maszkorozásának kipróbálása [2].

A továbbiakban az ilyen módon végzett bór(III)-oxid meghatározás során szerzett tapasztalatainkat ismertetnénk.

Kísérleti rész

A meghatározás elve

A minta lúgos feltárása után kapott ömledéket kénsavval kilúgozzuk, majd a csapadékos oldatot leszűrjük. A kénsavas szűrlethez a zavaró kationok (alumínium, vas, titán, kalcium, magnézium, stroncium, mangán stb.) lekötésére citromsavat adunk. Az oldatot semlegesítjük és mannit hozzáadása után nátrium-hidroxiddal titráljuk. A végpontjelzés potenciometrikus úton történik.

A meghatározáshoz szükséges vegyszerek és készülék

nátrium-karbonát (Na_2CO_3), szilárd, vízmentes kénsav (H_2SO_4), 1 + 1 hígítású oldat salétromsav (HNO_3), tömény citromsav ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_8$), 5%-os oldat mannit ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$)-oldat, telített nátrium-hidroxid (NaOH), 0,1 mólos mérőoldat az oldat mérőszámát az alábbiak szerint határozzuk meg: mérjük kb. 2 g bórsavat platinatégelybe és izzítsuk 800°C -on kb. 1 órát. Mérjük le a keletkezett bór(III)-oxid mennyiségét, oldjuk vízben és 1000 cm^3 -s mérőlombikban vízzel töltjük felig.

Vegyük ki ebből az oldatból 50 cm^3 -t 400 cm^3 -s főzőpohárba, adjunk hozzá 4 cm^3 kénsavoldatot, 3–4 csepp salétromsavat és 10 cm^3 citromsavoldatot. Állítsuk az oldat pH-ját pontosan 6,9 értékre (pH mérő). Adjunk hozzá 50 cm^3 mannit oldatot és állandó keverés közben 0,1 mólos nátrium-hidroxid mérőoldattal titrálva — potenciometrikus végpontjelzéssel — állítsuk vissza a $\text{pH} = 6,9$ értéket. Az oldat mérőszámát (f) az alábbiak szerint számítjuk:

$$f = \frac{b}{V}$$

ahol

b az 50 cm^3 standard oldat B_2O_3 tartalma (mg)

V a titrálásnál fogyott 0,1 mólos nátrium-hidroxid mérőoldat mennyisége (cm^3)

pH mérő (pl. Radelkis OP – 203)

mágneses keverő (pl. Radelkis OP – 912/3)

elektród (OP – 8083).

1. táblázat

Nemzetközi standardminták bór(III)-oxid tartalma

Minta jele	Standard érték B ₂ O ₃ %	Citromsavas módszer		
		B ₂ O ₃ %	szórás (±s)	százalékos szórás (±s%)
NBS 717	17	17,17	0,22	1,29
NBS 93a	12,56	12,42	0,21	1,67
NBS 92	0,70	0,63	0,03	4,28

2. táblázat

Néhány üveg, máz, fritt stb. minta bór(III)-oxid tartalma

Minta jele	B ₂ O ₃ %	szórás (±s)*	Százalékos szórás (±s%)
magnéziaüveg	0,91	0,03	3,30
KTS – 90 – 1 máz	7,01	0,22	3,13
Tokodi R barna	8,87	0,20	2,25
Pyrover	10,73	0,27	2,47
E 32 máz	10,98	0,25	2,28
F 16 máz	11,14	0,26	2,33
Karcagi C9	16,73	0,28	1,67
F 20 üveg	18,14	0,30	1,65
bulgár üvegzománc	36,29	0,42	1,15

* szórás számítása az $s = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}$ képlettel történt

A meghatározás menete

Mérjük a 110 °C-on kiszáritott mintából – a bór(III)-oxid tartalomtól függően – 0,1–0,5 g-t platinatégelybe és keverjük el 3 g nátrium-karbonáttal. Tegyük a tégelyt 10 percre 1000 °C-ra felfűtött kemencébe. Az ömledéket tartalmazó platinatégelyt tegyük 250 cm³-s alacsony főzőpohárba, melybe előzőleg 50–60 cm³ forró vizet és 4 cm³ 1 + 1 hígítású, kénsavat tettünk.

Oldás után a platinatégelyt mossuk le és vegyük ki a pohárból. A csapadékos oldatot szűrjük le közepes sűrűségű szűrőpapíron keresztül 400 cm³-es főzőpohárba.

A csapadékot forró vízzel mossuk. A szűrlethez adjunk 3–4 csepp salétromsavat és 10 cm³ citromsav oldatot. Az oldat pH-ját, pH mérő segítségével állítsuk pontosan 6,9 értékre. Adjunk hozzá 50 cm³ mannit oldatot és állandó keverés közben 0,1 mólos nátrium-hidroxid mérőoldattal titrálva – potenciometrikus végpontjelzéssel – állítsuk vissza a pH = 6,9 értéket.

A bór(III)-oxid tartalmat tömeg%-ban az alábbi képlettel számítjuk:

$$B_2O_3 = \frac{V \cdot f}{m \cdot 10}$$

ahol

V a titrálásnál fogyott 0,1 mólos nátrium-hidroxid mérőoldat mennyisége (cm³)

f a nátrium-hidroxid oldat mérőszáma

m a feltáráshoz bemért minta tömege (g).

Kísérleti eredmények értékelése

A módszer ellenőrzésére meghatároztuk néhány nemzetközi standardminta bór(III)-oxid tartalmát. Vizsgálati eredményeinket az 1. táblázatban foglaltuk össze. A mérési eredmények jól megközelítették a megadott értékeket. Meghatároztuk különböző hazai üvegek, üvegzománc, mázak, frittek bór(III)-oxid tartalmát is, melyek eredményeit és a módszer százalékos szórását a 2. táblázatban foglaltuk össze. Vizsgálataink során minden mintából hét meghatározást végeztünk. Összehasonlítottuk a különböző bór meghatározási módszerek időigényét. A citromsavas eljárás időigénye kb. 40 perc, mely sorozatmérések esetén tovább csökkenthető. Ez a meghatározási idő kb. fele az ioncserés módszernek (1,5 óra) és negyede körülményes a desztillációs módszernek (3 óra).

A rövid idő alatt rendelkezésre álló, megfelelő mérési eredmények indokolták, hogy a módszert laboratóriumunkban bevezettük, és rutinszerűen alkalmazzuk.

IRODALOM

- [1] György Józsefné: Építőanyag 29 194 (1977)
[2] Sapiro, K. E.: Sztekló 147 31 (1974)

Fodor Péterné; Bór (III)-oxid tartalom meghatározása szilikátokban potenciometriás módszerrel

Gyors módszert ismertettünk szilikátok bór (III)-oxid tartalmának meghatározására. A szilikátok feltárását nátrium-karbonáttal, majd kénsavval végeztük. A zavaró ionok lekötése citromsavval történt. A végpontjelzésre potenciometrikus módszert alkalmaztunk. A meghatározás ideje: kb. 40 perc.

Фодор, П.: Определение содержания окиси бора (III) в силикатах потенциометрическим методом

Дается описание ускоренного метода определения окиси бора (III) в силикатах. Проводится сплавление силикатов с карбонатом натрия, а потом с серной кислотой. Ионы, мешающие проведению определения, связываются лимонной кислотой. Для установления конечной точки применяется потенциометрический метод. Время определения: примерно, 40 мин.

Es wird ein Schnellverfahren zur Bestimmung des Bor (III)-oxydgehaltes von Silikaten beschrieben. Der Aufschluß der Silikate wurde mit Natriumkarbonat und mit Schwefelsäure durchgeführt. Zum Binden der störenden Ione wurde Zitronensäure eingesetzt. Zur Endpunktanzeige wurde das potentiometrische Verfahren angewandt. Die zur Bestimmung nötige Zeit betrug etwa 40 Minuten.

In the described rapid method silicates are attacked by sodium carbonate and sulfuric acid. Interfering ions are masked by citric acid and titration endpoint controlled by the potentiometric method. Required time of determination: 40 min.

Szabadalom figyelő

T/17449 Önszabályozó porelosztó készülék, előnyösen timföld kalcináló berendezéshez

A találmány önszabályozó porelosztó készülék, előnyösen timföld kalcináló berendezéshez, mely zárt, adott esetben hőszigetelt edényből áll, az edénynek beömlő vezetéke és legalább két, azonos magasságban levő kiömlő élű kiömlőnyílása, pneumatikus vagy vibrációs porlazítóként kialakított alsó része és a kiömlő nyílásokhoz csatlakozó anyagelvezető szerkezete van.

A találmány szerinti készülék alkalmazása timföld kalcináló berendezéseknél biztosítja a hidratelőmelegítő rendszerben a homogén termék előállításához szükséges tartózkodási időt.

(Szabadalmi Közlöny, 84. k., 1979. 12. sz. 830. old.)

T/17463 (51) Eljárás alumínium-oxid előállítására

A találmány tárgya eljárás alumíniumoxid előállítására, alumíniumklorid-hexahidrát hőbontásával, a hőbontásra szánt anyag legalább egy — a fluidizációs reaktor véggázaival működtetett — fluidágyas hőcserélőben végzett elővíztelenítése, hevítése és részbeni hőbontása, a fluidizációs reaktorba való vezetése és erősen fellazított, alulról felfelé csökkenő szilárdanyag-koncentrációjú fluidizációs ágy alkalmazása, a szilárd anyagnak a gázokkal együtt, a fluidizációs reaktor felső részén végzett kihordása, ennek során a szilárd anyag és

gáz elválasztása, valamint a szilárd anyag legalább részben a fluidizációs ágyba való visszavezetése, továbbá a reaktorterméknek egy oxigéntartalmú gázzal, mint fluidizáló gázzal üzemeltetett fluidágyas hűtőbe való betáplálása, a fluidágyas hűtőből kilépő felmelegedett fluidizáló gáz szekunder-gázként a fluidizációs reaktor gázelosztója fölé vezetése és a reakció kivitelezéséhez szükséges hőmennyiséget szolgáltatató tüzelőanyagnak a gázelosztó és szekunder-gázvezeték közötti zónába vezetése útján. A találmány szerinti eljárást az jellemzi, hogy a fluidizációs reaktor felső részén kihordott, gáztól elválasztott szilárd anyagot egy kis gázsebességgel fenntartott fluidágyas, adott esetben hevített tartózkodási reaktorba tápláljuk, a fluidizációs kemence meghatározott szuszpenzió-sűrűségét egy szabályozott szilárdanyag-részarány visszatáplálásával beállítjuk, és megfelelő hosszú tartózkodási idő után egy további részarányt a tartózkodási reaktorból a fluidágyas hűtőbe vezetünk, emellett a fluidizációs reaktorban a gázelosztó és a szekunder-gáz betáplálása közötti zónában $20-300 \text{ kg/m}^3$ a szekunder-gáz vezeték feletti zónában $1-20 \text{ kg/m}^3$, a tartózkodási reaktorban pedig 600 kg/m^3 -nél nagyobb szuszpenzió-sűrűséget állítunk be, és a fluidizációs reaktorban a szilárd anyag tartózkodási idejét $10-30$ percre állítjuk be.

(Szabadalmi Közlöny, 84. k., 1979. 12. sz. 833. old.)

T/17468 (51) Eljárás formatestek, különösen könnyűszerkezetű építkezésekhez felhasználható lapok előállítására

A találmány tárgya eljárás formatestek, különösen pedig könnyűszerkezetű építkezésekhez felhasználható lapok előállítására. A találmány értelmében úgy járunk el, hogy a vázanyagot, célszerűen farostot, fagyapotot, faforgácsot, fűrészport, faköszörületet, üvegrostot, ásványi rostot, így salakgyapotot, fémforgácsot, fémes rostot, műanyagrostot, műanyagforgácsot, könnyű anyagokat, így duzzasztott szilikátközeteket, célszerűen perlitet, duzzasztott csillámokat, célszerűen vermikulitot, duzzasztott agyagot vagy duzzasztott üveget vagy pedig szerves eredetű könnyű fajsúlyú anyagokat, így habosított műanyagok szemcséit, célszerűen előhabosított polisztirolt legalább egy, folyadékfázisban a kalciumionok koncentrációját csökkentő, illetve a kalciumionokat megkötő adalékanyaggal, és pedig a természetes vagy mesterséges puccolánok, adott esetben finomra aprított kohósalak, nátrium-fluorid, nátrium-hidroxid, nátriumkarbonát, kálium-karbonát, hidrogén-fluorid, kriolit, a nátrium vagy a kálium alumínátjai, aluminoszulfátjai, borátjai, kloridjai, foszfátjai vagy nitrátjai, a nátrium, kálium vagy magnézium szilikofluoridjai, nátrium-hidrogénkarbonát, kálium-hidrogénkarbonát vagy a vízüveg közül legalább egy adalékanyaggal kezelnek, majd az így kezelt vázanya-

got olyan, $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$, CaX_2 — ahol X jelentése halogénatom — összetételű komponenst tartalmazó klinker-bázisú cementtel keverik, amely adott esetben anhidrit és/vagy dihidrát és/vagy félhidrát formájában szulfátot és adott esetben az előbbieken felsorolt, a kalciumionok koncentrációját csökkentő, illetve a kalciumionokat megkötő adalékanyagok közül legalább egy adalékanyagot tartalmaz, végül formákban vagy folyamatos gyártóberendezésben adott esetben hő vagy hő és gőz felhasználásával a kapott keveréket megkötik.

A találmány szerinti eljárás előnye, hogy a formatest vázanyagát megkötő kötőanyag, illetve a formatest kötési folyamata jól kézbe tartható és gyors, ami lehetővé teszi a folyamatos előállítási módszerek alkalmazását.

(Szabadalmi Közlöny, 84. k., 1979. 12. sz. 834. old.)

T/17511 Vízszigetelésre alkalmas bitumenkompozíció

A találmány új, vízszigetelésre alkalmas bitumenkompozícióra vonatkozik, amelyre jellemző, hogy 50–85 súly% mennyiségben 40–90 °C lágyuláspontú bitument, 5–20 súly% mennyiségben erőművi pernyét és adott esetben 1–20 súly% mennyiségben azbesztet és/vagy 1–20

súly% mennyiségben hulladék műanyagőrleményt, célszerűen poliolefin-őrleményt tartalmaz. A találmány szerinti bitumenkompozíció kiváló vízszigetelő-képessége mellett jó hidegállóságot mutat, valamint ülepedés tulajdonságai is igen kedvezőek.

(Szabadalmi Közlöny, 84. k., 1979. 12. sz. 846. old.)

T/17512 Eljárás fokozott stabilitású bitumenemulzió folyamatos előállítására

A találmány tárgya eljárás nagy stabilitású bitumenemulzió folyamatos előállítására kolloidalmokban, emulgeátorként agyagot, segédanyagként cink-, kétértékű vas-, kalcium-, réz- vagy háromértékű alumíniumsókat alkalmazva.

A találmány szerinti eljárást oly módon hajtjuk végre, hogy

a) legalább 10 mekv/100 g kationcserélő-képességű anyagot vízben szuszpendálunk, a vizes szuszpenzióhoz 20–100 mekv/100 g agyag mennyiségben cink^{++} , vas^{++} , kalcium^{++} , réz^{++} , alumínium^{+++} ionokat tartalmazó sókat adunk, az elegy pH-ját 5,5–6,9-re, hőmérsékletét 50–90 °C-ra állítjuk be, majd az elegyhez az agyag mennyiségére számítva 5–50 s% nemionos felületaktív anyagot, célszerűen alkil fenil-poliglikolétert adunk, majd

b) a kapott agyagiszapot 50–90 °C hőmérsékleten kolloid-malomba töltjük, ehhez 100–160 °C melegített bitument adunk hozzá az agyag súlyára számítva 10–25-szörös mennyiségben majd az így kapott „olaj a vízben” típusú emulziót

c) folyamatosan egy keverő berendezésbe áramoltatjuk, kálium-hidroxiddal vagy nátrium-hidroxiddal 7–11 közé állítjuk be a pH-t, majd az emulziót

d) keverőberendezésbe áramoltatjuk, ahol lassú keverés közben 15–30 °C-ra hűtjük le.

A találmány szerint előállított emulziókat többek között betonépítmények védőrétegeként lehet felhasználni.

(Szabadalmi Közlöny, 84. k. 1979. 12. sz. 846–847 old.)

174.331 Villamos kemence, üveg olvasztására

(Szabadalmi Közlöny, 84. k., 1979. 12. sz. 861. old.)

174.359 Berendezés anyagösszetétel — elsősorban nedvességtartalom — meghatározására nagyfrekvenciás módszerrel

(Szabadalmi Közlöny, 84. k., 1979. 12. sz., 865. old.)

174.384 Formázóminta kerámiaipari termékek előállítására

(Szabadalmi Közlöny, 84. k., 1979., 12. sz., 865. old.)

A szerkesztésért felel: Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

1368 Budapest VI., Anker köz 1–3.

Telefon: 226–497

Felelős kiadó: Siklósi Norbert

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat, 1072 Budapest VII., Lenin krt. 9–11.

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

80/487. Franklin Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Vágó Sándorné igazgató

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál, és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215–98162 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizetési díj: negyedévre 45,- Ft, félévre 90,- Ft, egyes szám ára 15,- Ft.

INDEX: 25250

HU ISSN 0013–970 X

ÚJ, KORSZERŐ, OLCSÓ, CÉLSZERŐ

A KEMIKÁL ÚJ TERMÉKE A

SÁVFELÜLETVILÁGÍTÓ!

Ipari épületek, középületek, széles fesztávú csarnokok felső bevilágítását oldja meg a barcsi műanyaggyár új üvegszálerősítésű poliészter felülvilágítója.

ELŐNYEI

minden esetben kétrétegű, ezért jobb hőszigetelő, mint az eddig gyártottak, a fényáteresztő képessége ugyanakkor nem csökken.

Nem igényel lábazatot, közvetlenül a felülvilágító erre a célra kiképzett szélére ragasztható a szigetelés, amely lehet hagyományos (kátránypapír), de lehet neo-acid, vagy Taurus W fólia is.

Könnyen (és megfelelő csomagolásban) szállítható — súlya kicsi! (1 m^2 7—8 kg).
200 kg/ m^2 hőteherre van méretezve.

Ára az előzőekben felsorolt előnyök ellenére is kedvező!

Pl. $1,5 \times 6,0$ m-es 13 000 Ft (db), (tehát 1 450 Ft/ m^2).

Megrendelhető az ÉPTEK-nél és a gyártóműnél.

Gyártja:

KEMIKÁL ÉPÍTŐANYAGIPARI VÁLLALAT

ÉPÍTÉSI MŰANYAGFELDOLGOZÓ GYÁRA BARCS



Felvilágosítás:

KEMIKÁL MARKETING OSZTÁLY

1075 BUDAPEST VII., KAZINCZY U. 10.

Telefon: 221-066

