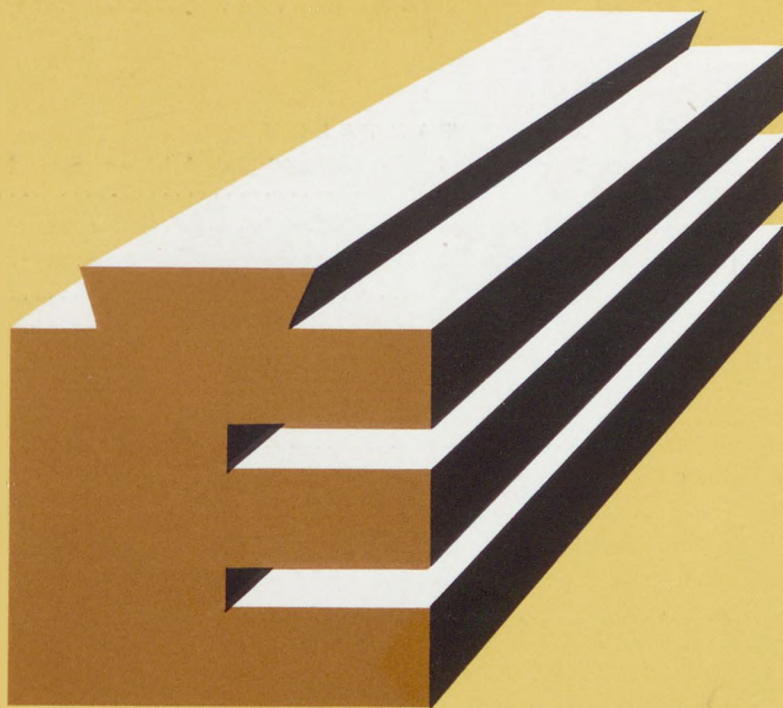


30 29 35

2



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

11

XXVI. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1974. NOVEMBER
EPITAA 26 (11) 401-440 (1974)

**A mész- és cementipar,
az üvepipar,
a finomkerámia, a téglá-
cserép- és kő-kavicsipar,
a szigetelő anyagok ipara
tudományos szakirodalmi
folyóirata**

Szerkesztő bizottság:

Dr. Talabér József
(elnök)
Dr. Beke Béla
Bretz Gyula
Csizi Béla
Erdély Imre
Dr. Grofcsik János
Dr. Hinsenkamp Alfréd
Dr. Kovács Róbert
Lenkei György
Dr. Lőcsei Béla
Pallos Imre
Dr. Székely Ádám
Szentmártony Gusztáv
Dr. Tamás Ferenc
Dr. Tóth Kálmán
Träger Tamás

TARTALOM

<i>Opczky Ludmilla—Szatura László: Kalciumszilikáthidrátok jellegzetességei autoklavolt azbesztcementlemezekben</i>	401
<i>Varju Gyula: Riolit és riolitszármazékú alkáli-kőzetek a Tokaji-hegységben</i>	405
<i>Klespitz János: A Kőbányászati Egyesülés bányáinak megkutatottsága</i>	411
Konferencia hírek	414
<i>Mattyasovszky Zsolnay Tamás—Czeiner Nándor: A téglaiipar automatizálásának elméleti kérdései</i>	415
A világ szilikátiparából	420
<i>Granitzki, K. E.—Krebs, R.: Tűzálló masszák magashőmérsékleti tulajdonságainak vizsgálata</i>	421
<i>Duma György: Laparannyal díszített mázas tetőcserepek</i>	428
Egyesületi élet	432
<i>Tasnádiné Marik Klára: Hadeland Glasvaerk, ahol Norvégia művészi üvege készül</i>	433
A perlit feldolgozása és ipari alkalmazásai Angliában és az NSZK-ban	437
Lapszemle	439

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Опозки, Л.—Сатура, Л.: Особенности гидросиликатов кальция в автоклавных асбестоцементных плитках</i>	401
<i>Варью, Д.: Риолит и породы риолитового происхождения в Токайской гористости</i>	405
<i>Клешпитц, Я.: Степень разведанности карьеров Объединения нерудной промышленности</i>	411
<i>Маттяшовский, Ж. Т.—Цзейнер, Н.: Теоретические вопросы автоматизации кирпичной промышленности</i>	415
<i>Границкий, К. Е.—Кребс, Э.: Испытание термических свойств огнеупорных масс</i>	421
<i>Дума, Дь.: Глазурованные кровельные плитки, украшенные золотым покрытием</i>	428

INHALT

<i>Opczky, Ludmilla—Szatura, László: Charakteristische Eigenheiten der Kalziumsilikathydrate in autoklavisierten Asbestzementplatten</i>	401
<i>Varju, Gyula: Rhyolith und von Rhyolith entstandene alkalihaltige Gesteine im Gebirge von Tokaj</i>	405
<i>Klespitz, János: Stand der Erkundungen der Steinbrüche der Vereinigung der Steinbruchindustrie</i>	411
<i>Mattyasovszky Zsolnay, Tamás—Czeiner, Nándor: Theoretische Probleme der Automation in der Ziegelindustrie</i>	415
<i>Granitzki, K. E.—Krebs, R.: Prüfung der Heißeigenschaften feuerfester Massen</i> ..	421
<i>Duma, György: Mit Blattgold verzierte glasierte Dachziegel</i>	428

CONTENTS

<i>Opczky, Ludmilla—Szatura, László: Characteristics of Calcium Silicate Hydrates in Autoclaved Asbestos Cement Sheets</i>	401
<i>Varju, Gyula: Rhyolite and its Derivative Alkali Rocks in the Tokaj Mountains</i> .	405
<i>Klespitz, János: The exploration-grade of quarries of the Union for Quarry Operation</i>	411
<i>Mattyasovszky Zsolnay, Tamás—Czeiner, Nándor: Theoretical problems of automating the brick industry</i>	415
<i>Granitzki, K. E.—Krebs, R.: Testing the Hot Properties of Refractory Bodies</i> ..	421
<i>Duma, György: Glazed roofing tiles decorated with plate gold</i>	428

Kalciumszilikáthidrátok jellegzetességei autoklávolt azbesztcementlemezben

OPOCZKY LUDMILLA — SZATURA LÁSZLÓ
Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

1. Bevezetés

Egyes országokban az épületek külső burkolására széles körben alkalmazzák az azbesztcement burkolólemezeket. Az ilyen lemezeket kvarehomok adagolással készítik és autoklávkezeléssel szilárdítják.

A szakirodalomban azonban kevés adat található az autoklávolt azbesztcement termékben keletkező hidrát vegyületekre vonatkozóan. Cikkünkben az e téren végzett kutatási eredményekről számolunk be.

2. Kísérleti rész

Autoklávolt azbesztcementtermékek előállításánál az azbeszthez a cementen kívül kvarelisztet adagolnak.

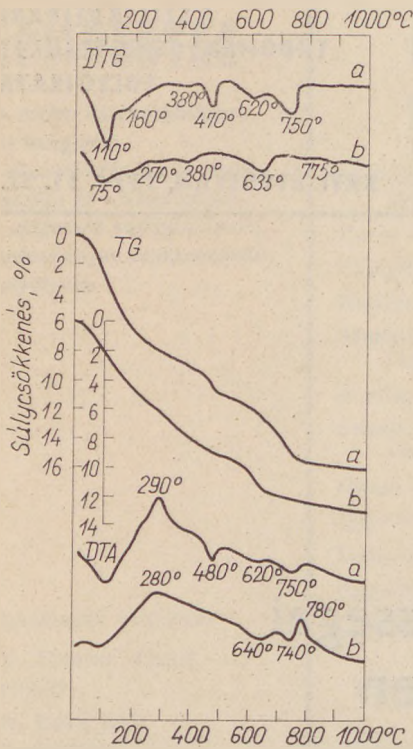
A finomra őrölt kvarehomok és az autoklávkezelés együttes alkalmazásának egyik célja a cement hidratációja során felszabadult $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lekötése, mivel ez utóbbi jelenléte a közismert „mész kivirágzás” jelensége miatt, az azbesztcement burkolólemezben nem kívánatos. A beadagolandó kvarehomok mennyiségét a portlandcementből felszabaduló $\text{Ca}(\text{OH})_2$ mennyisége (a ce-

ment kémiai-ásványi összetétele) és a kvareliszt finomsága határozza meg.

A késztermékkel szemben támasztott követelmény: a termék szabad $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tartalma legfeljebb 1% lehet, a megfelelő fiziko-mechanikai tulajdonságok mellett.

Mivel a hazai viszonyok között — a gazdasági és minőségi szempontok figyelembevételével — DIN 80-as (kb. 4000 cm^2/g — Blaine-szám) finomságú kvareliszt alkalmazásáról lehetne szó, kísérleteink során mindenek előtt azt tisztáztuk, hogy az adott autoklávoltási körülmények mellett, hány cm^2 kvareliszt felület szükséges az azbesztcement termékben levő portlandcementből felszabaduló 1 mg $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lekötéséhez.

A különböző finomságú (2000, 3000, 4000, 5000 és 6000 cm^2/g) kvareliszt adagolással készült mintákat autoklávoltuk, majd derivatográfias módszer segítségével meghatároztuk a lekötetlenül maradt, illetve a kvareliszt által lekötött $\text{Ca}(\text{OH})_2$ mennyiségét (1). A kapott adatokból kiszámítható pl., hogy a 4000 cm^2/g fajlagos felületű kvareliszt alkalmazása esetén 18,25 cm^2 felület szükséges 1 mg $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lekötéséhez.

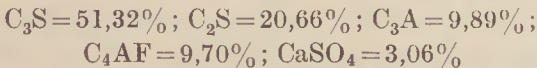


1. ábra. Kísérleti minták derivatogrammjai

a — Autoklávolt portlandcement — $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 15,60\%$;
 b — Normál szilárdulási azbesztcement-lemez, 28 napos korban —
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 4,52\%$;
 c — Autoklávolt azbesztcement-lemez — $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 10,70\%$

Kísérleti anyagok: az átlagos ásványi összetételű — azbesztcement gyártásnál általában használt — portlandcement és igen nagy tisztaságú kvarchomok.

A portlandcement ásványi összetétele:



A kvarchomok kémiai összetétele (%):

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
98,84	0,80	0,11	0,08	0,08	0,24	0,02

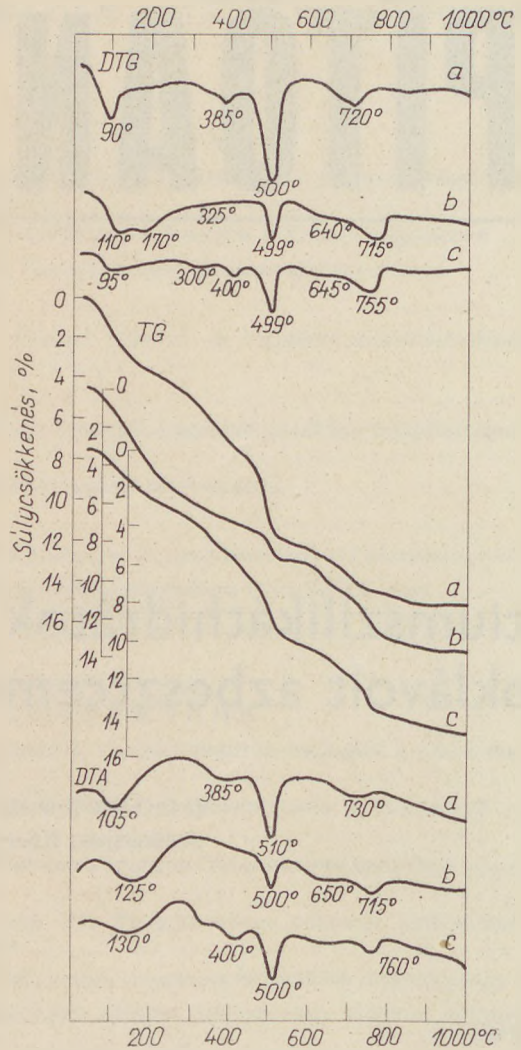
A cement fajlagos felülete $2870 \text{ cm}^2/\text{g}$, a kvareliszté pedig $4300 \text{ cm}^2/\text{g}$ volt.

A kísérleti azbesztcement lemezek előállítása nagyüzemi, merítési elven működő azbesztcement lemez gyártó gépen történt. A lemez mérete: $40 \times 40 \text{ cm}$.

A kísérlethez főleg hosszúszájú azbesztekkel (P—3 és P—4) álló azbesztkeveréket használtunk fel, amelyet 20 percig kollerjáratban „öröltünk”.

Az azbesztkeverék megfelelő (kb. 20 perces) foszlatása után a cementet és a kvarelisztet egyidejűleg adagoltuk a hollandikádba, s a szuszpenziót további 10 percen keresztül homogenizáltuk.

Az azbeszt-kötőanyag arány: 14 súly% azbeszt és 86 súly% kötőanyag volt. A kötőanyagként



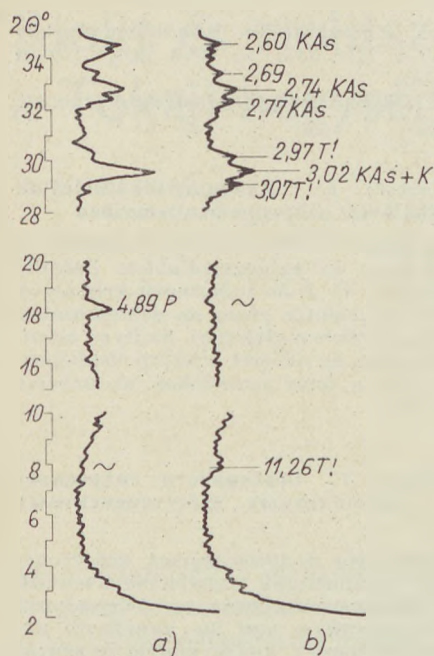
2. ábra. Kísérleti minták derivatogrammjai

a — Normál szilárdulási azbesztcement-lemez 28 napos korban;
 b — Kvareliszt-tartalmú autoklávolt azbesztcement-lemez

alkalmazott portlandcement 30%-át kvarelisztel helyettesítettük. Meg kell jegyezni, hogy az üzemi körülmények között készült, majd autoklávolt azbesztcement-termékben a szabad $\text{Ca}(\text{OH})_2$ mennyisége általában kisebb, mint ez a cement ásványi összetétele alapján várható.

Vizsgálataink szerint a normál körülmények között szilárdult azbesztcementlemez 28 napos korban kb. 5 százalék szabad $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -t tartalmaz. Ennek mennyisége az autoklávkezelés hatására kb. 10%-ig növekszik. (1. ábra.) Az azbeszt adagolásból adódó cement-arány csökkenésén kívül ez azzal van összefüggésben, hogy a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -nak egy részét a technológiai víz kioldja, továbbá azzal, hogy az autoklávkezelés során az azbeszt a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kis részét leköti.

A fent leírt módon elkészített nyerslemezeket $260 \text{ kp}/\text{cm}^2$ nyomáson préseltük, majd 12 att nyomáson (190°C) 10 órán keresztül autoklávoltuk.



3. ábra. Kísérleti minták röntgenogrammjai

a — Normál szilárdulási azbesztcement-lemez, 28 napos korban;
 b — Kvarcliszt-tartalmú autoklávolt azbesztcement-lemez;
 KAs — Klinkerásványok;
 T! — 11 Å-ös tobermorit;
 p — Portlandit

Az autoklávolt azbesztcementlemez legfontosabb műszaki jellemzői a következők voltak:

Hajlítószilárdság	⊥ 576 kp/cm ²
	∥ 363 kp/cm ²
Térfogatsúly	1,73 kg/dm ³
Porozitás (nyílt 75—75 000 Å)	16,44%
Útőszilárdság	⊥ 3,64 kp/cm ²
	∥ 2,45 kp/cm ²

A DTA és DTG görbék (2. ábra) azt mutatják, hogy a finom kvarcliszt és autoklávkezelés alkalmazása esetén teljesen sikerült lekötni az azbesztcementlemezben keletkezett Ca(OH)₂-ot. Utóbbi a 3. ábrán közölt röntgen-felvételek is alátámasztják. Az autoklávolt azbesztcementlemez cementáló anyagát jól fejlett kalciumhidroszilikát kristályok képezik. A röntgendiagramon (3. ábra) látható 2,97, 3,07 és 11,25 Å-ös csúcsok azt igazolják, hogy a keletkezett kalciumhidroszilikát 11 Å-ös tobermorit (2). Erre utal a DAA görbéken (2. ábra) 780 °C-nál látható erős exoterm csúcs is.

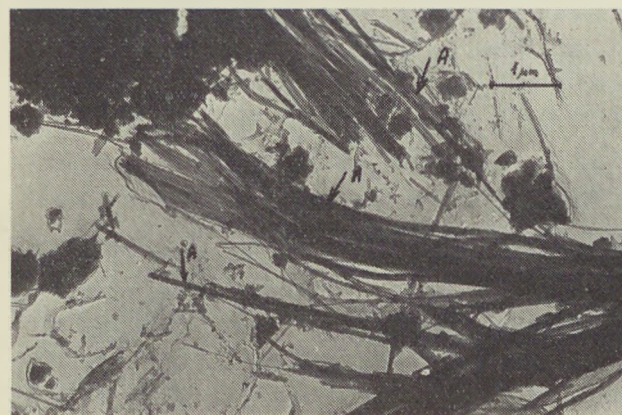
Az elektronmikroszkópi vizsgálatok szerint az autoklávolt azbesztcement lemezben keletkező gyakran 30 μm hosszúságot is elérő 11 Å-ös tobermorit-kristályok orientáltan, azaz az azbesztszálak tengelyével párhuzamosan helyezkednek el.

A 4. ábrán a kvarcliszt-tartalmú autoklávolt portlandcement elektronmikroszkópi felvételén láthatók a szórványosan keletkezett 11 Å-ös tobermorit kristályok.



4. ábra. Kvarcliszt-tartalmú autoklávolt portlandcement elektronmikroszkópi felvétele

Nagyítás: 12 000 ×. T — 11 Å-ös Tobermorit



5. ábra. Normál szilárdulási azbesztcement-lemez elektronmikroszkópi felvétele

Nagyítás: 18 000 ×. A — azbesztszálak (kötegek)



6. ábra. Kvarcliszt-tartalmú autoklávolt azbesztcement-lemez elektronmikroszkópi felvétele

Nagyítás: 12 000 ×. T — 11 Å-ös tobermorit

Az 5. ábrán jól megfigyelhető az azbesztszálaknak, a merítőhengeres lemezgyártó géppel való formázás folyamán kialakult elrendeződése.

A 6. ábrán láthatók a kvarcliszt-tartalmú autoklávolt azbesztcement lemezben keletkezett 11 Å-ös tobermorit kristályok, amelyek az azbeszt-

szálak irányával párhuzamosan, azaz orientálva fejlődtek ki.

Az ilyen orientált szerkezet kialakulása az azbesztnek $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -dal és a cement-hidratációs-termékkel szembeni nagy adszorpcióképességével, valamint a finomra őrölt homokkal szembeni erős adhéziós hajlamával van összefüggésben. Az azbesztszálakon levő $\text{Ca}(\text{OH})_2$ és SiO_2 -ből autoklávoltatás során kalciumhidroszilikátok (11 Å-ös tobermorit) keletkeznek, amelyek az azbesztszálak felületén illetve mentén egy, azokat bevonó réteg alakjában, valamint az azbesztszálak közötti térben kristályosodnak ki, így módon biztosítva a kötést az azbeszt és a cementáló anyag, valamint a foszlatás során fellazított azbeszt-köteg egyedi szálai között. Saját és mások vizsgálatai szerint ezekben a reakciókban az azbeszt is részt vesz. (3., 4.) Hasonlóképpen kristályosodnak ki a normál szilárdulású azbesztcement lemezben a cement hidratációja során képződött termékek is.

3. Következtetések

Az autoklávolt azbesztcement lemezben a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ és kvarcliszt közötti reakció következtében — az azbesztszálakhoz hasonló orientált elrendezésű 11 Å-ös tobermorit képződik, mely kristályok jelentős része az azbesztszálak felületén helyezkedik el. Ez utóbbi kialakulásában az azbeszt kémiaiilag is részt vesz.

Az autoklávolt azbesztcement-lemezek nagyobb húzó-hajlítószilárdsága részben a cementáló anyag (11 Å-ös tobermorit) húzó-hajlító igénybevétellel szemben megnövekedett ellenállásának, de elsősorban a cementáló anyag és azbesztszálak közötti kötőerők növekedésének a következménye.

I R O D A L O M

1. Szatura L. (1973): Kvarcliszt-tartalmú autoklávolt azbesztcement-lemez előállításának és néhány tulajdonságának vizsgálata. Műszaki Doktori Értekezés, Veszprém.
2. Taylor, H. F. W. (1964): The Chemistry of Cements. London and New York.
3. Opoczky L.—Szatura L. (1973): Untersuchung der Eigenschaften und Herstellungsbedingungen von

autoklaviesierten, quarzhaltigen Asbestzementplatten. A Weimar-i 5. IBAUSIL-on 1973. szept. 20-án elhangzott előadás.

4. Szmirnov, N. N. (1962): Petrografia azbesztcementa, Gosstroizdat.

Opoczky L.—Szatura L.: Kalciumszilikáthidrátok jellegzetességei autoklávolt azbesztcementlemezben

Megállapítottuk, hogy kvarcliszt tartalmú autoklávolt azbesztcement lemezben az azbesztszálakhoz hasonló orientált elrendeződésű 11 Å-ös tobermorit-kristályok képződnek, melyeknek jelentős része az azbesztszálak felületén és azok közötti térben alakul ki. Az ilyen orientált szerkezet kialakulása az azbeszt adszorpciós képességével függ össze, de a fenti reakcióban az azbeszt kémiaiilag is részt vesz.

Опоцки, Л.—Сатура, Л.: Особенности гидросиликатов кальция в автоклавных асбестоцементных плитках

Было установлено, что в автоклавных асбестоцементных плитках, содержащих тонкоизмельченный кварцевый песок, образуются кристаллы тоберморита 11 Å, имеющие плоскостную или же линейную направленность (ориентировку), аналогичную ориентировке волокон асбеста, приобретаемой ими во время формирования асбестоцементного листа. Значительная часть кристаллов тоберморита располагается на поверхности волокон асбеста, а также в тонких трещинах волокон, повышая прочность связи асбестовых волокон с цементной массой. Образование ориентированной структуры расположения тоберморитовых новообразований связано в первую очередь с высокой адсорбционной способностью асбеста, однако, доказано, что в данном случае между асбестом и продуктами гидратации цемента протекают также поверхностные химические реакции.

Opoczky, L.—Szatura, L.: Charakteristische Eigenheiten der Kalziumsilikathydrate in autoklavisierten Asbestzementplatten

Es wurde festgestellt, daß sich in quarzmehlhaltigen autoklavisierten Asbestzementplatten, in besonderem Maße an der Oberfläche der Asbestfäden und den zwischen diesen befindlichen Zwischenräumen, den Asbestfäden ähnlich orientiert angeordnete 11 Å Tobermoritkristalle bilden. Das Zustandekommen einer derart orientierten Struktur hängt mit dem Adsorptionsvermögen des Asbestes zusammen, doch ist an dieser Reaktion der Asbest auch chemisch beteiligt.

Opoczky, L.—Szatura, L.: Characteristics of Calcium Silicate Hydrates in Autoclaved Asbestos Cement Sheets

In autoclaved asbestos cement sheets, with finely powdered quartz added oriented fibres of 11 Å tobermorite are formed, mainly upon the surface and between asbestos fibres. The formation of such oriented structures is a consequence of the adsorptive properties of asbestos, though it is chemically involved too in the reaction forming the tobermorite.

Riolit és riolitszármazékú alkáli-kőzetek a Tokaji-hegységben

V A R J Ű G Y U L A

Központi Földtani Hivatal, Budapest

Az alkáliatartalmú szilikátok főleg kerámiai és üvegipari felhasználására s ennek következtében új lelőhelyek felderítésére irányuló törekvés állandóan növekszik világszerte.

Legnagyobb mennyiségben a földpát és a nefelinszienit kerül felhasználásra.

Magyarországon földpát és nefelinszienit — jelenlegi tudásunk szerint — bányászatra érdemes mennyiségben nem ismeretes. Nagyobb tömegben találhatóak viszont alkáliadús riolitok, trachitok és fonolit. Ide sorolhatjuk még a nagy K_2O -tartalmú illitjeinket is, valamint az applitot.

A termelés az illit, az applit és újabban az ondit bányászatára terjed ki. A fonolit termelése jelenleg szünetel.

Az illitet Füzérradványon, az applitot Székesfehérváron, az ondit pedig Ond község határában a Fekete-hegyen termelik. A fonolit Hird közelében fordul elő bányászatra alkalmas körülmények között.

Scherf Emil és *Székyné Fux Vilma* az 1950-es évek elején ismerték fel, hogy Telkibánya környékén a Kánya- és a Gyepü-hegyen kiterjedt káli-metaszomatózis folyt le, melynek eredményeként nagy tömegben található az ún. kálitrachit. Ezt követően a földtani kutatások több helyen fedeztek fel kisebb-nagyobb kálitrachit lelőhelyeket. Kerámiai és üvegipari felhasználásukat akadályozza a nagymértékű vasszennyezés. Ennek eltávolítására eddig még nem ismerünk megfelelő eljárást.

Bauma Viktor kezdeményezésére 1952-ben kutatni kezdtük a Mecsek-hegység D-i előterében található földpátos homokokat. A Pécsvárad környéki homokbányát vizsgáltuk meg elsőként részletesebben. A felhasználást akadályozta, hogy a dúsított termék vastartalmát nem sikerült megfelelő szintre leszorítani. Újabb kutatások eredményeként ma

már ez is megoldható és ezért a földpátos homok felhasználását a finomkerámia tervezi.

1959-ben *Varjú Gyula* a Szerencsi-öböl komplex kutatása során felismerte, hogy a Tokaji-hegység DNy-i részén nagy (7,5—11,8%) K_2O -tartalmú káliriolitok és káliriolittufák találhatóak. A káliriolittufák regionális elterjedésűek és tekintélyes (30—126 m) vastagságúak. Hidrotermális hatásra helyenként agyagásványosodtak, másutt viszont lényegileg ép piroklasztikumok.

A nagyobb K_2O -tartalmú riolitok jelenléte a Tokaji-hegységben az 1956. évi Tolcsva környéki földtani térképezés során vált ismeretessé (1).

A perlitek kerámiai ömlesztőanyagként való felhasználását a világ több országából (SZU, USA stb.) jelezték. Sikeres kísérletek folytak perlittelemmel a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézetben 1971-től [13]. A perlit üvegipari felhasználására nálunk a pálházai perlitörlőmű hulladékanyagát az ún. porperlitet javasolták. Kezdeti sikerek után a felmerülő minőségi problémák miatt a porperlit felhasználását megszüntették. E témát azonban nem tekinthetjük lezártnak, mivel ezzel kapcsolatban is hangsúlyozni kell, hogy nélkülözhetetlenül szükséges a tokajhegységi perlit típusok átfogó és rendszeres vizsgálata, a megfelelő perlit-féleség kiválasztása céljából. Ez a munka folyamatban van. A finomkerámiai felhasználásnak fehérre égő gyártmányok esetén korlátot szab 1%-nál nagyobb Fe_2O_3 -tartalom.

A gránitokban levő földpátok elválasztása és dúsítása más ásványoktól több helyütt a világon sikeres megoldásokat hozott műszaki és gazdasági szempontból. Ilyen kísérletek a Bányászati Kutató Intézetben is folytak. A Velence-hegységi gránitok bontottsága következtében nem sikerült a kívánt minőségi terméket előállítani, főleg a földpátok vasas szennyeződése miatt [3].

Magyarország földtani adottsága nagy alkália-tartalmú-közetek (ásványi nyersanyagok) földtani kutatása és bányászata terén annak ellenére jónak mondható, hogy — mint említettük — földpáttal és nefelinszienittel nem rendelkezünk. Hatalmas tömegben fordulnak elő viszont a savanyú-magma nemkristályos (üveges) vagy csak részben kristályos kiömlési közei: alkáliadús riolitok és trachitok. Megtaláljuk ezek láva- és tufaközeit igen változatos kifejlődésben.

Riolitos és riolitszármazékú alkália-közetek főbb típusai:

Vulkánitok

Lávaközetek

- plagioklász-riolit
 - üveges riolitok
 - perlitek (tömeges perlitek és perlithomokok)
 - horzsakövek

ortoklász-riolit (káliriolit)

- porfiros riolitok
- felzites és porfiros káliriolitok

kálitrachit (ezt a közetet azért soroljuk a riolitok közé, mert a riolit vulkánossággal szoros kapcsolatban van, s mert közettulajdonságai a felhasználást tekintve e csoport ásványi nyersanyagaival nagy hasonlóságot mutat)

Tufaközetek (piroklastikumok)

- plagioklász-riolit tufái
 - pumicit (portufa)
 - finomszemű plagioklász-riolittufa
 - horzsaköves plagioklász-riolittufa

ortoklász-riolit tufái

káli-riolittufa

- káli-pumicit
- finomszemű káli-riolittufa
- horzsaköves káli-riolittufa
- aduláros tufák

Metavulkanitok

Anyagásványos közetek

ondit

- kaolinit-ondit
- illit-ondit
- vegyesagyagú ondit
- (az anyaközetet tekintve lávaközetből és piroklastikumból képződött ondit ismeretes. Minthogy az agyagásványosodás után az anyaközet szerkezetét megtartja, e két típus makroszkóposan jól elkülöníthető)
- illit és illites közetek
- montmorillonit és montmorillonitos közetek
- allevardit és allevarditos közetek
- szabálytalanul közberétegezett agyagokat tartalmazó közetek

Zeolitos közetek

- klinoptilolit és klinoptilitos tufák
- mordenit és mordenites tufák.

Jelen cikkben részletesen foglalkozunk a káliadús közetekkel, mivel finomkerámiai ömlesztőanyag szempontjából ezek kívánnak hangsúlyozottabb figyelmet.

Kémiai összetétel %-ban

Sor-szám	Típus	Lelőhely	+ H ₂ O		SiO ₂	Al ₂ O ₃
			—H ₂ O izz. vesztt.			
1.	Szürke riolit	Vámosújfalú, vasútállomás	1,15	0,66	71,31	14,33
2.	Fehér riolit	Vámosújfalú, vasútállomás	1,69	0,85	68,06	15,47
3.	Kovács fehér riolit	Vámosújfalú, vasútállomás	1,39		81,50	12,31
4.	Perlithomok	Telkibánya — Mélyvölgy	4,15	—	73,13	13,11
5.	Horzsaköves perlit	Tokaj	0,30		77,5	12,84
6.	Kálitrachit I.	Telkibánya — Kányahegy	1,13	0,66	61,57	14,99
7.	Kálitrachit II.	Telkibánya — Kányahegy	2,64	1,40	60,93	14,65
8.	Kálitrachit III.	Telkibánya — Kányahegy	1,15	0,66	71,31	14,33
9.	Andezit	Tolesva Csetőhegy	1,06	1,07	60,47	18,56
10.	Fehér „andezit”	Tolesva Csetőhegy	2,34	2,57	65,59	16,48
11.	Elbontott kálitrachit	Telkibánya	1,69	0,85	68,16	15,47
12.	Horzsaköves káliriolittufa	Szerenes Arankatető — Ond Feketehegy	1,52	4,50	72,32	10,00
13.	Fehér ondit	Szerenes — Ond	1,40		73,30	—15,38
14.	Barnás-lila ondit	Szerenes — Ond	1,24		83,8	11,05
15.	Finomszemű káliriolittufa I.	Szerencesi-sziget	2,30		82,22	10,42
16.	Finomszemű káliriolittufa II.	Szerencesi-sziget	1,74		71,04	17,40
17.	Portufa (pumicit)	Tolesva III. tufaszint	4,26		72,24	14,11
18.	Pumicit I.	Tokaji-hegység IV. tufaszint	0,94		74,85	11,05
19.	Pumicit II.	Tokaji-hegység IV. tufaszint	5,92		77,70	9,48
20.	Pumicit III.	Tokaji-hegység IV. tufaszint	6,78		79,40	11,60
			6,63		72,57	15,90

Ortoklász-riolit (káliriolit)

A Tokaji-hegység területén több helyen (Tolcsva—Szőlőhegy, Tállya—Köveshegy, Golop—Somos stb.) ismerünk nagy K_2O -tartalmú riolitokat. Gyakorlati szempontból a Tolcsva községtől D-re levő Szőlőhegyen több feltárásban található kőzet emelendő ki, mivel ez bányászatra érdemes mennyiségben a vámosújfalui vasútállomás közelében áll rendelkezésre (1).

Ezen a lelőhelyen két kőzetféléseget, szürke és fehér riolitot különítünk el (l. táblázat 1. és 2. sorszámú minta). (A tanulmányban szereplő kőzetfélések kémiai összetételét az 1. táblázat foglalja össze.)

A fehér riolit helyenként kovás vagy kis mértékben agyagásványosodott (3. sz. minta).

A káliriolit felzites és porfirós kifejlődésben ismert. A tolcsvai Szőlőhegyen a felzites féleségével találkozunk.

A káliriolit viszonylat kemény kőzet. Tömeges megjelenése és felszíni előfordulása miatt kedvező bányászati feltételekkel kínálja magát.

Ismerjük a káliriolit üveges féleségét is. Az üveges kőzetek — megfigyelésünk szerint — kisebb mennyiségű K_2O -t tartalmaznak, s mintegy átmenetet képeznek a plagioklász riolitok felé.

Kerámiai ömlesztőanyagként való felhasználás szempontjából ezek a viszonylag nagyobb káliumtartalmú üvegek előnyben részesítendők.

Felhasználásra kerülhetnek tömeges és laza vulkáni üvegek. A kompakt, nagyobb perlit-tömegek szegélyén néha tekintélyes vastagságban és nagytömegű ásványvagyont képviselve jelenik meg az úgynevezett perlithomok.

A perlithomok képződése részben a nemkristályos szilikátolvadékok igen gyors lehűlésére, részben pedig felszíni hatásokra vezethető vissza. Képződhet perlithomok valamely perlitest belsejében hidrotermák hatására is.

A telkibányai Mélyvölgy területén több feltárásban ismerünk nagy (2—4 m vastag) perlithomokat. Ez a kőzet vastartalma szempontjából is figyelmet érdemel (4. sz. minta).

A kőzet kis mennyiségben tartalmaz biotitot. A biotit kerámiai szempontból káros, de nagy térféregységű mágnessel eltávolítható. Ilyen módon kis Fe_2O_3 -tartalmú perlitanyaghoz juthatunk. A tokaj-hegységi riolitok általában 1,2—1,6% Fe_2O_3 -t tartalmaznak. A vastartalom csökkentése szempontjából közvetve előnyös a biotitképződés, mivel a biotittal együtt a vas mennyiségének nagy része eltávolítható. Hasonló a helyzet a riolit agyagosodásánál is. Az egyébként káros piritesedés másodlagos folyamatokon keresztül igen kis vaszennyeződésű kaolinok képződéséhez vezet.

A nagyobb illótartalmú lávák kőzeteinek Fe_2O_3 tartalma kisebb és sokszor 1% alá süllyed.

1%-nál kisebb Fe_2O_3 -tartalmú üveges riolitot (horzsaköves perlitet) ismerünk Tokaj község közelében, a Bodrog mellett (5. sz. minta).

A Tokaji-hegységben típusos, könnyű horzsakő lávakőzet alig van. Hatalmas tömegben található viszont felfújó lithofizás és horzsás vulkáni üvegek. Ezek Fe_2O_3 -tartalma számos esetben 1% alatt van. Tehát szilikátipari ömlesztőanyagként érdemes őket számításba venni.

A vulkáni üvegek lényegesen eltérnek egymástól kötött víztartalmukat tekintve. A kisebb víztar-

1. táblázat

TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	S
0,29	2,02	0,27	0,03	0,30	Ny	0,48	8,38	0,10	—	Ny	—
0,96	0,91	0,03	Ny	0,26	0,27	0,17	10,91	0,12	—	0,54	0,03
0,15	0,83	—	0,008	0,19	0,41	0,60	3,03	—	—	0,16	—
0,17	0,33	0,87	0,02	1,25	Ny	2,97	4,16	Ny	0,22	—	—
—	0,54	—	—	0,95	Ny	2,47	5,0	—	—	—	—
0,90	6,64	0,25	0,02	0,58	0,96	0,97	11,07	Ny	—	—	—
0,95	3,24	0,29	0,05	3,18	0,33	0,43	10,60	0,14	—	—	—
0,29	2,02	0,27	0,03	0,30	Ny	0,98	8,38	0,10	—	—	—
0,84	3,31	2,43	0,11	5,35	1,96	2,31	2,25	0,12	—	—	—
0,97	0,91	0,03	—	0,60	0,73	0,31	9,53	0,07	—	Ny	—
0,96	0,91	0,03	—	0,26	0,27	0,17	10,91	0,12	—	0,54	—
0,20	0,50	—	—	0,22	0,50	0,18	7,20	—	—	0,12	—
0,30	1,60	—	—	0,60	0,70	0,25	8,50	—	—	0,52	—
0,28	0,23	—	0,004	0,21	0,09	0,18	2,71	—	—	0,037	—
0,25	2,18	—	0,009	0,27	0,19	0,17	2,69	—	—	0,031	—
0,20	0,30	—	—	0,69	Ny	0,90	7,47	—	—	Ny	—
0,32	1,07	—	—	1,34	0,16	0,56	7,87	—	—	0,77	—
0,20	0,18	0,38	0,03	0,59	0,07	1,77	4,64	0,05	0,39	0,21	—
—	1,17	—	—	0,54	0,20	0,78	3,27	—	—	—	—
—	0,97	—	—	0,91	0,44	1,52	4,87	—	—	—	—
—	0,99	—	—	1,08	0,32	1,21	5,62	—	—	—	—

talmú, obszidián-szerű vulkáni üvegek talán előnyösebben használhatók, mert az ömlesztés során nem képződik annyi illó s ezért kisebb a felfúvódási veszély. Ilyen szempontból vizsgálandó a kőzetek vízleadásának gyorsasága a hőmérséklet függvényében. A horzsás perlitok és horzsakövek nagyobb, 6—8% közötti víztartalma nem okoz veszélyt, mivel a kerámiai felhasználásnál, a kőzet porozitása miatt, a víz kilép a rendszerből a piroklasztikus állapot előtt.

Vulkáni üvegeink, így a pálházai perlit is sokszor tartalmaznak porfiros földpátokat, főleg plagioklaszokat. Ömlesztőanyagként való felhasználásnál a földpát nem tekinthető káros alkotónak. Jelenléte azzal az előnnyel is járhat, hogy meghosszabbítja a kőzet lágyulása és olvadása közötti hőmérsékleti intervallumot.

Kálitrachit

A Tokaji-hegység ÉNy-i részén, Telkibánya határában a Kánya- és a Gyepü-hegyeken a kálitrachit nagytömegű előfordulásait ismerjük. Ennek a kőzetnek nagy K_2O -tartalma figyelmet kelt kerámiai felhasználás szempontjából, hátrányt jelent viszont a nagy Fe_2O_3 -tartalom. Mivel a kőzet igen kemény, az őrlési költségek tekintélyesek.

A Kánya-hegyi kálitrachit néhány típusának kémiai összetételét az 5—7. sorszám alatt találjuk.

Az andezitek hidrotermális átalakulása során keletkeznek olyan nagy K_2O és kis Fe_2O_3 -tartalmú kőzetek, melyek ugyancsak figyelmet érdemelnek kerámiai ömlesztőanyagok szempontjából. Tolcsva község határában levő Csető-hegyen tanulmányozhatjuk ezt a folyamatot, és ismertük meg az andezit nagy káliumtartalmú hidrotermalitját [1]. Az üde andezit kémiai összetételét a 9., a hidrotermálisan átalakult fehér „andezit”-ét a 10. sorszámú elemzés reprezentálja.

A kálitrachitok hidrotermális hatásra történő átalakulása során elbontást szenvedhetnek, a vastartalmú ásványok elbomlanak, s a vas kilúgzódás végbemehet a K_2O -tartalom csupán csak kismértvű csökkenése mellett. Ennek a kőzetnek a kémiai összetételét a 11. sorszámú elemzés tartalmazza.

A fiatalabb hidrotermális működés nyomait Telkibánya környékén számos helyen felismerjük, ezért a kis vastartalmú kálidús kőzetek kutatását indokoltnak látom. Ezzel kapcsolatos — intenzívebb agyagásványosodás esetén — nagyobb káliumtartalmú illit is, mely szintén ismert több helyről.

Tufakőzetek (piroklasztikumok)

A II. tufaszint (szárazföldi tufa) felső részén találunk nagy K_2O -tartalmú piroklasztikumokat az ún. káliriolittufákat. Hasonló kémiai összetételű kőzetek ismertek a III. tufaszint (vízbehullott réteges tufa) alsó részén is. A kitörési helyhez közelebb horzsaköves, távolabb pedig finomszemű tufák találhatók. A vulkáni törmelék szemcse szerinti elkülönülése végbe mehetett a vízben történő ülepedés alkalmával is.

Az előzőek szerint két típusú káliriolittufát különböztünk el: horzsaköves káliriolittufa és finomszemű káliriolittufa. Ezekhez járul harmadik típusként a szárazföldön felhalmozódott laza portufa, melyet nagyobb K_2O -tartalom esetén káli-pumicitnek nevezünk.

Szerencs határában az Arankatető és az ondi Feketehegy között elhagyott tufakőfejtők tárják fel a fehér, helyenként sárgás és zöldes nagy K_2O -tartalmú horzsaköves káliriolittufát, melynek kémiai összetételét a 12. sorszám alatt találjuk.

E kőzet 45—50% káliföldpátot (szanidint) tartalmaz, nagy mennyiségű üveges komponens mellett. Abban az esetben, ha kisebb mértékben agyagásványosodott 5—10% kaolinit vagy illit, illetve mind a két agyagásvány kimutatható igen finomszemű kvarc mellett. A kvarc kriptokristályos, 2—25 mikron nagyságú.

A horzsaköves káliriolittufa vastagsága 40—60 m, a tufakráterek helyén pedig meghaladja a 100 m-t. A nagy kiterjedés s az előbb említett tekintélyes vastagság miatt a felkutatható ásványvagyon igen nagy.

Ebből a piroklasztikum féleségből képződött hidrotermális hatásra az ondit. Sok helyen, így a Szerencs—Ond területen is a kálitufa elválasztása az onditól csak mesterségesen lehet. Azt javaslom, hogy 10%-nál nagyobb agyagásványtartalom esetén nevezzük a szóban levő kőzetet onditnak. A nagy K_2O -tartalmú, többé-kevésbé agyagásványosodott piroklasztikum tömegekben az aszcendens vizek által erősebben kimosott kőztféleségek fordulnak elő. Ezek a vizek helyenként nagyobb mennyiségű vasszenyezést is leraknak. A fehér ondit kémiai összetételét a 13., a barnás lila onditét a 14. sorszámú elemzés mutatja.

Finomszemű káliriolittufa kutatása adta 1957-ben az első témát, mely riolit-piroklasztikumok finomkerámiai felhasználásával foglalkozott (György I., Varga Gy., Varju Gy., Zelenka T.).

A minták Golop község határában levő Lóhalál-dűlőből és a Bojtorványosról származtak.

A feltárások III. tufaszint alján levő képződmé-

nyeket bontották ki. Minthogy ennek csak az alsó részén található nagyobb K_2O -tartalmú kőzet, s mivel a kálitufa a kisebb K_2O -t tartalmazó tufákkal magasabb szinten váltakozó rétegenként jelenik meg, ezért nem csoda, hogy az elemzések erősen eltérő K_2O -értékeket adtak.

A kőzet finomszemű, egyenletes kifejlődésű, kézzel könnyen tördelhető, morzsolható. A vízben való ülepedést bizonyítja finomrétegeessége és a több helyütt felismerhető kövült növénymaradványok.

E szint természetes feltárásokban a Szerencsi-sziget területén kiterjedten nyomozható. Helyenként feltűnően fehér, másutt limonittal szennyezett egységesen vagy rétegenként.

A finomszemű káliriolittufa kémiai összetételét a 15. és a 16. sorszám alatt találjuk.

Az Fe_2O_3 -értékek az eddig vizsgált mintáknál erősen változtak. Általában a sárga-barna szennyezetszerű anyag 1,41% Fe_2O_3 -tartalmú. (Maximálisan 2,67%.)

A röntgenvizsgálatok sok földpátot, kevés kvarcot jeleztek nagymennyiségű üveg mellett. A földpát mennyisége elérheti az 50%-ot is. A jelenlevő földpát szanidin és mikroklin. Agyagásvány csak kis mennyiségben van jelen, melynek mennyisége lelőhelyenként és rétegenként változik.

Kerámiai ömlesztő anyagoknál jelentős szerepe van a granulometriának. A golopi kőzet szemcseösszetétele:

60—40 mikron	2,2%
40—20 „	3,9%
20—10 „	9,3%
10—5 „	14,3%
5—2 „	15,2%
2—0 „	55,1%

Az igen finom szemcseösszetétel kedvezően hat a finomkerámiai termékek betömörödésére.

További előny, hogy ez a kőzet könnyen őrlhető. *György I.* kiemeli ennek jelentőségét aplitpótlás esetén [2].

További előnyként utal arra, hogy a golopi kőzetben az alkália mennyisége meghaladja az aplit alkáliatartalmát s ugyanakkor kevesebb az Na_2O mennyisége.

Kedvezőtlen adottságként írja, hogy a legyártott mintadaraboknál nagyobb zsugorodás volt megfigyelhető [2].

Laza káliumtartalmú riolittufákat tártak fel Tolcsva környékén a III. tufaszintbe mélyített kutatófúrásaink. Ezen a területen portufák (pumicitek, kristálytufák) halmozódtak fel. A világos-

drapp színű, finomszemű, közepesen cementált s csak helyenként megjelenő horzsakövek lapillijait tartalmazó tufa kémiai összetételét a 17. sorszámú elemzés foglalja össze.

A Tokaji-hegység területén számos (12) helyen ismerünk nagyobb pumicit-előfordulást. Ez a kőzet megközelítően 150 m vastagságú is lehet, s feltűnően homogén anyagi összetételű. Az ásványvagyon mennyisége a hegység területén többszáz millió tonnára becsülhető.

Az ismert lelőhelyek közül szállítási szempontból a legelőnyösebb a Bodrog folyó mellett levő lelőhely, melynek kiterjedése a felszíni kibúvások szerint is több mint 3 km². Az ásványvagyon mennyisége itt ugyancsak meghaladja a 100 millió tonnát.

Makroszkópos jellemzés: a kőzet színe fehér, világosszürke, vagy ha a felületét limonithártya borítja okkersárga, vöröses piros s barna is lehet. Egyes szinteken perlit- és obszidián lapillik jelennek meg. Ezek színe fekete vagy sötétszürke.

Tapintása érdes, finom üvegtörmelékre emlékeztet. Van homokszerű, laza, kissé kötött és összesült félesége is. A kötés olyan csekély általában, hogy kézzel könnyen szétmorzsolható.

Mikroszkópos jellemzés: a vulkáni üvegtörmelék lehet izometrikus és anizometrikus. Ez utóbbi lemezes vagy szilánkos. A szemcsék felfújt üveg-gömbök szétaprózódott szilánkjai. Helyenként mikrohorzsakőre emlékeztető finoman rostos, csöves megjelenésű.

A vulkáni üvegtörmelék üde, mállási nyomok nem figyelhetők meg rajta. A lelőhelyek egyes részein: hol hidrotermális hatás érte, vagy felszín közelében, az üveg többé-kevésbé devitrifikálódott, vagy agyagásványosodott.

Kerámiai ömlesztőanyagokként a nagyobb K_2O és a kisebb Fe_2O_3 -tartalmú pumicitféleségek felelnek meg. Ilyeneket főleg a IV. tufaszint felsőbb szintjein találunk.

A kémiai összetételt a 18—20. sorszám alatt adjuk.

Ásványtani összetétel:

vulkáni üveg	80—100%
perlit és obszidián	0—14
kvarc	0—4
földpát	0—1
csillám (biotit)	0—1,3

A Szerencsi-öböl felderítő kutatása során a I. tufaszint felső részén nagymennyiségű adularát tartalmazó riolittufákat ismertünk meg (8). Ezek kerámiai felhasználás szempontjából igen nagy

figyelmet érdemelnek, mert Fe_2O_3 -tartalmuk nem nagy, 1% körül mozog.

Az adulárosodás kétféle módon jelentkezik: vagy a klinoptilolitosodás kísérőjeként vagy egy-egy vékonyabb rétegben uralkodó folyamatként. Az aduláros tufa vastagsága a lemélyített fúrásokban 0,4—3,3 méter volt. Az Ond XIX. sz. fúrásban 184,5—185,3 méterköz közeete szinte kizárólag adulárból áll [8].

További kutatás feladata e kőzet felszíni lelőhelyen való megtalálása. Erre a lehetőség megvan, mert az adulárt hordozó tufaszint nagy területen követhető a felszínen.

Varju Gy.: Riolit és riolitszármazékú alkáliliközetek a Tokaji-hegységben

Magyarország ÉK-i részén, a Tokaji-hegységben nagyobb alkália-tartalmú, és kis vasszennyeződésű kőzetek változatos kifejlődésben, nagy tömegben fordulnak elő.

Az alkália-tartalmú vulkáni kőzetek sajátosságos és szilikátipari felhasználás szempontjából fontos tulajdonságai közül az alábbiakat emeljük ki:

A káliriolitokban uralkodik a kálium, sokszor szinte kizárólagos alkália a kálium.

A szennyező fémoxidok közül a TiO_2 és az MnO igen kicsi, az Fe_2O_3 -tartalom pedig 1% alatt tartható (vas-talanítási kísérletek folyamatban vannak).

Szennyező ásványok (biotit, pirit stb.) nem találhatóak.

A vulkáni üvegek, illetve a nagyrészt üvegből álló kőzetek állapota olvadékképződés szempontjából előnyös, mondhatjuk a szilikát feltárt állapotban van.

A riolit nagy viszkozitású kőzet és ez kedvezően hat égetés alatt az alakállóságra; a termék nem deformálódik.

A tufák s különösen a pumicit könnyen, kis energiafelhasználással őrlhető.

Az elvégzett laboratóriumi vizsgálatok s több anyagféleség üzemi tapasztalatai alapján állítható, hogy ezek az ásvány nyersanyagféleségek jól használhatók kerámiai ömlesztőanyagként, valamint üvegipari célokra.

Az ásványi nyersanyagok ezen féleségeinek kutatása és értékelése során hangsúlyozni kell a sajátosságos tulajdonságaikat

Варью, Д.: Риолит и породы риолитового происхождения Токайской гористости

В Токайской гористости Венгрии (северно-восточная часть) встречаются значительные месторождения щелочесодержащих пород с незначительными примесями железа.

Основные особенности щелочесодержащих вулканических пород, а также их важнейшие — с точки зрения применения в силикатной промышленности — свойства обобщены в данной статье.

На основе лабораторных испытаний, а также заводского опыта применения различных видов материалов делается вывод, что эти виды минеральных сырьевых материалов могут быть с успехом применены в керамической и стекольной промышленности.

Varju, Gy.: Rhyolith und von Rhyolith entstandene alkalihaltige Gesteine im Gebirge von Tokaj

Im nordöstlichen Teil Ungarns, im Gebirge von Tokaj befinden sich verschiedenartig ausgebildete Gesteinsvorkommen mit größerem Alkaligehalt und geringer Eisenverunreinigung, in größeren Mengen.

Von den eigenartigen und für ihre Verwendung in der Silikatindustrie wichtigen Eigenschaften der alkalihaltigen vulkanischen Gesteine sollen folgende hervorgehoben werden:

In Kalirhyolithgesteinen ist überwiegend, oft sogar fast ausschließlich Kalium als Alkali vorhanden.

Von den verunreinigenden Metalloxyden ist der Anteil an TiO_2 und MnO sehr gering und der Fe_2O_3 Gehalt kann unter 1% gehalten werden (Enteisungsversuche sind im Gange).

Verunreinigende Mineralien (Biotit, Pyrit, u. s. w.) konnten nicht ausgewiesen werden.

Vulkanische Gläser, bzw. die größtenteils aus Glas bestehenden Gesteine sind für den Schmelzvorgang vorteilhaft; man könnte sagen: das Silikat befindet sich in aufgeschlossenem Zustand.

Der Rhyolith ist ein Gestein großer Viskosität, was sich beim Brennen bzgl. der Formhaltungsfähigkeit günstig auswirkt; der Formling erfährt keine Deformierung.

Die Tuffe und hauptsächlich Pumizit, können mit geringem Energieaufwand gemahlen werden.

Aufgrund durchgeführter Laboruntersuchungen und den mit mehreren Stoffen gemachten Betriebserfahrungen kann ausgesagt werden, daß sich diese mineralischen Rohstoffsorten als keramische Flußmittel, sowie für glastechnische Zwecke gut eignen.

Im Zusammenhang mit der Erforschung und Wertung dieser mineralischen Rohstoffsorten, müssen deren eigenartige Eigenschaften unterstrichen werden.

Varju, Gy.: Rhyolite and its Derivative Alkali Rocks in the Tokaj Mountains

High-alkali and low-iron rocks are formed in great variety and excess quantities in the Tokaj Mts. (NE-Hungary). These rocks possess some characteristic properties being of great importance for their ceramic utilisation, Potassium is the predominant alkali in K-rhyolites. TiO_2 and MnO contaminations are negligible, Fe_2O_3 can be kept < 1% (further de-ironing experiments are in progress). Biotite, pyrite and similar contaminating minerals are absent. The rocks usually contain considerable amounts of volcanic glasses which ensure a uniform melting; resulting melts are of high viscosity, consequently shaped bodies can be fired without deformation. Volcanic tuffs, esp. pumicite are easy to grind. Laboratory and plant tests showed that these rhyolitic rocks can be well utilised as ceramic fluxes and also as raw materials for the glass industry.

A Kőbányászati Egyesülés bányáinak megkutatottsága

K L E S P I T Z J Á N O S
Kőbányászati Egyesülés, Budapest

A Kőbányászati Egyesülés tagvállalatainak népgazdasági feladata első sorban a zúzottkőigény minél teljesebb kielégítése. Az iparág által termelt kőzetmennyiségből 1973. évben zúzottkő 89% volt. Az egyesüléshez tartozó öt kőbánya vállalat: az Északmagyarországi, a Mátravidéki, a Pestvidéki, a Középdunántúli és a Déldunántúli Kőbánya Vállalat bányaiüzemei a Magyar Középhegységben, illetve a Baranyai Szigethegységben találhatók.

Az *Északmagyarországi Kőbánya Vállalat* hat kőbányája a Tokaji hegység és a tokaji Nagykopaszhegy szarmata korszakban képződött vulkáni kőzeteire települt. Közülük *Tarcal*, *Tállya*, *Sáros-patak* és *Erdőbénye* andezitet, *Gönc* dácitot és *Bodrogkeresztur* riolituffát termel. A *Mátravidéki Kőbánya* vállalat tíz bányaiüzeme a Mátra, a Bükk és a Cserhát-hegység területére esik. A bányák közül *Recsk-Csákánykő*, *Sásító*, *Farkasmály* és *Karancs* középsőmiocén kori andezitet, *Gyöngyössolymos-Kishegy* ugyanilyen korú riolitot, *Somoskő-Bagóköz* felsőpannoniai bazaltot, *Egerbakta* és *Tardosbánya* krétaidőszaki diabázst, *Egertihamér* riolituffát, végül *Nagyvisnyó* permii mészkövet fejt. A *Pestvidéki Kőbánya Vállalat* bányái — a sóskúti üzem kivételével — a Cserhát, a Börzsöny és a Pilis-hegység területén találhatók. A nyolc bánya közül a *Bercel-hegy*, a *Szanda-hegy*, *Visegrad* és *Szentendre* középsőmiocén andezitet adnak, *Szob-Csák-hegy* két bányája ugyancsak középsőmiocén kori andezitre és dácitra települt, *Keszeg* és *Leányvár* felsőtriász dachsteini mészkövet fejt, végül *Sóskút* anyaga felsőmiocén szarmata mészkő. A *Középdunántúli Kőbánya Vállalat* kilenc bányaiüzeme a Bakony-hegység, a Balatonfelvidék, valamint a Vértes-hegység területére esik. Közülük *Uzsabánya*, *Zalahaláp*, *Diszel*, *Kovácsi-hegy* és *Sümeg* felsőpannoniai bazaltot, *Balatonrendes* permii homok-

követ, *Izskaszentgyörgy* és *Gánt* triász dolomitot, végül *Vértessomlyó* triász dachsteini mészkövet termel. A *Déldunántúli Kőbánya Vállalat* négy bányaiüzeme a Villányi-hegységben, a Mecsekben és annak keleti előterében, valamint a Polgárdi Szárhegyen található. A bányák közül *Komló* középsőmiocén andezitet, *Nagyharsány* kréta mészkövet, *Polgárdi* karbon mészkövet és *Erdősmecske* perm előtti gránitot termel. A felsorolt 38 kőbánya megkutatottsága igen különböző.

A Nyersanyag-területek megkutatásával kapcsolatos feladatok

Első lépésként tanulmányozni kell a megadott terület földtani felépítését, a földtani térképek és a szakirodalom megismerésével. Tisztázni kell, hogy az igényelt kőzet (pl. útépítési, építő- vagy díszítő-kő) megtalálható-e. Ezután következik a térképek alapján kijelölt terület előzetes bejárása, amikor első megközelítésben meg kell állapítani a minőségi és mennyiségi (legalább 30 évre elegendő kőzet), bányanyitási és szállítási viszonyokat. Ha a terület kőzetviszonyai megfelelőnek minősülnek, akkor megtörténhet a kőzetmintavétel, majd a technológiai vizsgálat.

Pozitív vizsgálati eredmények után kerülhet sor a terület igénybevételi lehetőségének tisztázására. Amikor is a helyszíni bejárásra meg kell hívni a terület tulajdonosát, a községi tanácsot, az erdészetet, a honvédséget, az Országos Természetvédelmi Hivatalt és jegyzőkönyvileg tisztázni kell a bányanyitás lehetőségét. A bányaiüzem telepítésénél figyelembe kell venni a térség esetleges regionális fejlesztési tervét is. Ha az előzetes kőzettani ismeretek és a területmegszerzési lehetőségek kedvezőek, akkor kerülhet sor a Központi Földtani Hivatal által előírt földtani kutatásokra.

A kutatási területek, illetve a bányanyitási helyek optimális kijelölését nagyon elősegítené az Országos Építőanyagipari Kőkataszter elkészítése, amely számbavenné az építőanyagipar szempontjából megfelelő nyersanyagterületeket. Tartalmazná a kőzetek tájékoztató jellegű technológiai vizsgálati eredményeit. Ugyanígy megkönnyítené az új bányaterületek optimális kijelölését a természetvédelmi területek térképének kiadása is.

Az előzőekben ismertetett módon előkészített területen végezhető el a Központi Földtani Hivatal előírásainak megfelelő felderítő, *előzetes* és *részletes* fázisú földtani kutatás, melynek végcélja, a bányanyitás tervezéséhez szükséges információk megszerzése.

Az *építőanyagipari nyersanyag kutatások kivitelezése során* első lépésként a rendelkezésre álló földtani ismeretekből — a felszíni morfológia, kibúvások, meglevő fúrások és feltárások — kell kiindulni. Következő lépésként az elfedett nyersanyag térbeli helyzetének megközelítő megismerése érdekében felszíni geofizikai méréseket (pl. geoelektromos, mágneses) kell végezni. A mérések és kibúvások kiértékelése alapján telepíthetők a tervezett kutatólétesítmények, a fúrások és aknák.

A *fúráshelyek kitűzését több tényező determinálja*. Így a meddőközbetelepülések megjelenési módja (pl. réteg, hasadék-kitöltés). A hasadékkitöltés formájú meddők kutatásánál a fúrások sűrítése nem áll arányban az elérhető eredménnyel. Egyes esetben a nyersanyag minőségi változatossága vagy a fokozottabb iparági követelmények is szükségessé teszik a sűrűbb fúrásálózatot.

Az építőanyagipari kutatásokat az esetek túlnyomó többségében magfúrások módszerrel kell végezni. Az elérendő magnyereség 80%. A fúrólyukakban a nyugalmi vízszintmérést minden esetben, de a szükségletnek megfelelően vízhozammérést és egyéb hidrogeológiai vizsgálatokat is kell végezni. A lemélyített fúrásokban a karotázsmérések feltétlen szükségesek. Építőkövi kutatásnál általában a rétegek ellenállását és porozitását szokták mérni. A radioaktív mérések is elég gyakoriak.

A fúrásokból és feltárásokból vett kőzetmintákon, kőzettípusonként és művelési szintenként (általában 30 m-ként) a zúzottkő szempontjából történő technológiai vizsgálatokat (Los Angeles, Deval és kristályosítás) el kell végezni. Ezenkívül a nyomószilárdság, a térfogatsúly, a vízfelvétel és az ásványkőzettani vizsgálatok a legszükségesebbek.

A *vizsgálati eredmények részletes feldolgozása*, a földtani szelvények, szintvonalas és vastagság térképek szerkesztése, a vizsgált terület jobb megismerését és kiértékelhetőségét szolgálják. Így péld-

dául szintvonalas térképet a fekézőzet és a haszonanyag felszínéről, rétegvastagság térképet a nyersanyag vertikális változásairól és meddőbeágyazásairól célszerű szerkeszteni. Összefoglaló tömbszelvények és minőségi térképek is jó áttekinthető képet adnak a haszonkőzet anyagi változásairól.

Az építőanyagipari kutatások befejezése után részletes adatokat kell szolgáltatni a nyersanyag *menyiségére* (legalább 30 éves készlet);

minőségére (a technológiai vizsgálatok alapján);

településére (dőlésirány, dőlésszög, vastagság, horizontális és vertikális lehatárolás, tektonikai viszonyok);

meddőviszonyaira (belső meddők);

feküviszonyaira;

hidrogeológiai viszonyaira.

A Kőbányászati Egyesülésbe tömörült kőbányaüzemek megkutatottsági helyzete az 1973. év végén

A bányaüzemek közül kilenc rendelkezik megkutatottsági nyilatkozattal, nyolc üzemben részletes, ötben előzetes és három bányában a felderítő fázisú kutatás van folyamatban. Az iparág tizenhárom kisebb bányájában még nem történt mindenre kiterjedő, a Központi Földtani Hivatal előírásainak megfelelő összefoglaló földtani kutatás. Ennek oka részben a kis kapacitás (pl. Gönc, Bodrogkeresztur), vagy a bányák kis készlete (pl. Somoskő, Tardosbánya). Egyes esetben a kutatás eddigi hiányát az előnyös természetes előfordulás is okozza. (Pl. Nagyharsány, Leányvár). Máshol a természetvédelmi szempontok miatt nem kutattak. (Pl. a visegrádi bányaüzemben a természetvédelmi okok miatt a termelést be kell szüntetni.) Mindennek ellenére az iparágban az a célja, hogy az objektív szempontokat figyelembe véve, a kívánalmaknak és az anyagi lehetőségeknek megfelelően a bányaüzemek megkutatása mielőbb megtörténjen.

A kőbányaiparban a 60-as évek előtt a földtani kutatás főként egyéni szakvéleményezés alapján történt. Azóta a kutatási terveket és jelentéseket a Központi Földtani Hivatal Országos Ásványvagyon Bizottsága bírálja el. Megnőtt a földtani kutatásokkal szemben támasztott követelmény. Míg a régi kisvolumenű, kézi művelésű bányáknál megvolt a lehetőség a meddő közbetelepülések kiválogatására, illetve szükség esetén kikerülésére (pl. Tarcal Citrom-bánya), addig a gépesített nagyüzemű bányaművelésnél erre kevésbé van mód. Tehát a kutatás során a haszonanyagban ki kell mutatni a meddő közbetelepüléseket, hogy mód

legyen azokat már a bányaművelés tervezésénél figyelembe venni.

A *kőipari kutatások* többségükben andezit, bazalt és mészkőterületeken történtek.

Andezitkutatások Tarcál, Tállya, Sárospatak, Erdőbénye, Recsk-Csákánykő, Farkasmály, Karancs, Nógrádkövesd, (Szanda- és Bercel-hegy) Szob-Csákhegy, Boldogkőváralja, Szob-Brjeskabánya, Pomáz területén végeztek.

Az andezit-területek egy részének legjellemzőbb földtani, illetve kutatási kérdései:

Tarcalon az andezit közé igen változatos módon vulkáni agglomerátum és más törmelékes vulkáni kőzetek települnek, ezért itt a kutatásnál sűrű fúrási hálózat szükséges.

Tállyán a tömött szövetű andezit közé, a jelenlegi ismerteink szerint, szeszélyes térbeli elrendezésben hólyagüreges andezit települ. A mélység felé e betelepülés csökken. A termelés folyamán a hólyagüreges andezitet sajnos nem lehet szelektálni. Ugyanitt a riolittufa betelepülés is nehezíti a bányaművelést.

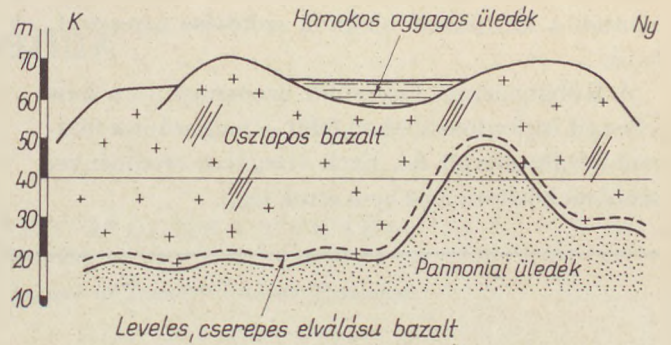
Karancson az andezit fekéjét képező oligocén agyagos homokkő igen változatos települése (erős szintingadozást mutat) nehezítette a bányanyitást. A részletes kiegészítő kutatás alapján nyert információk szerint 30 m-rel magasabban kellett kezdeni a bánya nyitósíntjét.

Nógrádkövesd-Szandabányán a feké homokkő és az andezit érintkezési síkjának változatos megjelenése (helyenként az alsó szinten az andezit 12, máshol meghaladja a 60 m-es vastagságot) teszi szükségessé az alsó szint nyitása előtti földtani kutatást. Ugyanitt a függőleges hasadékrendszer mentén — utóvulkáni hidrotermális hatásra — elmállott andezitből képződött agyagbetelepülések mutatkoznak.

Szob-Csákhegyen a kutatást, illetve a bányaművelést az andezitben részben telérszerűen települt, zúzottkő előállításra nem alkalmas dácit betelepülések nehezítik. Itt a kutatás egyik legfontosabb feladata az andezit-dácit határ minél pontosabb megállapítása.

Bazaltkutatásokat a Balatonfelvidéken: Uzsabányán, Diszelen, a Kovácsi-hegyen, Sümegen és Monostorapátiban, valamint a Salgótartján környéki Szilváskőn végeztek. A bazaltkutatásoknál igen jellemző és gyakori feladat a fekéközet felszínének meghatározása. Különösen a bazaltbányák alsó szintjének művelése előtt kell meghatározni a még fejtendő haszonanyag vastagságát. Bonyolítja a feladatot a bazalt fekéjének gyakori vertikális szintingadozása (pl. Sümegen, — I. ábra).

A bazaltterületeink bányaművelését a nyers-



anyagban betelepülésként mutatkozó, zúzottkő előállítására alkalmatlan, vulkáni tufák és agglomerátumok is nehezítik.

Diszelen a folyásos megjelenésű bazaltban 3—5 m széles és mintegy 8—15 m vertikális kiterjedésű zsákformájú meddő betelepülések mutatkoznak. Ugyanitt a felszínközeli 10—20 méter vastagságú kokkolitos (kukoricaszem nagyságúra széteső) bazalt is települ.

Uzsabányán a bazalt fölött helyenként (pl. Vörösföldtető) több tízméteres vastagságú agglomerátum és horzsakő anyagú, meddőnek minősülő képződményeket tártunk fel.

A meredeken kiemelkedő bazalt-hegyeink peremén az erózió következtében a suvadások is gyakoriak. Például Sümegen, Uzsabánya-Lázhegyen több tízméteres leszakadások is mutatkoznak. Az erózió előidézte peremi elmozdulások pontos helyének és mértékének meghatározása a bányanyitás szempontjából igen jelentős.

A *mészkőterületek* kutatását (szemben a vulkáni kőzetekkel) megkönnyíti, hogy itt a dőlés és csapásviszonyokat már figyelembe lehet venni. Az iparág keretében Polgárdi, Keszeg és Sósút területén történtek mészkőkutatások.

A *Keszegen* található mészkő tektonikailag erősen összetört. A területen tömött és kalcittal összeceментált, breccsás kalciteres mészkő váltakozása figyelhető meg. Az erős hegységképző hatás következtében a bányafalon az észlelés időpontjában rétegdőlés mérése nem is volt lehetséges.

A kutatást és bányaművelést a mészkő karsztosodott volta is nehezíti. A karsztos üregekben esetenként agyagos kitöltés is tapasztalható.

A *sósúti* szarmata durvamészkő kutatását megkönnyítette a már meglevő feltárásokban egyértelműen megállapítható dőlésirány. Így a fúrások telepítése a dőlés- csapásviszonyok ismeretében tervszerűen volt végezhető. A bányaművelést a mészkő felső 20 m-re alatt mutatkozó kemény mészkő (helyi elnevezéssel: forcug) és elagyagosodás akadályozza. Zavaró tényezőként ritkán kisebb tektonikai törések is találhatóak a mészkőben, amelyek

mentén a kifűrészelt blokkok szétesése tapasztalható.

A Kőbányászati Egyesülés üzeméinél — a fent felsorolt legfontosabbakon felül — még számos földtani kérdés merült fel. Ezek vizsgálati eredményei azonban közlésre még nem értek meg.

Клеиниц, Я.: Степень разведанности карьеров Объединения нерудной промышленности

Klespitz, János: Stand der Erkundungen der Steinbrüche der Vereinigung der Steinbruchindustrie

Klespitz, János: The exploration-grade of quarries of the Union for Quarry Operation

Konferencia Hírek

XIII. Nemzetközi Kerámiai Kongresszus, Amszterdam

A Kongresszust 1974. május 27. és 31. között rendezték, azon 28 ország 500 szakembere vett részt. Hazánkat *Dr. Lócsei Béla*, *Dr. Wagner Endre* és *Molnár Barnabásné* képviselték. A rendezvényen elhangzott 25 szakmai előadás közül három plenáris ülésen, a többi szekció-üléseken tartották.

Plenáris előadások: *Baudran, A.*: A kerámiai kutatás az európai közösség országaiban; *Paetsch, D.*: A komponensek hatása a massa tulajdonságaira, matematikai statisztikai módszer alkalmazása; *Van der Velden, J. H.*: A durvakerámiai termékek zsugorodásának néhány szempontja.

A Durvakerámiai szekció előadásai: *Leül, K.*: A téglagyártás és felhasználás irányai; *Timmers, J. H.*: Sárgára égő agyag égetés alatti viselkedésének vizsgálata; *West, H. W.*: Energia és tüzelőanyag megtakarítás; *Rabuel, B.*: Minőségellenőrzés a téglapárbán; *Brenner, A.*: Kis költségigényű téglatermékek előregyártási rendszerének fejlesztése; *Hauser, K.*: Moduláris téglaméretű és ezek befolyása a falazatok előállítására és tervezésére.

A Finomkerámiai szekció előadásai: *Hennicke, H. W.*: Milyen szempontok befolyásolják a finomkerámiaiipari technológia jövőjét; *Handke, H.*: Finomkerámiai termékek előállítása fröccsöntés elve alapján, műanyag formák alkalmazásával; *Audin, G.*: Termoplasztikus kerámiai masszák fröccsöntése; *Ducarre, R.*: Gyorségetőkemence tervezése, modellkísérletek alapján nyert adatok felhasználásával; *Valissant, F.*: Zsugorított kerámiai termékek mechanikai és termikus tulajdonságainak

javitása; *Vincenzini, P.*—*Ortelli, P.*: TiO_2 zavarosító alkalmazása 900–1100 °C között égethető mázakban; *Wagner, E.*—*Molnár, B.*: Porcelán- és félporcelánmázak kopásállósága a mázak szemcseösszetételének és égetési hőmérsékletének függvényében. Összefüggés a különböző máztulajdonságok között; *Broll, A.*: Űjtípusú kerámiai szintestek.

A Tűzállóanyag szekció előadásai: *Majdic, A.*: Tűzállóanyagok az előállító és felhasználó szempontjából; *Provost, G.*: Hővezetőképességi együttható meghatározása; *Espinosa de los Monteros, J.*—*Durán, P.*: Alacsony égetési hőmérsékleten előállított, széles égetési hőmérséklet-határok között alkalmazható, magas kordierit tartalmú tűzállóanyagok; *Lócsei, B. P.*: Cirkoniumdioxid és szilíciumdioxid hatása olvasztott tűzállóanyagok korrózióval szembeni ellenállóképességére; *Pickles, A.*: Új kerámiai fiber alkalmazása és gazdaságossága tűzálló szigeteléseknél; *Austin, J. N.*: Kerámiai fiberekkel ellátott kemence nemzetközi vizsgálata.

A két napig tartó előadás sorozatot üzemi látogatások követték. A Finomkerámiai szekció az első napon *Rotterdam*ba és *Delft*be utazott. *Rotterdam*ban megtekintették Európa legnagyobb, évi 55 000 tonna kapacitású zománc és máz fritt gyártó üzemét, majd meglátogatták a gyár korszerűen felszerelt nyersanyag vizsgáló és minőségellenőrző laboratóriumát. A *Delft*-i porcelángyártat 1653-ban alapították. Jelenleg 260 alkalmazottal dolgozik, ezek fele festő. Leghíresebb terméke a mázalatti kobaltfestéssel dekorált edény és díszmű-áru, mely azonban nem porce-

lán. Termékeik jelentős része kézi festéssel készül. Edény- és díszmű-árun kívül fal- és padlóburkoló lapokat is gyártanak. A szekció résztvevői a második napon *Maasricht*-ben a *Mosa* cég háztartási porcelán, falburkolócsempé és padlólapgyártól tekintették meg. A gyár porcelán termelése 2000 tonna, főleg hotelporcelán. Nyersanyagai jelentős része *NDK*, *Cseh* és angol importból származik. Termékeiket részben mázalatti és mázfeletti kobaltfestéssel, részben elefántcsont színű mázzal dekorálják. Falburkoló csempé termelésük hetente 4 millió db, 10×10 , 20×10 , és 15×15 cm méretben, melyet máz alatt és máz felett dekorálnak tetszetős kivitelben. A padlólap üzem hetente 2 millió mázatlan burkolólapot gyárt, nagyrészt 10×10 -es méretben. Mázas padlóburkolólap gyártásnál részben alkalmazzák a sajtólással történő mázfelvitelt.

A Kongresszussal egyidőben rendezték meg *Amszterdam*ban az *Eurocerex kerámiai kiállítást*, amelyen száznál több, főleg kerámiaipari gépeket és berendezéseket gyártó európai és tengerentúli cég állította ki termékeit. A *Netzsch* cég különböző sajtológépeket mutatott be, melyekkel plasztikus masszából nagyobb méretű tálak is sajtolhatók. A *Handke* cég kiállította a kongresszusi előadáson ismertettet, műanyag formával működő fröccsöntőgépet, amellyel óránként 600 db csésze, vagy csészéalj állítható elő.

Meg kell emlékezni a házigazda szerepét vállaló hollandokról, akik mint szakemberek nagy érdeklődéssel kísért előadásokat tartottak és mint házigazdák igen jól látták el feladatukat. A rendezvényeket kiváloan szervezték, az események gördülékenyen követték egymást mind az előadásoknál, mind az üzemi látogatások során. A résztvevők tiszteletére rendezett fogadáson, valamint az utolsó nap kulturprogramján tág lehetőség nyílt arra, hogy a szakemberek között személyes kapcsolatokat alakuljanak ki. Úgy érezzük, hogy a Kongresszus jól betöltötte szakmai hivatását, a résztvevőknek pedig maradandó élményt nyújtott.

Molnár Barnabásné

A téglaiipar automatizálásának elméleti kérdései*

MATTYASOVSKY ZSOLNAY TAMÁS —
CZEINER NÁNDOR

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Az automatizálással kapcsolatos fogalmak

Feladatunk a téglaiipar automatizálható folyamatainak tanulmányozása volt. Mielőtt azonban a téglaiipar automatizálható folyamataival foglalkoznánk, beható vizsgálat alá kell venni az automatizálás egy-két fogalmát és az automatizálhatóság feltételeit.

Automatizálás alatt szűkebb értelemben a gyártási folyamat részfolyamatainak és alpműveleteinek önműködő irányítását, szabályozását értjük.

Az *irányítás* valamely műszaki folyamatot létrehozó, elindító, fenntartó, tervszerű befolyást biztosító, megváltoztatható vagy megszüntethető művelet, beavatkozás.

Tágabb értelemben az automatizálás körébe sorolják

- a folyamatidentifikációt;
- az automatizálás feltételeinek biztosításához szükséges gépesítés tervezését, gyártását;
- az automatika elemek és irányító berendezések tervezését, gyártását, üzembehelyezését és karbantartását;
- az automatizálás gazdaságossági kérdésének elemzését;
- az automatizálás személyi feltételeinek vizsgálatát és megteremtését.

Ezeket a tevékenységeket összefoglalóan automatizálási tevékenységeknek nevezhetjük.

Az automatizálással foglalkozó cikkekben és tanulmányokban az automatizáltság foka, mértéke, szintje és az ezekkel analóg fogalmak, kifejezések szerepelnek anélkül, hogy ezeknek a fogalmaknak általánosan elfogadott jól meghatározott értelmezése lenne. Véleményünk szerint az automatizáltság a műszaki fejlettségnek az a foka, amelynél a termelési folyamatban az irányítást, a folyamat-

szabályozást és ellenőrzést gépek, berendezések és műszerek látják el, és az ember munkája csak a folyamat, a szabályozó műszerek, berendezések ellenőrzése, a hiba megelőzése, a karbantartás és bizonyos tevékenységekhez kapcsolódó döntések meghozatala.

A tágabb értelemben vett automatizálás rohamos előretörésének hatására egyre jobban felmerül az igény az automatizáltság optimális fokának — szintjének, mértékének — meghatározására. Az automatizáltság optimális foka függ az automatizálásra fordított beruházás nagyságától, a termelő berendezés értékétől, a berendezés műszaki színvonalától stb. Figyelembe kell venni, hogy az automatizáltság fokának növelésével elvileg csökken az önköltség. Magasabb automatizáltsági foknál az automatizált berendezések beruházási és üzemeltetési költségei miatt az önköltség növekedése is bekövetkezhet.

Az automatizáltság optimális fokának meghatározása előtt az üzemet vizsgálatnak kell alávetni.

A vizsgálatnak ki kell terjednie

- a technológiai folyamatokra és az egyes műveletekre;
- a folyamatokra és műveletekre hatással bíró paraméterekre;
- a paraméterek változásának jellegére;
- a műveletbe bemenő és kimenő paraméterek között fenálló összefüggésekre;
- a költség kihatására.

Az automatizálás módjai és feltételei

A termelés szemszögéből vizsgálva, a technológiai folyamatok és műveletek automatizálásának az egyik módja csak egy-egy alpművelet szabályozása. Egy-egy alpművelet szabályozásának hátránya, hogy a művelet egyes jellemzőinek sta-

* A XI. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás

bilizálása megmerevítheti az egész gyártási folyamatot; az automatizált alpműveletbe bemenő jelek túl nagy ingadozása károsan befolyásolja a szabályozást.

Az automatizálás másik módja a teljes termelési folyamat automatizálása. Ekkor stabilizálni kell a bemenő jeleket akár az alpműveletbe bemenetelkor, akár az előző alpművelet szabályozásával, amikor ennek kimenő jelének azonosnak kell lennie a szóbanforgó alpművelet bemenő jelével. Tehát a szabályozás, irányítás olyan legyen, hogy a részfolyamatokból, alpműveletekből kimenő jelek állandó értékűek legyenek és azok azonosak legyenek a következő részfolyamatra, alpműveletre előírt bemenő jelekkel. Így egy részfolyamat automatizálásának logikai szükségszerűségéhez és az egész üzem automatizálásához vezet. Az automatizálásnak ez a fajtája a komplex automatizálás.

Valamely részfolyamat vagy alpművelet önálló automatizálása is járhat gazdasági vagy műszaki előnnyel. A részfolyamat vagy alpművelet automatizálása azonban csak akkor nyújtja az optimális gazdasági előnyt, ha a kapcsolódó részfolyamatok is automatizáltak. Csak egy részfolyamat vagy csak egy alpművelet automatizálásánál a legtöbb esetben megbomlik a technológia egyensúlya. Részfolyamatot vagy alpműveletet csak úgy szabad automatizálni, hogy a részfolyamat vagy alpművelet az automatizálás után „beilleszkedjen” a gyártás teljes menetébe. Ennek igazolására vizsgáljuk meg a szárítási folyamatot. A szárítás folyamán a nyersáruból el kell távolítani a nedvességet oly módon, hogy közben repedés, vetemedés ne károsítsa a terméket. Kísérleti úton előre meghatározható a szárítási program, amit a gyakorlatban kell megvalósítani. A szárítási program, az optimális szárítási görbe a szárítóba belépő nyersáru meghatározott anyagösszetétele, homogenitása, nedvességtartalma stb. mellett érvényes. Az automatizált szárítási folyamat előírt működésének előfeltétele a bemenő nyersáru jellemzőinek előre megszabott állandó értéken tartása. Enélkül nem biztosítható az optimális szárítás, és így az optimális gyártás sem; kétséges lehet továbbá az alapvető minőségi igény kielégíthetősége is.

A műszáritó belső jellemzőinek — a levegő áramlási sebességének, hőmérsékletének, páratartalmának stb. — szabályozása mellett a bemenő nyerségla tulajdonságainak is állandóknak kell lennie és ezért ezek szabályozása, irányítása is szükséges.

A téglagyártás technológiai folyamatainak összehasonlítása

A téglaiipar technológiai folyamatairól modell nem áll rendelkezésünkre, igen sok esetben hiányzik még a technológiai folyamatok mélyebb irányítástechnikai elemzése és ismerete is. Az automatizáltság fokának meghatározására és az üzemek automatizáltságának, szabályozottságának összehasonlítására, elemzésére olyan durva-becslésen alapuló eljárást célszerű alkalmazni, amelynek segítségével a téglaiipar hazai és nemzetközi helyzetének felmérésénél valamilyen összehasonlítás lehetséges. Ezért a téglagyártás technológiai folyamatát

- bányagyártás;
- félmasszagyártás-előkészítés;
- pihentetés-tárolás;
- nyersgyártás;
- szárítás;
- égetés;
- tárolás-készárumozgatás

részfolyamatokra bontottuk. A részfolyamatok a kapcsolódó anyagmozgatásokkal egy-egy műveletcsoportot képeznek.

Az 1. ábra szerinti sematikus bontásnál az egyes részfolyamatokra a gépesítettség és irányíthatóság szerint több variánst vettünk fel.

A műveleteket kézi (K), kézzel vezérelt gépi (G) és vezérelt, szabályozott gépi (V) jelleggel; a részfolyamatokra jellemző gépi berendezéseket pedig betű- és számjelekkel jelöltük.

Az 1. ábra nem tartalmazza az összes variánsokat, de alkalmas különböző folyamatok összehasonlítására; számszerű és bonyolult kimutatás mellőzésével összehasonlítható a különböző részfolyamatok gépesítettsége, irányítotttsága és automatizáltsága; az ábra ugyancsak alapot adhat az egyes részfolyamatok gazdasági mutatóinak egybevetésére.

Az 1. ábra szerinti bontásnál az

- 1. oszlop részfolyamatai (1A—1B—1C—1D—1E—1F—1G) a nemzetközi viszonylatban komplexen gépesített és automatizált korszerű üzem;
- a 2. oszlop részfolyamatai (2A—2B—2C—2D—2E—2F—2G) a korszerű üzem;
- a 3. oszlop részfolyamatai (3A—3B—3D—3E—3F—3G) a „pihentetés-tárolás” részfolyamat elhagyásával, az átlagos szintű üzem gépesítettségét és automatizáltságát adják.

A különböző részfolyamatok jellemző gépi berendezései közül a 2. ábrán közöljük a szárítás és az égetés részfolyamataira jellemző gépi berendezése-

	1	2	3
A Banya vagy agyagtároló	G Kitermelés A 1.1 V Adagolás A 2.1 V Szállítás A 3.1	G Kitermelés A 1.1 G Szállítás A 3.1	G Kitermelés A 1.1 G Szállítás A 3.2 A 3.3
	V Adagolás B 1.1 V Megmunkálás B 2.1 V Nedvesítés B 3.1 V Szállítás B 4.1	V Adagolás B 2.1 V Megmunkálás B 2.5 K Nedvesítés B 3.1 V Szállítás B 4.1	G Adagolás B 1.1 G Megmunkálás B 2.1 K Nedvesítés B 3.1 G Szállítás B 4.1
	V Pihentetés C 2.2 V Szállítás C 4.1	V Betárolás C 1.1 Pihentetés C 2.1 V Kitarolás C 3.2 V Szállítás C 4.1	V Betárolás C 1.1 Pihentetés C 2.1 G Kitarolás C 3.2 G Szállítás C 4.1
B Masszagyártás előkészítés	V Nedvesítés D 2.2 V Homogenizálás D 1.1 V Szállítás D 3.1 V Formázás D 4.1 V Levágás D 5.2	K Nedvesítés D 2.1 V Homogenizálás D 1.1 V Szállítás D 3.1 G Formázás D 4.1 V Levágás D 5.2	K Nedvesítés D 2.1 G Homogenizálás D 1.1 G Szállítás D 3.1 G Formázás D 4.1 V Levágás D 5.2
	V Átrakás E 1.3 V Szállítás E 2.3 V Szárítás E 3.4 V Átrakás E 4.3 V Szállítás E 5.4	K Átrakás E 1.2 G Szállítás E 2.1 V Szárítás E 3.3 G Átrakás E 4.2 G Szállítás E 5.1	K Átrakás E 1.2 G Szállítás E 2.1 G Szárítás E 3.2 K Átrakás E 4.2 G Szállítás E 5.1
	V Rakás (kocsi) F 1.3 V Rakomány mozgatás F 2.3 V Égetés F 3.4	K Rakás (kocsi) F 1.4 G/K Kocsi mozgatás F 2.1 G/K Égetés F 3.1 F 3.2	K Rakás F 1.1 — K Égetés F 3.1 F 3.2
G Tárolás, készárúmozgatás	V/K Letárolás egysegrakomány G 1.3 G Szállítás G 2.4 G Tárolótervi manipuláció G 3.1	V/K Letárolás, leszedés egysegrakomány G 1.1 G Szállítás G 2.3 G Tárolótervi manipuláció G 3.1	K Kocsira rakás G 1.1 G Szállítás G 2.1 K Lerakás G 1.1 K Tárolótervi manipuláció G 3.1

- K Kezi művelet, folyamat
G Gépi művelet, folyamat kézzel vezérelve
V Vezérelt, automatizált művelet, folyamat
1 Anyagmozgatás/folyamat
2 Motoros vontatás /kezi tolás

1. ábra. Téglagyártás részfolyamatai és alapműveletei

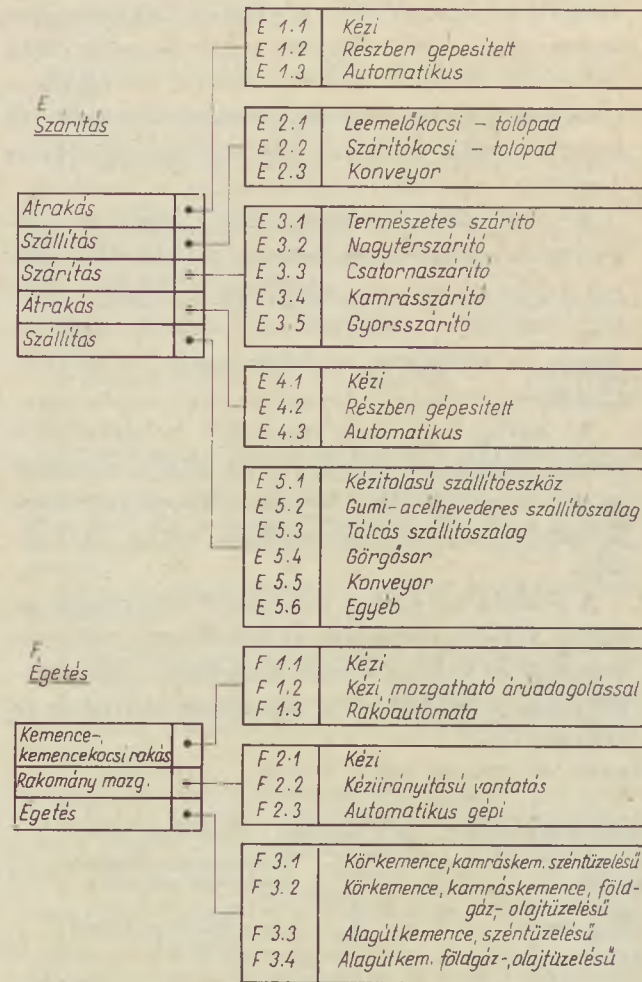
ket. Példaként kiragadva a szárítást jellemző műveleteket, a komplexen gépesített üzem szárítási folyamata:

automatikus nyerstégla átrakás — konvejos szállítás — csatorna- vagy gyorszáritó — száraztégla automatikus lesorolása (átrakása) — szállítás folyamatos szállítóberendezéssel;

ugyanakkor a korszerűnek nevezhető üzem szárítási folyamata:

részben gépesített nyerstégla átrakás — szállítás szárítókocsival és tolópaddal — csatorna- vagy kamrásszáritó — száraztégla részben gépesített átrakása — szállítás folyamatos szállítóberendezéssel.

A téglagyártás technológiai folyamatának ilyen módon való részekre bontása útján kapott csoportosítás és ezeken belül a gépi berendezéseknek, pl. az ábrák elvei szerinti csoportosítás segítségével hosszadalmas és bonyolult technológiai leírás helyett áttekinthetően kimutatható a különböző részfo-



2. ábra. A szárítás- és égetés-részfolyamat jellemző gépi berendezései

lyamatok és műveletek gépesítettségi és automatizáltsági mértéke, valamint a fejlesztési irány lehetőség.

Az egyenletes gyártást és a gyártmány minőségét befolyásoló feltételek

Az automatizáltság mértékének és a fejlesztés irányának szemléltetése után vizsgálat tárgyává kell tenni, hogy mely jellemzők irányítása szükséges a gyártási folyamatok komplex automatizálásához a gyártási folyamat egyensúlyának biztosítására.

A termelő berendezések, a mérési problémák és a technológia kapcsolatának rögzítéséhez a gyártási folyamatot a főbb technológiai részfolyamatokra és a részfolyamatokat műveletekre kell bontani, majd meg kell állapítani azon jellemzőket, amelyek irányítása a technológiából adódó — előre kiválasztott — optimumok eléréséhez szükségesek.

A jellemzők kiválasztásához első lépésként meg kell vizsgálni, hogy a technológiai művelet mely jellemzőinek szabályozása szükséges ahhoz, hogy a

vizsgált művelet az előírt követelményeknek eleget tegyen. Ezután ki kell jelölni a művelet azon többi jellemzőit, amelyek szabályozásával növekszik a termelési folyamat gazdaságossága, fokozódik az üzembiztonság, javul a termék minősége és csökken a selejt.

Az automatizált megmunkáló gépsorok akadálytalan működésének feltétele az állandóan azonos minőségű agyag és adalékanyag, azonos minőségű massa és nyersgyártmány, valamint a folyamatos és egyenletes anyagmozgatás, hőenergia-ellátás.

Az agyag egyenletes minőségét befolyásolja a bánya különböző szelvényeiben eltérő minőségű agyag és a különböző tulajdonságú agyagrétegek homogenizálásának, keverésének módja és mértéke.

A massa egyenletes minőségét befolyásolja az agyag változó minősége, az adalékanyag változó minősége és változó arányú adagolása, a megmunkáló gépsor beállítása, az egyenletes nedvesítés és vákuumozás.

A gyártmány egyenletes minőségét befolyásolja a massa változó minősége, a szárító és a kemence egyenletes üzemeltetése.

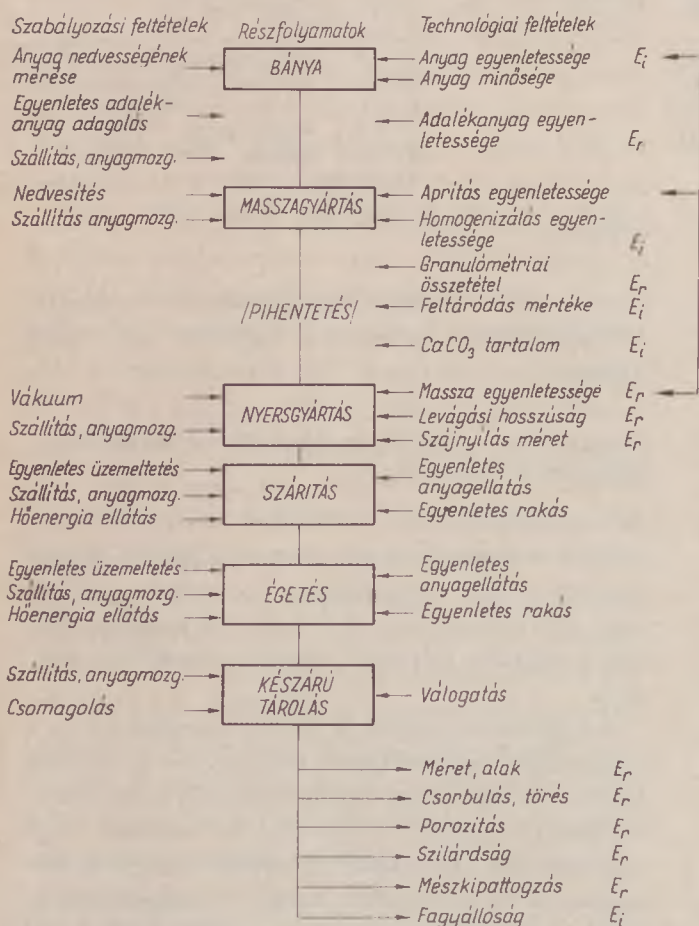
A felsorolt követelmények — megfelelő gyártástechnológia alkalmazása mellett — csak megfelelő gépesítéssel, célszerű automatizálással és minőségellenőrzéssel teljesíthetők.

Az egyenletes gyártást és a gyártmány minőségét biztosító szabályozási, technológiai és ellenőrzési feltételeket a 3. ábra foglalja össze. Az ábrán feltüntettük a gyártás különböző fázisaiban (bánya, masszagyártás stb.) az egyenletes gyártást és a gyártmány minőségét befolyásoló szabályozási és technológiai feltételeket, azaz milyen jellegű műveleteket kell automatizálással vagy ellenőrzéssel szabályozni.

A legkorszerűbb gyárakban a szabályozás követelményeinek megfelelően a műveleteket mindinkább gépesítik és automatizálják; a technológiai feltételeket megfelelő gépesítéssel és minőségellenőrzéssel biztosítják; míg általában ott, ahol a gépesítés, az automatizálás csak részben történik meg, gyakorlatilag az ellenőrzés sem olyan fokú, hogy annak alapján a komplex automatizálást meg lehetne valósítani.

A korszerű gyártástechnológia bevezetésével célszerű

- a bányánál az agyag bányanedvességének mérése, az egyenletes adagolás és anyagáramlás biztosítása, szabályozása, a különböző tulajdonságú komponensek automatikus arányszabályozása;
- a félmasszagyártásnál, massa előkészítésénél a gépészeti és üzemszervezési problémák megoldása után az adalékanyag adagolásának automatikus irányítása és az egyenletes anyagáramlás biztosítása, a massa nedvességtartalmának szabályozása, a gépek alapvető megmunkálási tulajdonságainak stabilizálása;
- a pihentetésnél a massa egyenletességének ellenőrzése, a kitérőnél az egyenletesség biztosítása;
- a nyersgyártás folyamán a massa homogenitásának biztosítása mellett a massa tulajdonságát, a szárítás és présteljesítmény szempontjait figyelembevevő optimális nedvességtartalom automatikus irányítása, a levágási hosszúság ellenőrzése és szabályozása, a szájnylásméret ellenőrzése, a nyersgyártmány texturájának az ellenőrzése, a gőzfeltárás esetén a gőz paramétereinek szabályozása;
- a szárítás folyamán állandóan azonos minőségű homogén texturájú nyerstégla, egyenletes ned-



E_r = rendszeres ellenőrzés

E_i = időnkénti ellenőrzés

3. ábra. Az egyenletes gyártás és a gyártmány minőségét befolyásoló feltételek

- vességtartalom biztosítása, a szárító egyenletesen folyamatos ellátása nyerstéglával; ezen szabályozási feltételek még az állványos természetes szárítókra is érvényesek;
- az égetési folyamatnál az állandóan jó minőségű, homogén, egyenletes nedvességtartalmú félkésztermék biztosítása, a kemence egyenletesen folyamatos ellátása száraz téglával és üzemanyaggal; továbbá egyenletes rakás; ezen szabályozási feltételek még a nem automatizálható körkemencékre is vonatkoznak;
- a tárolás, készárumozgatás folyamán inkább már csak a minőségellenőrzési tevékenység fontos, hogy szükség esetén lehetőség legyen gyors beavatkozásra, az előző folyamatok megfelelő szabályozásának ellenőrzésére.

Az egyenletes gyártást és a gyártmány minőségét befolyásoló szabályozási és technológiai feltételek konkrét meghatározására

- folyamatban van az egyik téglagyár technológiai modelljének megszerkesztése és a vizsgált üzemre vonatkozóan a részfolyamatok bemenő és kimenő jellemzőinek összeállítása;
- laboratóriumi szinten vizsgálatokat végzünk a vizsgált üzem agyagjával, a nyersgyártmány tulajdonságait befolyásoló tényezők és a megmunkálási mód hatásának megállapítására;
- laboratóriumi szinten vizsgálatokat végzünk a vizsgált üzem agyag minőségváltozásának, valamint a massa egyenletességének megállapítására az idő függvényében;
- laboratóriumi szinten vizsgálatokat végzünk a vizsgált üzem agyagjával a nyersgyártmány száradási tulajdonságainak megállapítására;
- laboratóriumi és üzemi szinten kívánjuk vizsgálni és szabályozni az optimális minőségű massaösszetételt és nedvességtartalmat.

IRODALOM

- [1] *Hoffer János—Czeiner Nándor*: SZIKKTI 8—23/71. kutatási jelentés: Az automatizálásra javasolt építőanyagipari folyamatok műszaki-gazdasági koncepciója, valamint az automatizálható folyamatok megvalósításának ütem meghatározása.

Mattyasovszky Zsolnay Tamás—Czeiner Nándor: A téglaiipar automatizálásának elméleti kérdései

A szilikátipar különböző ágaiban eltérő fokú a gyártási folyamatok automatizáltsága. Újunk olyan módszer kidolgozása volt, amellyel megállapíthatók az automatizáltság foka és mértéke, az automatizálhatóság lehetőségei, feltételei és ezek alapján a célszerű fejlesztési lehetőségei.

A módszert a téglaiipar tanulmányozásával kívánjuk bemutatni.

A módszer lényege:

1. Az automatizálás elméleti alapfeltételei és azok logikai összefüggései (1. ábra).
2. A téglaiipar gyártás-folyamatainak automatizáltság szempontjából való felbontásának módja (2. ábra).

3. A felbontás alapján az automatizáltság mértékének meghatározása (3. ábra).
 4. A felbontás alapján a gépészeti berendezések kiválasztásának módja a további automatizálás szempontjából.
 5. Az automatizálás fejlesztésének technológiai és szabályozástechnikai (vezérléstechnikai) előfeltételei.
- Az elmondottak szerinti felmérés alapján könnyen felmérhető az automatizáltság mértéke, a fejlesztési lehetőségei és a szükséges technológiai módosítás; különböző mértékben automatizált üzemek könnyen összehasonlíthatók már a tervezés stádiumában úgy műszakilag, mint gazdaságilag.
- A módszer elvének alkalmazásával más szilikátipari területen elvégezhető a felmérések.

Маттяшовский, Ж. Т.—Цзейнер, Н.: Теоретические вопросы автоматизации кирпичной промышленности

В различных отраслях силикатной промышленности степень автоматизации производственных процессов различна. Нашей целью была разработка метода, с помощью которого можно оценивать степень и размеры автоматизации, а также возможности и условия ее развития.

Метод рассматривается на примере кирпичной промышленности.

Сущность метода:

1. Теоретические предпосылки автоматизации и их логическая взаимосвязь.
2. Метод разделения производственных процессов кирпичной промышленности с точки зрения их автоматизации.
3. Определение степени автоматизации на основе указанного разделения (классификации).
4. Метод выбора механического оборудования с точки зрения дальнейшей автоматизации, на основе указанного разделения.
5. Технологические и административно-технические предпосылки развития автоматизации.

На основе излагаемого метода анализа можно легко оценить возможности проведения автоматизации, ее развития, а также необходимые для этого технологические изменения. Данный метод может быть применен и в других отраслях силикатной промышленности.

Mattyasovszky Zsolnay, Tamás—Czeiner, Nándor: Theoretische Probleme der Automation in der Ziegelindustrie

Die Automationsstufe der Produktionsprozesse ist in den verschiedenen Zweigen der Silikatindustrie ungleich.

Das Ziel war die Ausarbeitung einer solchen Methode, mit der der Automatisierungsgrad, die Möglichkeit der Automatisierbarkeit, die Voraussetzungen, und auf Grund dieser die Möglichkeiten der zweckmäßigen Entwicklung bestimmt werden können.

Wesen der Methode:

1. Theoretische Grundvoraussetzungen der Automation und deren logischer Zusammenhang (Abb. 1).
2. Art der Gliederung der Produktionsvorgänge in der Ziegelindustrie vom Gesichtspunkt des Automatisierungsgrades (Abb. 2).
3. Bestimmung des Maßes des Automatisierungsgrades aufgrund der Gliederung (Abb. 3).
4. Die Art der Auswahl der Maschineneinrichtungen aufgrund der Gliederung, vom Standpunkt der weiteren Automation.
5. Technologische und regelungstechnische (steuerungstechnische) Voraussetzungen der Entwicklung der Automation.

Aufgrund der Vermessung im Sinne des Gesagten, sind das Maß des Automatisierungsgrades, die Entwicklungsmöglichkeiten und die nötigen technologischen Änderungen leicht zu bemessen; verschiedene automatisierte Betriebe sind im Stadium der Planung sowohl wirtschaftlich als auch technisch leicht zu vergleichen.

Durch Anwendung des Prinzips der Methode können die Vermessungen auf anderem Gebiet der Silikatindustrie auch durchgeführt werden.

Mattyasovszky-Zsolnay, Tamás—Ozeiner, Nándor:
Theoretical problems of automating the brick industry

The degree of production automation differs in the different branches of the silicate industry.

Our aim was to elaborate a method with which the degree and measure of automation, the possibilities and conditions of same can be determined, and on basis of the above decisions can be brought concerning the most expedient development. The method will be introduced by investigating the brick industry.

The method is, essentially, as follows:

1. The basic, theoretical conditions of automation and their logical relationships.
2. Classification of the production processes of the brick industry from the point of automation degree.

3. Determining, on basis of the above, the measure of automation.
4. Selecting the engineering equipment on basis of the classification process, from the point of further automation.
5. The technological and control technique preconditions of developing automation.

On basis of the above survey, the measure of automation, the possibilities of development and the necessary technological modifications can be assessed without difficulty; enterprises with a differing degree of automation can be easily compared and already at the stage of design work, both from the point of technology and economy.

By applying the principle of the method, the survey can be carried out in other silicate industry fields.

A világ szilikátiparából

A Szovtiaspromexport és az indiai Kerala State Industrial Development Corp. között létrejött szerződés alapján Kerala államban 31 000 t/év kapacitású tűzállóanyag gyár építését kezdi el különleges minőségű tűzállóanyagok előállítására, az üzem tervét a szovjet szakértők 6 hónap alatt készítik el.

(Industrial Minerals 1974. június)

A spanyolországi Brion-ban a Refractorios Sant-Yago (Santiago de Compostela) havi 1500 t kapacitású tűzállóanyag gyár építését kezdi el kerek 57 millió pezeta költséggel.

(Industrial Minerals 1974. június)

Az amerikai Norton cég bejelentette, hogy 12 millió \$-értékben Dél-Norvégiában (Evje) cirkonoxid-alumíniumoxid alapú kőszőrű-alapanyag gyárat épít 75 000 négyzetláb (6,9 ~ 7 km²) alapterületen. Az építést legkésőbb ez év végén kezdik és az első lépcső üzembe helyezésére 1976. januárjában kerül sor. Norton 1963-ban kezdte meg a ZrO₂/Al₂O₃ alapú kőszőrűszemcsék gyártását. Ez a szemcse különösen acél- és vasöntvény megmunkálására alkalmas. Az

üzem a Norton A/S vezetése alatt (amely Lillosand mellett létesült és szilíciumkarbidot gyárt) fog működni, és ez lesz az első üzem, amelyik csak ZrO₂/Al₂O₃ alapú szemcsét gyárt és terv szerint a 11 Norton vállalatot és 13 érdekeltségi vállalatát fogja ellátni alapanyaggal.

(Industrial Minerals 1974. június)

A Pakisztáni Geológiai Felügyelet 12,6 millió t mennyiségű bauxit- és nagy Al₂O₃ tartalmú agyagkészletet talált Punjab Központi Sós-Vidékén. A vizsgálatok a minőség és mennyi-

CIF Ár t angol Fontban

	CIF	Ár t	angol	Fontban	bauxitkorund	timföldkorund
1974.	I				120—130	130—150
	II				120—130	130—150
	III				140—150	160—180
	IV				140—150	160—180
	V				150—160	190—200

(Industrial Minerals 1974. 1—5. sz.)

1974. első negyedében az ausztráliai Western Titanium Ltd ásványtermelése alatta maradt az előző évi azonos időszak termelésének. A vállalat reméli, hogy a második évnegyedben ismét eléri a normális termelési

ség pontosabb megállapítására folyamatban vannak.

(Industrial Minerals 1974. június)

A francia Ensa társaság, a Creusot-Loire csoport tagja Tuniszban szerződést írt alá, hogy Gabés-ben 2000 t/nap kapacitású cementgyárat épít. A gyár szerelése ez év őszén kezdődik és 1977-ben helyezik üzembe. A 29 millió tunéziai dinár költségből 14 millió a francia áruhitellel, 9 milliót francia pénzhittel, a fennmaradó részt pedig a Portland Gabes társaság forrásaiból fedezik.

(L'Usine Nouvelle, 1974. 25. sz.)

Tovább emelkednek a csiszolóanyag-árak a világpiacra. Az Industrial Minerals ártájékoztatója szerint folyó év január és május között az ár-emelkedés fehér korundnál 13%, bauxitkorundnál 12%. A fehér korund/bauxitkorund arány tovább javult a timföldből készült korundszemcse javára.

szintet és 1974-ben 20 000 ausztráliai dollár beruházást végez (1973-ban 18 000 a\$).

(Industrial Minerals 1974. 5. sz.)

(Harrach Walter)

Tűzálló masszák magashőmérsékleti tulajdonságainak vizsgálata*

GRANITZKI, K. E. — KREBS, R.
Forschungsinstitut VFG—Linco, Viersen, NSZK

Az irodalomban számtalan tanulmány található tűzálló építőanyagok magashőmérsékletű tulajdonságairól. Ezek a cikkek majdnem mindig csak formázott gyártmányok vizsgálatára vonatkoznak. Nem formázott gyártmányokat olyan berendezéssel vizsgálták és vizsgálják, amelyeknél vitatható a vizsgálati eredmény.

Legtöbbször a formázott gyártmányokra vonatkozó vizsgálati eljárásokat alkalmazzák a nem formázott gyártmányoknál is, mert így a meglévő berendezéssel lehet dolgozni. Sok tekintetben megkísérelték a meglévő téglavizsgálati szabványokat módosítani. De a nem formázott tűzálló gyártmányokra egységes vizsgálati eljárás még nincs, mivel a megfelelő méretű próbatest elkészítése nehéz.

Az utóbbi két évben különösen a nemzeti szak egyesülések, valamint a PRE¹ és a SIPRE² lényeges lépéseket tettek a nem formázott gyártmányok vizsgálatának szabványosítása terén.

Ezekkel a szabványosító kísérletekkel párhuzamosan fejlesztették ki az új ISO-terhelésalatti lágyulás vizsgálatot, amelyet elsősorban formázott gyártmányokra szabványosítottak, azonban a nem formázott gyártmányok tulajdonságára jellemző felvilágosítást is ad.

Ebben a tanulmányban kívánom megmutatni a tűzálló masszák magashőmérsékletű tulajdonságainak vizsgálati lehetőségeit, amikor is az ISO-terhelésalatti lágyulás vizsgálati eljárással a lágyulás magatartást mértük.

* A XI. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.

¹ Fédération Européenne des Fabricants de Produits Réfractaires (Európai Tűzállóanyaggyárosok Szövetsége).

² Snow, Ice and Permafrost Research Establishment (Hó, jég és állandó fagy kutató intézmény, katonai).

Az ISO³ magashőmérsékletű tulajdonság⁴ vizsgálata

Vizsgáló berendezés

Kerámiai anyagok folyási magatartását alapvetően Ehreke, V. és Schwiete, H. E. [1] vizsgálta. További tanulmányok Konopický, K.-tól és munkatársaitól jelentek meg [2., 3., 4]. Itt csak annak ismétlése szükséges, ami a továbbiak megértéséhez szükséges. Az ISO-féle magashőmérsékletű vizsgáló berendezésnél egy átadó- és mérőrendszeren fekszik az 50 mm átmérőjű és 50 mm magas próbatest, amelyben központosan 12,5 mm átmérőjű furat van.

A készülék mellett levő vezérlőelem szabályozza a harangkemence felfűtési programját és regisztrálja a próbatest belső hőmérsékletét, valamint a próbatest külső felülete és a fűtőelem közötti tér hőmérsékletét, a hossz változást differenciálmérő módszerrel rajzolja fel.

A vizsgáló berendezés 1550 °C hőmérsékletig tartós hőmérséklet melletti mérésre és a próbatest felületére ható 0–5 kp/cm² terhelésre alkalmas. További terhelés- és hőmérséklet változtatás lehetséges. Terhelés nélküli mérésnél az anyag hőtágulási jellege pontosan megállapítható.

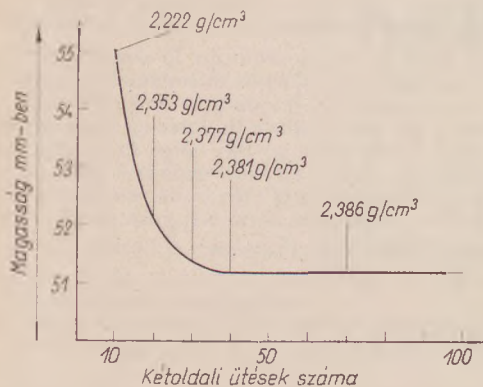
Próbatest készítése

Amint már említettük 50 mm átmérőjű, 50 mm magas és 12,5 mm központos furatú próbatestre van szükség. Nem formázott gyártmányoknál a próbatest készítése fontos feltétele a gyakorlatot megközelítő eredménynek.

Masszából téglát készíteni, majd a téglából a próbatestet kifűrni aránylag egyszerű. Hátránynak kell tekinteni, hogy ezzel a masszák eltérő bedol-

³ International Organization for Standardization (Nemzetközi Szabványosítási Szervezet).

⁴ Német jelölése DFB.



1. ábra. Tömörítómunka befolyása kerámiai kötésű kvarcitmasszából készített próbatest méreteire

gozásának hatása és az eltérő bedolgozás hatása az idomra veszendőbe megy.

Ezért a formázóhomok vizsgálatnál alkalmazott ejtődöngölőt kell alkalmazni. A tűzálló masszát a vizsgáló hüvelybe kell tölteni és a massa jellegétől valamint szemcsézetétől függően (kerámiai-, hidraulikus-, vegyikötés) változó számú ütéssel tömöríteni; közben a próbatestet mindkét oldalról kell döngölni.

A tömörítómunka befolyását a próbatest mérete az 1. ábra szemlélteti. A próbatestet olyan nagyszámú ütéssel kell tömöríteni, hogy testsűrűsége a maximális értéket érje el. Ennél a masszánál 40—50 ütészámnál van az optimális tömörítés. Ebben az esetben további tömörítő munka nem jár testsűrűség növelésével.

Legtöbbször az a helyzet, hogy a döngölővel készített próbatestnek a testsűrűsége sohasem azonos a gyakorlatban alkalmazott döngölő kalapáccsal kapott tömörítésével. Ezenkívül a próbatestek nyersmasszából készülnek, és így előégetés esetén még zsugorodnak és ezért keresztmetszetük nem lesz pontos.

Ezért kifejlesztették a „lépő-ejtő döngölőt”, amelynél a döngölő fej bizonyos magasságból, beállítható terheléssel esik a formában levő masszára. A masszát rétegenként döngölik a formába és a döngölőfej $\frac{3}{4}$ szélességének megfelelően — minden esés után — előre vagy hátra elmozdul.

Ezzel a készülékkel elérhető a döngölő- és képlékeny masszák bármilyen testsűrűsége. Ebben az esetben a próbatest mérete fél ISO-normál téglá.

A lépő-ejtő döngölőknél változtatható

- a masszaréteg vastagsága,
- rétegenként a forma áthaladásának száma,
- az ejtő súly,
- az ejtési magasság.

A bedöngölt próbatestet előégetik és belőle gyé-

mánt csőfúróval a vizsgálatnak megfelelő próbatestet kell készíteni.

Mivel a próbatestet a vizsgálatához abszolút plánpárhuzamosra kell csiszolni, a két felületet „fazékalakú” köszörű korongú csiszológéppel kell megmunkálni.

Úgy a fűrést, mint a csiszolást vízóblítás mellett végzik, hogy az anyagban ne következzen be hőmérséklet emelkedés okozta struktúra változás, valamint a csiszolószerszám kopása lehetőleg kicsi legyen.

Tűzállóbetonból is készíthetők ISO-félnormál méretű próbatestek. A PRE-ben végzett kísérletek folyamán kiderült, hogy vibrálóasztal segítségével a tűzállóbetont jobban lehet a formába berázní és a kapott eredmények jól reprodukálhatóak.

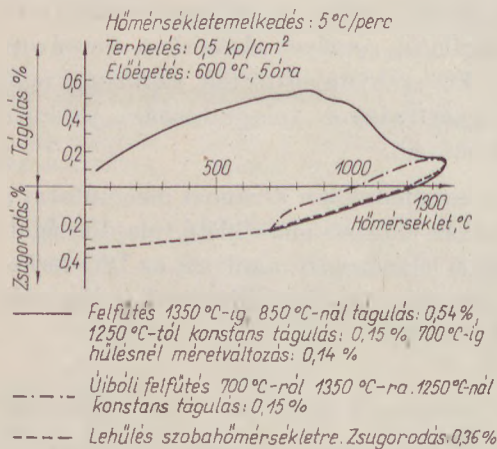
Hőtágulás meghatározása⁵

A tűzálló masszák hőtágulásának ismerete az építőanyag helyes bedolgozásának, valamint a kemence konstrukciós kialakításának egyik legfontosabb feltétele.

Egy adott konstrukció kivitelezésénél követelmény volt a vegyi-kerámiai kötésű elemek hőtágulási viszonyainak ismerete. A terhelés, valamint a véghőmérséklet ismert volt.

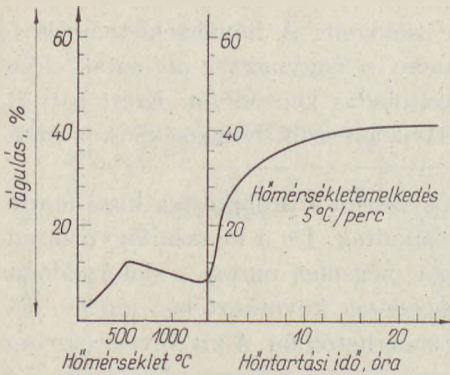
A terhelésalatti lágyulás vizsgáló berendezéshez szükséges furattal ellátott próbatestek készültek, amelyeket 600 °C hőmérsékleten 5 órán át égettük, majd megvizsgáltuk hőtágulásukat. Ezen vizsgálatok eredményét a 2. ábra szemlélteti. A próbatestek 1350 °C-ra felhevítése folyamán 850 °C-nál a hőtágulás maximum 0,54% volt, 1250 °C-tól 0,15%-kal a hőtágulás bizonyos mértékig konstans volt.

Ezután a próbatestet 700 °C-ra szabályozottan



2. ábra. Vegyi-kerámiai kötésű felplasztikus masszából készített idom tágulási magatartása

⁵ Német jelölése: WA.



3. ábra. 1,4% bór-sav tartalmú cement-kötésű kvarcit magatartása 1400 °C-on

hűtötték; 700 °C-nál 0,14%-os zsugorodás mutatkozott. Újabb felfűtésnél — 700 °C-ról 1300 °C-ra — az első felfűtéstől eltérő volt a hőtágulás, ezt a 2. ábrán a pont-vonal görbe mutatja. A hőtágulás, végső értéke 1350 °C-nál megint csak 0,15%. Ezután a szobahőmérsékletre lehűtés folyamán 700 °C-ig a hűlés szabályozott volt és a hőtágulási görbe az első hűtésfolyamathoz hasonló lefolyású. Az ábrán a szaggatott vonal extrapolált kiértékelés; a próbatest zsugorodása a vizsgálat után 0,35% volt.

Ez az eredmény a bélelés koncepciójánál nagy jelentőségű. Egyúttal más értékes utalásokat is ad, amelyek más alkalommal értékesíthetők. Ilyen vizsgálatok segítségével pontos javaslat tehető többek között a tágulási hézagokra.

A hőtágulás vizsgálattal — kvarcitos nyersanyagoknál — pl. még modifikációs változások is követhetők, amennyiben azokat térfogatváltozás kíséri. A 3. ábra egy cementkötésű terciér-kvarcit magatartását vázolja 1400 °C-nál.

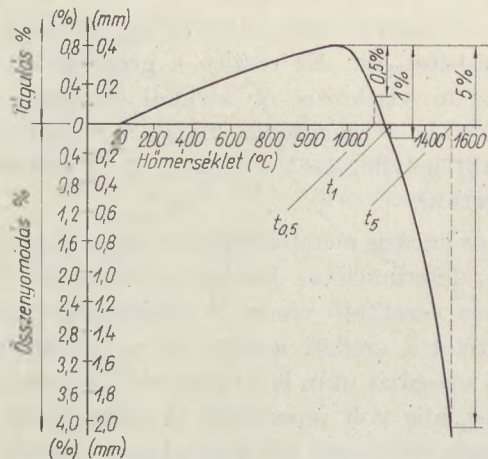
A hőmérséklet növelés 5 °C/perc volt 1400 °C-ig; 1400 °C elérése után a kristály átalakulás befejeződéséig állandó hőmérsékleten tartották a próbatestet. Amint a 3. ábra mutatja ezt a pontot 20 óra múlva érték el.

Az átalakulási folyamat kezdetben rendkívül gyors, a térfogatváltozás több mint 50%-a már az első kétórán belül befejeződött. Az 1471 °C elméleti átalakulási hőmérséklet alatt bekövetkező modifikáció változása az 1,4% bór-sav adagolásra vezető vissza.

Terhelés alatti lágyulás vizsgálata⁶

A massa terhelés alatti lágyulását általában 2 kp/cm² terheléssel és 5 °C/perc felfűtési sebességnél vizsgálják. A vizsgálat folyamán a hőmérséklet függvényében rögzítik a próbatest hosszúság változását.

⁶ Német jelölése: DE.



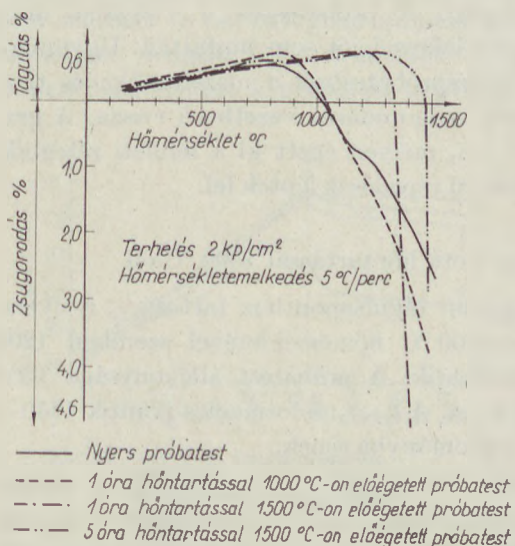
4. ábra. Terhelés alatti lágyulás vizsgálat kiértékelésének vázolata

A 4. ábra változatosan mutatja a vizsgálat kiértékelését. A legnagyobb tágulás pontjától — az ehhez tartozó hőmérsékletet t_0 -al jelölik — számítva meghatározzák a $t_{0,5}$ és t_5 hőmérsékletet. Ezekhez a hőmérsékletekhez tartozó méretváltozások a görbe t_0 pontjától számított eltérések. A $t_{0,5}$ értéknél a próbatest a legnagyobb tágulástól számítva 0,5%-kal nyomódik össze.

Először vizsgálat tárgya volt, hogy célszerű lehet-e a terhelés alatti lágyulás vizsgálatot nyers, azaz előzetesen nem hőkezelt próbatesteken elvégezni. Továbbá meg kellett állapítani, milyen előzetes hőkezelés látszik a legmegfelelőbbnek. Ezekhez a vizsgálatokhoz grafitozott, alumínium-oxid dús masszákat választottak ki. Az 5. ábra a vizsgálati eredmények összefoglalását mutatja.

Nyers próbatestek

A 800 °C-nál fellépő 0,55%-os maximális tágulás után 850—1050 °C között fellépő 1,0%-os zsugorodás



5. ábra. Grafit-tartalmú alumínium-oxid dús massa terhelés alatti lágyulása különböző előégetés esetén

dás majdnem lineáris; 1200—1300 °C között a zsugorodás késleltetődik. Ez esetleg a grafit hamujából képződő viszkózus olvadékkal magyarázható. 1500 °C-ig a zsugorodás 2,5%. A vizsgálat után a grafit helyileg csak a felületi 2—3 mm-es rétegből égett ki.

A 2,5%-os lineáris méretcsökkenés nem a lágyulás miatti deformációra, hanem sokkal inkább zsugorodásra vezethető vissza. A hengeres próbatess megtartotta eredeti alakját és a próbatess átmérője a vizsgálat után is 50 mm volt. A próbatess külsőleg alig volt repedezett. A hengeres köpeny felületén többnyire kis, finom keresztrepedések voltak. Határozottan hosszirányú repedések nem voltak észrevehetőek. A próbatess belseje teljesen tömören szilárdult meg.

Előégetett próbatess

Előégetés 1 óra hőntartással 1000 °C-on

Előégetéssel a nyerspróbatesshez képest 50 °C-kal emelkedett a legnagyobb tágulás pontja. A zsugorodás 850 °C-nál képződik és 1500 °C-nál 3,7%. Az 1000 °C előégetési hőmérséklet nem javítja a terhelésalatti lágyulás értékeit. Ilyen alacsony égetési hőmérséklet alig emeli a massa mechanikai szilárdságát.

A grafitból és agyagból álló folyósító-tartalom még nem támadta meg a nagyüzállóságú korundot, tehát még nincs helyi olvadékképződésre visszavezethető kötés. A t_1-t_4 deformációs pontok alacsonyabb hőmérsékleti értékeket adtak mint a nyers próbatessnél. Az értékek közötti különbség a 80 °C-ot is eléri.

Az előégetett próbatesszek nagyobb porozitása negatív hatású lehet a terhelésalatti lágyulásra (grafit-kiégés). A próbatesszek a vizsgálat után semmilyen deformációt sem mutattak. Ugyanúgy mint a nyerspróbatessnél a méretcsökkenés tisztán égetési zsugorodásra vezethető vissza. A grafit kb. 5 mm mélyen égett ki a felületi rétegből, keresztirányú repedések léptek fel.

Előégetés 1 óra hőntartással 1500 °C-on

A legnagyobb tágulásponthoz tartozó t_0 a nyerspróbatess 400 °C hőmérsékletével szemben 1200 °C-ra emelkedik. A próbatess állékonysága 1300 °C felett kicsi. A t_1-t_4 deformációs pontok 1350—1390 °C tartományba esnek.

Az előzetes hőkezelés hőmérsékletén a massa szinterelődni kezd; ezzel magyarázható a t_0 -pont emelkedése. Az előégetéssel a grafit legnagyobb része oxidálódott, és ezzel a massa tömörsége

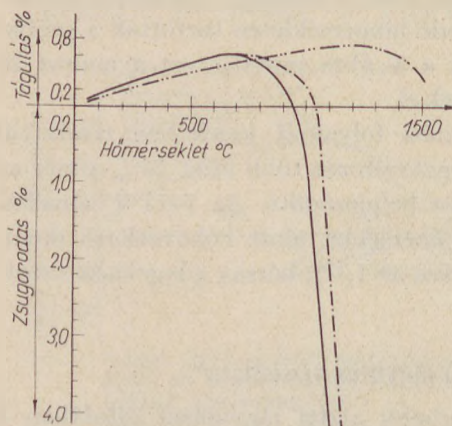
észrevehetően csökkent. A hőmérsékletemelést és terhelést folyamán a nagymérvű porozitás elősegíti a szemcseeltolódás képződését. Ezért a t_1-t_4 deformációs értékeket szűk hőmérsékletköz határozza.

A vizsgálatok szerint a próbatesszek kissé hordóalakúra deformálódtak. De a massa lágyulás miatti deformációt még nem mutat, a deformálódás hosszirányú repedések következtében lép fel. Töréses felületek ismerhetők fel. A kis folyósítóanyag-tartalom és a nagymérvű nehezen olvadó korund-tartalom miatt olvadék képződés nem lép fel.

Előégetés 5 óra hőntartással 1500 °C-on

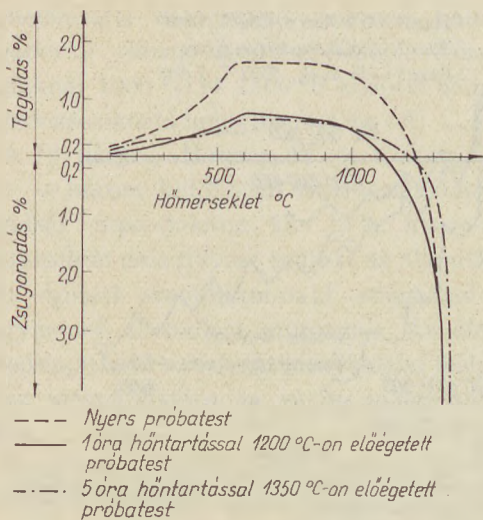
1500 °C előégetési hőmérséklet 5 órás hőntartással a deformációs értékek további 50—100 °C-os javulását okozza. 1250 °C-tól kb. 1400 °C-ig lassú deformáció lép fel; 1400 °C-tól a deformáció hirtelen következik be; 3%-os méretcsökkenés után 1470 °C-nál a próbatess összeroskad.

A 6. ábra szemléltetően mutatja, hogy megfelelő előégetési hőmérséklet és égetési idő esetén az alumínium-oxidból álló hordozó döntő befolyással van a massa terhelés alatti lágyulására. Akár a korund alapú (2 a görbe), akár a bauxit alapú (1 görbe) massa gyorszsugorodás miatt teljesen deformálódik 1000 °C-on előégetés esetén. 1500 °C-on 5 órás hőntartással való előégetés után a korund alapú massa kiváló terhelésalatti lágyulást mutat. A legnagyobb tágulás 1300 °C-nál és $t_{0,5}$ 1450 °C-nál van. A lágyulás oly lassan következik be, hogy a massa állékonysága messze a berendezés 1550 °C-os üzemeltetési hőmérséklete felett van, amint azt a 25 görbe mutatja.



1 — 5 óra hőntartással 1000 °C-on előégetett bauxit alapú próbatess
2a — 5 óra hőntartással 1000 °C-on előégetett korund alapú próbatess
2b — 5 óra hőntartással 1500 °C-on előégetett korund alapú próbatess

6. ábra. Alumínium-oxid dús massa terhelés alatti lágyulása különböző előégetési hőmérséklet esetén



7. ábra. Elõkezelés hatása savanyú döngõlõmasszák terhelés alatti lágyulására

A terhelésalatti lágyulás vizsgálatánál kvarcitos masszánál is nagy hatása van az elõzetes hõkezelésnek. A 7. ábrán a „nyers” jelölésû massa az 570 °C körüli hõmérsékleten — teljes béta-alfa kvarcátalakulás után — adja a maximális tágulást, 950 °C-tól kezdõdik a lágyulás folyamata.

Az 1200 °C-on elõkezelt massa már messzemenõen átalakult, ami a tágulás mértékébõl állapítható meg. De a massa kerámiai kötése még nem alakult ki eléggé, úgy, hogy a lágyulási magatartás a nyers próbatestekéhez hasonló. Az 1350 °C-on égetett massa a stabil és a legjobb terhelésalatti lágyulás értékeket adja.

Tartós terhelés alatti deformáció vizsgálata

Magas hõmérsékleti tartományban a kerámiai anyagokban vizkozitáció változás következik be, ami kérdésessé teheti az anyag alkalmazhatóságát. Ezért fontos ismerni tartós terhelés alatt az anyag deformációját.

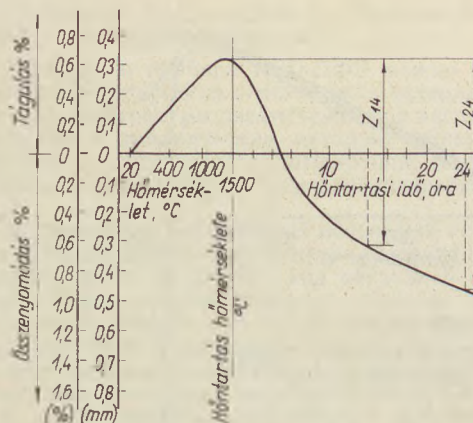
A 8. ábra vázlatosan ismerteti a tartós terhelésalatti deformáció vizsgálat kiértékelését. A vizsgálat folyamán a próbatestet konstans terheléssel és konstans felfûtési sebességgel az elõre meghatározott hõmérsékletre hevítik, majd a konstans terheléssel ezen a hõmérsékleten tartják. A vizsgálat általában 24 órán át tart, de sokszor még 72 óránál is hosszabb ideig. A tartós terhelésalatti deformációt jellemzõ pontok:

Z 14 14 órás hõntartásnál fellépõ deformáció,

Z 24 24 órás hõntartásnál fellépõ deformáció,

V 15. és 24. óra között fellépõ folyási sebesség %/óra-ban.

⁷ Német jelölése: DF

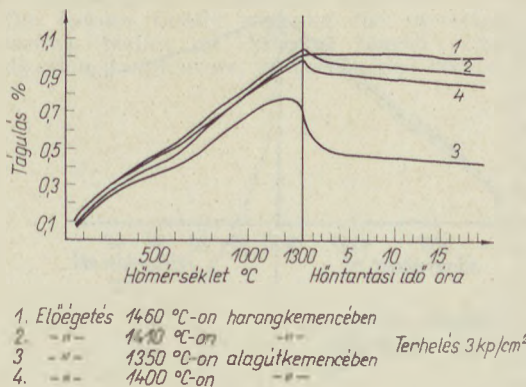


8. ábra. Tartós terhelés alatti deformáció vizsgálat kiértékelésének vázlata

A tartós terhelésalatti deformáció vizsgálattal meghatározható például az idomok megfelelő előégetési hőmérséklete. Ebben az esetben olyan idomokról van szó, amelyeket későbbi alkalmazásuknál extrém terhelésnek fognak kitenni. Mivel minden massa más tulajdonságú, fontos az idom megfelelő előégetési hőmérsékletének megállapítása. Az adott szemcsetípusnak a hatása is jelentős.

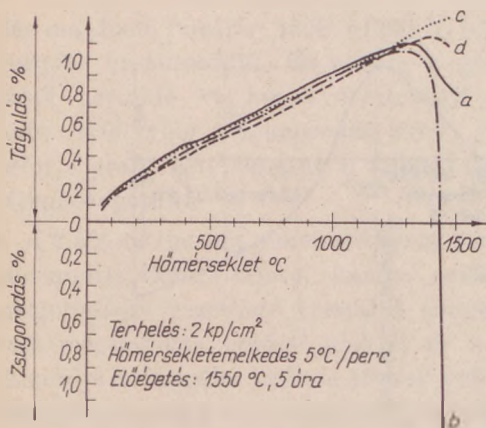
Vizsgálatokat végeztek 80% Al_2O_3 tartalmú kerámiai kötésű masszákkal. A vizsgálatok eredményeit a 9. ábra szemlélteti. A masszából idomokat döngöltek, az idomokat harangkemencében és alagútkemencében különböző csúcs-hőmérsékleten égették. Ezután az idomokból próbatesteket fûrtak ki, amelyeket terhelésalatti lágyulás vizsgálatkémencében 1300 °C-ra hevítettek és állandó terhelés mellett vizsgálták a próbatestek időtartam-állóság magatartását.

A harangkemencében az 1460 °C-on égetés adta a legjobb eredményeket (1. próbatest), mivel a kúszás vizsgálat folyamán az anyag magatartása nem változik és az anyagban minden reakció lejátszódott. A másik végetlet az 1350 °C-on alagút kemencében égetett 3. próbatest képviseli. Ezen a



1. Elõégetés 1460 °C-on harangkemencében
 2. — 1410 °C-on —
 3. — 1350 °C-on alagútkemencében
 4. — 1400 °C-on —
 Terhelés 3kp/cm²

9. ábra. 80% Al_2O_3 tartalmú döngõlõmassza tartós terhelés alatti deformációja az elõzetes hõkezeléstõl függõen



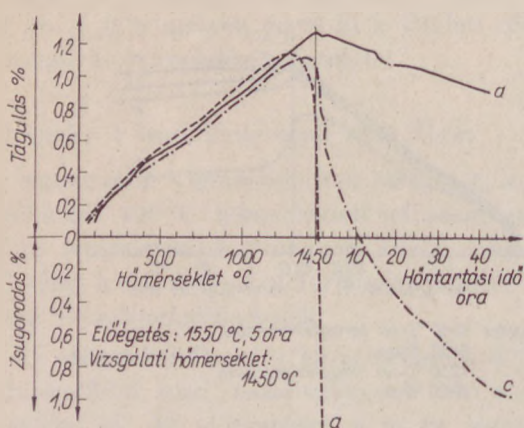
10. ábra. Száraz korund-massza terhelés alatti lágyulása

hőmérsékleten a reakció folyamatok még nem fejlődtek be.

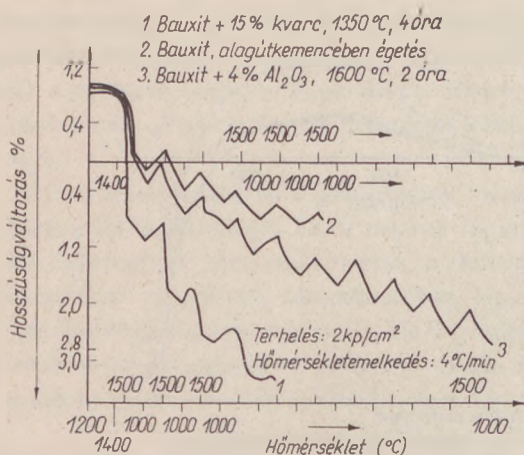
Meg kell még említeni, hogy az ítélet kialakításához más paraméter nem alkalmas, mert pl. minden előégetésnél a hideg nyomószilárdság 2300 kp/cm² felett volt. A nyílt porozitás, a vízfelvétel, valamint a testsűrűség értékek ugyancsak jelentéktelen mértékben különböztek, és így egyértelmű következtetést nem tettek lehetővé.

A vizsgáló berendezés segítségével új gyártmányokat lehet kifejleszteni. Feladat volt nagy alumíniumoxid tartalmú száraz masszából indukciós-tégelykemence készítése. Nagy probléma az alumínium-oxid tartalmú száraz massa kötése. Hidraulikus és kerámiai kötőanyagok nem jöhetnek számításba, de az organikus kötőanyagok sem.

Elsősorban az általában szokásos folyósító anyagok, valamint mineralizátor kötés jöhet számításba. A különböző nyersanyag- kötőanyag kombinációk terhelésalatti lágyulás vizsgálat eredményét a 10. ábra szemlélteti. Az *a* és *b* görbe folyósító anyag tartalmú masszára vonatkozik. Az ábrából világosan megállapítható, hogy kötőanyagkomponensként folyósítóanyag nem alkalmas. A *c* és *d* görbék-



11. ábra. Száraz korund-massza terhelés alatti lágyulása



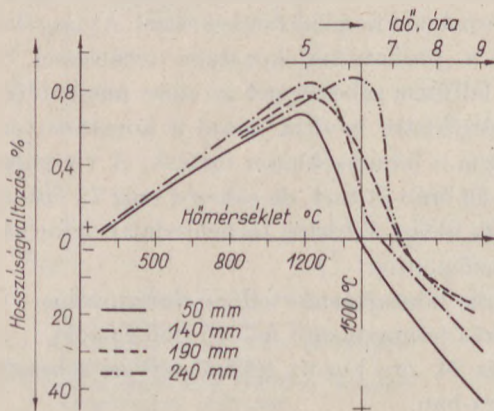
12. ábra. Bauxittégelák tartós terhelés alatti deformációja hőmérsékletingadozás esetén

kel jellemzett masszák valódi mineralizátorokat tartalmaznak, azaz olyan anyagokat, amelyek a nagy alumínium-oxid tartalmú alapanyaggal új ásványt képeznek. Ezzel tűnik ki a többi kötéssel szembeni előnye a mineralizátorkötésnek.

A tartós terhelés alatti deformáció vizsgálatok még világosabb eredményt adnak. A 11. ábrából megállapítható, hogy a folyósítóanyag-tartalmú massa 1550°C-on történt előégetés ellenére már rövid idő után deformálódott, azaz a folyósítóanyag nem lépett kötésbe az alumínium-oxid alapanyaggal, nem keletkezett új vegyület és a folyósító anyag üveg formájában van az alumínium-oxid mellett. Ezzel szemben a *c* és *d* görbékkel jellemzett masszák egészen másképpen viselkedtek, igen jó kúszás magatartást mutatnak.

Habár a bemutatott jellemzés egyelőre csak indukciós tégely kemencére érvényes, de már most kijelenthető, hogy a mineralizátor kötés módja, azaz új kristályok keletkezésének előidézésére törekvés más esetekben alkalmazható.

Heuner, W.,—Oberfeuer, B. és Koltermann, M. [5] szerint egyes esetekben fontos lehet a tartós



13. ábra. Különböző hosszúságú próbatestek tartós terhelés alatti deformációja

terhelésalatti deformáció ismerete hőmérséklet-ingadozás okozta igénybevételnél. Torpedo-üst-tégláknál 1000 °C és 1500 °C közötti hőmérséklet-ingadozás okozta igénybevétel lép fel.

A 12. ábra — Heuner, W. és Koltermann alapján — három különböző összetételű idom magatartását reprodukálja. A 15% kvarc-tartalmú bauxitidom erős folyást mutat; az alagútkemencében égetett alumínium-oxid adagolású idomok nagymérvű ellenállást mutatnak. Az ábrából jól megállapítható az anyag mineralógiai felépítésének nagy mérvű hatása az anyag meleg tulajdonságaira.

Nagy mérvű hőmérséklet-gradiens okozta igénybevétel fellépésének lehetősége esetében célszerű előzetesen az 50 mm magasságtól eltérő próbatesteken a terhelésalatti lágyulást meghatározni. A 13. ábra Heuner, W. és Koltermann, M. vizsgálatának összefoglalása. Az idomok magatartása azt mutatja, hogy a próbatest magasságának növelésével a teljes zsugorodás csökken, míg a t_0 és a $t_{0,5}$ értékek növekszenek.

I R O D A L O M

- [1] Ehrcke, U.—H. E. Scwiete: Abh. VI. Int. Keram. Kongr. Wiesbaden (1958).
- [2] Konopicky, K.: Ber. DKG 41 (1964) S 27—37.
- [3] Wohlleben K.—K. Konopicky—F. Kowalczyk: Tonind. Ztg. 88 (1964) S 548—551.
- [4] Konopicky, K.: Tonind.-Ztg. 91 (1967) S 418—424.
- [5] Heuner, W.—Oberfeuer, B.—Koltermann, M.: Ber. DKG (1971) S 15—156.

Granitzki, K. E.—Krebs, R.: Tűzálló masszák magas hőmérsékleti tulajdonságainak vizsgálata

Az ISO-DFB-berendezés segítségével a tűzálló anyagok alábbi vizsgálatai végezhetőek el: terhelés alatti lágyulás (statikus és dinamikus módszerrel), terhelés alatti folyás, terhelés alatti lágyulási kísérlet váltakozó hőmérsékleten, hőtágulási viselkedés.

A vizsgálatok alapján nagy Al_2O_3 -tartalmú és spinell-masszákon megállapítottuk, hogy az előégetési hőmérséklet befolyásolja a terhelés alatti lágyulást és a terhelés alatti folyást.

Vizsgáltuk továbbá kvarcitos masszák terhelés alatti lágyulását a tűzálló komponensek függvényében, valamint az indukciós kemencék részére szolgáló masszák kvarcítjainak fizisátalakulását.

A tanulmány végül javaslatokat tesz tűzálló masszák vizsgálatára különböző hosszúságú próbatesteken, alkalmazási hőmérsékleten előégetett masszákon.

Границкий, К. Е.—Кребс, Р.: Испытание термических свойств огнеупорных масс

С помощью прибора ИСО-ДФБ можно выполнять следующие испытания огнеупорных материалов: определение температуры размягчения под нагрузкой (статическим и динамическим методом), ползучести под нагрузкой, термического расширения, а также размягчения под нагрузкой при изменяющейся температуре.

На основании проведенных испытаний установлено, что в случае высокоглиноземных и шпинельных масс размягчение и ползучесть под нагрузкой зависят от температуры предварительного обжига. Исследовалось также размягчение кварцитосодержащих масс в зависимости от количества огнеупорных компонентов, а также фазовые превращения в кварцитовых массах, служащих футеровкой индукционных печей.

В работе делается предложение испытывать огнеупорные массы в образцах различной длины, приготовленных из масс, подвергнутых предварительному обжигу при предполагаемой температуре применения.

Granitzki, K. E.—Krebs, R.: Prüfung der Heißeigenschaften feuerfester Massen

Mit Hilfe der ISO-DFB-Apparatur können folgende Untersuchungen feuerfester Massen durchgeführt werden: Druckerweichung (statisch und dynamisch), Druckfließen, Druckerweichungsversuch bei Wechseltemperatur, Wärmedehnungsverhalten.

Aufgrund der Untersuchungen wurde an hochoxidgehaltigen und Spinellmassen festgestellt, daß die Vorbrenntemperatur das Druckfließverhalten beeinflusst.

Ferner wurden das Druckerweichungsverhalten quarzitischer Massen in Abhängigkeit der Feuerfest-Komponenten, sowie die Umwandlungsercheinungen an Quarziten der Stampfmassen für Induktionsöfen untersucht.

Schließlich werden Vorschläge bzgl. der Prüfung feuerfester Massen an Prüfkörpern verschiedener Länge, die bei einer, der Anwendung entsprechenden Temperatur vorgebrannt wurden, gemacht.

Granitzki, K. E.—Krebs, R.: Testing the Hot Properties of Refractory Bodies

With the aid of the ISO-DFB-equipment the following investigations concerning refractory materials can be carried out: softening under load (with the static and the dynamic method), yield under load, test concerning softening under load at variable temperature, thermal expansion behaviour.

On basis of the investigations and with high Al_2O_3 content and spinel-bodies it was established that the precalcination temperature has an influence on softening under load and yield under load.

Also the softening under load of quartzitic masses has been investigated, as a function of refractory components, as well as the phase-transformation of quartzite of bodies intended for induction furnaces.

The lecture finally suggests the investigation of refractory bodies on different length samples, at application temperature, on precalcined bodies.

Laparannyal díszített mázas tetőcserepek

DUMA GYÖRGY

MTA Régészeti Intézete, Budapest

Az ulmi városháza 1898—1905. években történt helyreállítása alkalmával az épület tornyán néhány aranyozott mázas tetőcserepet találtak, melyek közül három ma az Ulmer Museum birtokában van. Külső jegyeik alapján messzemenően hasonló cseréptöredékek kerültek felszínre Budán 1933—34 években a Nyéki Kastélyépület környékének megkutatásakor (Garády 1943, Holl 1959), majd később a Budai Vár területén 1946—52. években folytatott ásatások alkalmával is (Gerevich 1966). Mind a németországi, mind a magyarországi aranyozott kerámiák korát a XV. századra határozták meg. A budai aranyozott mázas cserépanyagok természettudományos vizsgálatával, és az aranyozási eljárás kérdésével a Budapesti Történeti Múzeum megbízása alapján 1955. évben foglalkoztunk (Duma 1957, 1958). Az utóbbi időben alkalmunk volt az ulmi tetőcserepekkel kapcsolatosan is vizsgálatokat végezni és ezzel lehetőség nyílt az Európában egyedülálló aranyozott cserépanyagok közötti hasonlóságok és eltérések megis-

merésére. A vizsgálati anyagot az Ulmer Museum 1970. évben bocsátotta rendelkezésünkre.

Az ulmi múzeumban levő aranyozott kerámiák vitathatatlanul tetőcserepek, a budai cseréptöredékekről feltételezik, hogy hasonlóan az épületkerámiák csoportjába tartoznak, tetődíszek részei, tetőcserepeknek tekinthetők (Holl 1955, Balogh 1966). Az Ulmban talált daraboknak jellegzetes tetőcserep alakjuk van (1. ábra), a budai töredékekből egykori alakjuk és méretük ma már nem határozható meg (2., 3. ábra).

Az ulmi tetőcserepek mázatlan oldala gyűrődéseket mutat, durva homokszemeket tartalmaz, külső jegyeik alapján feltehetően a téglavetésnél alkalmazott technológiával készültek. A budai töredékek párhuzamosan rovátkált mázatlan felülete jól mutatja, hogy a tetődíszeket korongon formálták, s így alakjuk csak valamely forgástest — vagy



1. ábra. Aranyozott mázas tetőcserepek (Ulm)



2. ábra. Aranyozott mázas tetődísz töredéke (Buda-Nyéki kastély) — Sugár L. felv. —



3. ábra. Aranyozott mázas tetődísz töredéke (Buda-Nyéki kastély) — Sugár L. felv. —



4. ábra. Tetőcserep helyenként levált, tűszúrásos mázfelülete (Ulm)

annak része — lehetett, öblös, esetleg közel gömb alakjuk volt (Karácson 1904).

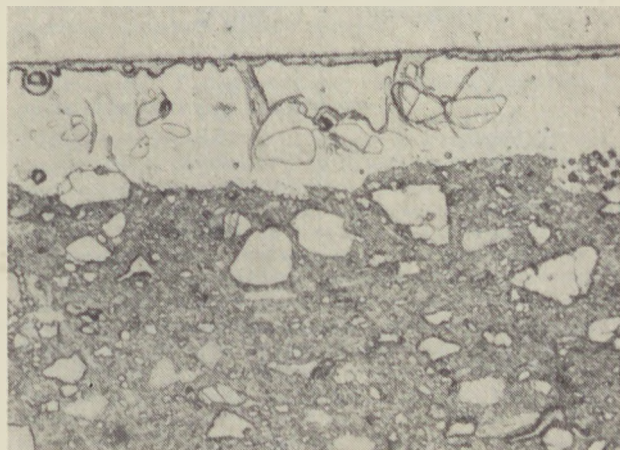
A tárgyalt tetőcserepek vörösreégő agyagból készültek, csak az egyik oldaluk — a budai töredékeknél mindig a domború felületük — van mázzal borítva. Ahol a mázakat aranyréteg eredetileg sem fedte és erősebb korróziós hatások nem érték, ott a mázfelületek fényesek, az ulmi tetőcserepeknél zöldek, a budai töredékeknél sárgás árnyalatú barna színűek. Egységesen jellemző, hogy a mázak a legtöbb esetben nem olvadtak ki tökéletesen, felületükön tűszúrások, kráterszerű mélyedések, egyenetlenségek láthatók (4. ábra). Mind az ulmi, mind a budai tetőcserepek mázas felületét eredetileg csaknem teljesen, összefüggő aranyozás borította, mely láthatóan laparanyból készült (5. ábra). Az

aranyozott felületek, különösen a budai — földben feküdt — töredékeknél nagyobb területen elpusztultak. Az egykori aranyozás alatt megmaradt fénytelen barna színű rétegek hőkezelés (újraégetés) után ismét kifényesednek, ami arra utal, hogy korrodált mázfelületek. Megfigyelhető, hogy az aranyrétegek követik a mázfelületek egyenetlenségeit, mélyedésekben, nyílt üregekben folytatódnak.

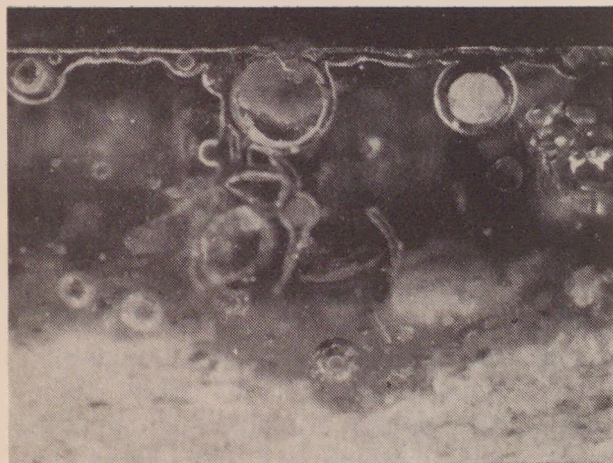
Az ulmi és budai cserepek aranyozott mázrétegei a mikroszkópi vizsgálatok alapján is messzeemenően hasonlóknak látszanak. Jól látható, hogy a mázak minden esetben közvetlenül a vörösreégő porózus cserép felületén fekszenek, rétegvastagságuk 200—450 mikron között változik. A durván őrlt nyers — mázakra jellemző módon minden esetben sok fel nem tárt kvarcsemcsét tartalmaz-



5. ábra. A mázas felületeket borító laparanyval készült aranyozás (Ulm)



6. ábra. Az aranyozás alatt levő máz, fel nem tárodott kvarcsemcsékkel (Ulm) — Maratott felület Triafol levonatójáról készült mikroszkópi felv. —



7. ábra. A mázakban gyakran látható buborékok (Budai Vár). — A máz keresztmetszetéről ráeső fényben készült mikroszkópi felv. —

nak (6. ábra). A számos gömbüreg — gázzárvány — arra utal, hogy a mázolvadéknak az égetés utolsó szakaszában is nagy viszkozitása volt (7. ábra). A csiszolatokon megfigyelhető, hogy az aranyréteget sehol sem szakítják meg felszakadó buborékok. Ez utóbbi csak akkor lehetséges, ha a mázak az aranyréteg felvitele után már nem kerültek olvadt állapotba.

A mázak, a kvalitatív kémiai vizsgálatok alapján mind magas ólomtartalmúnak bizonyultak. A Budai Várból származó egyik töredék aranyozott felülete alatt fekvő mázának kémiai összetételét mennyiségileg is meghatároztuk (1. táblázat). A közölt elemzési adatok alapján várható módon a mázfelületek sima kiolvadásához a fazekasmázaknál szokatlanul magas hőmérséklet — ipari kemencékben is 960 °C — szükséges. A mázak olvadási viszonyainak hevítőmikroszkóppal, ráeső U. V. fényben végzett vizsgálata alapján feltehető, hogy

1. táblázat

Főalkotók	Súly%
SiO ₂	33,5
Al ₂ O ₃	0,1
Fe ₂ O ₃	2,8
TiO ₂	0,01
CaO.....	ny.
MgO.....	ny.
PbO.....	63,0

a különböző helyekről származó aranyozott tetőcserepek felületén levő mázak összetételében jelentős eltérés nincs.

Az aranyrétegek, annak ellenére, hogy védőréteggel nincsenek fedve, sem fizikai sem kémiai úton az alattuk levő mázaktól kvantitatíve nem választathatók el. Az el nem különíthető aranyrétegek vizsgálatára legalkalmasabbnak a mennyiségi spektrográfiai vizsgálat bizonyult, melyet a cserép felületéről mechanikai úton leválasztott aranyozott mázrétegeken végeztünk. E körülmény miatt az eltérések és hasonlóságok megismerésére a nyomelem meghatározással kapott mennyiségeknek viszonylagos értékeit — arányait — használtuk. Kitévő, hogy az aranyrétegekre biztosan jellemző Au/Ag és Au/Cu összetevők aránya az ulmi és a budai cserepek között igen hasonló. E hasonlóságon belül aranyrétegei alapján érdekes módon az ulmi és a Budai Várból származó cserepek közelebb állnak egymáshoz mint az ugyancsak budai, de a Nyéki Kastélyból származó töredékek. Az utóbbiak egymás között várható módon messzemenően azonosnak látszanak. Az ulmi tetőcserepek és a Budai Várból származó töredékek közötti hasonlóság, a budai Nyéki Kastélyból való cserepek azonossága, valamint az utóbbi két anyagnak az előzőktől való eltérése, a különböző nyomelemek változó mennyiségi arányain alapuló számításoknál mindig azonosan mutatkozik (2. táblázat). A különbség érdekes módon az aranybevonatok aranytartalma alapján is kitűnik (3. táblázat). Az aranytartalomban levő eltérés igazolja azt a megfigyelést, mely szerint a budai Nyéki-Kastélyból származó töredékek aranybevonata vékonyabb, — jobban nyújtható magasabb aranytartalmú — anyagból készült.

A régebbi kísérleteink során sikerült az aranyozási eljárást laboratóriumi körülmények között megismételni. Ennek alapján bizonyos, hogy az aranyozáshoz használt laparanyat a mázfelületre hőkezeléssel rögzítették. Az aranyrétegek megkötődése a tárgyalt tetőcserepek felületén az arany és az ólomtartalmú máz között szilárd fázisban véghemenő reakcióval, fém — üveg diffúziója útján ment végbe. Ezt igazolták azok a mennyiségi spektrográfiai vizsgálatok is, melyeket az ólomtar-

2. táblázat

Lelőhely	Au : Ag	Au : Cu	Sb : Sn	Au : Ag/ /Sb : Sn	Au : Ag/ /Au : Cu	Au + Ag : Cu
Ulm.....	8,3	1,67	0,32	25,94	4,97	1,8
Budai Vár.....	16,7	1,82	0,85	19,64	9,17	1,9
Nyék a.....	11,4	14,30	2,00	5,70	0,79	1,5
Nyék b.....	22,1	14,30	4,16	5,31	1,54	1,5

3. táblázat

Lelőhely	Aranytartalom karátban
Ulm	14,0
Budapi Vár	15,0
Nyék a.....	20,5
Nyék b.	21,5

talmú mázolvadékbba hirtelen bedermesztett arany-, és azt körülvevő üveganyagon végeztünk. Az alacsony hőmérsékleten végzett hőkezelés után az ólomtartalmú máz aranyfelvétele és ezzel párhuzamosan az arany ólomtartalmának növekedése, a hőmérséklet és idő függvényében meghatározható volt. A reakció viszonylag alacsony hőmérsékleten, 300 °C felett már jól követhető, 450 °C után jelentősen meggyorsul. Mivel a folyamat minden esetben csak az idő és hőmérséklet függvényében jellemezhető, azért adott hőmérsékleten a hőkezelés időtartama döntően befolyásolja az arany diffúzióját, megkötődésének mértékét. A kísérletek azt mutatták, hogy a diffúzió arany → ólom irányban kedvezőbb mint fordítva, s így a teljes arany mennyiség eltűnése is bekövetkezhet a hőkezelés hatására. Úgy találtuk, hogy 500 °C hőmérsékleten már harminc perces hőkezelés után az aranyrétegek — a közölt összetételű ólmos máz felületén — maradandóan megkötődhetnek. Mivel a felvitt aranyréteg az égetés alatt diffúzió útján fokozatosan vékonyodik, a folyamat közelítő pontossággal a fémréteg elektromos ellenállásának változásával is követhető.

Annak ellenére, hogy a mázas tetőcserepek a tárgyalt aranyozott tetőcserepek feltételezett készítésének idejében — a XV. században — Európában ismertek voltak, a fazekaskemencékben aligha kivitelezhető aranyozási eljárás nem honosodott meg, az említett kivételektől eltekintve jelenleg sehol sem ismert. Tudjuk azonban, hogy az európai fazekasság számára idegen eljárást, — laparanyának mázas felületekre égetéssel történő rögzítését, — az izlám építészet színes mázas csempéinek díszítésére már korábban is alkalmazták (Fichtner 1943, Berendsen 1970); hasonló technológiával készült aranyozás található a 12. század végétől a 14. század elejéig a mázas perzsa edényeken is (Klein 1973). Joggal feltehető, hogy mind az ulmi, mind a budai aranyozott tetőcserepek készítésénél e keleti kerámiai hagyományok érvényesültek.

Régészetileg kizárt annak a lehetősége, hogy a magyarországi aranyozott tetődíszek a török hódoltság alatt vagy azt követően készültek (Garády 1934); a technológia azonossága és anyaguk mesz-

szemenő hasonlósága arra mutat, hogy mind az ulmi mind a budai aranyozott tetőcserepek csak azonos mester munkái lehetnek.

Ezúton fejezzük ki köszönetünket Dr. W. Lehnbrucknak aki az Ulmer Museum — Stättische Sammlung für Kunst und Kulturgeschichte — aranyozott mázas tetőcserepeinek vizsgálatát lehetővé tette, és a cserepekről készített felvételeiket rendelkezésünkre bocsátotta.

I R O D A L O M

- [1] Balogh J. (1966): A művészet Mátyás király korában. Budapest, 185.
- [2] Berendsen A. (1970): Fliesen. München, 25.
- [3] Duma Gy. (1957): Építőanyag 9. 204—211.
- [4] Duma Gy. (1958): Budapest Régiségei. 18. 578—583.
- [5] Fichtner F. (1943): Ber. D. Keram. Ges. 20. 181.
- [6] Garády S. (1934): Tanulmányok Budapest Múltjából. 3. 150.
- [7] Garády S. (1943): Budapest Régiségei. 13. 184.
- [8] Gerevich L. (1966): A Budai Vár feltárása, Budapest 119.
- [9] Holl I. (1955): Múzeumi Füzetek. 80.
- [10] Holl I. (1959): Budapest Régiségei. 19. 281.
- [11] Karácson I. (1904): Evlija Cselebi magyarországi utazásai 1660—1664-ben Budapest 241.
- [12] Klein A. (1973): Islamische Keramik. Düsseldorf, 153. 150.

Duma György: Laparannyal díszített mázas tetőcserepek

Az ulmi városháza restaurálásakor több aranyozott mázas tetőcserepet találtak, hasonlóak kerültek felszínre a Budai Vár és a Nyéki kastélyépület területén folytatott ásások alkalmával is. A máz és aranyrétegek fizikai és kémiai, valamint mennyiségi spektrálanalitikai vizsgálata igazolta messzemenő hasonlóságukat. Mind az ulmi mind a budai tetőcserepek azonos technológiával készültek. Az aranyozáshoz laparanyat használtak, melyet a máz felületére alacsony hőmérsékleten hőkezeléssel rögzítettek. Az arany megkötődése az arany és az ólomtartalmú máz között szilárd fázisban végbemenő reakció útján válik lehetővé. Laparanynak mázas felületekre hőkezeléssel való rögzítésében keleti kerámiai hagyományok érvényesültek. A vizsgálatok alapján feltehető, hogy az Európában egyedül álló aranyozott tetőcserepek azonos mester munkái.

Дума, Дь.: Глазурованные кровельные плитки, украшенные золотым покрытием

При реставрации ульмийской городской ратуши, а также в ходе раскопок Будайской крепости и Ньекийского замка было обнаружено большое количество позолоченных глазурованных кровельных плиток. Физические, химические, а также спектральноаналитические испытания глазури и слоев позолоты подтвердили, что ульмийские и будийские плитки приготавливались по одной и той же технологии. Для позолоты использовались золотые полоски, которые фиксировались на поверхности глазури путем низкотемпературной тепловой обработки. Связывание золота обеспечивалось за счет твердофазовых реакций, которые имели место между свинцом глазури и золотом. Такая технология носит в себе отражение керамической традиции востока. На основании испытаний можно предположить, что позолоченные кровельные плитки, являющиеся единственными в Европе, представляют собой результат работы одного мастера.

Duma, György: Mit Blattgold verzierte glasierte Dachziegel

Gelegentlich der Restaurierung des Rathauses in Ulm, wurden mehrere vergoldete glasierte Dachziegel aufgefunden und ebenso kamen im Zuge der Ausgrabungen bei der Burg in Buda und dem Schloß in Nyék ähnliche Ziegel zum Vorschein. Die physikalischen und chemischen, sowie quantitativen spektralanalytischen Untersuchungen der Glasur und der Goldschichten, bestätigten deren weitgehende Ähnlichkeit. Sowohl die ulmer, als auch die Dachziegel aus Buda wurden mit dem gleichen technologischen Verfahren hergestellt. Zur Vergoldung wurde Blattgold verwendet, das auf die Oberfläche der Glasur durch eine Wärmebehandlung auf niedriger Temperatur aufgebracht wurde. Das Binden des Goldes erfolgt hierbei durch eine Reaktion, die sich zwischen dem Gold und der bleihaltigen Glasur in fester Phase abspielt. Bei dem Aufbringen von Blattgold auf glasierte Oberflächen durch Wärmebehandlung, kommen morgenländische keramische Übertragungen zur Geltung. Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann angenommen werden, daß die in Europa alleinstehenden vergoldeten Dachziegel von ein und demselben Meister hergestellt wurden.

Duma, György: Glazed roofing tiles decorated with plate gold.

At the restoration of the Ulm City Hall, several gilded, glazed roofing tiles were found and similar ones came to light at the excavations carried out in the area of the Buda Castle and the Nyék Manor House. The physical and chemical as well as the quantitative spectro-analytical investigations confirmed their considerable similarity. Both the Ulm and the Buda roofing tiles were made by the same technology. Plate gold, fixed by low-temperature heat treatment on the surface of the glaze, had been used for gilding. The binding of the gold becomes possible by the solid-state reaction taking place between the gold and the lead-containing glaze. At the fixing of gold on glazed surfaces by heat treatment, the application of oriental traditions can be observed. On the base of the investigations it can be presumed that the gilded roofing tiles, unique in Europe, are the works of the same master.

Egyesületi élet

Egyesületünk Cementszakosztályának *lábatlani üzemi csoportja* a helyi FMKT szervezettel egy korábban kötött együttműködési szerződés alapján közös megbeszélést tartott, amelyen *Végh József* titkár ismertette a két helyi csoport 1974. évi rendezvényeinek tervezetét. Ezután *Horváth Sándor* „Környezetszennyeződés-környezetvédelem” címmel figyelemre méltó előadást tartott, amelyet élénk vita követett.

Végh József

MTESZ székházában gyűlést tartott a vállalat műszaki és gazdasági vezetőinek részvételével. Első napirendi pontként a titkár beszámolt a csoport három évi munkájáról és ismertette az 1974. évi munkatervet. Ennek vitájában kitűnt, hogy a tagság főleg a tervezett jugoszlávai tanulmányút és a karbantartási konferencia iránt érdeklődik. A vállalat műszaki és gazdasági vezetői hozzászólásukban méltatták a csoport segítségét a vállalati problémák megoldásában. A vállalat eredményesebb munkája érdekében kérték a csoport jövőbeni segítségét is. Ezután az 1974. évi vezetőség választás előkészítésére jelölőbizottságot választottak.

Durvakerámiai Szakosztályunk *Somogy-Zala megyei csoportja* május 22—25. között tanulmányutat rendezett Jugoszláviában. A résztvevők 23-án a *Daruvári Gépgyárat* tekintették meg. A gyár vezetői ismertették az üzem szervezetét, gyártmányait és a jövőre vonatkozó terveiket. *Mato Pervon* igazgatóhelyettes elmondta, hogy a gyár termelési értékének 80%-át a téglaiipari gépek adják. Gyártmányaik között mintegy 25 féle téglaiipari géptípus található. Ismertette a 30 fős diszpécser-szervezetet, amelyet 1970-ben állítottak fel, és

eredményeként 1972—73-ban a termelési érték — beruházás és létszám-emelés nélkül — megkétszereződött. A jövőben mind többet foglalkoznak a hagyományos berendezésű téglagyárak rekonstrukciójával. Vállalják ezek tervezését, a gépek gyártását és beszerelését. A látogatás befejezéseként baráti megbeszélés folyt a jugoszláv kollégák és a magyar csoport tagjai között.

24-én a csoport *Bjelováron* megtekintette azt a téglagyárat, amelyet a *Daruvári Gépgyár* tervezett és szerelt fel gépeivel. A gyár évi terve 20 millió égetett áru (normál méretben). Profilja a nagy úrtérfogatú falazóanyag. Szárítója kamrák, átrakója és nyerskocsijai Keller-rendszerűek. Az égetés Hoffmann-kemencében, a be- és kihordás emelővillás targoncával történik. Délután a csoport a *Zágráb I.* téglagyárat tekintette meg. Az évi termelése 100 millió db égetett áru. Termékei között a kisméretű tömör téglától a nagy úrtérfogatú tégláig, a fődémblétestig számos termékfajta található. Gépi berendezései között a transzmisszióval meghajtott gépsor mellett teljesen automata gépsor is van. A szárítás szabadterén és csatornás szárítóban, az égetés Hoffmann-rendszerű kemencékben, a be- és kihordás villás targoncákkal történik. A gyárlátogatást itt is baráti beszélgetés követte.

25-én a csoport *Rijekába* látogatott és megtekintette a város nevezetességeit.

A tanulmányút sikeréhez nagyban hozzájárult a jugoszláv kollégák önzetlen segítőkészsége és vendégszeretete.

Keller Antal

Durvakerámiai szakosztályunk *Somogy-Zala megyei csoportja* március 22-én, a Nagykanizsai I. sz. Téglagyár kultúrtermében klubnapot tartott, amelyen *Harag József* tájékoztatta a résztvevőket a gyár rekonstrukciójának céljáról és várható eredményeiről. Részletesen foglalkozott a gépsorok típusával, teljesítőképességével, valamint a gyártási technológiával. Utána *Bauer József* ismertette a gépsorok beépítését, az agyag előkészítését és tárolását. A tervek ismertetése után a résztvevők és résztvevők között részletekbe menő, eredményes vita alakult ki.

Egyesületünk Durvakerámiai Szakosztályának *Somogy-Zala megyei csoportja* május 6-án Kaposváron, az

Hadeland Glasvaerk, ahol Norvégia művészi üvege készül

TASNÁDINÉ MARIK KLÁRA

Az üveg történetében viszonylag igen fiatal norvég üvegművesség a kései merkantilizmus szellemében, tudatos ipartelepítési szándékkal a XVIII. század negyvenes éveiben indult. Az üvegipar megteremtését elsősorban az indokolta, hogy Norvégia és a vele ezidőben közös uralkodó alatt élő Dánia az üveg terén jelentős behozatalra szorult, de nagy szerepet játszott a kezdeményezésben az a körülmény is, hogy akkor ez volt az egyedüli mód a távolfekvő norvég erdőségek faállományának hasznosítására. Bár az ötlet megvalósítására az ösztönzés magasrangú udvari tisztviselőktől indult ki, a létrehozott huták közül egyik sem volt főúri alapítású, vagy

magánkezdeményezésből származó. Az ipartelepítésre vállalkozó kistőkés társulás óvatos körültekintéssel úgy döntött, hogy a kezdeti kísérletezésekkel járó kudarcok és károk elkerülésére a huták felépítését és a gyártás bevezetését gyakorlott, jónevű mesterekre bízzák, akiket e célra külföldről hívnak meg.

Az első hutát a norvég fővárostól nyugatra fekvő Nøstetanenben, Thüringiából behívott mesterek létesítették. A gyártás az 1740-es évek elején indult meg, s a következő húsz esztendő leforgása alatt még négy hutát építettek. Fejlett ipari érzékre vall, hogy ezeket a hutákat szakosított termelésre szervezték meg. Az évek során az úttörő

thüringiaiakon kívül még angol, német és sziléziai mesterek dolgoztak bennük. Az általuk behozott formai és technikai hagyományok a helyi igényekkel ötvöződve adták meg az első norvég földön készült üvegek jellegét és sajátosságát.

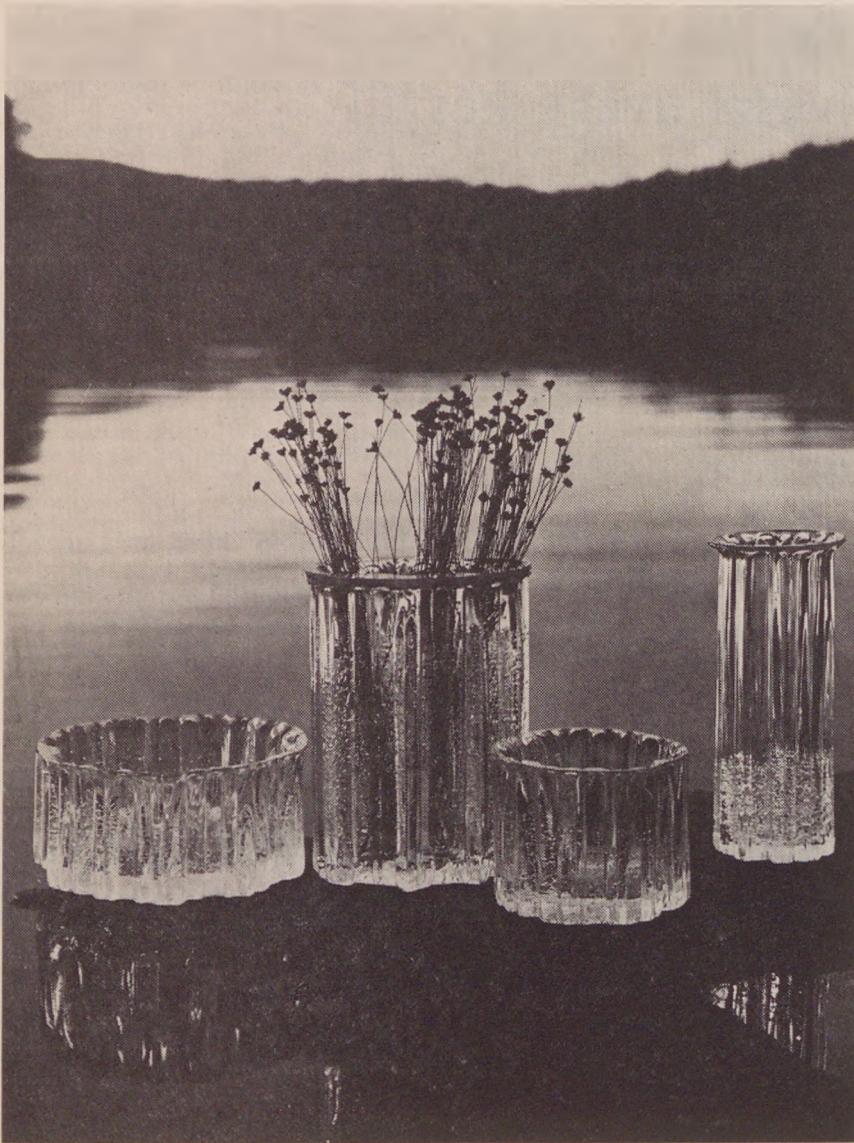
A hutatelepítéssel egyidejűleg az iparpártoló körök megindították a prosperitáshoz elengedhetetlenül szükséges kereskedelmi szervezet kiépítését is. Ennek központja az akkor még Krisztiániának nevezett norvég fővárosban, mint Christiania Glasmagasin működött. Bár 1925. január 1. óta Norvégia fővárosának elnevezése ismét Oslo lett, a norvég üvegipar megtartotta a sok elismerést szerzett patinás cégjelzést, amellyel másfél évszázadon át termékei forgalomba kerültek.

Ma már egyedül csak az időrendben legutóljára alapított Hadeland működik. Alapításától, 1762-től változatlanul ugyanazon a helyen van, sűrű fenyvesektől borított hegyek között elterülő tó partján. Az erdők, amelyek egykor tüzelővel látták el, ma a táj szépségét adják. Létüket a gyár nem veszélyezteti, mert „féhér szénnel” vízi erőmű által termelt villamos energiával olvasztja az üveget. Hadeland ma Skandinávia legnagyobb üvegyára. Korszerű berendezései mellett is megtartotta hutajellegét: valamennyi terméke ma is kivétel nélkül fúvópipán, kézi megmunkálással készül.

Művészeti vezetője Willy Johansson, terveiben a magas esz-közkultúra képviselője. Kitűnő formaérzék mellett rendkívüli

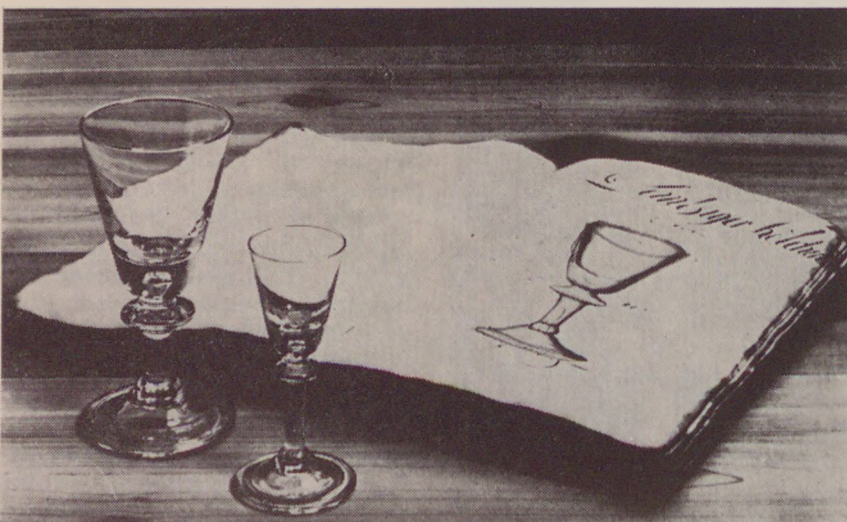
1. ábra. Koktéledények, szintelen kristályüvegből. (Kjel Munch felv.)





2. ábra. „Atlantic” modell. Halványan színezett kristályüvegek, hűzött és légbuborékos díszítéssel. Terv: Willy Johansson 1971.

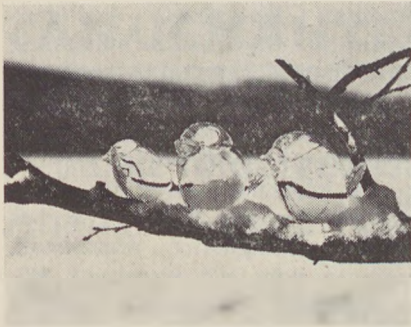
3. ábra. Az 1763 évből fennmaradt mintakönyv egyik lapja, mellette az egykorú rajz alapján ma is készülő kehelykészlet részei. (Kjel Munch felv.)



4. ábra. „Grönland” formaszorozat tálkészlete.

szenzibilitással kezeli munkanyagát, az üveget. Terveiben mindenkor következetesen érvényesül a funkcióhű, esztétikus korszerű hutaművészet, mindez magától értetődő könnyedséggel. Túljutott az eszközdizeinre egykor kötelezőnek vélt formai szigoron, rideg tárgyilagosságon, de dekorativitása mindenkor az üvek strukturális természetéből adott. Ólomkristály koktéledényeinél az edényfal könnyed megmozgatásával ér el optikai változatosságot (1. kép). Élve az anyag és a technika adta lehetőségekkel, nem idegenkedik az asszociációktól sem, amikor halványkék kristályüvegből készült vont oldalú hengervázait, amelyeknek elfogyóan felszálló buborékai a tajtékos tengert idézik, „Atlantic” néven hozza forgalomba (2. kép). Kitűnő szemmel érzékeli az időtálló értéket a norvég üveg múltjában, amikor az 1763-ban kiadott nőstetangeni képes árjegyzékben ábrázolt formákból épít ki új kehelykészletet (3. kép). E klasszikusan masszív, egykor hajós és halász kezekbe készült formák mellett egyik ünnepélyes, finom asztali készleténél, amelyhez tálak és talpas csemegeállványok is tartoznak, a különleges, csavart baluszternyélt alkalmazásával a ma is kedvelt, egykori „anglo-velencei” modort újította fel.

A gyár formaparkja mindenkor tekintettel van a háztartási igényekre. A halványzöld „Grön-

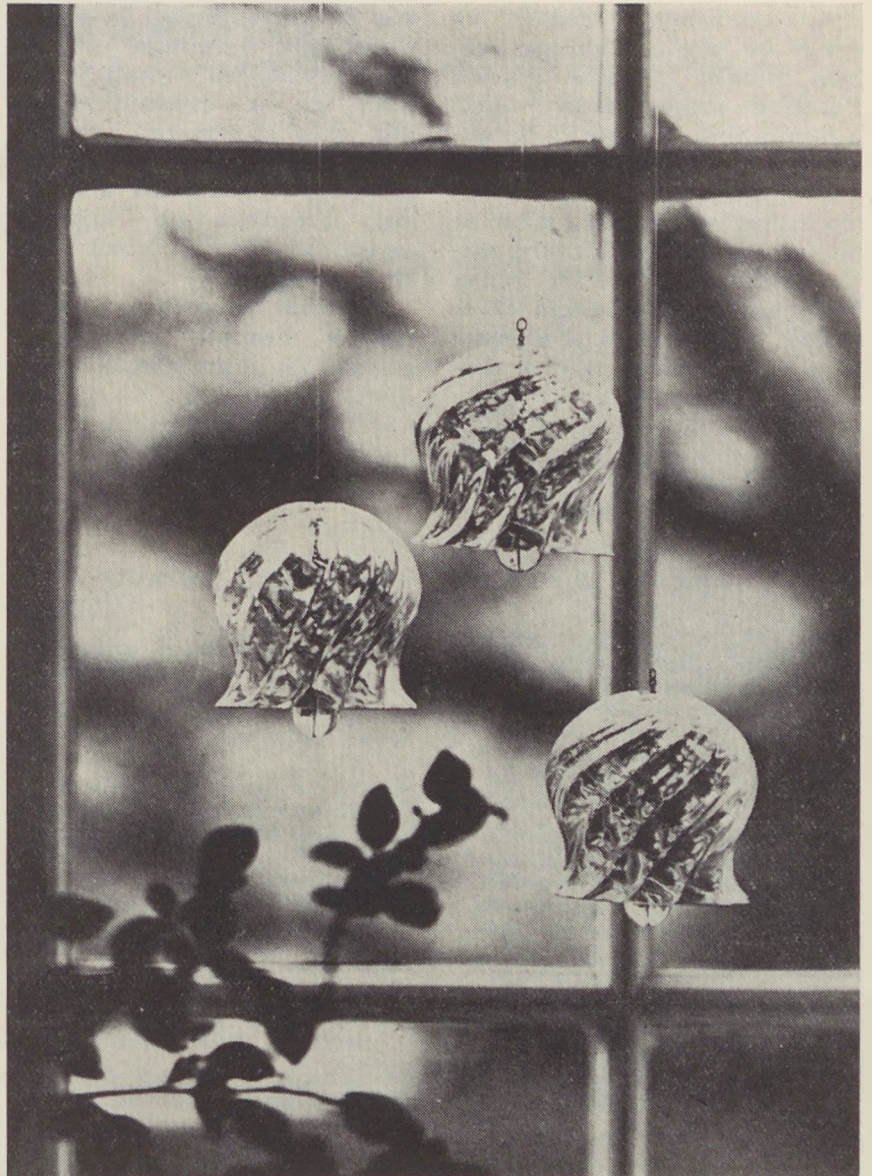


5. ábra „Jégmadárkák” szintelen ólomkristály. Terv: Benny Motzfeldt.



6. ábra. „Hóegérek” szintelen tömör ólomkristályból. (Ragge Strand Per Alfsen A/S felv.)

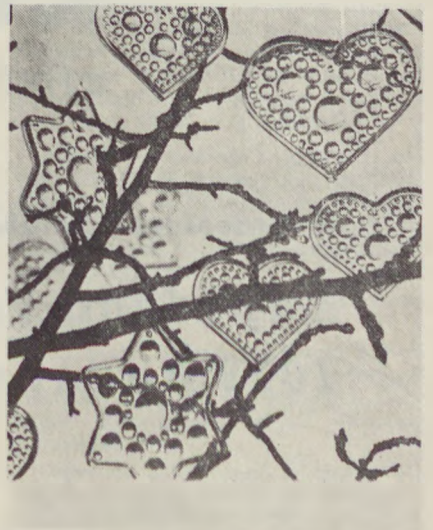
7. ábra. Tengeri csikó, szintelen kristályüveg. Terv: Benny Motzfeldt.



8. ábra. Metszett és fényezett kristály harangvirágok.

land” széria különböző formájú, nagyságú és különféle célra használható tálakból, bögrékből, palackokból áll (4. kép). Ez a méretválasztékra termelés és tervezés szintén egyik erénye. Igen rokonszenves a hibátlan, szintelen ólomkristály mellett a hangulatos finom színek alkalmazása. A konstruktív formaképzést a gyár másik művésze, Severin Bjorby képviseli. Repertoárja igen széles. A tömzsi, erőteljes, antikszürke színű nyeles poharaktól a gömb- és hengerformából kifejlesztett készletrészeinek purista hatását szellemesen oldja fel egy fonalvékony opak vagy átlátszó fanyar színű ráolvasztott széllal.

9. ábra. Hosszú téli éjszakák „virágai”. Szívek és csillagok metszett és fényezett kristályüvegből.



Az elmondottak mellett az egyéni és egyedi, különleges igényű munkák is helyet kapnak Hadeland programjában: vésett mesterművek, összetett technikákon alapuló dekoratív termékek formájában. A megérdemelten nagysikerű, tömör, színtelen kristályüvegből készült kisplasztikák, főleg állatfigurák, Benny Motzfeldt asszony kreációi (5. 6. 7. kép). Ezek közül a „hóegerek” és a „kristályhalacszkák” a nor-

vég néphagyományból, a norvég mesevilágból származó ötletek. A művész, aki a grafikát cserélte fel az üvegművességgel, több éven át tervezett vésett és homokfúvásos díszítményeket Hadeland számára. Ma a norvégiai Fredrikstadban kizárólag egyedi alkotásokat készít saját kis hutájában.

Hadeland üvegeinek sajátos táji és nemzeti atmoszféráját nemcsak a „jégmadárkák” és a

finoman kivitelezett szellemes dekoratív ötletek, a hónapokig tartó havas éjszakákba csillanó, felfüggeszthető kristályüveg harangvirágok (8. kép) és metszett csillagok (9. kép) adják. Termékei a korszerű kényelmes használatot biztosító formán túl barátságos hangulatot árasztanak, amit az éghajlati viszonyok következtében otthonához kötött ember valamennyi eszköztől megkíván.

HIRDESSEN AZ

ÉPÍTŐANYAG

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

***Lapkiadó Vállalat,
1073 Budapest VII., Lenin körút 9–11.***

A perlit feldolgozása és ipari alkalmazásai Angliában és az NSZK-ban

A perlit ipari felhasználása hazánkban az 50-es években kezdődött és folyamatosan növekedve már 1970-ben kb. 340 000 m³/év szintet ért el. Ezen csúcspont elérése után néhány év óta a perlitfogyasztás kb. 240–270 em³/év szinten stagnál. A felhasználás túlnyomó része (93–95%-a) az építőipari szigetelés igényeiből adódik. A perlitipar fejlesztése, új perlittermékek és új alkalmazási módok bevezetése szempontjából nagy jelentőségűek az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság által kidolgozott: „A perlit ipari feldolgozása és a műszaki fejlesztés irányai” c. tanulmányok (1963, 1969, 1974). Az 1974. évi OMFB tanulmány számos fontos megállapítást tett, amelyek rámutattak a hazai perlitiparnak, ill. felhasználásnak a külföldtől eltérő vonásaira. Ezek közül legfontosabbak a következők:

a) A hazai perlitiparban a feldolgozott perlittermékek aránya csekély (kb. 20–25%), szemben a legfejlettebb tőkés országok perlitiparával, ahol a perlit 75–85%-a feldolgozott termékek formájában értékesül.

b) Az építőipari perlittermékek aránya, bár igen jelentős (50–70%), a hazainál sokkal fejlettebb a nem építőipari (vegyipari, szűrő-segédanyag, mezőgazdasági stb.) perlittermékek skálája.

A fejlettebb tőkés országokban kialakult arányok — ahol mind az építőipari, mind a vegyipari perlittermékek számos más korszerű termékkel versenyezve érvényesülnek — tanulságosak lehetnek a hazai perlitipar számára is. A fő tanulság az, hogy nálunk is fokozni kell a feldolgozott, egyenletesen jó minőségű, csekély helyszíni munkával bedolgozható, hatékony építőipari perlittermékek arányát, továbbá fokozott teret kell nyitni a vegyipari perlittermékek kidolgozása és alkalmazásai előtt is.

Ezt a célt segítette elő az OMFB, amikor az 1974. évi OMFB tanulmány szerzői közül 4 fős szűkebb munkabizottságot küldött ki az ang-

liai, ill. NSZK-beli perlitipar tanulmányozására.

Perlitgyártás és feldolgozás a Tilcon cégnél

(Harrogate, Yorkshire)

A Tilcon cég tevékenysége három irányú: kőbányászat, transzportbeton gyártás és transzporthabarc gyártás. A perlittermelés és feldolgozás ezen utóbbi ágazathoz tartozik. A Tilcon cég az angol perlittermelésnek kb. 1/3-részét adja kb. 120–150 em³/év mennyiségben. Ezen termelés a folyamatban levő beruházások kapcsán rövid időn belül kb. a kétszeresére fog növekedni. Igen tanulságos a cég által gyártott széles termékválaszték és alkalmazási terület áttekintése.

Csiszolóanyagokhoz: tisztítás, fényezés, köszörülés, csiszolás és koptatás céljára.

Akusztika: habarcsok, burkolóelemek, lemezek és szigetelő táblák.

Beton: könnyű adalékanyagok testszigeteléshez.

Töltőanyagok: műanyagokhoz, festékekhez, gumihoz, szappanhoz és más vegyipari készítményekhez.

Szűrőanyagok: igen sok iparágban.

Tűzvédelem: tárolótartályokhoz.

Öntödei felhasználás: homok kiegészítőanyag, öntőhomok és öntőüst szigetelése.

Zsír- és olajfelszívás: olajfinomítóknál, üzemekben és garázsokban.

Kertészet: inert hordozóanyagként, állandó talajjavítóként, talajcserék-nél, csomagoláshoz, műtrágyához keverve, palántaágyak elkészítéséhez.

Hőszigetelő cement: tűzálló keverékek adalékanyagaként.

Hőszigetelés: fűdémekekhez, falakhoz, tetőkhöz, csővezetékhez, kazánokhoz és kemencékhez.

Csomagolás: ömlesztett töltőanyag.

Festékekhez: adalékanyagként.

Habarcsokhoz: adalékanyagként.

Papírkészítéshez: töltőanyagként.

A Tilcon cég duzzasztott perlit típusai:

— **finom:** 0,15–1,2 mm, kb. 60 kg/m³ halomsűrűség, műanyagok töltőanyaga, alacsony hőmérsékletű folyékony gázok tartályainak szigetelő töltőanyaga, általában meleg- és hidegüzemi felhasználás. Használják festékekhez és befejező munkákhoz,

— **standard:** 0,12–1,2 mm szemnagyság, kb. 110 kg/m³ halomsűrűség, álmennyezetek és falburkolatok készítéséhez, könnyű habarcsokhoz és vakolatokhoz, tűzvédő anyagként, befejező munkákhoz felszórás céljára,

— **durva:** 0,15–2,4 mm szemnagyság, kb. 130 kg/m³ halomsűrűség, könnyű szigetelőbetonok és tetőszerkezetek adalékanyaga, kertészeti felhasználás,

— **szuperdurva:** 0,15–4,0 mm szemnagyság, kb. 110 kg/m³ halomsűrűség, laza töltőanyag szigeteléshez.

Legnagyobb mennyiségben a „Lime-lite” márkajelű könnyű habarcsot készítik (kb. 120 000 m³/év mennyiségben) téglák és kézfalazóelemek habarcsolásához és falazatok vakolására. A habarcsanyag perlitet, mészkölszet, cementet és mészhidrátot tartalmaz, a megkövetelt tulajdonságoktól függő mennyiségben. A habarcsok főbb fajtái a következők:

„Limelite Backing”: gyárban kevert, 50 kg-os csomagban szállított alapvakolat és fektetőhabarcs anyag, kb. 600 kg/m³ halomsűrűséggel; a megszilárdult habarcs nyomószilárdsága 30 kp/cm².

„Limelite Screed”: gyárban kevert simítóhabarcs.

„Limelite Finish”: gyárban kevert felületképző habarcs. Valamennyi terméket 3 rétegű papírzsákban szállítják. Készítenek színes vakolatkeverékeket is.

Fokozott jelentőségű a perlit alkalmazása cseppfolyósított gázok tárolására szolgáló tartályok hőszigeteléséhez.

Perlitgyártás és feldolgozás az Otavi cégnél

(Frankfurt am Main)

A cég fő tevékenysége ásványok és bányatermékek nemesítése, tűzálló habarcsok, masszák, segédanyagok előállítására. A perlitduzzasztás és a duzzasztott perlit feldolgozásával alig több, mint 15 éve foglalkoznak.

Évi termelésük, kb. 220 em³ duzzasztott perlit, amelynek 65–70%-át különböző feldolgozott perlittermékként értékesítik. A perlitduzzasztás és feldolgozás a vállalatnak évi kb. 12–13 millió DM forgalmat eredményez.

Nyersanyagok: a perlitüzem főleg durva és igen durva (1–3 mm) görög nyersperlitet használ.

Duzzasztóberendezések és duzzasztási technológiák: kizárólag amerikai eredetű, de általuk továbbfejlesztett vertikális olajtűzelésű aknakemencéket alkalmaznak. A perlitüzemben 4 db azonosan 10–10 m³/óra kapacitású duzzasztókemence van. A duzzasztott terméket részben az üzem területén feldolgozzák, részben ömlesztett perlitként zsákolva, vagy tartálykocsikban szállítják.

A duzzasztott perlit minősége igen kiváló durvaszemcsés, nagy önszilárdságú, amely a feldolgozás szempontjából is kedvező. A perlitüzem termékválasztéka a következő:

K-1 lose perlit
K-1f lose perlit
G-1 lose perlit
G-1 lose perlit

0–5 mm $\varrho = 70-85 \text{ kg/m}^3$
0–1,2 mm $\varrho = 50-70 \text{ kg/m}^3$
0–0,6 mm $\varrho = 80-120 \text{ kg/m}^3$
0,6–5 mm $\varrho = 60-80 \text{ kg/m}^3$

I + K Szárazhabarcs keverékek

A perlit, cement, zúzalék és plasztifikátor összetételű, különböző változatokban előállított habarcsok széles skáláját állítják elő, pl. OTAVI hőszigetelő habarcs: téglá, blokk, gázszilikát stb. elemek hőhidmentes kötéséhez, vagy hézagkitöltő és kémenycsatorna habarcs, függőleges és vízszintes szerelési csatornák, épületgépészeti vezetékek stb. hőszigetelő, hézagkitöltő vakolásához.

Bitumenes perlittermékek közül kiemelhető a Bitumen-perlit padlószerkezet hőszigetelésére és kopogóhang elleni védelmére, továbbá aszfalt-perlit lapostetők, teraszok, üzemi csarnokok tetőszerkezetének hőszigetelésére.

Az Otavi bitumenperlit és aszfaltperlitet jó minőségük mellett a hazai bitumenperlitnél lényegesen kisebb perlit és bitumenfelhasználás jellemzi.

Perlitgyártás és feldolgozás a Deutsche Perlite cégnél (Dortmund)

A DPG Vállalat kizárólagos tevékenysége a perlit ipari feldolgozása. A bányászás kivételével a vállalat valamennyi feldolgozási és gyártási művelettel foglalkozik. Tevékenységét 1956–57-ben kezdte el, s azóta az NSZK legnagyobb perlitvállalatává fejlődött. 5 különböző telephelyen évi kb. 500–550 em³ duzzasztott perlitet és feldolgozott perlitterméket állít elő. Évi forgalma perlittermékekből kb. 25 millió DM.

A vállalat alapanyagellátása nagyobb részét görög, kisebb részt a magyar nyersperlit importján alapul. Saját őrlőosztályozó művel is rendelkezik, ezért a görög nyersperlit egy részét darabos perlitkőzetként szerzi be.

A DPG 1971-ben megvásárolta a

SZIKKTI—TÁÉV közös szabadalmát képező habüveg-granulátum (PHG) eljárást, amelyet Siliperl, ill. Granuperl márkanéven gyárt, ill. forgalmaz. A DPG Vállalat a duzzasztott perlittermékek igen széles skáláját állítja elő:

Egyszerű duzzasztott perlittermékek
— Superlite 0/5, 0/3, 0/1
— Superlite Staubex

Hidrofóbizált perlit
— Hyperlite

Bitumenes perlittermékek
— Bituperl
— Thermoperl

Szárazhabarcsok, vakolatok
— Instaperl
— I + K Mörten
— Iso—Crete
— Iso—Crete Putzmörten
— Iso—Crete Mauermörten

A DPG Vállalat, mind a perlitduzzasztás, mind a perlitfeldolgozás vonatkozásában az európai élvonalban helyezkedik el.

Összefoglalás

Megállapítható, hogy a tanulmányút során meglátogatott perlittermelő vállalatok korszerű eljárásokra és gépiberendezésekre alapozva, számos olyan — hazánkban ezideig még nem gyártott — perlitterméket állítanak elő, amelyek a felhasználás szempontjából műszaki, vagy gazdasági előnyt nyújtanak a konkurens anyagokhoz viszonyítva. A hazai perlitfeldolgozó ipar gyorsabb ütemű fejlesztését elősegítheti jól bevált eljárások know-how-jának, ill. gyártóberendezéseinek megvásárlása. Az új perlittermékek alkalmazástechnikai tapasztalatai szintén átvehetők, s ezzel a kísérletezés költségei, kockázatai minimalisra csökkenthető.

Tóth Kálmán

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci utca 10. és

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti

hírlapboltokban

SZTEKLO I KERAMIKA,

Moszkva, 1974. 5. sz.

ETO: 666.1.031.5:666.11.01:537.311.32

Trunova, T. K.: *Az üveglvadék elektromos ellenállásának számítása elektromos üveglvasztó kemencékben.* 14—16. old.

Vezetőképes papír-modelleken és desztillált vizes elektrolikus modellen tanulmányozták az üveglvadék elektromos ellenállásának a kád és abba különféleképpen elhelyezett lemez- és rúd-elektrodok geometriai méretétől való függését. Az összefüggések lehetővé teszik az elektrodok legcélszerűbb elhelyezését, a kemence paramétereinek kiválasztását, a szükséges villamoskapacitásának megálapítását.

ETO: 666.29:620.193.4

Petrenko, Ju. M.—Szavina, L. A.: *A zománcok ellenállóképessége ortofoszforsavval szemben.* 21—22. old.

Ipari és kísérleti zománcok hígított és koncentrált ortofoszforsavval szembeni kémiai ellenállóképességét kutatták autoklavolási feltételek között. Kimutatták, hogy hígított ortofoszforsavnak megnövelt hőmérsékleten és nyomáson legjobban ellenállnak a cirkondioxidtartalmú és a nagy szilíciumdioxid tartalmú D-165 d és 172 jelű zománcok. 75%-os savnak a kísérleti zománcok egyike sem áll ellen és egy kémiai berendezések védelmére nem használhatók fel.

ETO: 666.1.032.5

Rumjancev, L. I.—Saporinszkaja, T. F.: *Üvegforma alkatrész-öntvények előállítási technológiájának hatása használhatóságuk idejének növelésére.* 22—23. old.

Üvegformák alkatrészeinek ellenállóképessége nemcsak az anyagtól, hanem annak gyártástechnológiájától (az öntvény minőségétől) függ. A formák élettartamát jelentősen befolyásolják az alkalmazási körülmények (gyors felmelegedés és hűtés), a hőmérséklet különbségek eredményeként belső feszültségek keletkeznek.

Minőségi szürkeöntvény-alkatrészek előállítására technológiát és munkaszervezést dolgoztak ki; kimutatták az öntvény-minőségének az üvegforma-alkatrészek élettartamára gyakorolt hatását.

ETO: 666.322.2

Kolesznikov, E. A.: *Könnyen-olvadó anyagok duzzasztása.* 28—30. old.

Különböző agyagásványok, szerves anyagok és vasoxid kölcsönhatását kutatták könnyen-olvadó agyagok duzzasztásánál. A szervesanyag reakciók termodinamikai potenciálváltozásának függése a hőmérséklettől: az $Fe_2O_3 + C$ reakció egyensúlyi gáznyomásának függése a hőmérséklettől. Termodinamikai számításokkal kimutatták másodlagos gázbuborékok olvadátkban való képződésének lehetőségét a vasoxid és a szén reakciójánál.

SZTROITEL'NÜE MATERIALÜ,

Moszkva, 1974. 5. sz.

ETO: 666.198

Tobol'szkij, G. F.—Bogdanov, Ju. V.: *Megnövelt keménységű ásványgyapot-lapok előállítása gyártási hulladékokból.* 6—7. old.

Ásványgyapot gyártási hulladékokból előállított, megnövelt keménységű ásványgyapot-lapok gyártástechnológiáját és tulajdonságait ismertetik. Kimutatták, hogy a hulladék felhasználásával lehetséges max. 200 kg m³ térfogatsúlyú és 10⁰/₀-os nyomási deformációnál 1 kp·cm²-nél nem kisebb szilárdságú lapok előállítása. A hulladékból előállított lapokhoz 3—4⁰/₀ kal több kötőanyag szükséges mint a kereskedelmi gyapotból előállított termékekhez.

ETO: 666.3.022.6

Kodzova, M. M.: *Agyagmassza slikeres előkészítése homlokzati téglákhoz.* 26—27. old.

Az agyag inhomogenitása miatt, a szokásos félszáras és plasztikus massza-előkészítésénél a homlokzati tég-

la felületének természetes színe egyenlőtlen. A felület azonos színének előállítása, minőségjavítás céljából porlasztó-szárítós masszaelőkészítést alkalmaztak és a félszáraz porból kétlépcsős sajtólással állították elő a homlokzati téglát. Égetési hőmérséklet 1130 °C, a termék vízfelvétele 11,67%, nyomószilárdsága 387 kp/cm², 50 fagyasztsági ciklus alatt sem károsodott, a felület homogén színű.

ETO: 666.94.015.6

Vaszil'ev, A. V.: *Foszforgipsz felhasználása a cement kötési idő-szabályozására*. 13—14. old.

Ismerteti azokat a vizsgálatokat, melyeket a „Szuholozsszkement” kombinátban végeztek a nem granulált foszforgipsz cement kötősszabályozására való felhasználás érdekében. Megállapítja, hogy megfelelő kötősszabályozást lehet elérni, és maximális szilárdságot 2,5—3,5% SO₃ tartalomnak megfelelő mennyiségű foszforgipsz adagolással.

ETO: 666.94.041.57:66.043

Szatarin, V. I.—Vorobejcsikov, L. T.: *A cementipari forgókemencék falazati hővesztésének hasznosítása*. 15. old.

Ismerteti a Juzsgipro cement és a jamnicki cementgyár együttműködésének eredményeként kialakult megoldást, melynek segítségével a forgókemencék falazati hővesztésének jelentős részét sikerült hasznosítani. A 4/3,6×70 m-es forgókemence köpenyét korábban vízzel hűtötték. Jelenleg kidolgoztak egy olyan, a kemence köré épített hőcserélőberendezést, mely 80—90 °C-os vizet szolgáltat, melyet akár a szociális létesítményekhez, akár egyéb célokra hasznosítani lehet. Az így hasznosított hő évente 1140 t egyezményes fűtőanyaggal egyenértékű.

SZKLO I KERAMIKA,

Varsó, 1974. 1. sz.

ETO: 666.17:666.1.056:669.6

Dobrzanski, M.—Ziamba, B.: *Üveg-edények sűrűdésálló védőbevonattal*. 5—8. old.

Bemutatták a Varsói Üvegkutató Intézetben kidolgozott üvegbevonási módszert, mellyel üveg edényeket sűrűdésálló óndioxidos bevonattal látanak el. A wyskovi üveggyárban vég-

zett kísérletek alapján közlik a módszer bevezetésénél szerzett tapasztalatokat. Az óndioxidos bevonattal ellátott üvegek belső nyomási ellenállása 27%-kal, ütési ellenállása 50%-kal növekedett, sűrűdési együtthatója 36%-kal csökkent a hagyományos módszerrel.

ETO: 666.295:666.291.763:546.78:546.821

Skomorowska, J.—Swiecki, Z.: *Titán és wolfram tartalmú kristálymázak*. 8—10. old.

Dekorativ mázak előállítása céljából Ti³⁺ és W²⁺⁴ ionokat vittek a mázösszetételbe, melyek mázolvadékok hűtésekor kristályosodást eredményeznek. Fajansz cserépen kiegészítve a máz sárga üveges alapon zöld színű kristályokkal fénylik. Baranowi agyagból készült cserépen vörös alapon sárga kristályok jelennek meg. A mázak minőségét, és esztétikai megjelenését az égetés módja és az összetétel csekély megváltoztatása jelentősen módosítja.

CEMENT,

Leningrád, 1974. 4. sz.

ETO: 666.94-52.003

Ljuszov, A. N.—Gejtin, F. A.: *Az automatizálás gazdasági hatékonysága a szovjet cementiparban*. 1—2. old.

Meghatározták a Szerbjakovo-i cementgyárban (KGST mintauzem) felszerelt CEMENT 1. sz. automatikus irányítási rendszer gazdasági hatékonyságának legjellemzőbb mutatóit. Megállapították, hogy az üzemeltetés 2,4 éve alapján számított éves gazdasági eredmény 600 ezer Rb. A tapasztalatok alapján további következtetéseket vonnak le a cementgyártási folyamatok automatizálásának kiterjesztésére és tökéletesítésére vonatkozóan.

ETO: 666.94:546.31'284

Federov, N. Sz.—Volkonszkij, B. V.: *Alkáli-szilikáttartalmú cementek*. 8—9. old.

A leningrádi „Lenszovjet” Intézetben kísérleteket végeztek új típusú nátrium, illetve káliumszilikát cementekkel. A kötőanyag szilárdsága az alkáli-tartalommal jelentős mértékben növekszik, a legnagyobb szilárdságot, 28 napos korban 580 kp/cm²-t, a 34,02% Na₂O és 65,98% SiO₂-t tartalmazó anyaggal érték el. A kötőanyag nem hidraulikus.

A szerkesztésért felel:
Dr. Székely Adám

Szerkesztőség:
1368 Budapest VI., Anker köz 1—3.
Telefon: 226-497

Felelős kiadó:
Siklósi Norbert

Kiadja:
Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest VII., Lenin krt. 9—11.
Telefon: 221-285. Levélcím: 1906. Postafiók 223.

74.11., 3420 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI. 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. — A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 149. Budapest 62. Előfizetési díj: negyedévre 22.50 Ft; félévre 45,— Ft; egyes szám ára: 7,50 Ft.

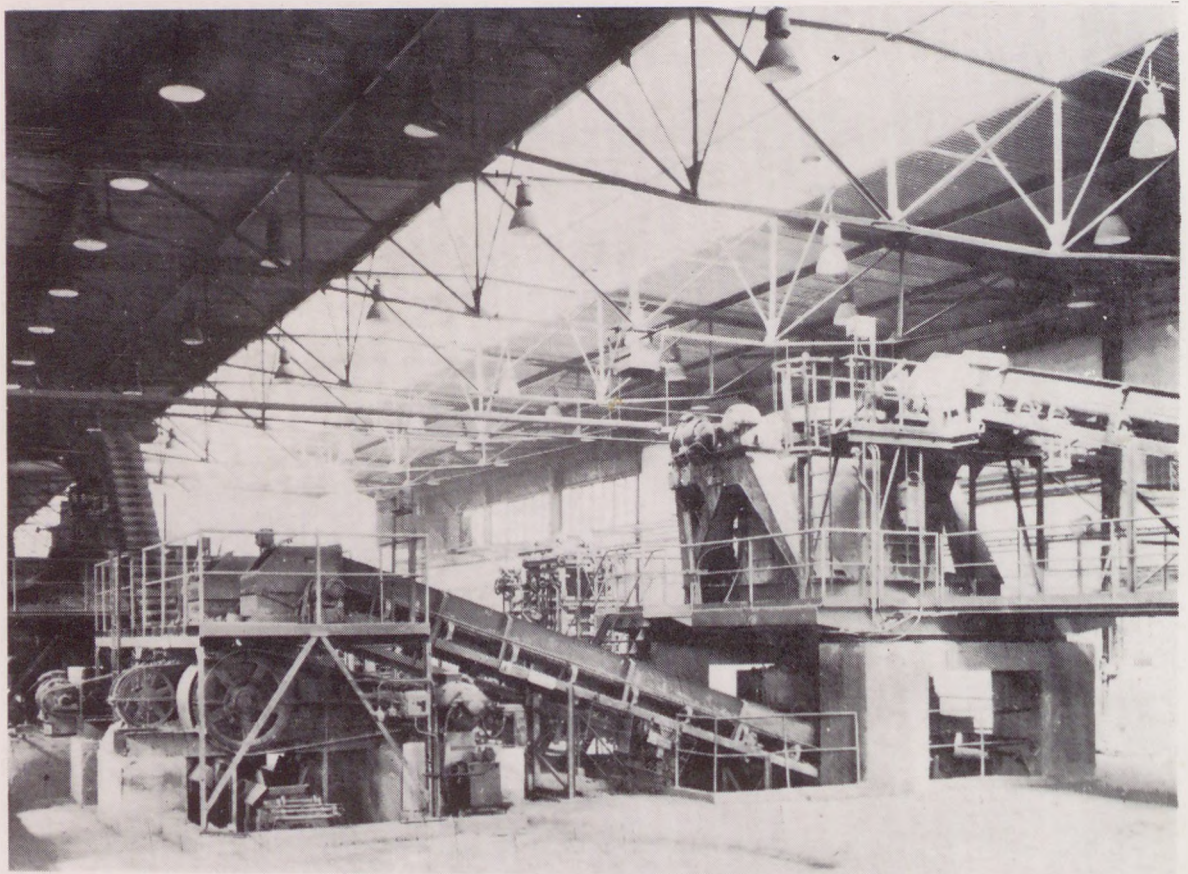
Index: 25 250

NAGYBERENDEZÉSEK BŐVÍTÉSEK

a téglagyártó ipar számára

Kulcsrakész új berendezések

Nagy teljesítményű előkészítősorok • Alagútkemencék



40 tonna/óra átmenő teljesítményű téglalapanyag-előkészítő sor fényképe. A berendezés áll egy speciális szerkezetű hengerekkel ellátott kalapácsos törőből, nedves kollerjáratból, két kihordórésszel felszerelt keverőberendezésből és két differenciál-finomhengeres aprítóberendezésből.



Exportálja a

pragoinvest

Praha 9, Českomoravská 23

Csehszlovákia

PREROV MACHINERY