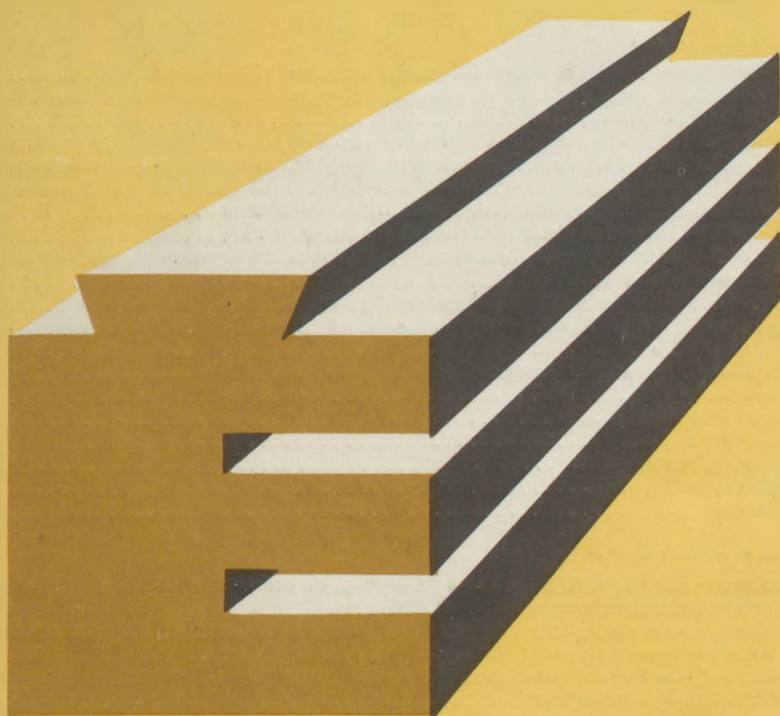


302 935'



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

9

XXXIV. ÉVFOLYAM

BUDAPEST, 1982. SZEPTEMBER

ÉPÍTŐANYAG 34 (9) 321—360 (1982)

ÉPÍTŐANYAG

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

Szerkesztőbizottság:

elnöke:

Dr. Talabér József

felelős szerkesztő:

Dr. Székely Ádám

tagjai:

Dr. Bálint Pál

Dr. Beke Béla

Bretz Gyula Károly

Csáktornyai Béla

Dr. Csizi Béla

Dr. Grofcsik Elemér

Hajnal Lajos

Dr. Jilek József

Dr. Kolostori János

Dr. Kovács Róbert

Lenkei György

Riesz Lajos

Száder Rudolf

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

Dr. Träger Tamás

Vajda László

TARTALOM

Klespitz János: Földtani bányafal- szelvényezés a kőbányaiparban	321
Bálint Pál – Wagner Zsófia: Téglagyagok égetési sajátosságai a termoanalitikai görbék alapján	324
Migály Béla: Másodlagos dolomitizáció a Tatabánya Kálvária hegyi eocén mészkőben	329
Kutassy László: Különleges hulladékanyagok felhasználása a durvakerámiaiparban	332
Berecz Katalin – Kabdebón Imre – Vörös Endre: Kerámikus és fémrekuperátorok alkalmazása kisméretű üvegolvasztó kemencékben	336
Adamkovits Sándor: A transportbeton jelentősége	341
Karcos Elemér: A transportbeton gyártásával és üzemszervezésével kapcsolatos tapasztalatok	343
Mogyorósi Sándorné: Nagy kezdőszilárdságú cementek hazai gyártása	346
Kézdy Anna: DCM 450 R cementtel szerzett tapasztalatok a 43. Állami Építőipari Vállalatnál	349
Gedei Béla: Eljárás az oltottmész minőségének javítására	352
Kitüntetettjeink	328
Könyvismertetés	331, 335
Egyesületi élet	342
A világ szilikátiparából	348, 357
Szabadalom figyelő	351
Lapszemle	359

СОДЕРЖАНИЕ

Клешпитц, Я.: Геологическое профилирование стенки карьеров в промышленности перудных материалов	321
Балинт, П. – Вагнер, Ж.: Особенности обжига кирпичных гли на основе термо- аналитических кривых	324
Мигаль, Б.: Вторичное доломитизирование эоценового известняка месторождения Татабánya – Калвария	329
Кутасси, Л.: Использование различных отходов в промышленности грубой керамики	332
Берец, К. – Кабдебон, И. – Вереши, Э.: Применение керамических и металлических рекуператоров в малоразмерных стекловаренных печах	336
Адамкович, Ш.: Значение транспортного бетона	341
Кардош, Э.: Опыт производства и организации производства транспортного бетона	343
Модороши, И.: Отечественное использование быстротвердеющих цементов	346
Кездь, А.: Опыт использования цемента марки 450 Р (ДЦЗ) на 43. Государственном Предприятии строительной промышленности	349
Гедей, Б.: Теоретические и практические проблемы производства качественной гашеной извести	352

INHALT

Klespitz, János: Geologische Bruchwandprofilierung in der Steinbruchindustrie	321
Bálint, Pál – Wagner, Zsófia: Brenneigenschaften von Ziegeltonen aufgrund thermoana- lytischer Kurven	324
Migály, Béla: Sekundäre Dolomitisation im Eozänkalkstein des Kalvarienberges von Tatabánya	329
Kutassy, László: Die Nutzung spezieller Abfallstoffe in der grobkeramischen In- dustrie	332
Berecz, Katalin – Kabdebón, Imre – Vörös, Endre: Anwendung keramischer und metallischen Rekuperatoren in kleinen Glaschmelzöfen	336
Adamkovits, Sándor: Die Bedeutung von Transportbeton	341
Karcos, Elemér: Über Erfahrungen mit der Fertigung von Transportbeton und der damit verbundenen Betriebsorganisation	343
Mogyorósi, Sándorné: Einheimische Anwendung von Zementsorten großer Anfangs- festigkeit	346
Kézdy, Anna: Erfahrungen mit der Zementsorte DCM 450 R beim Staatlichen Bau- unternehmen Nr. 43	349
Gedei, Béla: Einige theoretische und praktische Probleme der Feinkalkfertigung guter Qualität	352

CONTENTS

Klespitz, János: Geological Quarry Wall Sectioning	321
Bálint, Pál – Wagner, Zsófia: Determination of Firing Properties of Brick Clays by their Thermal Curves	324
Migályi, Béla: Secondary Dolomitisation in the Eocene Limestone of Tatabánya- Kálváriahegy	329
Kutassy, László: Utilization of Special Wastes in the Brick and Tiles Industry	332
Berecz, Katalin – Kabdebón, Imre – Vörös, Endre: Application of Ceramic and Metal Recuperators in Small-Size Glass Furnaces	336
Adamkovits, Sándor: The Importance of Ready-Mixed Concretes	341
Karcos, Elemér: Experiences on the Production and Plant Organization of Ready- Mixed Concretes	343
Mrs. Mogyorósi, Sándorné: Use of Early Strength Cements in Hungary	346
Kézdy, Anna: Experiences on the 450 R Cement of the Danube Cement Works at the 43. State Construction Enterprise	349
Gedei, Béla: Some Problems of the Manufacture of High-Quality Silica Lime	352

A rajzokat készítette:

Loósz Józsefné

Földtani bányafal-szelvényezés a kőbányaiparban

KLESPITZ JÁNOS

Déldunántúli Kőbánya Vállalat

A kőipari ásványvagyon kutatások során az alapvető információkat a földtani térképezés, a felszíni geofizika, de elsősorban a magfúrások szolgáltatják.

A nyersanyagterületek értékelése az elvégzett vizsgálatok alapján szerkesztett szelvények, célterképek — pl. haszonanyag vastagsága, fedővastagság, feküszintvonalas térkép stb. — segítségével történik.

A kutatott területeken nemegyszer mesterséges feltárások — régi kőbányák is — vannak. Tapasztalataink szerint e feltárások földtani adatait a kutatások során nem a súlyuknak megfelelő mértékben hasznosítják.

A kőipar bányauzemei a művelés alatt álló kőzetekben — ami alkalmanként kutatás alatt is áll — többszáz m hosszú és többtíz m magas bányafalakat — feltárásokat — hoznak létre, melyeken mintegy metszeteken kiválóan tanulmányozhatók az adott kőzetek anyagi változásai, települési módja, és ezek alapján a genetikára is jól lehet következtetni.

A kőbányaipar földtani szolgálata az eddig végzett földtani bányafal-szelvényezései folyamán kidolgozta a bányafalakon mutatkozó földtani információk felvételére és dokumentálására szolgáló módszert.

A földtani bányafal-szelvényezés módszere

A szelvényezés megkezdése előtt a kőbányában tájékozódni szükséges, melynek során első megközelítésben meg kell ismerni a bányafalakon

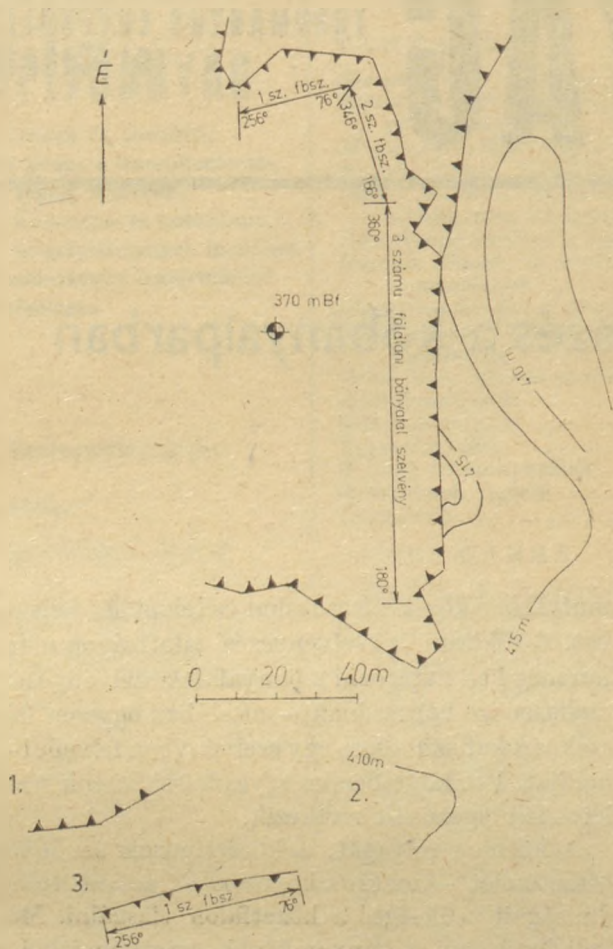
mutatkozó kőzetváltozatokat és települési jellegeket. A földtani és szelvényezési adottságok alapján meg kell határozni a bányafalak szelvényezési szakaszokra bontásának — általában egyenes falszakaszokat szükséges egy szelvényben felvenni — módját. Ezt követően az egyes falszakaszok részletes feldolgozása következik.

A kőzetek anyagát, a kőzettípusok ásványos összetételét — makroszkóposan —, szöveti tulajdonságait szükséges a kőzetfalon vizsgálni. Meg kell határozni a bányaművelés szempontjából a fedő, a belső és fekü meddőnek minősülő kőzetek illetve üledékek anyagát.

A kőzet anyagának vizsgálatával egyidőben természetesen a települési helyzetet és a megjelenési módot is részletesen meg kell vizsgálni és a lehetőség szerint mérethelyes rajzvázlatban rögzíteni.

A szelvényezés folyamán más a feladat vulkáni és más üledékes kőzetek esetében. Az anyagi különbségeken túl az üledékes kőzeteknél például a rétegzettséget, padosságot, dőlésviszonyokat, vulkanitoknál lávaárakat, kihülési elválásokat kell dokumentálni. A tektonikai elemek — litoklázisok, törések, vetők stb. — mindkét kőzettípusnál egyaránt mutatkoznak.

A földtani felvétel után az egyes falszakaszok tengelypontjaiból, lehetőleg nagylátószögű optikával végig kell a falakat fotózni. Majd még a földtani falszelvények megszerkesztése előtt a fotószelvényeket — a felvételek összeragasztásával — szükséges készíteni. Ugyanis a falak földtani szelvényeinek szerkesztése során az ugyanazon falszakasz fotószelvénye jól alkalmazható kiinduló alapadatként is szolgál.



1. ábra. A Nógrádkövesd Fogacshegy-i andezitbánya nyugati bányafalának földtani szelvényezése

1. bányafal, 2. szintvonal, 3. földtani bányafalszelvényezés helye.²²

A bányafal-szelvényezés dokumentálása

A szelvényezett falszakaszok helyét a földtani szelvényezési dokumentációhoz mellékelt térkép-vázlaton kell ábrázolni (1. ábra), feltüntetve a szelvények helyét, hosszát, számát, irányát (irányszög). A földtani szelvények topográfiája – a fal síkjában a felszíni morfológia lefutása – a rendelkezésre álló szintvonalas bányauzemi térképről szerkeszthető meg.

Az elkészült mérethelyes keretbe – melyet a felszín lefutása és a berajzolt bányaművelési szint,

illetve szintek képeznek – kell berajzolni az előzőekben ismertetett módon meghatározott földtani adatokat.

Itt jegyezzük meg, hogy a szelvényezés során a túlmagasítás nem alkalmazható, mert a kőzetek érintkezési vonalainak, dőlésszögének, a vetősíkok lefutásának és a topográfiának torzulását eredményezik.

A fotó és rajzos szelvényeket úgy kell dokumentálni, hogy ugyanazon falszakasz fotó és szerkesztett szelvénye egy oldalra kerüljön, felül a fotó (2. ábra), alul a közel azonos léptékű szerkesztett szelvény (3. ábra). Ugyanis a szerkesztett szelvényeken csak a lényeges elemeket lehet ábrázolni, míg a fotószelvényeken a részletek is kitűnően tanulmányozhatók.

A bányafal-szelvények értékelése

A bányafal-szelvények mind a földtan, mind a bányaművelés tekintetében alapvető adatokat szolgáltatnak.

Tartalmazzák:

1. a bányafal kőzeteinek és meddőinek (fekü, fedő és belső meddő)

A) anyagát

például – fedő lösz, belső meddő agyag, vagy bontott andezit, fekü homok, homokkő stb.

B) megjelenési módját

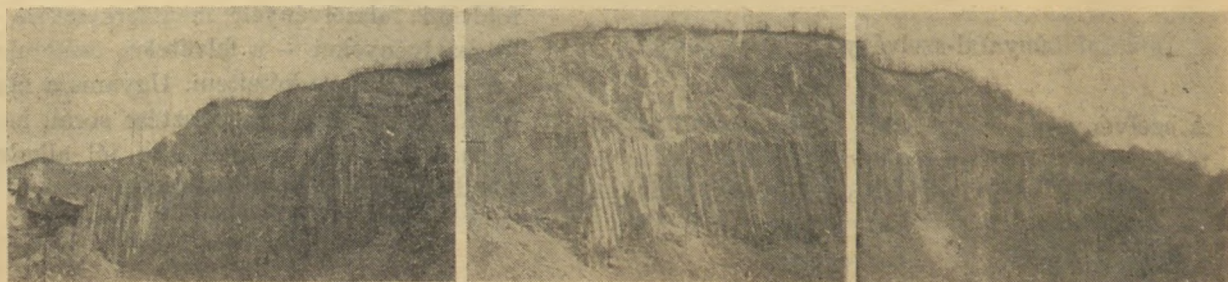
például – fedő vastagságát és szelvénymenti változásait,

a belső meddő települési módját (hasadékkitöltés vagy tömzszerű megjelenés) stb.

– rétegességet, padosságot. A kihülési elválásokat (tömbös, oszlopos, cserepes stb.

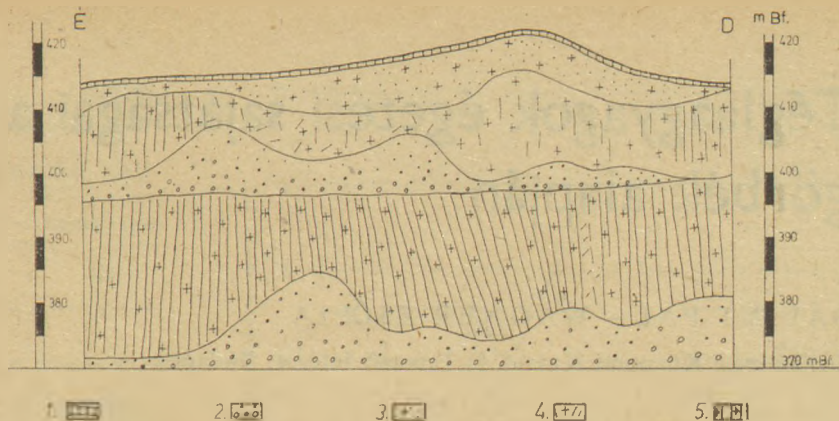
– a tektonikai igénybevételt kőzetrések, vetők, vetőzónák.

2. ábra. A Nógrádkövesd Fogacshegy-i andezitbánya nyugati bányafalának fotószelvénye



3. ábra. A Nógrádkövesd Fogacshegy-i andezitbánya nyugati bányafalának földtani szelvénye

1. humuszos termőtalaj, 2. piroxénandezit törmelék (holocén); 3. bontott piroxénandezit, 4. töredezett, tömbös piroxénandezit, 5. oszlopos elválású piroxénandezit (tortonai)



A nagy felületű bányafalakról készült szelvények összehasonlíthatatlanul több adatot szolgáltatnak, mint a kb. 10 cm átmérőjű kutató-fúrások. Bár a fúrások előnye abban áll, hogy a még előttünk álló nyersanyagot tárják fel, és nemcsak síkban, de térben is (fúrási háló) szolgáltatnak információkat. A bányafal-szelvények is adnak térbeli ismereteket is, ha az előrehaladó — művelés alatt álló — falakról 2 — 3 évenként újabb szelvényeket készítünk, vagy ha azokat a kutató-fúrásokkal komplexen vizsgáljuk.

Bányaművelés tekintetében szolgáltatott adatok:

- Például — a fedő anyaga és vastagsága meghatározza a lefedés módját és a bányaművelés gazdaságosságát.
- a haszonkő megjelenése (tömbös, oszlopos, töredezett stb.) a felhasználás módját determinálja (díszítőkö, építőkö, zúzottkö stb.).
- a törések, litoklázisok gyakorisága a kitermelhető tömbök méretét, vagy például az alkalmazandó robbantás módját is befolyásolják.

A felsorolt célok értelmében végzett földtani bányafalszelvényezések bányauzemeink részlete-

sebb megismerését szolgálják. A kőbányaipar termelvényeivel szemben támasztott fokozott minőségi és specializálódó többirányú igény is (pl. díszítőkö) szükségessé teszi a bányauzemek fokozottabb ismeretét.

A földtani bányafal-szelvényezések információi a korszerű komplex építőanyagipari kutatásokhoz elengedhetetlenül szükségesek, ugyanakkor a kőbányászattal szemben támasztott újabb követelmények megoldását is segítik.

IRODALOM

- [1] Jugovics L. (1957): A dunántúli bazaltbányászat fejlődésének közettani adottságai. *Építőanyag*, 3. 123 — 137.
- [2] Klespitz J. (1976): A Kőbányászati Egyesülés bányáinak fekvő és belsőmeddő viszonyai. *Szilikástechnika*, 2. 39 — 44.
- [3] Klespitz J. (1980): Az Északmagyarországi Kőbánya Vállalat üzemeinek fedőmeddő viszonyai. *Építőanyag*, XXXII. 7. 267 — 269.
- [4] Lóczy L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepődése. *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei* I. Bp. 1 — 617.

Клешишту, Я.: Геологическое профилирование стенок карьеров в промышленности нерудных материалов

Klespitz, János: Geologische Bruchwandprofilierung in der Steinbruchindustrie

Klespitz, János: Geological Quarry Wall Sectioning

Téglaagyagok égetési sajátosságai a termoanalitikai görbék alapján

BÁLINT PÁL – WAGNER ZSÓFIA

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

Mint ismeretes, a téglafizikai és mechanikai sajátosságai véglegesen a gyártás során az égetéskor alakulnak ki. Ennek megfelelően a szabványos termékminőség és a legkedvezőbb fajlagos hőfelhasználás elérése céljából rendkívül fontos a téglafégetés folyamatának optimalizálása, s ehhez a megfelelő égetési görbe kidolgozása és betartása. E célok megvalósításához igen nagy segítséget nyújtanak az agyagok termoanalitikai görbéi, melyek elemzését jelen munkában célul tűztük ki.

Irodalmi áttekintés

Megállapították, hogy a téglafégetés során az agyagokban egyrészt fizikai-, ill. fizikai-kémiai, másrészt kémiai folyamatok játszódnak le. Ezek a termékben égetéskor méretváltozásokat (zsugorodást, v. tágulást), endo és exotherm (hőelnyelő és hőtermelő) reakciókat, valamint tömegváltozásokat, rendszerint tömegcsökkenést eredményeznek [1].

Az agyagokban égetéskor végbemenő legfontosabb fizikai és kémiai folyamatok, valamint ezek hatásai a következők [2] [3]:

- a formázási és adszorpciós víz tárolása
- (100–200 °C) endotherm reakció, térfogatnövekedéssel, gőzképződéssel, tömegcsökkenéssel,
- vasoxidhidrátok bomlása (250–400 °C) endotherm reakció, gőzképződéssel, tömegcsökkenéssel
- szerves anyag és a bekevert tüzelőanyag elégetése (250–400 °C) exotherm reakció, gázképződéssel, tömegcsökkenéssel
- pirit bomlása (300–600 °C) exotherm reakció gázképződéssel, szulfátképződéssel

- béta kvarc $\rightleftharpoons$ alfa kvarc átalakulás (573 °C) endotherm reakció térfogatváltozással
- agyagászványok kristályvizének elbomlása (450–700 °C) endotherm reakció, térfogatnövekedéssel, gőzképződéssel, tömegcsökkenéssel
- alfa kvarc $\rightleftharpoons$ tridimit átalakulás (870 °C) térfogatváltozással egybekötve
- kalcit bomlása (800–900 °C) endotherm reakció, gázképződéssel, tömegcsökkenéssel
- új kristályos fázisok képződése (900 °C) felett) exotherm reakciók, szilárdságnövekedéssel, színváltozással.

Az agyagokban égetésekor végbemenő folyamatok a néhány évtizeddel ezelőtt kidolgozott termoanalitikai módszerekkel: a dilatometriával, a differenciál termoanalízissel, a termogravimetriával, valamint a differenciál termogravimetriával jól felderíthetők [3] [4] [5].

A termoanalitikai görbék a következő három fő területen hasznosíthatók:

- az agyagok ásványi alkotóinak közelítő minőségi és mennyiségi meghatározása [6] (kaolinit, gibbsit, goethit és kalcit esetében pontos mennyiségi meghatározás is adható [7])
- az optimális égetési feltételek (felfűtési-, hűtési sebesség, stb.) kialakítása, s ezzel a termék károsodásának (repedezésének, lepattogzásának, duzzadásának, olvadásának, kivirágzásának, elszíneződésének, kipattogzásának) elkerülése [8]
- alacsony fajlagos égetési hőenergia-igényű nyersanyagok kiválasztása ill. nyersanyag keverékek készítése.

Ez utóbbi cél megvalósításához szükség van az egyes nyersanyagok ásványi alkotóira vonatkozóan az égetési reakcióhők ismeretére, melyeket Maase Jeschar [9] nyomán összefoglalva az 1. táblázatban láthatunk.

Téglaanyagok ásványi- és egyéb alkotói, valamint azok reakcióhő
(Krause: Technologie der Grobkeramik 4. kötet 206. old.)

Alkotó		Reakcióhő 1 kg anyagra	
megnevezése	menyisége, %	kcal	kJ
mechanikailag kötött víz	0...15	0...+ 87,6	0...+ 366,8
kaolin és más agyagásványok	20...55	+ 44 + 121,0	+184 + 506,6
CaCO ₃	0...45	0...+ 100,0	0...+ 418,7
MgCO ₃	0... 5	0...+ 14,2	0...+ 59,4
Fe(OH) ₃	0... 5	0...+ 6,1	0...+ 25,5
FeO	0... 3	0...- 14,0	0...- 58,6
FeS ₂ (bomlás és CaSO ₄ képződés)	0... 5	0...- 182,0	0...- 762,0
C	0... 1	0...- 79,0	0...- 330,8

Vizsgálatok és vizsgálati eredmények

Az égetési sajátságok termoanalitikai vizsgálata céljából a magyarországi téglagyagok 30 jellegzetes képviselőjét választottuk ki. Az agyagok ásványi összetételét *Rigaku-Denki* röntgen-diffraktométerrel határoztuk meg. A termikus vizsgálatokat 1000 °C-ig, egyrészt *Paulik-Erdey-Paulik f. derivatográf*-al, 1,00 g beméréssel, 10 °C/perc felfűtési sebességgel, másrészt *Leitz-Wetzlar f. dilatométer*-rel 10 °C/perc felfűtési sebességgel 5×5×50 mm-es kötőanyag nélkül préselt hasábok mérésével végeztük el.

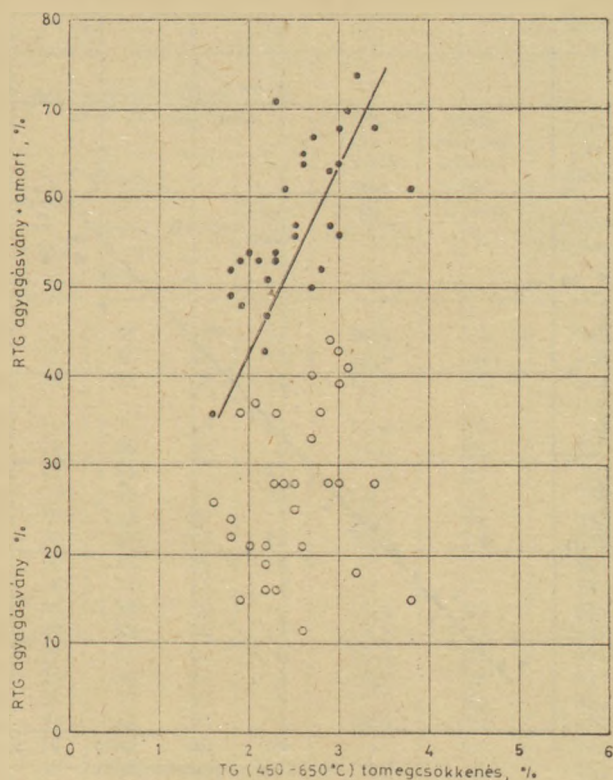
A röntgen és a termikus vizsgálatok adatait a 2. táblázatban foglaltuk össze. A 2. táblázatban szereplő kvarctartalmat kétféle módon, egyrészt a röntgenvizsgálattal határoztuk meg, másrészt a dilatométeres vizsgálatok során nyert hőtágulási együttható (α_{480}^{550}) értékek alapján számítottuk a következő képlet segítségével [10]:

$$\text{kvarctartalom } \%, Q_d = 2,634 \cdot \alpha_{480}^{550} \cdot 10^6 - 18,5$$

A 2. táblázatban összefoglalt vizsgálati eredmények alapján összefüggéseket kerestünk az agyagok termikus sajátságai és a röntgendiffraktométerrel meghatározott ásványi összetétele között.

A termikus vizsgálatokkal kapott DTA és DTG görbék alapján egyértelműen megállapítottuk, hogy a téglagyagokat felépítő összes agyagásvány 450–650 °C között, a kalcit + dolomit 700–900 °C között bomlik el, endotherm reakció során. A bomlás mindkét hőmérséklet tartományban tömegcsökkenéssel jár.

A TG (450–650 °C) tömegcsökkenés összefüggését az RTG agyagásvány + amorf tartalommal



1. ábra. A TG (450–650 °C) tömegcsökkenés összefüggése az RTG agyagásvány + amorf tartalommal

az 1. ábra szemlélteti. Az amorf tartalmat azért adtuk az agyagásványtartalomhoz, mert korábbi vizsgálataink [11] során úgy találtuk, hogy agyagaink röntgenamorfhányada nagyrésztben rendkívül finomszemcsés agyagásványnak tekinthető.

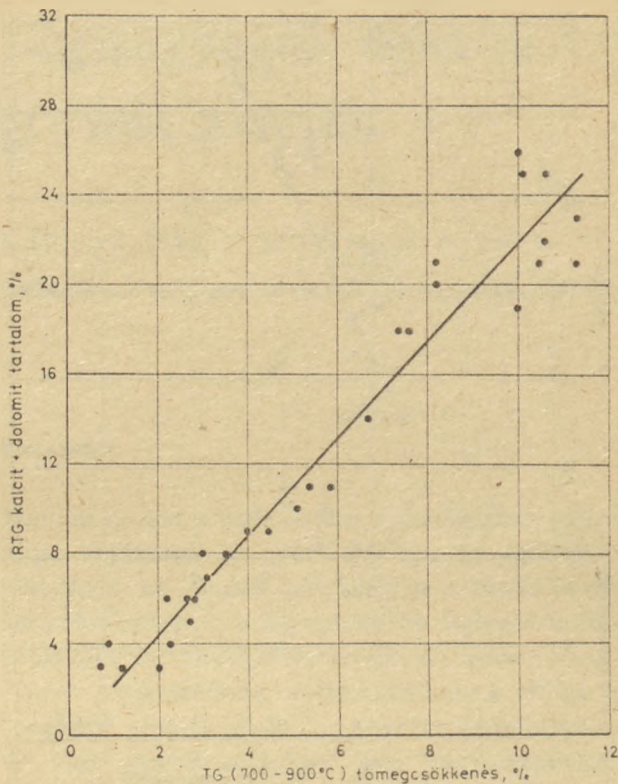
A TG (700–900 °C) tömegcsökkenést az RTG kalcit + dolomittartalom függvényében a 2. ábrán láthatjuk.

Az 1. és 2. ábrák alapján megállapítható, hogy a téglagyagok 450–650 °C és 700–900 °C közötti termikus tömegcsökkenése egyenesen arányos az agyagásvány + amorf és a kalcit + dolomit tartalommal.

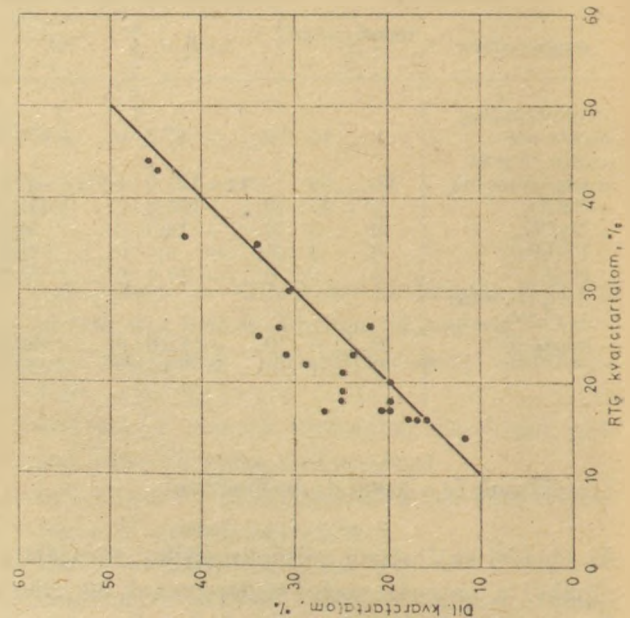
A vizsgált agyagok kvarctartalma 12–44% között, hőtágulási együttható értéke (α_{480}^{550}) 11,6–24,5·10⁻⁶ 1/°C között változik.

A hőtágulási együttható alapján számított kvarctartalom az RTG kvarctartalom függvényében a 3. ábrán látható.

A röntgendiffraktométerrel meghatározott ásványi összetétel és a TG 20–250 °C, valamint a TG 250–450 °C tömegcsökkenés, továbbá az 1. táblázat adatai alapján kiszámítottuk az agyagok égetési reakcióhőit. A számítás során az agyagásvány + amorf –, a kalcit + dolomit –, a mechanikailag kötött víz- és a szén (C) tartalmat ill. ezek reakcióhőit vettük figyelembe. A számítással nyert reakcióhő értékeket a 2. táblázatban láthatjuk.



2. ábra. A TG (700–900 °C) tömegcsökkenés összefüggése az RTG kalcit + dolomit tartalommal



3. ábra. A lineáris hőtágulási együttható alapján számított kvarctartalom, az RTG kvarctartalom függvényében

Következtetések. Összefoglalás

Vizsgálati eredményeink alapján a következő megállapításokat tehetjük:

- A termoanalitikai vizsgálatok segítségével a téglagyagok égetése során végbemenő tömegcsökkenések, méretváltozások, valamint endo- és exotherm reakciók jól felderíthetők.
- Az elvégzett derivatográfiás mérések szerint a vizsgált 30 téglagyag 20–1000 °C intervallumban mért tömegcsökkenése 6,4–18,6% között változik az ásványi összetétel függvényében.
- A tömegcsökkenés túlnyomó része a mechanikailag kötött víz távozásából (1,5–4,0%), az agyagásványok bomlásából (1,6–3,8%), a kalcit + dolomit dekarbonizációjából (0,7–11,3%), kisebb része a hidrátok bomlásából (0,4–1,1%) és a szerves anyag elégetéséből (0,3–0,8%) származik. (lásd, 2. táblázat)
- A téglagyagok 450–650 °C közötti tömegcsökkenése az 1. ábra szerint egyenesen arányos az agyagásvány + röntgenamorf tartalommal. Megállapítható, hogy 10% agyagásvány + röntgenamorf tartalom 0,48% tömegcsökkenést eredményez 450–650 °C között.

- A 2. ábra alapján a téglagyagok 700–900 °C közötti tömegcsökkenése és a kalcit + dolomit tartalom között ugyancsak egyenes arányosság állapítható meg. Kiszámítható, hogy 10% kalcit + dolomit tartalom 4,6% tömegcsökkenést okoz 700–900 °C között.
- A téglagyagok ill. a téglák égetési sebességének kialakítása során a kemence, a rakat stb. jellemzői mellett a 2. táblázatban közölt hőmérséklet intervallumokban mutató tömegcsökkenések nagyságát is feltétlenül figyelembe kell venni. Nagy tömegcsökkenés esetén a megengedhető égetési sebesség kisebb.
- A téglagyagok kvarctartalma égetéskor a felfűtés során az 540–575 °C tartományban, valamint hűtéskor az 550–480 °C tartományban, jelentős méretváltozást okoz. A méretváltozást a felfűtés során a kvarc és az agyagásványok szerkezetváltozása együttesen, a visszahűlés során viszont csak egyedül a kvarc módosulátváltozása okozza.
- Vizsgálataink szerint az agyagok hűtése során az 550–480 °C tartományban mért ill. számított hőtágulási együttható nagysága összefüggésben van az anyag kvarctartalmával. A kvarctartalom az előzőekben megadott egyenlettel [10] hőtágulási együtthatóból kiszámítható. A kapott értékek csak viszonylag

Agyag		T G tömegesülkenés, %					ásványi összetétel **% az RTG alapján				Hőtágu- lasi együtt- ható α 10 ⁻⁵ /°C	α 550 480 alapján számít- ott kvare, %	számít- ott [9] reakció- hő kJ/kg agyag
Származási helye	vizsgálat idő- pontja	20 – 250 °C	250 – 450 °C	450 – 650 °C	700 – 900 °C	20 – 1000 °C	anyag- ás- vány + rtg an.	kvare	kal- cit + dolo- mit				
Kaposmérő	1976. XII.	1,7	0,7	1,6	7,6	11,6	26	36	43	18	24,2	45	540
Fehérgyarmat	1979. XI.	2,4	1,1*	1,8	0,7	6,4	22	49	35	3	19,9	34	373
Nagykanizsa	1979. XI.	3,1	0,8	1,8	0,9	7,2	24	52	30	4	18,9	31	591
Balatonszent- györgy	1979. XI.	1,6	0,5	1,9	8,2	12,8	36	53	19	21	16,4	25	722
Göresöny	1980. II.	1,6	0,8	1,9	2,7	7,6	15	48	44	6	24,5	46	537
Köröshegy	1979. XI.	1,6	0,4	2,0	10,5	15,6	21	54	17	21	17,2	27	731
Székesfehérvár	1979. XI.	2,3	0,5	2,1	11,3	17,3	37	53	17	21	15,1	21	739
Hajdúszoboszló	1979. XI.	2,0	0,6	2,2	3,1	8,8	16	51	36	7	23,0	42	583
Abony	1979. XI.	2,4	0,7*	2,2	7,4	13,8	21	47	25	18	20,2	34	559
Debrecen	1975. VI.	2,0	0,6	2,2	2,2	7,0	19	43	36	6	–	–	501
Mezőtúr	1980. XI.	2,7	1,0	2,3	2,3	9,0	16	71	19	4	–	–	756
Karcag	1979. XI.	1,5	0,9	2,3	4,5	10,7	28	54	26	9	15,2	22	618
Szeged I.	1979. XI.	2,4	1,1	2,3	5,4	11,8	36	53	26	11	19,1	32	649
Szentes III.	1979. XI.	2,7	0,9	2,4	2,8	9,5	28	61	21	6	16,4	25	683
Mezőberény		3,2	1,0	2,5	4,0	11,8	28	56	23	9	16,2	24	677
Békéscsaba II.	1979. XI.	2,1	1,4*	2,5	3,5	10,4	25	57	22	8	17,9	29	384
Kisújszállás	1979. XI.	3,3	0,9	2,6	1,2	8,4	21	65	23	3	18,9	31	707
Szeged I.	1980. XI.	2,6	0,9	2,6	5,1	12,0	11	64	20	10	–	–	746
Bátaszék	1976. XII.	2,0	1,0	2,7	10,0	15,8	40	50	18	24	16,4	25	732
Békéscsaba II.	1980. XI.	2,8	1,6*	2,7	2,8	10,5	33	67	20	5	14,7	20	465
Devecser	1979. XI.	1,8	0,7	2,8	10,1	16,6	36	52	17	25	14,5	20	755
Devecser	1980. XI.	2,5	0,7	2,9	10,0	17,6	28	63	14	19	–	–	818
Neszmély	1979. XI.	3,3	0,9	2,9	10,6	18,6	44	57	16	22	13	16	810
Tata III.	1975. VI.	2,2	0,8	3,0	10,6	17,8	28	56	16	25	–	–	802
Csillaghegy	1979. XI.	2,0	0,7	3,0	5,9	12,7	39	64	16	11	13,8	18	740
Bakonyszent- lászló	1979. XI.	2,1	1,0*	3,0	11,3	18,6	43	68	16	23	13,3	17	726
Eger I.	1979. XI.	2,5	0,8	3,1	2,0	9,3	41	70	18	3	14,5	20	733
Mező- berény II.	1980. XI.	4,0	1,0	3,2	3,0	12,0	18	74	12	8	–	–	853
Törökbálint	1979. XI.	3,1	0,7	3,4	6,7	15,0	28	68	14	14	11,6	12	832
Mátra- derecske	1980. XI.	2,7	0,7	3,8	8,2	17,1	15	61	13	20	–	–	813

* Ebből szerves anyag: Fehérgyarmat 0,5%, Abony 0,3%, Békéscsaba II. 0,8%, Bakonyszentlászló 0,5%

** hiányzó rész: földpát

nagy hibahatárokon belül mutatnak egyezést a röntgendiffrakciós méréssel kapott kvartztartalommal. Általában a dilatációs méréssel kapott kvare értékek magasabbak. Feltehetőleg a kristályos kvare egy része olyan finom szemcséjű, hogy azt a röntgendiffrakciós mérés során amorfként vesszük figyelembe. Ezen feltevés, valamint a dilatációs mérésen alapuló kvare-számítási módszer helyességének igazolása a további kutatások feladata.

- A téglagyagok ill. téglák égetési sebességének, különösen az 500–600 °C tartományban összhangban kell lennie a kvartztartalommal. Magasabb kvartztartalom esetén kisebb fűtési ill. hűtési sebesség engedhető meg.
- A termoanalitikai vizsgálatok segítségével, a kvantitatív röntgendiffrakciós adatokkal kiegészítve, az agyagok égetési reakcióhő is kiszámíthatók. A vizsgált agyagok számításal

kapott reakcióhő 373–853 kJ/kg agyag között változnak.

- A téglagyagok ill. téglák fajlagos égetési hőenergia igényének csökkentése érdekében, a nyersanyag- vagy adta lehetőségek határain belül, célszerű a kis kalcit-dolomit tartalmú és a szükségesnél nem nagyobb agyagásvány-tartalmú nyersanyagok kiválasztása.

IRODALOM

- [1] Th. Haase: Keramik. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffind., Leipzig, 1970.
- [2] H. Schmidt: Zum Mineralbestand der Ziegelrohstoffe, Ziegelindustrie 25 (1972) Nr. 10, s. 458–467
- [3] H. Schmidt: Reaktionen beim Brennen von tonigen Rohstoffen – Ziegelindustrie 31 (1978) Nr. 7, s. 259–370
- [4] W. F. Ford: The Effect of Heat on Ceramics, MacLaran and Sons Ltd, London, 1967.
- [5] H. Schneider: Bestimmung des Wärmebedarfes zum Brennen von Ziegeln, Baustoffindustrie, (1979) Nr. 6, s. 27–29

- [6] W. E. Brownell: Structural Clay Products, Springer – Verlag, Wien – New York, 1976
- [7] C. E. Davis – D. A. Holdridge: Quantitative Estimation of Clay Minerals by DTA, Clay Minerals (1969) Nr. 8, s. 193 – 200
- [8] H. Schmidt: Massnahmen zur Begegnung von Schadensbildung an Ziegel beim Brennen, Ziegelindustrie, 33 (1980) Nr. 3, s. 153 – 162
- [9] Maase, E. – Jeschar, R.: Ring und Tunnelofen als Gegenstromaustauscher, Berichte der DKG., 38 (1961) 9. sz.
- [10] Wagner, Zs. – Csáki, I.: A szabad kvarc tartalom kvantitatív meghatározása téglagyagokban Építőanyag, 1981. 12. szám 447 old. –
- [11] Bálint, P.: Az ásványi összetétel jelentősége a téglagyagok minősítésében, Építőanyag, 1976. 4. sz. 117 – 122 old.

Bálint Pál – Wágner Zsófia: Téglaagyagok égetési sajátosságai a termoanalitikai görbék alapján

A termoanalitikai vizsgálatok segítségével a téglagyagok égetése során végbemenő tömegcsökkenések, méretváltozások, valamint endo- és exotherm reakciók jól felderíthetők.

A téglagyagok ill. a téglák égetési sebességének kialakítása során a kemence, a rakat stb. jellemzői mellett az agyagok termoanalitikai vizsgálati adatait is célszerű figyelembe venni.

A téglagyagok ill. téglák fajlagos égetési hőenergia igényének csökkentése érdekében, a nyersanyag-vagyon adta lehetőségek határain belül, célszerű a kis kalcit-dolomit tartalmú és a szükségesnél nem nagyobb agyag-ásványtartalmú nyersanyagok kiválasztása.

Балинт, П. – Вагнер, Ж.: Особенности обжига кирпичных глин на основе термоаналитических кривых

С помощью термоаналитических испытаний можно сделать заключения в отношении уменьшения массы, изменения размеров, а также эндо- и экзотермических реакций, происходящих при обжиге кирпичных глин.

В ходе формирования скорости обжига кирпичных глин или же кирпичей наряду с характеристиками печи, загрузки и т. д. целесообразно принимать во внимание также и данные термоаналитического испытания глин.

В интересах снижения потребности в удельной тепловой энергии обжига в рамках возможностей, связанных с природой сырьевых материалов, целесообразно выбирать сырьевые материалы с низким содержанием кальцита-доломита и содержанием глиняных минералов не более, чем их необходимое количество.

Bálint, Pál – Wágner, Zsófia: Brenneigenheiten von Ziegeltonen aufgrund thermoanalytischer Kurven

Mit Hilfe thermoanalytischer Untersuchungen können die, während dem Brennen von Ziegelstoffen eintretenden Massenverluste, Längänderungen, sowie endo- und exotherme Reaktionen gut geklärt werden.

Bei der Auslegung der Brenngeschwindigkeit der Ziegelstoffe, bzw. Ziegel ist es angezeigt, neben den Charakteristiken des Ofens, des Besatzes, usw., auch die Daten der thermoanalytischen Untersuchung der Tone zu berücksichtigen.

Im Interesse der Verringerung des spezifischen Brennwärmebedarfes der Ziegelstoffe, bzw. der Ziegel ist es zweckmäßig, im Rahmen der Gegebenheiten des Rohstoffvorkommens, Rohstoffe mit geringem Kalzit-Dolomitgehalt, und den Bedarf nicht überschreitenden Tonmineralgehalt zu wählen.

Bálint, Pál – Wágner, Zsófia: Determination of Firing Properties of Brick Clays by their Thermal Curves

Mass- and size changes, endo- and exothermic reactions of clays during firing can be well studied by thermal analysis. These data must be known for the determination of optimum firing velocity, besides the characteristics of the kiln and of the setting. The use of low-calcite and dolomite clays with a not too high clay mineral content is recommended in order to obtain a low specific firing energy consumption.

Kitüntetettjeink

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter az 1981. évi munkaverseny során elért kiemelkedő eredmények alapján „Kiváló Vállalat” címet elnyert vállalatok dolgozói közül

FEHÉR Antalt a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet osztályvezetőjét,
HUDÁK Istvánt a ÚM Orosházi Üveggyár igazgatóját,
JUHÁSZ Elemért a ÚM Sajószentpéteri Üveggyár igazgatóját,
TAJMEI Ferencet a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet osztályvezetőjét

KIVÁLÓ MUNKÁÉRT

kitüntetésben részesítette.

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa eredményes munkája elismeréseként, nyugállományba vonulása alkalmából

CSUPOR Istvánnak az Északdunántúli Tégla és Cserépipari Vállalat igazgatójának a

Munka Érdemrend
arany fokozata

kitüntetést adományozta.

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter a KISZ újjászervezésének 25. évfordulója alkalmából – eredményes munkájáért –

FÖLDI Jánost az Üvegipari Művek Miskolci Üveggyár MEO vezetőjét

Kiváló Munkáért

kitüntetésben részesítette.

A kitüntetteknek gratulál a

SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
VEZETŐSÉGE

Másodlagos dolomitosis a Tatabánya Kálvária hegyi eocén mészkőben

MIGÁLY BÉLA

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A Magyar-középhegységben különösen Vác és Dorog térségében a triász időszi mészkőekben már korábban megfigyelt és leírt [1] másodlagos dolomitosis az eocén kori mészkőben ezideig nem észlelték.

A CEMŰ Tatabányai Gyára részére az 1981. év decemberében történt ellenőrző mintavétel során [2] a kálvária hegyi bánya III. szintjén a VIII. és IX. front határán a szürke nummuliteszes mészkőben hidrotermás metasomatózis hatására átalakult szürkés-fehér cukorszövetű kőzetelváltozásokat figyeltünk meg. Mivel az eocén mészkővek hidrotermás metasomatózissal történt dolomitosisára vonatkozó leírással az irodalomban ezideig nem találkoztunk, ezért a szóbanforgó kőzetet ásvány-kőzettani vizsgálatoknak vetettük alá.

Ásvány-kőzettani vizsgálatok

Az elvégzett ásvány-kőzettani vizsgálatok során meghatároztuk mind az üde, mind a metasomatikus hatásnak kitett nummuliteszes mészkő SiO_2 , CaO , MgO tartalmát klasszikus analitikai módszerrel, szabad kvarctartalmát röntgendiffrakciós módszerrel, valamint a szövetszerkezet sajátosságainak tanulmányozására mindkét anyagból vékonycsiszolat is készült.

A kémiai vizsgálatok szerint az üde eocén kori nummuliteszes mészkő (A) és a hidrotermás hatásra dolomitodott mészkő (B) főbb adatai a következők (táblázat):

Kémiai elemzés adatai

Minta jele	SiO ₂	CaO	MgO	CaO/MgO
	m%			
A	0,24	54,18	0,85	63,74
B	0,17	34,86	17,56	1,99

A CaO/MgO arány alapján tehát, a bontott kőzet *meszes dolomit*nek minősül.

A röntgendiffrakciós vizsgálatok alapján mindkét minta szabad kvarctartalma 0,1%-nál kisebb.

A szöveti jellegzetességek szemléltetésére készített vékonycsiszolati képek közül az 1–3. ábrán az üde, a 4. ábrán az üde és bontott kőzet határa, az 5–6. ábrán pedig a bontott kőzet felvételét mutatjuk be.

Az eocén mészkő vázelemeit uralkodóan fossziliák alkotják (foraminiférák, bryozoák). A kőzet belső átalakuláson ment át, amire a fossziliák erős töredezettsége mutat (1. ábra). Intraklasztok, gömbök, bekérgezések nem figyelhetők meg. Kisebbségi mészszipa koncentrációk (pelletek) megfigyelhetők (2. ábra). A fossziliák mennyisége alapján majdnem biolitnak (a kötőanyag 10% alatt van) mondható. Az ősmaradványok közötti teret mikrokristályos kalcit anyag tölti ki, amit mikritnek nevezünk. Ezek mennyisége azonban kevés. Az átlagos szemcseméret kicsit nagyobb, mint a típusos mikrité, ezért mikrit-mikropátitnak lehet nevezni. Egy-egy üregkitöltő pátos kalcitos rész is előfordul (3. ábra). A csiszolatokban extraklasztot nem figyeltünk meg. A 4. ábrán az eocén kori nummuliteszes mészkő és hidrotermás metasomatózis hatására dolomitodott mészkő határa tanulmányozható (4. ábra). A dolomit



1. ábra. Eocén mészkő ($N = 60 \times$ II Nicol)

rész szerkezete főleg mikrokristályos, kisebb belső inhomogenitásokkal (5. ábra), amelyek esetleg metasztatikus átalakult pellet maradványok is lehetnek. Helyenként vékony kalciterek (6. ábra) és kisebb limonit foltok is megfigyelhetők.

Az eocén mészkőben megfigyelt dolomitizáció a Dunántúli-középhegységben lejátszódott egykori hőforrás-tevékenység jelentős területi kiterjedésére utal. Ennek kisebb foltokban levő jelenléte a nyersanyag kötőanyagipari felhasználható-

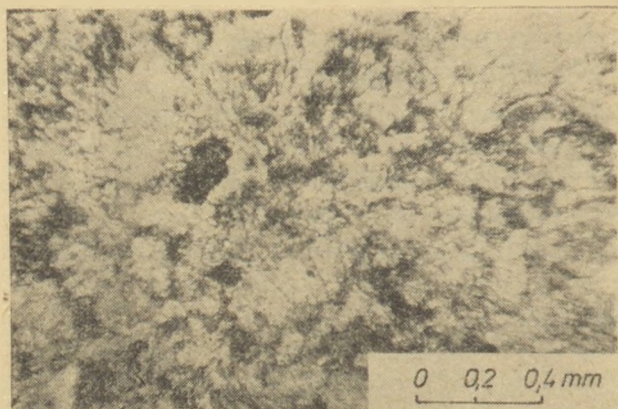
ságát számottevően nem befolyásolja, de nagyobb kiterjedésű tömzsek esetén a nyersanyag minőségét ronthatja. Ezért a bányaföldtani szolgálat végzése során e jelenséget figyelemmel kell kísérni [3].

I R O D A L O M

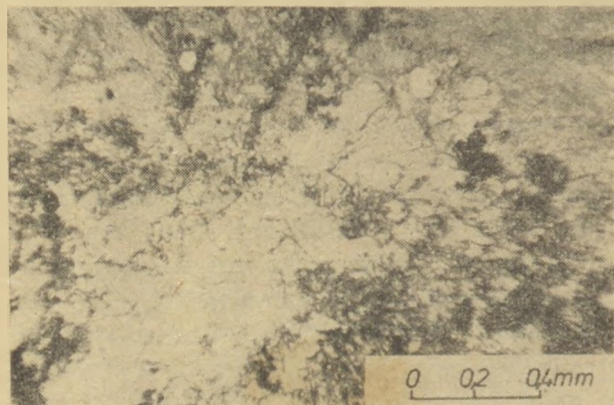
- [1] Hegyiné Pakó J. – Vitális Gy.: Cementipari nyersanyagaink és kutatásuk módszertana. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
- [2] Vitális Gy. – Migály B.: Jelentés a CEMÜ Tatabányai Gyára nyersanyagbányáiban vett kőzetminták ellenőrző vizsgálatairól. Kézirat, Budapest, 1982. I. 25. Tsz.: 30–2/424.
- [3] Vitális Gy.: Bányaföldtani szolgálat a cement- és mésziparban. *Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat*, 106. 1973. 267–272.

Migály Béla: Másodlagos dolomitizáció a Tatabánya Kárvária hegyi eocén mészkőben

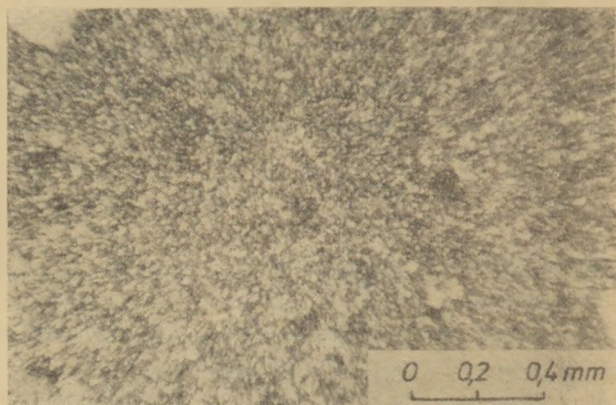
Másodlagos dolomitizációt, a Magyar-középhegységben az eocénkori mészkőekben eddig nem figyelték meg. A CEMÜ Tatabányai Gyára részére végzett ellenőrző mintavétel során az eocénkori szürke nummuliteszes mészkőben hidrotermás metasztatizáció hatására történt dolomitizációt figyeltünk meg és ásvány-kőzettani vizsgálatokkal igazoltuk azt.



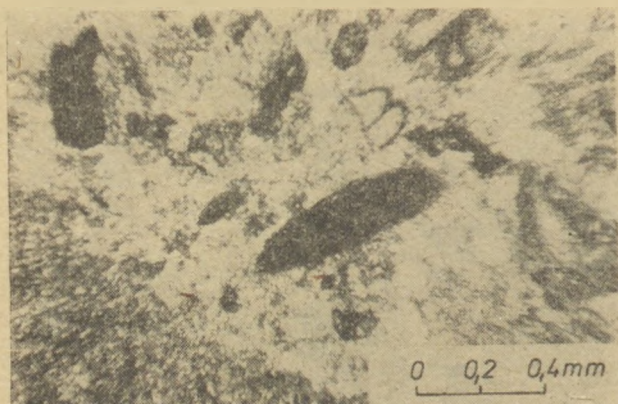
2. ábra. Eocén mészkő ($N = 60 \times II$ Nicol)



3. ábra. Eocén mészkő ($N = 60 \times II$ Nicol)



5. ábra. Dolomit ($N = 60 \times II$ Nicol)



4. ábra. Eocén mészkő és dolomit határa ($N = 60 \times II$ Nicol)



6. ábra. Dolomit kalcit tterrel ($N = 60 \times II$ Nicol)

Мигай, Б.: Вторичное доломитизирование эоценового известняка месторождения Татабánya—Калвария

Вторичное доломитизирование в Венгерской—Средней Гористости до сего времени для эоценовых известняков не наблюдалось. В ходе отбора контрольных проб для Татабányского цементного завода нами было обнаружено доломитизирование серого эоценового известняка, происшедшее, под влиянием гидротермального метасоматоза. Явление вторичного доломитизирования было подтверждено также минералогическими и геологическими испытаниями.

Migály, Béla: Sekundäre Dolomitisation im Eozänkalkstein des Kalvarienberges von Tatabánya

Sekundäre Dolomitisation wurde im Ungarischen Mittelgebirge in eozänen Kalksteinen bisher nicht beobachtet. Im Laufe der, für das Werk Tatabánya der Ungarischen Zementwerke durchgeführten Kontrollprobenahmen wurde in den grauen eozänen Nummulitkalksteinen, aufgrund thermaler Metasomatose eingetretene Dolomitisation beobachtet und durch mineralogisch-petrographische Untersuchungen ausgewiesen.

Migály, Béla: Secondary Dolomitisation in the Eocene Limestone of Tatabánya-Kálváriahegy

No secondary dolomitisation was observed yet in Hungarian eocene limestones. In some recent investigations a metasomatic secondary dolomitisation was found in Nummulitic grey limestone in the title area. This observation was demonstrated by detailed mineralogical-petrographical examinations too.

Könyvismertetés

Labahn-Kohlhaas:

Ratgeber für Zement-Ingenieure.

Hatodik, átdolgozott és kibővített kiadás. Bauverlag GmbH. Wiesbaden és Berlin, 1982. 756 oldal, számos ábrával, diagrammal és táblázattal. 12×16,8 cm. Ára DM 190.—

Az először O. Labahn által 1954-ben megírt és azóta 1974-ig 5 kiadást megért zsebkönyv minden cementgyártással foglalkozó szakember bevált és nélkülözhetetlen segédeszközeként vált ismertté. A most megjelent 6-ik, B. Kohlhaas által 15 szakértő munkatárs bevonásával megírt kiadás eltér a korábbiaktól, nagyobb formátumával és mintegy hatszoros terjedelmével zsebkönyvből kézikönyvvé vált. A könyv szerzői számot vetettek az ipar közel 3 évtized alatti minőségi átalakulásával és a szorosan vett gyártási kérdések mellett minden egyéb üzemi problémának is megfelelő teret adtak a 12 főfejezetre és azon belül a fontosságuknak megfelelő nagyszámú alfeje-

zetre bontott tekintélyes munkában. A főfejezetek a következők:

Nyersanyag: geológia, bányaművelés, tárolás és előhomogenizálás, 100 oldal.

Cementkémia és cementminőség: nyerskeverék, az égetés vegyi, ásványi és fizikai folyamatai, portlandklinker, cementőrlés és tárolás, hidratáció, fázisösszetétel és szilárdság, cementfajták, cementvizsgálat, 76 oldal.

Cementgyártás: előkészítés, nyersliszt-tárolás, égetés (egymaga 160 oldal), klinkertárolás, cementsilók, 315 oldal.

Csomagolás és rakodás: 22 oldal.

Anyagmozgatás: 66 oldal.

Folyamatszabályozás, automatizálás: 36 oldal.

Környezetvédelem és biztonságtechnika: 76 oldal.

Karbantartás és anyagkopás: 14 oldal.

Műhelyek és alkatrészraktár: 8 oldal.

Víz és sűrített levegő ellátás: 8 oldal.

Munkaerő: 4 oldal.

Kenőanyagok: 15 oldal.

Tűzoltó berendezések: 5 oldal.

Az egyes fejezetek végén irodalomjegyzék, a könyv végén részletes betűrendes tárgymutató található. Érdekesnek tűnik e könyvet egybevetni az ugyanazon kiadónál (második kiadásban) 1977-ben megjelent Duda: Cement-Data-Book munkával. A Data-Book a szorosan vett cementgyártási folyamatokra szorítkozik és azokban jobban elmélyed, a Ratgeber az üzemi problémák szélesebb körét öleli át, mindennel foglalkozik, amivel a cementgyári üzemvezetőnek dolga van, így külön kiemelendők a bányászati, anyagmozgatási, folyamatszabályozási, környezetvédelmi és biztonságtechnikai stb. fejezetek. Azt kell mondani, e két nagyértékű mű egymást kiegészíti. A Ratgeber 5 évvel újabb, ismereteink ez idő alatt is bővültek. Minden, a cementgyártással foglalkozó vagy abban érdekelt szakember számára e mű melegen ajánlható.

Dr. Beke Béla

Különleges hulladékanyagok felhasználása a durvakerámiaiparban

KUTASSY LÁSZLÓ

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

A hulladékanyagok növekvő mennyisége és elhelyezése az egész világon egyre súlyosabb problémát okoz környezetvédelmi szempontból. Másrészt a növekvő igények mellett a csökkenő hagyományos nyersanyagforrások is indokolják a hulladékanyagok felhasználását.

A hulladékanyagok felhasználása az építő-, ill. építőanyagipar területén a legszélesebb körű. Ezen belül a durvakerámiaiparban is tág lehetőségek vannak a hulladékok hasznosítására.

A hazánkban képződő ásványi, ipari, városi és mezőgazdasági hulladékok közül a téglaiipar fűrészporból, olajos derítőföldből, mozdonypernyéből, rizshéjből, valamint meddő és tüzepszénporból összesen 117 etonnát használt fel 1979-ben. Ez a téglaiipar hőenergiaszükségletének kb. 10%-át teszi ki.

A hulladékanyag felhasználás kiterjesztése és a környezetszennyezés csökkentése érdekében további vizsgálatokat végeztünk papíriszappal, olajos iszappal és fémhidroxid iszappal.

Papíriszapok

A papírgyári szennyvíztisztító berendezésekkel visszanyert lebegő anyagok, amelyeket a gyár nem használ újra fel, ill. a gyárat elhagyó szennyvízből kinyert szilárd anyagok alkotják az úgynevezett primer iszapot. Ennek összetétele a gyártási profiltól és a tisztítóberendezés típusától függően változik [1].

A hazai papírgyárakban mintegy 22 et/év (szárazanyagban) mennyiségű papíriszap keletkezik. Ezt jelenleg szikkadás után szeméttérre hordják, ahol környezet és talajszennyező. Durvakerámiai hasznosítását az irodalom is említi, mint pórusképző, soványító adalék [2], vagy mint az agglomerit gyártás adalékanyaga [3].

A hazai papíriszapok 20 – 50 s.% szárazanyag-tartalommal kerülnek kitermelésre. A szárazanyag-tartalom 80 – 50%-ban cellulóz rostokból és 20 – 50%-ban ásványi anyagokból, főleg kaolin-

ból áll. (1. táblázat) Rosttartalmuk arányában jelentős energiatartalommal rendelkeznek, amelynek elége azonban alacsony hőmérsékleten bekövetkezik és így a jelenlegi tégláégető kemencékben nem hasznosul teljesen. (2. táblázat; 1. ábra)

1. táblázat

Papíriszap, olajos iszap és fémhidroxid iszap oxidos összetétele

	Szentendrei papíriszap	Szajoli olajos iszap	Jászberényi nehéz fémsós iszap
Izzítási vesz.			
SiO ₂ s.%	64,71	31,30	30,79
Fe ₂ O ₃ s.%	26,41	41,92	8,90
Al ₂ O ₃ s.%	0,88	5,04	10,20
TiO ₂ s.%	14,64	11,33	16,74
CaO s.%	0,43	0,53	—
MgO s.%	0,48	4,64	3,20
K ₂ O s.%	1,65	1,95	1,18
Na ₂ O s.%	0,58	1,79	0,14
CdO s.%	0,11	0,73	1,72
CuO s.%	n.v.	—	0,37
NiO s.%	n.v.	—	4,01
Cr ₂ O ₃ s.%	n.v.	—	0,23
PbO s.%	n.v.	—	7,93
ZnO s.%	n.v.	—	0,25
MnO s.%	n.v.	0,10	9,59
SO ₃ s.%	n.v.	0,08	0,19
Cl ⁻ s.%	0,03	1,07	4,67
F ⁻ s.%	n.v.	0,03	0,32
CN ⁻ s.%	n.v.	0,01	0,04

Megjegyzés: n.v. = nem vizsgált

2. táblázat

Papíriszap és olajos iszap tüzeléstechnikai tulajdonságai

	Mértékegység	Szentendrei papíriszap	Szajoli olajos iszap
Vizsgálati nedvesség	%	2,6	37,4
Hamutartalom	%	42,2	41,5
Illótartalom	%	46,5	19,8
Éghető tartalom	%	55,2	21,1
Égésmeleg	kJ/kg	8725	7118*
	kcal/kg	2084	1700*
Fűtőérték	kJ/kg	7729	—
	kcal/kg	1846	—

Megjegyzés: *száritott

A papíriszap hatásának vizsgálatára, a téglá tulajdonságaira és a gyártástechnológiára vonatkozólag, képlékeny és sovány típusanyagokon bekeveréses kísérleteket végeztünk 2 féle iszappal. A papíriszapokat különböző, 0–10%-nyi mennyiségben kevertük az agyaghoz és mértük a kiformázott próbatestek tulajdonságait.

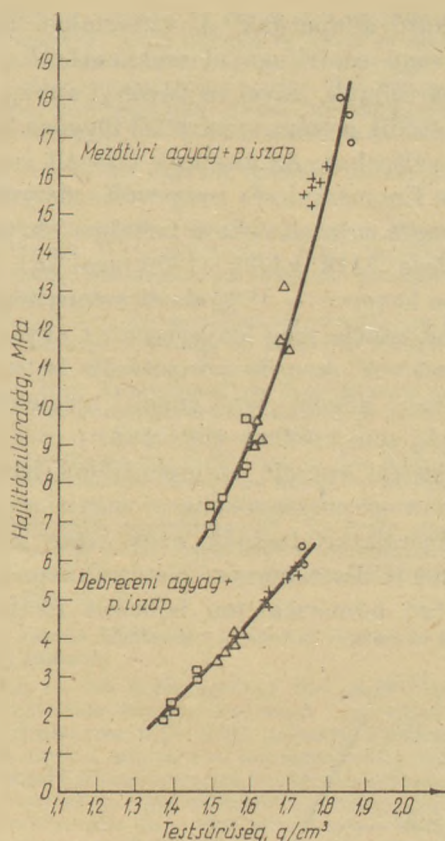
Az elkészített keverékek jól formázhatóak voltak és a nagy formázási víztartalom ellenére sem repedtek meg száradáskor. A keverékek azonos összenyomódási értékhez tartozó víztartalmai a bekvert papíriszap mennyiségével arányosan növekedtek. Az azonos masszakeménységhez tartozó nedvességtartalom növekedés a sovány agyagoknál nagyobb mint a képlékenyeknél.

A papíriszap adagolás a száradási zsugorodást a magasabb nedvességgel történő formázás ellenére csökkenti. A Macey-féle száradási érzékenység ugyan nő, de ez nem jelenti a repedési hajlam növekedését.

A papíriszap adagolás a száraz szilárdságot nem csökkenti lényegesen. Az égetett szilárdságot viszont erőteljesen csökkenti. 10% bekeverése a szilárdságot 50–60%-kal csökkenti, mind a sovány, mind a képlékeny agyagok esetében. A papíriszap jellege csak a porozitás növelés mértéke szerint befolyásolja a szilárdságot. Ez látható a 2. ábrából, ahol a különböző mennyiségű és rosttartalmú papíriszapokkal készült próbatestek hajlítószilárdság-testsűrűség értékeit ábrázoltuk.

Az égetési hőmérséklet változása 900–1020 °C-os tartományban nem befolyásolja lényegesen a szilárdságot.

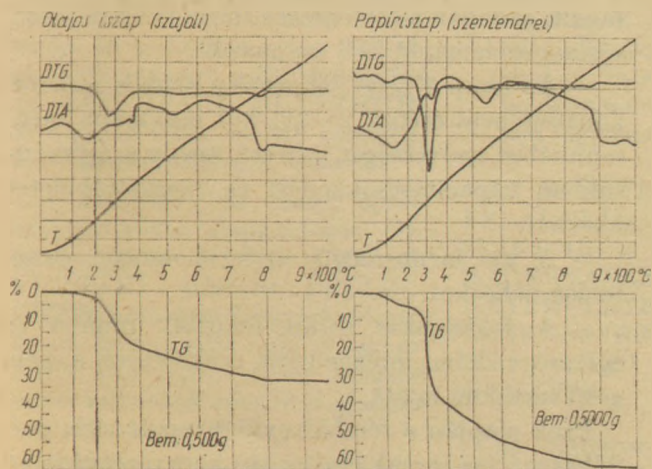
A papíriszapok téglaiipari felhasználását elsősorban azok magas nedvességtartalma korlátozza. A megnövelt nedvességű formázás követ-



2. ábra. Különböző papíriszapokkal kevert mezőtúri és debreceni agyag hajlítószilárdsága a testsűrűség függvényében

keztében a szárításkor többlet energiaigény jelentkezik, amely az amúgy sem teljes mértékben hasznosuló, a papíriszappal bevitt energiát felemésztí, így tiszta energianyereséggel nem lehet számolni.

Porozitásnövelés és a papíriszap környezetkímélő elhelyezése szempontjából azonban azokon a helyeken ahol a bányanedvesség tartósan a megmunkálási nedvesség alatt van érdemes felhasználni.



1. ábra. Olajos iszap és papíriszap termoanalitikai görbéi

Olajos iszapok

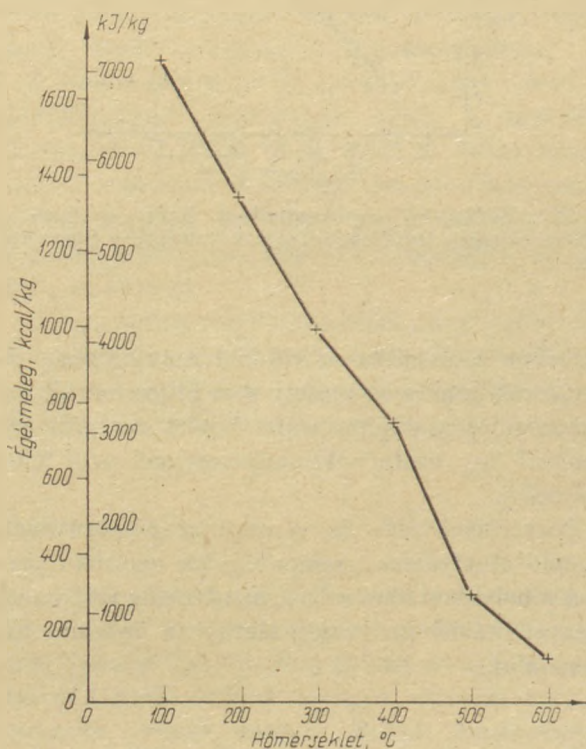
A kőolajtermelés, a kőolajfeldolgozás és felhasználás során különböző mennyiségű és minőségű olajtartalmú hulladékok, iszapok keletkeznek. A különböző olajfelhasználó üzemekben a szennyvíztisztítás során keletkező iszapok tulajdonságai igen széles körben változnak. Ezért általános jellemzésüket nehéz megadni. Környezetkímélő elhelyezésük jelenleg még nem megoldott [4].

Az iszapok a szennyvíztisztító berendezésektől (Olajfogó, homokfogó, stb.) és azok tisztításának gyakoriságától függően folyós, kocsonyás, vagy

lapátolható állapotúak. A víztartalom deponálással, vagy centrifugával csökkenthető.

Olajtartalmuk, mivel az ásványi anyag felületéhez kötődik a szemcsemérettől függően 3–50% között változhat. Az általunk vizsgált iszap egy agyagos finomszemcsés iszap volt, melynek száraz anyagra számolt éghető tartalma kb. 30%, és égésmelege 7118 kJ/kg (1700 kcal/kg). Téglagyagba keverve – 15% alatti mennyiségben – nem változtatja meg lényegesen az agyag tulajdonságait. A termék porozitását is csak kis mértékben növeli, így ennek megfelelően a szilárdság sem csökken túlzottan.

Az égetési energia szempontjából hasonló a helyzet a papíriszapokéhoz, vagyis az olajos iszap energiatartalmának nagy része már alacsony 600 °C alatti hőmérsékleten eltávozik. Ezt a különböző hőmérsékleten hőkezelt iszapminták



3. ábra. Különböző hőfokig hőkezelt szajoli olajos iszap minták égésmelege a hőkezelés után

égésmeleg értékei jól szemléltetik (3. ábra). Így energia megtakarítás szempontjából ezek felhasználása sem jelentős. Felhasználásuk az olajos iszap környezetkímélő megsemmisítése, ill. elhelyezése szempontjából érdekes. Energiatartalmuk teljes hasznosításához mind az olajos, mind a papíriszapok esetében füstgázvisszavezetéses, hőcserélős kemence szükséges [5].

A téglaiipari bekeverésnél itt is lényeges az iszap nedvességtartalma és konzisztenciája. Az

adagoláshoz célszerű az iszapokat lapátolható, nedves földszerű konzisztenciájúvá tenni, és olyan helyen felhasználni, ahol szénbekverés is van. Itt a meglevő berendezésekkel megoldható a bekeverés.

Fémhidroxid iszapok

Ezek az iszapok a különféle fémek galvanizálása, a kémiai-, vagy az egyéb felületkezelési eljárások során keletkező szennyvizek tisztításakor keletkeznek. Magas mérgezőanyag tartalmuk miatt ártalommentes elhelyezésük különös gondot igényel. A hagyományosan kezelt iszapok víztartalma igen magas 93–97%, míg a szűrőprésen víztelenítettéké 50–60%. Összetételük a keletkezési helytől és az alkalmazott technológiától függően változik.

Téglaiipari felhasználásuk, ill. a téglagyagba történő bekeverésük csökkenti a száradási zsugorodást és a képlékenységet, míg a megmunkálási nedvességet növeli [6]. Más vizsgálatok alapján [7], bekeverésével csökken a kemence füstgázával kibocsátott fluorid emisszió. A perlites előlepényes szűrési technológiából származó galvániszap felhasználása [8] a magas perlittartalom miatt mind technológiai, mind gazdasági szempontból kedvezőbb a hagyományos, vagy szűrőpréselt iszapokénál. Ez utóbbiaknál ugyanis energia megtakarítás nem mutatható ki.

Kísérleteink során egy ciánmentes technológiából származó, szűrőprésen víztelenített iszap téglaiipari felhasználhatóságát vizsgáltuk. Ez az iszap főleg alumínium-, vas-, cink-, króm- és rézsókat tartalmaz.

Az iszap kis mennyiségű bekeverése (< 5%) nem változtatja meg lényegesen a tégl tulajdonságait, azonban a feldolgozás során néhány lehetséges problémával kell számolni.

– Az iszap 3%-os bekeverése azonos massza-konzisztencia esetén 2–3%-kal magasabb megmunkálási nedvességet igényel, amely a műszáritókban kapacitáscsökkenést és energiatöbbletet okozhat.

– A kis mennyiségű anyag homogén eloszlása nehézkes.

– A feldolgozás során fokozott munka és egészségvédelmi intézkedések szükségesek a mérgező tartalom miatt.

Ezek alapján a fémhidroxid iszapok téglaiipari felhasználása is csak elsősorban környezetvédelmi szempontból indokolt.

IRODALOM

- [1] Vámos Gy.: Papíripari kézikönyv. 1980. Bp.
- [2] Vasilkov, S. G. — Elinson, M. F.: Sztróit. Mater. 1980. 6. p: 21 — 22.
- [3] Mackedanz, J.: Sprechsaal, 1980. 9. p.: 658 — 662.
- [4] Urbányi, Gy.: VITUKI. Kut. jelent. 1979.
- [5] Csizi, B.: Építőanyag. 3. p: 99 — 102.
- [6] Manns, W. — Schneider, A.: Ziegelindustrie 1977. 3. p: 110 — 130.
- [7] Lingl, M. — Couallier, L.: L'industrie Ceramique 1978. 12.. p: 841 — 842.
- [8] Csomai, Z.: XIII. SILICONF 1981. Vol. IV. p: 47 — 53.

Kutassy László: Különleges hulladékok felhasználása a durvakerámiaiparban

Vizsgálataink szerint a papírszapok, olajos iszapok és fémhidroxid iszapok a téglaiiparban kis mennyiségben bekeverőanyagként alkalmazhatók.

Felhasználásuk gondos keverést, ill. homogenizálást, a fémhidroxid iszapok esetén fokozott munka és egészségvédelmet is igényel. Bekeverőanyagként alkalmazásuk a téglaporozitásnövelését, s kismértékű szilárdság csökkenését eredményezi.

Az iszapok téglaiipari felhasználása gyártási vonalon gazdasági eredményt alig jelent, viszont környezetvédelmi szempontból igen fontos és javasolt. Jelenlegi felhasználásukhoz szükséges a hulladékot termelő, ill. az elhelyezésre kötelezett vállalatok anyagi támogatása.

Кутаси, Л.: Использование различных отходов в промышленности грубой керамики

Согласно проведенным исследованиям бумажные шламы, масляные шламы и шламы металлических гидроокисей могут быть использованы в качестве добавок в незначительных количествах в кирпичной промышленности.

Их использование требует тщательного смешивания, гомогенизации, а в случае использования шламов металлических гидроокисей также возникают вопросы охраны труда и здоровья. В случае их применения повышается пористость кирпича, и незначительно снижается прочность.

Приложение шламов в кирпичной промышленности с экономической точки зрения не имеет существенного значения, однако является очень важным с точки зрения защиты окружающей среды. Для использования необходима материальная помощь предприятий, производящих отходы, а также отвечающих за их размещение.

Kutassy, László: Die Nutzung spezieller Abfallstoffe in der grobkeramischen Industrie

Den durchgeführten Untersuchungen nach, können in der Ziegelindustrie Papierschlämme, ölige Schlämme und Metallhydroxydschlämme in kleinen Mengen als Zuschlagstoffe angewandt werden.

Ihre Anwendung ist jedoch an ein sorgfältiges Mischen, bzw. eine Homogenisierung, im Falle von Metallhydroxyden an einen erhöhten Arbeits- und Gesundheitsschutz gebunden. Ihre Anwendung als Zuschlagstoff zieht eine Erhöhung der Porosität, sowie eine geringe Herabsetzung der Festigkeit der Ziegelsteine nach sich.

Die Verwendung der Schlämme in der Ziegelindustrie bringt hinsichtlich der Fertigung kaum ein wirtschaftliches Ergebnis mit sich, ist aber bzgl. des Umweltschutzes sehr wichtig und empfehlenswert. Zu ihrer gegenwärtigen Anwendung ist die finanzielle Unterstützung der abfallerzeugenden, bzw. zur Lagerung verpflichteten Unternehmen erforderlich.

Kutassy, László: Utilization of Special Wastes in the Brick and Tiles Industry

According to our investigations the paper-, oily- and metal hydroxide sludges in small quantities can be used as admixtures in the brick industry. Their use needs, however, careful mixing and homogenization and in the case of metal hydroxides extra health protection measures have to be taken. The utilization of these materials as admixtures results in a porosity-increase and a slight strength-decrease of the bricks. On using them there are no special economic advantages in the production but from the point of environmental protection their utilization is very important and reasonable. In order to do so the enterprises producing and placing them must financially be supported at present.

Könyvismertetés

ÉPÍTŐIPARI MŰVEZETŐK ZSEBKÖNYVE

Szerkesztő: Markó István

887 oldal, 420 ábra, kötve 71. — Ft
Műszaki Könyvkiadó 1982.

Rohamosan fejlődő építőiparunknak minél több jól képzett művezetőre és technikusra van szüksége, akik számára nélkülözhetetlen az ÉPÍTŐIPARI MŰVEZETŐK ZSEBKÖNYVE, az itt összefoglalt alaptudományok ismerete.

A zsebkönyv az összes építőszakma közös alapkérdéseit tárgyalja, ezért MAGAS-MÉLY és VÍZÉPÍTŐ, valamint ÉPÜLET-GÉPÉSZ művezetők egyaránt hasznosan forgathatják, sőt, a technikusok és az építőiparban működő fiatal mérnökök részére is gyakorlati adatokat nyújt.

— Összefoglalja az elméleti és gyakorlati alapismereteken kívül a

műszaki rajz jelöléseit, részletesen tárgyalja a korszerű építési anyagokat, a hazánkban jelenleg működő építőipari gépeket és berendezéseket, az építési munka szervezését, az építőipari árakat és azok elszámolását.

— Foglalkozik a munkahelyi minőségellenőrzéssel, a tűzvédelemmel, balesetelhárítással, valamint a művezetőképzéssel, ennek jogi oldalával.

AZ ÉPÍTŐIPARI MŰVEZETŐ FELADATÁNAK CSAK AZ A SZAKEMBER FELEL MEG MARRADÉKTALANUL, AKI A MUNKATERÜLETÉN A LEGÚJABB, LEGKORSZERŰBB MÓDSZEREKET ISMERI ÉS ALKALMAZNI KÉPES

Az építőipar komplex gépesítésével megkezdődött a munkafolyamatok összevonása és ezért

előtérbe került a többprofilú, magasabb képesítésű KÖZVETLEN TERMELESIRÁNYÍTÓK alkalmazása.

Ezeknek az ismeretanyagát tartalmazza az ÉPÍTŐIPARI MŰVEZETŐK ZSEBKÖNYVE, amely valamenyi építőipari szakmában foglalkoztatott művezető és technikus nélkülözhetetlen segítőtársa.

A KÖNYV MEGRENDELHETŐ ILLETVE MEGVÁSÁROLHATÓ: Budapesten az Állami Könyvtérjesztő Vállalat, vidéken a Művelt Nép Könyvtérjesztő Vállalat könyvesboltjaiban valamint a Műszaki Könyvtérházban (1016 Bp. Liszt Ferenc tér 9.) a Technikai Könyvesboltban (1114 Bp. Bartók Béla út 15.) és a Műszaki Könyvkiadó könyvklubjának boltjában (1374. Bp. Bajcsy-Zs. út 20.)

Kerámikus és fémrekuperátorok alkalmazása kisméretű üvegolvasztó kemencéken

BERECZ KATALIN – KABDEBON IMRE – VÖRÖS ENDRE

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Az utóbbi évtizedekben – főképpen kisméretű üvegolvasztó kemencéknél – a rekuperátorok egyre szélesebb körű alkalmazásával találkozunk. Maga az a tény, hogy a rekuperatív hőcserélők alkalmazásával az olvasztókemencék periódikus tüzelésváltása elmarad, olyan előnyökkel jár (az automatizálás feltételei lényegesen jobbak, a kemence felépítménye nincs kitéve az ismétlődő hőingadozásoknak, a váltóberendezések szükségtelenné válnak, stb.), amelyek mérlegelésre készítetik a kemence-konstruktorokat és üzemeltetőket.

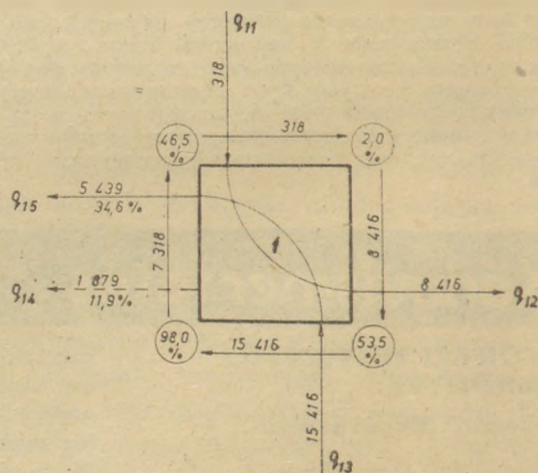
Napjainkig főleg a fémrekuperátorok száma növekedett, annak ellenére, hogy ezek hatásfoka messze elmarad a regenerátor-kamrákétól, sőt a kerámikus rekuperátorokétól is. A fémrekuperátorok általában egyszerű felépítésűek, üzembehelyezésük és üzemeltetésük nem kíván sok élömmunkaráfordítást és különösebb szakértelmet; a rosszabb hatásfok ellensúlyozására pedig legtöbbször sekunder hőhasznosítókat iktatnak be az üzemek.

A hatékonyabb energiafelhasználásra való törekvés azonban az utóbbi években a kerámikus rekuperátorok felé fordította a figyelmet. A sekunder hőhasznosítás ugyanis nem tudja kellő mértékben ellensúlyozni a megnövekedett olvasztási költségeket. A kerámikus rekuperátorok elterjedését segíti elő az a nagyarányú fejlődés is, ami a tűzállóanyagipar területén tapasztalható (öntött korund csövek, keretek gyártása), továbbá azoknak a korszerű tűzállóanyagoknak a megjelenése (cementek, betonok, zárómasszák, javítómasszák), amelyek tökéletesebb tömítést tesznek lehetővé.

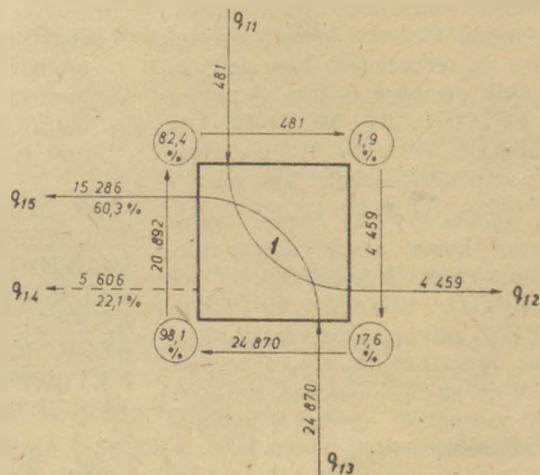
A hőcserélők, hőhasznosítók hatásfokának és tartóssági problémáinak elemzése kapcsán, üzemi – főként hőtechnikai – méréseket végeztünk egy kerámikus rekuperátorral („A” kemence) és egy fémrekuperátorral („B” kemence) üzemelő üvegolvasztó kemencén. Az olvasztókemencék szerkezetileg és méretarányukat tekintve egyformák voltak (6 m²-es, függőleges lángvezetcsű, U-lángú), földgázzal üzemeltek (a földgáz fűtő-

értéke: 35 504 kJ/Nm³), azonos összetételű üveget olvasztottak (káliüveg díszműáru számára), és mindkét kemencéből kézi erővel történt a ki-dolgozás, hasonló volumenben (164,9 kg/h; 122,4 kg/h). A munkakád mindkét kemencén külön fűtéssel rendelkezett:

Az „A” kemence hőcserélőjének jellemzői: vízszintes síkban 6×8 füstgázaknával, függőlegesen 11 sorral rendelkező, 150 mm átmérőjű csöveket tartalmazó kerámikus rekuperátor. A „B” kemence hőcserélőjének jellemzői: IC – VI. típusú sugárzó fémrekuperátor.



1. ábra. Az „A” kemence rekuperátorának hőmérlege (kJ/kg dimenzióban)



2. ábra. A „B” kemence rekuperátorának hőmérlege (kJ/kg dimenzióban)

A rekuperátorok hőmérlege

A hőtételek megnevezése és jelölése		„A” kemence rekuperátora		„B” kemence rekuperátora		
		kJ/h	%	kJ/h	%	
A rekuperátorba betáplált füstgáz hőtartalma	q_{13}	2 542 016	98,0	3 044 117	98,1	+
A rekuperátorba betáplált levegő hőtartalma	q_{11}	52 318	2,0	58 716	1,9	
		2 594 334	100,0	3 102 833	100,0	
A rekuperátorból távozó levegő hőtartalma	q_{12}	1 387 807	53,5	545 636	17,6	η
A rekuperátorból távozó füstgáz hőtartalma	q_{15}	896 587	34,6	1 871 160	60,3	
A rekuperátor falazati és kisugárzási vesztesége	q_{14}	309 940	11,9	686 037	22,1	
		2 594 334	100,0	3 102 833	100,0	

2. táblázat

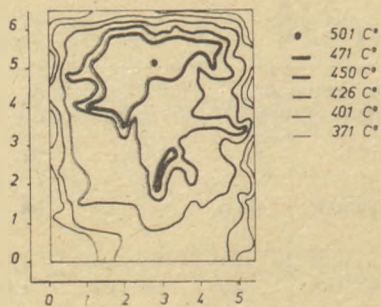
A rekuperátorral összekapcsolt olvasztókádak hőmérlege

A hőtételek megnevezése és jelölése		„A” kemence olvasztóegysége		„B” kemence olvasztóegysége		
		kJ/h	%	kJ/h	%	
Hőfelhasználás	q ₁₁	52 318	1,6	58 715	1,5	
	q ₂₁	3 127 485	98,1	3 944 552	98,4	
	q ₂₃	8 487	0,3	6 364	0,1	
q _t		3 188 290	100,0	4 009 631	100,0	
Falazati és kisugárzási veszteség	q ₁₄	309 904	9,7	686 036	17,1	
	q ₂₃	1 691 794	53,1	1 232 481	30,7	
		2 001 734	62,8	1 918 517	47,8	
Füstgázvesztesség	q ₁₅	896 587	28,1	1 871 161	46,7	
q _b		2 898 321	90,9	3 789 678	94,5	
Hasznos hő	q _d	q ₂₁	289 969	9,1	219 953	5,5
q _v + q _b		3 188 290	100,0	4 009 631	100,0	

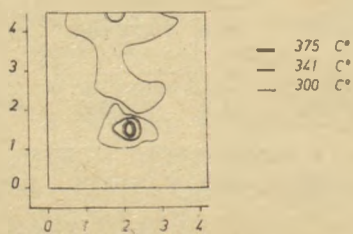
Az 1. ábrán az „A” kemence rekuperátorának hőmérlegét, a 2. ábrán pedig a „B” kemence rekuperátorának hőmérlegét szemléltetjük. Az időegységre vonatkoztatott hőtételeket és ezek megnevezését az 1. táblázatban közöljük.

Az 1. és 2. ábrák, valamint az 1. táblázat alapján megállapítható, hogy a két rekuperátor minden lényeges hőtétele eltérő. Az „A” kemence rekuperátora 53,5% hatásfokkal dolgozik, míg a „B” kemence rekuperátora csak 17,6%-al. A ke-

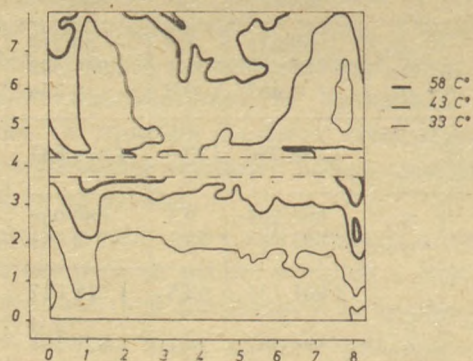
rámikus rekuperátor hatásfoka megközelíti a regenerátor-kamráknál tapasztalható értéket, a fémrekuperátoré ettől messzemenően elmarad. Ezek a hatásfok-értékek — hőmérleg szempontjából — eléggé összetett módon alakulnak ki. A „B” kemence rekuperátorába betáplált füstgáz hőtartalma lényegesen több az „A” kemence rekuperátorába betáplált füstgáz hőtartalmánál. Ugyanez mondható el a két kemence rekuperátorából távozó füstgáz hőtartalmáról is, azzal a



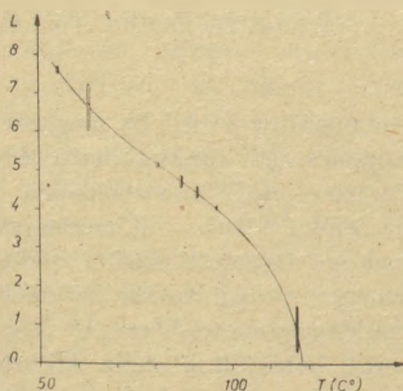
3. ábra. A kerámikus rekuperátor boltozati felületének kiemelt izotermái



4. ábra. A fémrekuperátor boltozati felületének, és a füstgázbevezető-csatorna boltozatának kiemelt izotermái



5. ábra. A kerámikus rekuperátor homlokfal-felületének kiemelt izotermái



6. ábra. A fémrekuperátor oldalfalán végighúzódnó fémsáv hőmérsékleti értékei a magasság függvényében

kiegészítéssel, hogy ez az arány még tovább romlik. A füstgázvesztességben mutatkozó különbség (60,3%; 34,6%) határozza meg elsősorban a két hőcserélő hatásfokának arányait.

A rekuperátorok hatásfokát azonban számottevően befolyásolja a berendezés falazati vesztesége is. A „B” kemence rekuperátorának falazati vesztesége több, mint az előmelegített levegő hőtartalma, és duplája az „A” kemence rekuperátoránál tapasztalt értéknek. A kerámikus rekuperátor falazati vesztesége elfogadható értéket tükröz (11,9%); tehát a kedvezőbb hatásfok kialakulásánál ez is közrejátszik. A fémrekuperátornál ennek az ellenkezőjét tudjuk elmondani: a rosszabb hatásfok kialakulását a kedvezőtlen nagyságrendű falazati veszteség (22,1%) is befolyásolja.

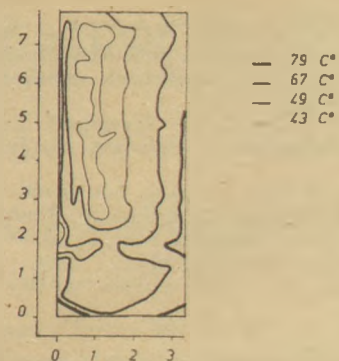
A falazati veszteségek elemzése céljából thermovíziós felvételeket készítettünk a berendezések falazatáról. (A thermovíziós mérések ábráin dimenzió nélküli egységskálák találhatók, amelyek a területre való visszaszámolást szolgálják az eredeti felvételek alapján.) A 3. ábrán a kerámikus rekuperátor boltozati felületének kiemelt izotermáit szemléltetjük. A 4. ábrán a fémrekuperátor boltozati felületének, illetve a füstgázbevezető-csatorna boltozatának néhány kiemelt izotermáját ábrázoltuk.

A 3. és a 4. ábrák hőmérsékleti értékei arra utalnak, hogy ezek a felületi egységek jelentős hővesztességet képviselnek, és a falazati veszteség tetemes részét képezik.

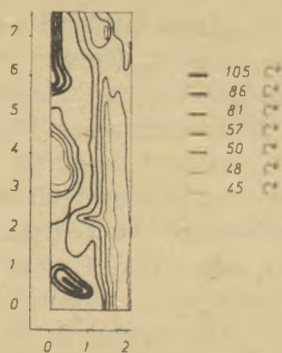
Az 5. ábra a kerámikus rekuperátor homlokfalának hőmérsékleti eloszlását tükrözi a földszint feletti részen. (A rekuperátor padlószint alatti részein 30 °C-nál kisebbek a falhőmérsékletek.) A kerámikus rekuperátor általában véve jól szigetelt; az oldalfalakon hasonlóak a hőmérsékleti értékek.

A fémrekuperátort hengerpalástszerűen körbefogó felület nem teljesen zárt: a téglafalazat 4 helyen nyitott, ahol szabadon hagyott fémsáv húzódik függőleges irányban. A 6. ábrán az egyik ilyen fémsáv hőmérséklet-eloszlását szemléltetjük a magasság függvényében. A jellegzetes lefutású görbe, azon túlmenően, hogy a szigetelés nélküli terület hőmérsékletét jellemzi, jól érzékelte a rekuperátoron belül lejátszódó hőcserét, a berendezés teljes magasságában.

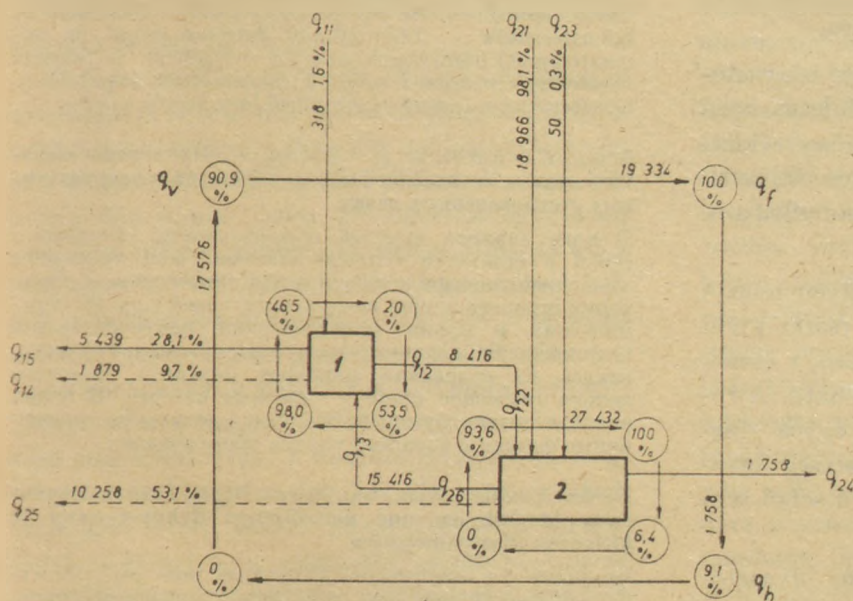
A 7. ábrán ettől a fémsávtól jobbra, a 8. ábrán pedig a balra eső falfelületek kiemelt izotermáit szemléltetjük.



7. ábra. A fémrekuperátor falfelületének (a fémsávtól jobbra eső területének) kiemelt izotermái

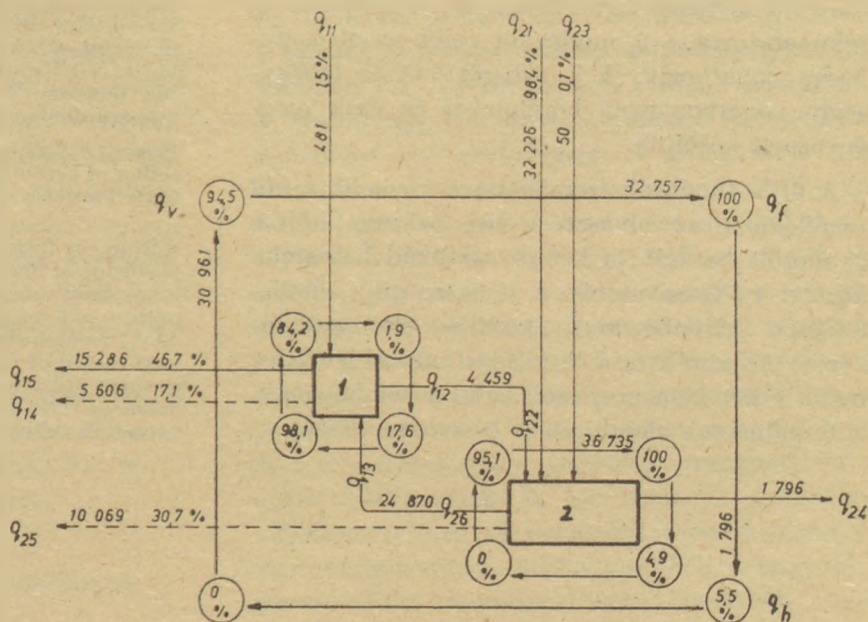


8. ábra. A fémrekuperátor falfelületének (a fémsávtól balra eső területének) kiemelt izotermái



9. ábra. A rekuperátorral összekapcsolt olvasztókád hőmértége, kJ/kg dimenzióban („A” kemence)

10. ábra. A rekuperátorral összekapcsolt olvasztókád hőmértége, kJ/kg dimenzióban („B” kemence)



A 7. ábrán világosan kivehető a szigetelés nélküli, szabadon hagyott fémsáv hatása: a fal-felület közepetáján van a hidegebb zóna, ezt követik szinte koncentrikusan a fémsávhoz közeledő melegebb zónák. A 8. ábrán szembetűnik, hogy a felület nem homogén hőmérséklet-eloszlású: kis területekre koncentrált gyűrűzések tapasztalhatók, ahol 100 °C fölé ugrik a hőmérséklet. Az izotermák koncentráliódásánál nem tapasztalhatók külső falfelületi hibahelyek; ezen a területeken a rekuperátor belsejében levő elhasználódással lehet számolni.

A két rekuperátor mérési részeredményeit elég nehéz összehasonlítani a berendezések eltérő felépítése miatt. Az összegező értékelések már jobb lehetőséget adnak az összehasonlításra.

Az „A” kemence rekuperátorának hővesztesége szinte kizárólag a boltozati felületre koncentráliódik. Egyéb területeken a hőmérsékleti értékek kicsik, legfeljebb a hiányos falazatú helyeken (lyukak, benézönyílások) számolhatunk még nagyobb hőveszteséggel.

A „B” kemence rekuperátoránál ilyen jellegű megállapítás nem tehető. A boltozati részen kívül a fémsáv is jelentős hőveszteség forrása, s ennek a hatása az egész falazaton tapasztalható. A rekuperátor teljes felületén belül az egyes részterületek arányosan képezik a hőveszteség forrását; a minimális hőmérsékleti értékek sehol sem eszökkennek 40 °C alá.

Az eddigiek során a hőcserélőket az olvasztóberendezésektől függetlenül, önmagukban vizsgáltuk; a 9. és 10. ábrákon az olvasztókáddal összekapcsoltan szemléltetjük a hőforgalmat, két-körös hőmérlegek formájában. Az 1. mérlegkör a rekuperátorra, a 2. mérlegkör pedig az olvasztókádra vonatkozik. A 2. táblázatban az időegységre vonatkoztatott hőtételeket és ezek megnevezését közöljük.

A 9. és 10. ábrák szemléletesen kiemelik a hőcserélőknek az olvasztóegység hasznos hőjére gyakorolt hatását: a két olvasztókád hatásfoka közötti 1,5%-os eltérést a hőhasznosítók hatásfokának különbözősége 3,6%-os eltéréssé fokozza. Az ábrák és a 2. táblázat adatai lehetővé teszik a két kemence, ezen belül a két hőcserélő hőforgalmának elemzését és összehasonlítását.

IRODALOM

- [1] Berecz, K.: Energetikai kutatások elvégzése rekuperátorral üzemelő kádkemencék esetében. SZIKKTI kutatási jelentés (180).
- [2] Trier, W. – Werner, T.: Üvegipari kemencék hőmérlege. *Glastechnische Berichte*, 37. (1964). pp. 70 – 92.
- [3] Heiligenstaedt, W.: Ipari kemencék hőtechnikai számításai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1958).
- [4] Volf, M. B.: Üvegipari táblázatok és számítások. Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1956).
- [5] Razsnayevics, K.: Hőtechnikai táblázatok. Zágráb (1964).

Berecz Katalin – Kabdebbon Imre – Vörös Endre: Kerámikus és fémrekuperátorok alkalmazása kisméretű üvegolvasztó kemencében

A hőcserélők, hőhasznosítók hatásfokának és tartóssági problémáinak elemzése kapcsán, üzemi – főként hőtechnikai – méréseket végeztünk egy kerámikus rekuperátorral, és egy fémrekuperátorral üzemelő üvegolvasztó kemencén. Az olvasztóegységek – ezen belül a hőhasznosítók – hőforgalmát (hasznos hőjét és hőveszteségeit) hőmérlegek alapján vizsgáltuk. A falazati veszteségek elemzése céljából thermovíziós felvételeket készítettünk a berendezések külső falazatáról.

Берец, К. – Кабдеббон, И. – Вörös, Э.: Применение керамических и металлических рекуператоров в малоразмерных стекловаренных печах

В ходе анализа проблем эффективности утилизации тепла и стойкости теплообменников были проведены заводские-главным образом теплотехнические – измерения стекловаренной печи, действующей с одним керамическим и одним металлическим рекуператорами. Стекловаренная единица – рекуператорытеплай – спытывалась на основании тепловых балансов теплового потока (полезное тепло и тепловые потери). В целях анализа потерь футеровками были сделаны термовизионные снимки с внешних кладок оборудования.

Berecz, Katalin – Kabdebbon, Imre – Vörös, Endre: Anwendung keramischer und metallischen Rekuperatoren in kleineren Glasschmelzöfen

Im Laufe der Analyse der Wirkungsgrads- und Dauerhaftigkeitsprobleme von Wärmenutzungsrichtungen, Rekuperatoren, wurden Betriebsmessungen – hauptsächlich wärmetechnische Messungen – an einem, mit keramischen, und einem mit metallischen Rekuperatoren ausgerüsteten Glasschmelzofen durchgeführt. Der Wärme-durchgang (nützliche Wärme und Wärmeverluste) der Schmelzeinheiten – unter diesen der, der Wärmenutzungs-einheiten – wurde aufgrund von Wärmebilanzen untersucht. Zur Untersuchung der Wandverluste wurden von den äußeren Wandungen der Einrichtungen Thermovisionsaufnahmen gemacht.

Berecz, Katalin – Kabdebbon, Imre – Vörös, Endre: Application of Ceramic and Metal Recuperators in Small-Size Glass Furnaces

Within the frame of analyzing the efficiency and lifetime problems of heat-exchangers, heat-utilizers technological – mainly power engineering – measurements were carried out on glass furnaces operated by ceramic and metal recuperators. The heat-exchange (useful heat and heat-losses) of the melting units – within these that of the heat utilizers – were investigated on the base of heat-balances. The wall-losses were detected by thermovision exposures taken on the outside walls.

A transzportbeton jelentősége*

ADAMKOVITS SÁNDOR

Budapesti Transzportbeton Társaság Koordinációs Iroda

Hazánkban a beton előállításának módja leginkább a felhasználók körülményeitől, gépesítettségétől és a szükséges beton mennyiségétől függ. A transzportbeton felhasználást is ezek a körülmények befolyásolják. A transzportbeton ellátásban kialakult jelenlegi helyzet előtt érdemes visszaemlékezni az elmúlt években történt változásokra és ezek okaira.

Budapesten 15–20 évvel ezelőtt általában a munkahelyi betonkeverés volt a jellemző, míg az öntött technológiával készült épületeknél is. Az első alagútzsalus épületeknél előfordult, hogy két darab 250 literes Jager betonkeverő egymással szembe fordítva, konténerbe ürítve állította elő a szükséges betont. Az adalékanyagot kézzel kellett a puttonyba lapátolni — ez volt a térfogat szerinti mérés — és a cementet zsákból adagolni. Ilyen körülmények között a 8–10 ember teljesítménye, illetve az általuk előállított beton mennyisége elég kevés volt. A későbbi vizsgálatok megállapították, hogy az így készült beton szilárdsága igen eltérő volt a tervezettől és a biztonságra törekedve a cementfelhasználás túlzott volt. Ezután a vállalatok fokozatosan kezdték összeszerelni a nagyobb munkahelyi betontelegeket és beszerezni a különféle külföldi berendezéseket. Az így kialakított csehszlovák, lengyel, NDK gyártmányú telepek teljesítménye elérte az óránkénti 18–20 m³-t. A betontelegeket leginkább a felvonulási területeken állították fel, de innen már megkezdődött a transzportbeton szállítása. A Mélyépítő Vállalat a korszerű transzportbeton gyártás érdekében megvalósította, majd állandóan fejlesztette az azóta is legkorszerűbb betongyárát. A transzportbeton elterjedését a kezdeti időszakban gátolta még a megfelelő szállítójárművek hiánya. Akkor kezdtek megjelenni az első mixerkocsik a budapesti utcákon.

A hazai építőgép gyártás is felismerte ezt a szükségletet és kooperációs szerződés keretében az ÉPGÉP megkezdte az ELBA-típusú 15 m³/ó teljesítményű betontelegek gyártását.

Később az igények és a lehetőségek egyaránt nőttek, a szervezés változott és akkor kezdődött a transzportbeton nagyobb elterjedése.

A transzportbeton előállítása és felhasználása az elmúlt két évtizedben rendkívül dinamikusan fejlődött az egész világon. Az európai tőkés országokban 1979-ben az előállított össz beton mennyiségének 35%-a volt transzportbeton. A transzportbeton használatát több tényező befolyásolja. Más, más országokban eltérő építés szervezéssel oldják meg a feladatokat. Sok helyen az adalékanyag lelőhelyek mellé telepítik a betongyárát, vagy a területi felhasználói igények szerint létesítenek betonteletet. Általában a beton előállítás ilyen esetben az építő, kivitelező vállalatától független, külön álló vállalkozás és az eladás sok helyen éppen úgy építőanyagipari kereskedelmi tevékenység, mint az építéshez szükséges egyéb anyagok esetén. A kivitelezőnek tehát nincs gondja a betonszállítás megszerzésére, nem kell beruházást eszközölnie, és ennek ellenére a munkahelyre akkor és annyi betont kap, amennyit igényel és amennyire szüksége van. A transzportbeton jelentősége a helyi betonellátással összehasonlítva mutatható ki a legjobban.

A munkahelyi betonteletet először meg kell venni, fel kell szerelni és utána üzemeltetni. Ezek a telepek általában kisebb teljesítményűek és óránként 10–20 m³ betont tudnak előállítani. A betontelet felállítása különböző előkészítési munkákat tesz szükségessé. A területen el kell készíteni a gépalapokat, villamos energiáról, vízzel kell gondoskodni és a szerelési munkákat elvégezni. Felállítás után meg kell szervezni az adalékanyag-ellátást, a cementszállítást, a berendezést üzemeltetni kell, a minőségi vizsgálatokról és azok bizonylatolásáról is intézkedni szükséges. Megoldandó még a beton szállítása a bedolgozás helyére. Természetesen hasonló gondok felmerülnek egy nagyobb transzportbeton üzem felállításánál is, de ezek az óránkénti teljesítményre és az évenkénti termelt mennyiségre vonatkoztatva sokkal kisebbek. A nagyobb, szervezettebb transzportbeton üzemben nem

* Cementszakosztály Betonszakcsoport ankéntjának (1981) anyagából

dolgoznak arányosan többen, mint egy kis munkahelyi telepen.

Ezen túlmenően a nagyobb telepek műszaki színvonala általában jóval magasabb és így megbízhatóbb, egyenletes minőségű cementtakarékos beton készíthető. A különböző beton-előállítási módoknál felmerülő szállítási költségeket is meg kell vizsgálni. Ha a transzportbeton üzem a kedvező adalékanyag lelőhely vagy kirakóhely mellett van, és a megkevert anyag hilleő rakfelületű tehergépkocsival szállítható, akkor szállítási költségben gyakorlatilag nincs sok különbség.

Ha ugyanarról a helyről adalékanyagot vagy nem képlékeny – folyós betont kell szállítani, akkor a költség megegyezik.

A beton árát, a rendeletek adta lehetőségeken belül a vállalatok eltérő módon határozzák meg. Így az összehasonlítás nem ad teljesen valós képet, de a műszaki- és szervezési körülményekről, valamint a külföldi tapasztalatokról az állapítható meg, hogy a transzportbeton általában olcsóbban a munkahelyen kevertnél. Alkalmazása mellett szól még az is, hogy a kivitelezőnek nem kell az üzemeltetéssel kapcsolatos szervezési, anyagellátási feladatokat is megoldani. Ha a munkahelyre a kívánt időben és mennyiségben érkezik a beton, és a kivitelező a vételárat el tudja számolni, akkor a transzportbeton feltétlenül előnyös. Az ár- és elszámolási szabályok

okozta akadályokon túl, a vállalatok azért is igyekeznek saját betontelegeket felállítani és üzemeltetni, mert ellátásukat így látják legbiztonságosabbnak. A Budapesti Transzportbeton Társaság rövid működésének ideje alatt bizonyította ennek ellenkezőjét.

A Koordinációs Irodának ugyanis lényegesen nagyobb lehetősége van a Társasághoz tartozó összes betontelegek igénybe vételére, mint egy vállalatnak, amelyik csak a saját beton előállítását irányítja. Az elmúlt időszakban többször bebizonyosodott, hogy szinte egyik óráról a másikra meg lehetett oldani a hirtelen felmerült vállalati betonellátási gondokat. Elsősorban a külföldi, szocialista és tőkés gyakorlatra hivatkozva megállapítható, hogy a transzportbeton alkalmazása előnyös.

Remélni lehet, hogy a hazai építőipar gazdasági szabályozóinak és szemléletének változása következtében a transzportbeton felhasználás növekedni fog az építőipar hatékonyságával és gazdaságosságával együtt.

Адамкович, III: Значение транспортного бетона

Adamkovits, Sándor: Die Bedeutung von Transportbeton

Adamkovits, Sándor: The Importance of Ready-Mixed Concretes

Egyesületi élet

A Veszprém megyei Műszaki Hónap keretében került sor a Tapolcai Műszaki Hét rendezvény sorozataira, melynek kapcsán a Kő-Kavics Szakosztály UZSAI Csoportja a Diszel-i üzem látogatásával egybekötött klubnapot tartott.

A klubnapon a csoport helyi tagjain kívül az ÉVM, DÉLKŐ és a Tapolca-i Intéző Bizottság tagjai vettek részt.

A klubnapon Horváth József üzemigazgató ismertette a Balatonfelvidéki Kőbányák termelési, fejlesztési tevékenységét, ezen belül rész-

letesen a diszeli üzem közelmúltban végrehajtott fejlesztését.

A jelenlevők az üzemet működés közben s technológiai feldolgozás sorrendjében végignézték, a fejlesztések eredményét vita, ill. hozzászólások formájában értékelték.

Az ÉVM képviselője, Kollár Ervin et. értékelte az UZSA-i csoport munkáját, ill. ismertette az iparág előtt álló feladatokat és lehetőségeket.

**KŐ- KAVICS SZAKOSZTÁLY
UZSAI CSOPORT**

A transzportbeton gyártásával és üzemszervezésével kapcsolatos tapasztalatokról*

KARCZOS ELEMÉR

Mélyépítő Vállalat, Budapest

A téma tárgyalása előtt célszerű meghatározni és megfogalmazni a transzportbeton fogalmát. E szerint:

Transzportbeton az a beton, amelyet egy, — az építéshelyen kívül fekvő központi üzemből (keverő vagy mérő-adagoló berendezésből) szállítanak arra alkalmas jármű igénybevételével az építéshelyre, ahol a még rendelkezésre álló időn belül az bedolgozásra kerül.

Bár már az évszázad elején találkozunk (Németország) transzportbeton előállítással, mégis a II. világháború után kezd Európában komolyabban elterjedni és válik széleskörűvé a transzportbeton szállítása, mint egy korszerűbb építőanyag ellátás.

Maga az előállítás módja — érdekes — nainkig is kétféle:

- vannak országok, ahol minden előállított mennyiséget üzemileg megkevernek (pl.: Svédország, Svájc).
- van ország, ahol mindent mixerben kevernek. (Olaszország)

E két szélsőség alkalmazási indokait valószínűen az eltérő éghajlati viszonyokban kell keresni.

Egyébként mindenütt — így hazánkban is — megtalálható mind a két változat, s attól függően, hogy melyik vállalat milyen egységet beruházott és üzemeltet, alakul a megítélés, az értékelés is.

Végeredményben mindkét esetben vállalni és garantálni kell az előállított beton szavatolt paramétereit, csupán arra nem derül fény, hogy milyen áron, milyen biztonsággal tudják adni, illetve a garantált minőség mibe kerül a vállalatnak vagy a népgazdaságnak?

Az azonban mindenképpen biztos, hogy az újfajta gyártási eljárás az építőiparban újszerű magatartásformát igényel, hiszen egy kollektív

szervezettség, megbízhatóság, fegyelem állapota az eddigi „jó, ha így van”-on túl kötelező erővel kell jellemzője legyen minden résztvevőnek. Ehhez természetesen párosulnia kell a magas színvonalú műszaki hozzáértésnek, a technológiai fegyelemnek.

Mivel pedig a beton eleve romlandó áru, és raktárra nem gyártható, az elmondottak fontossága senki által sem vitatható.

Már az elmondottakból is kitűnik, hogy a tevékenység eredménye, a megvalósulás három szakcsoport összevágó tevékenységének következményeként jöhet csak létre. Nevezetesen: a mindenkori bedolgozó helynek akkor kell a beton, amikor a technológiai ütemben erre kerül sor, a beton előállító üzem egy bizonyos órákapacitással rendelkezik és egyenletesen ezt tudja kiadni. Az órateljesítményt igen, többet nem. Ha viszont fogadó hiányában ezt sem, akkor ez a kapacitás egy életre elveszett.

A két sarokpontot összeköti a harmadik faktor, a szállító. Ennek az a rendeltetése, hogy az üzembe állított járművekkel optimálist megközelítő ütemben hajtsa végre a kiszállítást, mert csak akkor rentábilis, és a sofőrök is csak akkor keresnek.

Eltérőek ugyan a vélemények, de szerintem a hagyományos termelészervezés esetében (tehát tárgyi szervezésnél) alapvetően lényeges a folyamatos ellátás.

Ugyanúgy nem hagyható figyelmen kívül az üzem, az igen jelentős állóeszköz értéket képviselő gyártósor kihasználtsága.

Így a kettő közötti láncszem, a fuvarozó állomány kell rugalmas legyen, és ez kell bizonyos tartalékokkal rendelkezzen. Igaz, ez a saját hasznosság rovására mehet, de ha egyben vizsgáljuk az egészet, akkor e tünet már ellensúlyozható.

Ez az ellentmondás valójában csak úgy oldható fel, ha egy közös érdekeltégi rendszer alakul

* Cementszakosztály Betonszakcsoport ankétjának (1981) anyagából

ki és ezen belül a járműállomány kihasználásán is lehet már segíteni.

Meg kell említeni, hogy ismertek hazánkban úgynevezett technológiai szervezeti rendszerben dolgozó építőiparos szervezetek is, és ekkor valóban a technológiai szervezetek munkája nyer folytonosságot, nem a tárgyi létesítmény munkája, de — úgy tűnik — korlátozottak a lehetőségek, és egyazon vállalatnál sem célszerű mindezt erre a sémára építeni.

Amennyiben egy közösség komolyan veszi a gazdaságosság követelményét, továbbá a tisztakezü kereskedelmi életet tartja követendőnek, igen alaposan fel kell készülnön a vállalt feladat teljesítésére.

Mindenekelőtt az alapanyag beszerzés, előkészítés, felhasználásra alkalmassátétel az üzem alapvető feladata. Ezt igazán csak megfelelően beüzemelt komplex osztályozó felépítése mellett lehet számításba venni.

A problémák még így sem sekélyek. Hiszen az alapanyag eleve nem a szükséges összetételű, azon legtöbb esetben kell javítani még alacsonyabb igényű betonok esetében is.

A minőségi betonoknál pedig előírás a több frakcióból összemérés, tehát a megfelelő, éles határok közötti osztályozás kötelező.

Általában — bármilyen berendezésről is beszélünk — mindegyik kényes a betáplálásra kerülő anyag összetétel változásaira. Azt ugyanis nem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy a különböző anyagösszetétel a termelő gép magatartását, viselkedését befolyásolja, a szokványostól eltéríti. Igen nagy tehát a jelentősége annak, hogy a tartalmilag az üzemre bízott, de egyébként nagyon szükséges és nélkülözhetetlen „gyártásközi ellenőrzés” erős, szakmailag biztos lábakon álló, jól megszervezett legyen. Ennek az a lényege, hogy a mindenkor közvetlenül felhasználásra kerülő alapanyag gyors tartalmi vizsgálatra kerüljön, és ennek alapján legyen elbírálható a felhasználhatósága.

Az anyagelőkészítés tartalmi megbízhatósága az első feltétele a feladat-sornak. Enélkül nem lehet jó a végtermék. (igaz, hogy ez csak szükséges, de nem elégséges feltétel.)

Az osztályozás velejárója, hogy az egyes frakciók nem egyenletesen képződnek. Ennek egyenes következménye, hogy a létrejövő depóniákkal gazdálkodni kell. Ha lehet, eladni belőle, ha lehet, belekeverni az alapanyagba (amennyiben az anyag finomsági mérőszáma még megengedi). A nagyobb probléma hiány esetében áll elő, ilyenkor alkalmazhatók a lépcsős tervezések.

Az előkészítés egyik speciális témája a felhasználásra kerülő konkrét anyag valódi víztartalmának megállapítása.

Az üzemek többségében ma még nincsenek automata mérő és értékelő berendezések, tehát laborszinten kell megállapítani a víztartalmat.

Ez elég hosszadalmas (legjobb esetben is 1,5–2 óra) és közben az anyag már esetleg megázott, vagy megváltozott a vízfelvételi, víztartási készsége vagy fel lett már használva!

Még az automata érzékelő és értékelő berendezések esetében is egy nagyon komoly feladat vár a beüzemelőre! Komparálni kell a berendezést. Az ehhez szükséges állapot-imitációkat létrehozni, a jelleggörbe felrakásához szükséges pont-halmazokat begyűjteni igen hosszadalmas, nagyon aprólékos és nagy figyelmet igénylő tevékenység. Egyébként továbbra is érvényes az a megállapítás, hogy másjellegű anyag másjellegű görbével rendelkezik.

A leírtakból azonnal érthető, milyen fontos, hogy megállapodott víztartalmú és lényegesen nem ingadozó belső összetételű anyag, ezen belül homok álljon rendelkezésünkre.

Fenti nehézségek leküzdése, de legalábbis jelentős ingadozás nélküli kézbentartása esetében szabad bármely üzemnek 200-asnál magasabb szilárdságú beton kibocsájtására vállalkoznia.

Az anyagelőkészítés másik — úgy tűnik, jóval egyszerűbb — oldala a mindenkori cement felhasználáshoz szükséges cementutánpótlás megszervezése.

Elvileg az utánpótlás ütemes gyakorlata mindezt megold. Ami mégis nyitott maradt, az a minőség egyenlőtlensége.

E pontnál az üzemek teljesen a cementművekre hagyatkoznak és joggal: márkajellel ellátott szállítólevéllel érkezik minden szállítmány, mely a felhasználás kereteit pontosan megjelöli.

Mégis probléma, hogy nemegyszer pl. forrón érkezik az ömlesztett cement, ami nem jó, probléma továbbá a szilárdság jelentős ingadozása, ami a végtermék, a beton szilárdsági szórásába jelentősen beleszól.

Az adott időszak cementjének konkrét szilárdsági ismerete hiányában az elkészült próbakocka törési eredményéből lehetetlen kiszűrni a cement ráhatását! Így csak névleges értékkel lehet számolni, pedig ez lehet, hogy jelentős energia pocsékolást eredményez.

Az alapanyag kellő előkészítése, megismerése után kerül sor a rendelkezésre állás válogatott összetételére, a receptsor kiválasztására. Ezt jelentősen befolyásolja az alapanyag minősége.

A cement választék növelése még bővíti a piaci lehetőségeket.

A piac „megdolgozásában” alapos probléma a héten belüli egyenlőtlen leterhelődés, és a nap-szakon belüli csúcsok. Manapság az úgynevezett délutáni műszakra alig lehet számítani. Mindenki délelőtt akarja a betont megkapni.

Itt jelentkezik a hármass érdektagoltság kibékíthetetlen ellentmondása! Tételezzük fel, hogy az egy heti tájékozottság már fenn áll a megrendelőknél, és össze is áll a program. Mivel azonban minden szervező önmaga is feltételekre (amelyek tőle függetlenek) épít, elég ha ezekből egy-kettő nem valósul meg, és minden felborult. Így jön létre az előző napi lemondás, vagy át-ütemezés szándéka, majd az aznap reggeli módosítás pl. azért, mert a fogadó hely fölött éjjel átvonult egy zápor, és úgy feláztatta a talajt, hogy csak 10 óra után lehet kezdeni az egyébként reggelre ütemezett kiszállítást. (Persze az is lehet, hogy az egészről semmi sem igaz, hanem az embereket szállító busz nem érkezett meg, de ezt röstellik beismerni).

Így bizony a szervezettség kereteinek fenn-tartása mellett egy igen rugalmas koordinációs készség és gyakorlat szükséges, mely mindenkor egyensúlyban kell tartson minden résztvevő érdekét.

Végül, ha minden kötél szakad, elemi kötelesség a ma hajban hagyottat másnap reggel azonnal ellátni.

Léteznek fontosabb és kevésbé fontos munkák. Jó, ha van az ellátó szervezetnek bizonyos átfogó ismerete a partner helyzetéről.

Vannak erőszakosabb és a körülményeket jobban toleráló szervezetek.

Nem szabad engedni az egyiknek, és visszaélni a másikkal.

Hosszútávon nagyon kifizetődő a szavahihe-tőség, a megbízhatóság. A reális ígéretek — ha nem is az eredeti vevő elgondolással egyezők — mégis általában megnyugtatónak és biztonság-érzetet keltenek.

Említettem már, hogy célszerű az előállító és kiszállító szervezetet valamilyen formában egy-közben tartani.

E gondolat tovább is fejleszthető, és a tevé-kenység vége akkora transzportbeton bedolgozása betonszivattyúval. Így az előállított beton, mint végtermék, mint műtárgy kerül átadásra.

A transzportbetont előállító vállalatok közül van, mely ennek az útján halad, vagy komplet-ten gyakorolja is azt.

Adott munka megszervezése így a leghaté-konyabb, de az egyes munkák egymást követő folytonossága a teljes szervezetnek már kevésbé tud egyenletes leterhelést biztosítani.

Az alapanyag vizsgálatokon kívül természete-sen nagyjelentőségűek a különböző beton vizs-gálatok, főleg a frissbetonnal kapcsolatosak.

A minősítő vizsgálat pedig továbbra is a nemzetközi konvenció szerinti huszonnyolc napos kocka nyomó szilárdsági vizsgálatok rendje.

E vizsgálatokat az üzemektől független labo-ratóriumok készítik.

A leírtakból is kitűnik, hogy a betonelőállítás probléma köre a mennyiség megemelkedésével, a fogadóhelyek megsokasodásával, a betonválasz-ték kibővülésével, a minőségi igény jogos foko-zásával és nem utolsósorban a gazdaságosság be-tartásával új technológiai gyakorlatot, új szer-vezési felfogást, szemléletet igényel.

Az összmunka azonban csak akkor valósul meg, ha mindezek a korszerű felkészültségi és maga-tartási tényezők egységesen, minden résztvevőnél egyformán megjelennek és alkalmazásra kerül-nek!

Карцов, Э: Опыт производства и организации произ-водства транспортного бетона

Karcos, Elemér: Über Erfahrungen mit der Fertigung von Transportbeton und der damit verbundenen Betriebsorga-nisation

Karcos, Elemér: Experiences on the Production and Plant Organization of Ready-Mixed Concretes

Nagy kezdőszilárdságú cementek hazai gyártása*

MOGYORÓSI SÁNDORNÉ

Cement és Mészművek Váci Gyára

Az építőipar fejlődése, új betontechnológiai rendszerek és módszerek kialakítása, meghonosítása a cementekkel szemben is egyre nagyobb műszaki és minőségi követelményeket támasztott.

A változó beruházási igények ugyan több alkalommal is éreztették azt, hogy a népgazdaságnak szüksége van nagy kezdőszilárdságú cementre, de az elképzelések változtak, a megvalósítás elég hosszú időn keresztül váratott magára.

Talán érdekesnek tűnik a témában kompetenseknek az a közel másfél évtizedes törekvés és erőfeszítés, ami alatt egy gyár eljutott az igények felmerülésétől a konkrét realizálásig.

Ma, a magyar cementipar közel 5 millió tonnás évi cementtermelésének csupán 1%-a a nagy kezdőszilárdságú 450 Rapid pc, a Váci Gyár terméke, amelyet egyre szélesebb körben igényelnek és használnak fel az építőipar különböző területein.

A cement nagy kezdőszilárdságával szoros kapcsolatban van a cement őrlésfinomsága. Azonban – amint az erre vonatkozó hazai és külföldi tanulmányok is rámutattak – a nagy kezdőszilárdság kérdését nem szabad csupán erre az egy teljesítendő feltételre redukálni. Az őrlemény finomságát és az elérhető maximális diszperzitást az alkalmazott őrlőberendezésen kívül az aprítandó klinker anyagi tulajdonságai, kémiai- és ványtani összetétele, makro- és mikroszerkezete is befolyásolják. Mások szerint meghatározó feltételként kell említeni a kiváló minőségű klinker felhasználását.

Irodalmi és vizsgálati eredmények a min 60% C_3S tartalmú és min 95 Mt-ű klinkert tartják megfelelő alapnak nagy kezdőszilárdságú cement gyártásához.

Gzsimek professzor e témával kapcsolatosan arra is felhívta a figyelmet, hogy a számszerűen értékelhető meghatározókon kívül nem kis jelentősége van a portlandklinker alitkristályainak

nagysága és formakialakulásának is, amit elsősorban a felhasznált nyersanyag geológiai eredete, fizikai-kémiai adottságai, a nyerskeverék előkészítettsége, a klinker égetési ideje, hűtési hatássossága, mint technológiai folyamatok befolyásolhatnak.

Véleménye szerint a lemezes szerkezetű alitkristályok 35 μ -os kristálméretét lehet optimális értéknek elfogadni, melynek minőségi és mennyiségi jelenléte döntő jelentőségű a nagykezdőszilárdságú cementek esetében.

Az elmondottaknál nem kisebb jelentőségű a felhasznált klinker mésztelítettsége, amely áttelelesen még a kristályok kialakulására is hatással van. Pl. az alacsonyabb Mt-ű portland, klinkerek égetése és hűtése során a nagyobb, 40 μ -nál nagyobb méretű alitkristályokon képződő belitrétegek csökkentik a cementhabarcsok szilárdulási sebességét, mert a víz a hidratációra közel tizedrésznyi képességgel rendelkező belitrétegen nehézkesen halad át.

A nagy kezdőszilárdságú cementek hazai gyártásával kapcsolatosan el kell mondani a következőket:

1964-ben két alkalommal összesen 2000 tonna nagyszilárdságú 700 pc-t gyártottunk a Váci Gyárban. Magas mésztelítésű, alacsony szabad mész tartalmú, jól kiegészített klinkert használtunk fel alapanyagként az üzemi őrlésnél. Megállapítottuk, hogy a Ff. növekedésével a szilárdsági értékek nőttek a várakozásnak megfelelően, de nem egyenlő mértékben a kezdeti és végszilárdság esetében. A különböző fajlagos felületű cementek szilárdságnövekedése úgy alakult, hogy a magasabb fajlagos felületű cement 1 napos kezdőszilárdsága jelentősebben nőtt, mint a 28 napos szilárdsága. Ez a jelenség ma már a kötéselmélettel magyarázható: a magasabb fajlagos felületű cementek nagyobb mennyiségben tartalmaznak kisebb átmérőjű – 40 μ alatti – cementszemcséket, melyek időben gyorsabban hidratálódnak és hatásosan résztvesznek a szilárdulás kezdeti periódusában.

Ezt a megállapítást a SZIKKTI korábbi kutatásai is alátámasztották, melyekben a különböző

* Cementszakosztály Betonszakcsoport ankétjának (1982) anyagából

cementfrakciók szilárdulásban való részvételét vizsgálták. Egyértelműen igazolták, hogy pl. a 60 μ -nál nagyobb szemcséknek a cementből való kivétele és inert anyaggal való helyettesítése a cement kezdőszilárdságát nem befolyásolta, és a végszilárdságot is csak enyhén. Tehát a kellően meg nem őrölt klinkerszemcsék beágyazva a hidratáció termékei közé nem vettek részt semmiféle reakcióban, a bennük rejlő belső energiatartalom kihasználatlan maradt.

A cement kívánt finomságra való őrlésével viszont kiküszöbölhető a hidratizálatlan magok jelenléte, a cement irányított tudatos szemszerkezeti eloszlásának biztosítása alapfeltétele a nagy kezdőszilárdságú cementek gyártásának.

1972. II. félévében ismét nagyüzemi őrleést folytattunk a Váci Gyárban 450 R pc — ami közel megegyezik a korábbi 700 pc-vel — gyártására, mely cementeket az ÉVM által kijelölt betonipari és építőipari vállalatokhoz el is szállítottunk.

E cementekhez felhasznált klinker égetése — magas Mt értéke miatt — 6–8%-kal nagyobb energiafelhasználást jelentett, a nagyobb cement-őrlésfinomság elérése pedig a cementörlés elektromos energiafogyasztását megemelte ill. a malmok teljesítményét csökkentette közel 25%-kal.

Az elkészült cementeket az ÉMI vizsgálta, és arról az A 801 jelű Műszaki Alkalmassági Bizonyítványt állította ki.

450 R pc-t a Budapesti Lakásépítő Vállalatnak és a BVM Szentendrei telepének, továbbá a Budapesti Lakásépítő Vállalatnak a BVM Dunaújvárosi Gyárának és a Zalamegyei ÁÉV-nak szállítottunk felhasználás céljára.

Megjegyzem, hogy e kísérleti cementek legyártása után elhangzott, hogy pl. a 450 R pc esetében évi 100 e to hazai igényt kell számításba venni. Azóta 10 év telt el, de ma még csak közel a felénél tartunk.

1972–79 évek között azért néhány fontos dolog történt: megfigyelhető volt a különböző cementfajták mennyiségi arányeltolódása a magasabb szilárdságú termékek javára. Előrelépést jelentett az egyes cementfajták minőségének javulása, amely az új, nagyteljesítményű gyárak üzembe-helyezésével is kapcsolatos.

Nagy fejlődést jelentett az új MSZ 4702 szabványsorozat, amely az egyes cementfajtákat differenciáltabban minősítette, a termékválasztékot bővítette, módot adott u. azon végszilárdságú, de eltérő kezdőszilárdságú cementek megkülönböztetésére, amivel a betontechnológia gazdaságossági vonatkozásait is befolyásolta.

A nagy kezdőszilárdságú cementek hazai gyártása terén konkrét előrelépést jelentett az 1979 tavaszán végzett nagyüzemi 450 R pc őrlése és az azt követően hamarosan megindult folyamatos termelése.

A 43. sz. ÁÉV a termelési szerkezet fejlesztése érdekében, az érlelési ciklusidő és a fajlagos energiafelhasználás csökkentése céljával célul tűzte ki a 450 R pc házgyári és általános bevezetését folyamatos és csoportzsarus technológiában egyaránt, valamint a VIPRES technológiához ajánlott NDK import PZ 475-ös nagy kezdőszilárdságú cement hazai termékkel való helyettesítését.

Tekintettel a Váci Gyár korábbi sikeres kísérleteire és kedvező földrajzi fekvésére, a CEMŰ választása a Váci Gyárra esett.

Feltételeztük, hogy a már akkor nagy volumenben termelt 450 pc gyártási tapasztalatainak birtokában a magasabb követelményeket kielégítő 450 R p. cement is biztosítható az adott termelési berendezésekkel.

Az első 500 to 450 R pc terméket a 43. ÁÉV-nek szállítottuk, vizsgálati mintákat pedig az ÉMI-nek. SZIKKTI-nek és a 43. ÁÉV dán partnerének.

A hazai és külföldi vizsgálati eredmények egyértelműen megfelelőnek minősítették a cementet. Az ÉMI először az ideiglenes, majd a végleges alkalmassági engedélyt is kiadta, miután a szokásos műszaki paramétereken kívül elvégezték a cement tárolhatósági vizsgálatát is. Ez utóbbi vizsgálatához a BVM Miskolci Gyára biztosította a megfelelő tárolási feltételeket.

Az azóta eltelt időben 450 R pc termelésünk emelkedő mértéket mutat:

1979-ben 8 400 to-t

1980-ban 34 300 to-t

1981-ben 38 000 to-t szállítottunk ki.

A 450 R pc portlandcement MSZ 4702/2-74-ben előírt min. szilárdsága sz MSZ 523/4 szerint vizsgálva a következőképpen alakul:

	1 nap	3 nap	7 nap	28 nap
hajlítószilárdság				
MPa	2,5	4,0	5,0	6,5
nyomószilárdság				
MPa	15,0	25,0	35,0	45,0

Különös tekintettel a cement 1 napos előírt szilárdsági értékére, nagy súlyt helyezünk gyártására, gyártásközi ellenőrzésére és végtermékként történő minősítésére.

Az ellenőrzés sokrétű és folyamatos, fizikai vizsgálatokon kívül rendszeres kémiai ellenőrző vizsgálatokat is tartunk.

E cementfajta felé napjainkban továbbra is fokozott érdeklődés nyilvánul meg. Az építőipari felhasználókon kívül más iparág különböző ágazatainak szakemberei is érdeklődésüket fejezték ki a termék iránt.

Korlátlan mennyiségi növelésének jelen körülmények között az szab határt, hogy e cementfajtát – ellentétben a Váci Gyár többi termékével – egyelőre csak közúton és csak ömlesztett formában szállítjuk.

Sajnos ott még nem tartunk, hogy a nagykezdő-szilárdságú cement esetében a portlandklinker optimális alitkristálynagyságának létrejöttét, szabályozását tudatosan irányítani tudnánk, de azért a technológiai folyamat során olyan fontos beavatkozási lehetőségeink vannak, amelyeknek kézbe tartásával jó minőségű, egyenletes terméket adhatunk a felhasználó iparnak.

A Váci Gyár új terméke lehetőséget biztosított – akár gőzöléses technológiáról, akár normál szilárdulásról van szó – a beton korai szilárdságával szemben támasztott szigorú követelmények biztosítására. Reméljük azt, hogy felhasználásával hozzájárultunk az új betontechnológiai módszerek alkalmazásához vagy a cementtakarékos-ságához, a sablonfordulók csökkentéséhez vagy a különböző munkák ütemezésének pontos megtartásához, a vasheton elemek gyártási ciklusidejének csökkentéséhez, a gőz-megtakarításhoz, vagy a javítási és felületkezelési költségek csökkentéséhez.

Модороци, Ш-не: Отечественное использование быстротвердеющих цементов

Mogyorósi, Sándorné: Einheimische Anwendung von Zementsorten großer Anfangsfestigkeit

Mrs. Mogyorósi, Sándorné: Use of Early Strength Cements in Hungary

A világ szilikátiparából

Nagy-Britannia kevesebb kaolint termel

Anglia a világ második legnagyobb kaolin kitermelő országa. Az English China Clays Group, a világ legnagyobb termelője 1980/81 üzleti évében többet termelt ugyan mint az előző évben, az angol teljes termelés mégis 2,35 Mt-ra csökkent. Az angol kaolintermelés legnagyobb vevője az NSZK.

(Europa Chemie, 1982. 8.)

Japán üvegszál know-how olasz cégek

Olaszországban bővíteni akarják az üvegszálgyártást. Az ENI a S.I.R. csoporttól átvett Fivesud SpA, Lamezia üzemben (Kalábria) akarja megindítani a gyártást. Az ENI a 9000 t/év kapacitású üzem a Societa Italiana Vetra SpA (SIV) vezetése alatt akarja üzemeltetni.

(Europa Chemie, 1982. 8.)

Fülöp-szigetek kromittermelése

A Fülöp-szigetek mind kohászati mind pedig tűzállóipari kromittermelésben a világ egyik vezető országa. Itt van a világ legnagyobb tűzálló kromit kitermelő cége a Benguet Corp. Masinloc-i bányája, melynek készletei a legutóbbi kutatások szerint további tíz évvel meghosszabítják a bánya üzemét. A kohászati kromit feldolgozására alakult a Ferrochrom Philippines, mely 50 millió \$ osztrák céghittel felépíti Cagayan de Oro ferrokrom üzemét, melynek összes beruházási költségeit 55 millió \$-ra becsülik. Az új üzem indítása azért sürgős, mert az ország harmadik legnagyobb kromit termelője a Trident Mining and Industrial Corp. leállította Palawan-ban a kromit kitermelést.

Mining Journal, 1982. március 19.)

300 éve született Böttger

1682 február 4-én született Johann Friedrich Böttger, az európai porcelángyártás feltalálója. Életéről sokszor és sokat írtak, de műszaki eredményeit és tanulmányainak tulajdonjogát egyesek még ma is vitatják. Az évforduló alkalmával nem lehet célunk bizonyítgatnunk vagy cáfolnunk olyan ember érdemeit, aki az európai kerámiaipart a porcelángyártással megajándékozta. Érdemeit nem csökkentik, hogy munkájában szakemberek és tudósok segítettek, mint pl. Pabst von Ohain és Tschirnhaus.

Az NDK Minisztertanácsa határozatot hozott, hogy méltó keretek között adózik a világhírű meissenai porcelánmanufaktúra első vezetőjének.

Az évforduló alkalmából lapunk néhány soros megemlékezéssel adóz Böttger nevének.

DCM 450 R cementtel szerzett tapasztalatok a 43. Állami Építőipari Vállalatnál*

K É Z D Y A N N A

43. Állami Építőipari Vállalat, Budapest

1. Előzmények

A 43. sz. Állami Építőipari Vállalatnál „Intézkedési Terv”-et adtak ki, „az elemgyártás mennyiségi növelése és az érlelési energiatakarékoság céljából bevezetésre tervezett váci 450 R portlandcementtel . . . végzendő kísérleti munkákra”.

Az Intézkedési Terv kiadását az indította el, hogy az ÉVM kezdeményezésére a CEMÜ váci gyáregysége megkezdte a nagy kezdő szilárdulású portlandcement kísérleti gyártását. Az volt a remény, hogy ennek a cementnek házgyári alkalmazása az érlelési, ill. a teljes gyártási ciklusidő rövidítését teszi lehetővé, tehát a termelés mennyiségi növekedését és az érlelési energia-ráfordítás csökkentését eredményezi. Ugyanakkor a 2. sz. Házgyárunkban beindult a kísérleti VIPRES-gyártás, ehhez is — a dánok kikötése szerint — 450 Rpc-t kellett alkalmaznunk.

2. A kísérleti felhasználás

A DCM 1979. márciusában 400 tonna 450 R pc-t gyártott. Ebből 1. sz. Házgyárunk fogadott 300 tonnát, 2. sz. Házgyárunk 100 tonnát. A kísérletekhez szükséges beton összetételeket vállalatunk a SZILIKÁTIPARI KÖZPONTI KUTATÓ ÉS TERVEZŐ INTÉZET-tel dolgoztatta ki.

Időközben megrendeltük az Építésügyi Minőségellenőrző Intézetnél a 450 R pc minősítését, továbbá vállalatunk számos cementvizsgálatot végeztetett az ÉMI-vel. Ezek eredményeit az 1. táblázat összegezi.

A házgyári technológia műszaki-gazdaságossági szempontjait figyelembe véve előnyös volna, ha:

- a kötéskezdet az MSZ 4702/2-74 szerinti minimum 45 perc, helyett minimum 1 óra, maximum 3 óra;
- a kötőanyag a szabvány szerinti maximum 12 óra helyett minimum 2 óra 15 perc, maximum 5 óra;
- a fajlagos felület a szabvány szerint 280–420 m²/kg helyett 330–370 m²/kg lenne.

3. Kísérleti eredmények

A 2. sz. Házgyárban 1979. júniusában végzett kísérletek, 320 kg/m³ tervezett cementadagolással, az alábbi eredményeket adták:

A 2. táblázatból kitűnően igen jó eredményeket kaptunk, mind az 1 napos, mind a 28 napos gőzérlelt betonokkal, tekintettel arra, hogy az előírt betonszilárdság B 280 volt, 140 kp/cm² kiszaladási szilárdság mellett. Az egymást követő három napon gyakorlatilag egyenletesnek mondható mind az 1 napos, mind a 28 napos gőzérlelt szilárdság.

A betongyártás folyamán az volt a tapasztalatunk, hogy a 450 R pc vízigénye jóval nagyobb, mint a 350 kspc 20-é. Ennek következménye volt, hogy a 2. sz. Házgyárban 15 receptet kellett készíteni ahhoz, hogy sikerüljön meghatározni az optimális víz-cementtényezőt, az adalékanyag-változások figyelembevételével. A $\frac{v}{c}$ optimális

értéke 0,58 lett. Ez gyakorlatilag megegyezik a SZIKKTI által előzetesen ajánlott 0,6 értékű $\frac{v}{c}$ -vel.

A víztartalom és a konzisztencia közötti összefüggés — tapasztalataink szerint — más jellegű, mint pl. a már megszokott 350 kspc 20 esetében: magasabb víztartalom mellett is csak földnedves konzisztencia-osztályt értünk el (a 350 kspc 20 esetében azonos $\frac{v}{c}$ mellett kissé képlékeny, vagy képlékeny osztályt nyertünk volna). Hozzá kell

* Cementszakosztály Betonszakcsoport ankétjának (1982) anyagából

1. táblázat

Sor- szám	Próbavé- tel idő- pontja	Hajlítószilárdság (MPa)				Nyomószilárdság (MPa)				Őrlés- finomság 4900-as szitán- fenn- maradt (tömeg %)	Sű- rűség (kg/ m ³)	Fajla- gos felü- let (m ² / kg)	Kötésidő	
		1 na- pos	3 na- pos	7 na- pos	28 na- pos	1 na- pos	3 na- pos	7 na- pos	28 na- pos				kötés kezdet	kötés vég
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
1.	1979. III. 27.	2,9	5,2	6,9	8,7	16	33	40	58	4,0	3150	339	1 ó 40 p	2 ó 45 p
2.	III. 28.	3,0	5,3	6,7	8,5	18	33	41	57	4,0	3150	341	1 ó 35 p	2 ó 40 p
3.	III. 28.	3,1	5,0	6,7	8,7	17	33	40	58	5,0	3150	340	1 ó 55 p	3 ó 05 p
4.	III. 28.	3,1	5,2	6,7	8,8	17	34	40	59	3,0	3150	340	1 ó 40 p	3 ó 00 p
5.	III. 28.	3,1	5,4	6,5	8,8	17	32	40	57	4,0	3150	345	1 ó 45 p	2 ó 55 p
6.	III. 29.	3,2	5,4	7,1	9,0	17	34	43	59	3,0	3150	341	1 ó 20 p	2 ó 55 p
7.	III. 29.	3,2	5,4	6,8	9,0	17	34	41	58	3,0	3150	339	1 ó 30 p	2 ó 50 p
8.	VIII. 27.	3,7	5,5	6,4	8,1	18	31	37	52	2,0	3150	333	1 ó 45 p	2 ó 30 p
9.	VIII. 31.	3,7	5,7	7,3	8,0	18	30	42	49	3,0	3150	340	1 ó 20 p	2 ó 20 p
10.	IX. 6.	3,0	5,8	7,2	8,2	15	35	42	56	3,0	3150	337	1 ó 40 p	2 ó 55 p
11.	IX. 13.	3,0	5,3	7,0	8,0	15	28	37	51	2,0	3150	332	1 ó 55 p	2 ó 50 p
12.	X. 2.	3,2	5,0	6,7	7,9	18	27	42	53	3,0	3150	339	1 ó 35 p	2 ó 30 p
13.	X. 9.	2,7	5,4	6,7	8,6	15	28	42	61	6,0	3150	314	1 ó 40 p	2 ó 50 p
14.	X. 29.	2,7	4,9	6,9	8,0	16	27	42	58	2,0	3150	330	1 ó 10 p	2 ó 35 p
15.	X. 30.	2,5	4,9	6,3	7,9	16	27	38	54	4,0	3150	345	1 ó 10 p	2 ó 45 p
16.	XI. 12.	2,9	5,0	7,5	8,3	16	26	37	51	6,0	3150	325	1 ó 30 p	2 ó 40 p
17.	XII. 19. 1980.	3,2	5,0	6,2	8,4	17	28	37	49	1,0	3150	340	1 ó 55 p	2 ó 40 p
18.	IV. 16.	3,5	4,9	7,0	8,2	16	25	36	52	4,0	3150	313	1 ó 35 p	2 ó 45 p
19.	V. 8.	2,5	4,7	6,6	7,9	15	26	37	53	6,0	3150	323	1 ó 35 p	2 ó 45 p
20.	VI. 17.	3,8	5,8	7,6	8,2	16	30	43	51	2,0	3150	320	1 ó 55 p	3 ó 05 p

2. táblázat

Próbavétel időpontja, év, hó, nap	Kockaszilárdság, kp/cm ²					
	1 napos korban gőzérlelt		28 napos korban			
			gőzérlelt		normál	
	egyenként	átlag	egyenként	átlag	egyenként	átlag
1979. 06. 07.	372 322 357	350	450 435 454	446	467 426 500	464
1979. 06. 08.	312 317 230	Nem át- lagol- ható!	445 440 435	440	435 450 450	445
1979. 06. 11.	322 342 347	337	450 454 424	442	419 467 499	461

azonban tenni, hogy az Abrams-féle kúproskadás-
mérés valószínűleg nem ad reális konzisztencia-
értékeket a 450 R pc esetében, sajnos azonban —
felszerelés hiányában — más konzisztencia-
mérési módszert nem tudtunk kipróbálni és alkal-
mazni.

További tapasztalataink a DCM 450 Rpc-vel kap-
csolatban :

— a betonszállító kocsival történő gyártósori el-
látásnak gyorsnak, folyamatosnak kell lennie,
egyébként az ürités nehézségekre ütközik.

A 2. sz. Házgyár új ELBA-betongyárának
betonkiszállító kocsijába pl. rendszeresen be-
ragadt a beton, az aránylag hosszabb időt
igénybe vevő szállítás alatt.

— Ha a betonszállítás és így a betonellátás folya-

Nyomószilárdság:

Vízmenyiség kg/m ³	Nyomószilárdság (átlag) kp/cm ²		
	1 napos gőzölt	28 napos gőzölt	28 napos normál
108	166	221	228
109	212	267	218
111	177	278	279
114	199	250	230
117	192	264	292
117	161	265	299
144	263	397	443

A vizsgálati eredmények szerint az előírtnál kevesebb vízmennyiség esetén a szilárdság csökkent, ill. el sem érte a névleges szilárdságot, megfelelő, ill. közel megfelelő vízmennyiség mellett viszont ugrásszerűen megnövekedett a szilárdság. Ez is bizonyította, hogy a 450 R pc igen érzékeny a vízadagolásra.

4. Végkövetkeztetés

A DCM 450 R pc megfelelő előfeltételek mellett jól használható, előnyös cementfajta. Vállalatunknál azonban jelenlegi körülményeink mellett még nem sikerült ezen cement többletköltséget ellensúlyozni, ill. a gyártási körülményeink mellett a cement előnyeit megfelelően kiaknázni.

Кезди, А: Опыт использования цемента марки 450 Р (ДЦЗ) на 43. Государственном Предприятии строительной промышленности

Kézdy, Anna: Erfahrungen mit der Zementsorte DCM 450 R beim Staatlichen Bauunternehmen Nr. 43

Kézdy, Anna: Experiences on the 450 R Cement of the Danube Cement Works at the 43. State Construction Enterprise

- matos és megfelelő gyorsaságú volt, a bedolgozásnál, tömörítésnél nem tapasztaltunk nehézségeket a 350 kspc 20-hoz viszonyítva.
- A beton a tömörítés után nem adott fel fölös vizet, így a felületkezelés megegyezett a 350 kspc 20 cementtel készült betonéval.
 - Nyílt-gőzöléses érlelés után a beton felületén zsugorodási repedéseket nem észleltünk.

Miután a 2. sz. házgyári, továbbá az ÉMI vizsgálati eredmények azt igazolták, hogy az előírt és alkalmazott 320 kg/m³ cement-adagolással a próbakockák korai, valamint 28 napos szilárdsági értékei magasabbak az előírt névleges értéknél, a 2. sz. Házgyár két ízben végzett cementcsökkentést, első alkalommal 300 kg/m³-re, második alkalommal 290 kg/m³-re csökkentve a cementadagolást.

A VIPRES kísérleti gyártáshoz a cement-adagolás 260 kg/m³ volt, $D_{\max} = 12$ mm-es adalékanyag alkalmazása mellett. A szilárdsági eredményeket kívánom értékelni az alábbi kimutatással (1980. II. negyedévi eredmények):

3. táblázat

Cementtartalom:

Előírt kg/m ³	Tényleges kg/m ³		
	min.	max.	átlag
260	293	335	309

4. táblázat

Víztartalom:

Előírt kg/m ³	Tényleges kg/m ³		
	min.	max.	átlag
150	108	144	118

Szabadalom figyelő

178.283 *Pneumatikus szállítóberendezés ömlesztett anyagok rakodására*

(Szabadalmi Közlöny, 87. k., 1982., 4. sz., 319. old.)

178.281 *Eljárás és többcsatornás berendezés anyagösszetétel röntgenemissziós meghatározására*

(Szabadalmi Közlöny, 87. k., 1982., 4. sz., 319. old.)

178.310 *Eljárás nagyszemcsés alumíniumhidroxid előállítására*

(Szabadalmi Közlöny, 87. k., 1982., 4. sz., 321. old.)

178.324 *Eljárás üveg hő hatására történő edzésére*

(Szabadalmi Közlöny, 87. k., 1982., 4. sz., 322. old.)

178.339 *Üveges réteges testekhez felhasználható polimer lapok és eljárás előállításukra*

(Szabadalmi Közlöny, 87. k., 1982., 4. sz., 323. old.)

179.341 *Eljárás és berendezés szálak előállítására nyújtható anyagból*

(Szabadalmi Közlöny, 87. k., 1982., 4. sz., 324. old.)

178.345 *Berendezés szál képzésére nyújtással gázáramok segítségével*

(Szabadalmi Közlöny, 1982., 87. k., 4. sz., 324. old.)

178.389 *Léghevítő belső tüzelőaknával*

(Szabadalmi Közlöny, 1982., 87. k., 4. sz., 327. old.)

178.391 *Nedvesbeton-szórógép*

(Szabadalmi Közlöny, 1982., 87. k., 4. sz., 327. old.)

Eljárás az oltottmész minőségének javítására

GEDEI BÉLA

Hajdú-megyei Állami Építőipari Vállalat, Debrecen

Bevezetés

Mint erre a Debrecenben 1971-ben, 1975-ben és 1980-ban a MTESZ Hajdú-Bihar megyei Anyagmozgatási Szakbizottsága által tartott rendezvényeken is rámutattak az évente 750–800 ezer t égetett darabos mész rakodása és szállítása igen munkaigényes és az egészségre nagyon ártalmas. Ezen a téren az elmúlt évtizedben a kezdeményezések ellenére — nem sok haladás történt.

E hiányosságokat csak úgy lehet kiküszöbölni ha a mész helyközi szállítása és feldolgozása zárt rendszerű anyagmozgatási folyamatban történik.

A következő évtizedben az 1980. évihez hasonló égetett mész felhasználás várható. Ezért fokozottabban kellene törekedni arra, hogy az égetett mész feldolgozása a fejlesztés periferiájáról az előtérbe kerüljön. Ennek egyik lehetősége az oltott mész nagyüzemi előállítás.

A mész égetéskor végbemenő fizikai-kémiai folyamatok

Az oltottmész előállítás szempontjából alapvető kérdés, hogy milyen reakcióképes a gyártott égetett mész. Az égetett mészben a kalciumoxid kristályok mérete a gyakorlatban 0,3 mm-től 10 mm-ig terjedhet elsősorban az égetés hőmérsékletétől függően.

A legtöbb gyakorlatban alkalmazott mészégető berendezés nem biztosít állandó hőmérsékletet, ezért a kisebb hőmérsékletű zónákban ún. „lágyan égetett”, a magasabb hőmérsékletűekben viszont ún. „keményen égetett” mész keletkezik. Tehát a feldolgozásnál kevert égetésű termékkel kell számolni [1].

A lágyan égetett meszeknél a kalciumkristályok átalakulása nem megy végbe tökéletesen, s egy pszeudó kristályos forma jön létre. A keletkező kalciumoxid részecskék mérete ez esetben 0,3–1 mm. Ennek következtében a nagy diszpenzitással együttjáró nagy oltódási sebesség az oltott mész csomósodását, ezzel együtt szaporaságának csökkentését eredményezheti [1].

A keményebb égetés esetén a mész kristályszerkezete tökéletesebben átalakul, ennek következtében csökken az oltódási reakció sebessége és a szemcséződésre való hajlam. Így azonos kémiai összetétel esetén is jelentős különbségek mutatkozhatnak a keményen és lágyan égetett mész oltási viselkedésében.

A mész oltása történhet „szárazon” és „nedvesen”.

Amennyiben a mészhez közelítőleg annyi vizet adunk, amennyi a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -képződéséhez szükséges (a párolgási veszteséget is figyelembe véve), poralakú mészhidrát keletkezik. Ez az alapja a közismert mészhidrát gyártásnak (száraz oltás). Ennél nagyobb mennyiségű víz hozzáadása esetén különböző konzisztenciájú mészpép keletkezik. A következőkben ezzel a folyamattal foglalkozunk részletesebben.

A mészpép előállítása a mészhidrát gyártáshoz viszonyítva egyszerűbb berendezéseket igényel és a nagy és kis fogyasztói igények kielégítésére egyaránt alkalmas eljárás. Előnye továbbá, hogy minden további feldolgozás nélkül mészpépet lehet előállítani.

A mészoltás kémiai technológiája

Mészoltó berendezésben lejátszódó folyamatok

Az előzőek szerinti mészoltás heterogén, kémiai folyamat, amelynek sebességét a keverés is befolyásolja. A mészoltó berendezést bizonyos szempontból olyan reaktornak [5] tekinthetjük, amelyben kémiai reakció és fizikai folyamat együttesen megy végbe. Mivel a kémiai reakcióban a keverésnek és az őrlésnek is fontos szerepe van, a berendezést mechanokémiai reaktornak is felfoghatjuk [5].

A mészoltás kémiai reakciójánál a termelékenység növelése szempontjából nagy jelentősége van a reakció körülmények optimalizálásának.

Az oltódási reakció sebességének leírására több formulát ad meg a szakirodalom, ezek közül leggyakrabban alkalmazott a reakció kinetikailag feles rendű egyenlet [4, 7]:

$$\frac{1}{(n-1)(1-x)^n} = kt + t_0 \quad (1)$$

ahol:

„n” a reakció rendje; mészoltásnál értéke 1/2.

„x” a be nem oltódott CaO mennyisége,

„t” (s) az idő,

„k” $\frac{\text{mol}}{\text{s}}$ a reakciósebesség állandója

„t₀” (s) az oltás kezdete,

A reakció sebessége a hőmérséklettel Arrhenius törvénye alapján változik

$$\lg k = -\frac{A}{T} + B \quad (2)$$

ahol:

k a reakció sebesség állandója

A és B hőmérséklettől független állandók,

T (K°) hőmérséklet

A mészolt óreaktorár amlási folyamatai

Folytonos üzemű hengeres alakú mészoltó reaktorban áramló reakció elegy összetétele az átalakulás következtében helyről-helyre változik. Az elegy áramlási sebességétől függ, hogy a reagensek mennyi ideig érintkeznek egymással.

Folytonos üzemű reaktorokban végbemenő átalakulások sebességét a betáplálás sebessége, valamint a reaktorban időegység alatt bevitt reakció elegy tömege (m), továbbá a reaktor térfogata határozza meg.

A reaktorra érvényes összefüggések megállapítására vegyük szemügyre egy henger alakú reaktornak a tengelyére merőleges síkokkal határolt dV térfogatelemét. Az ebben levő anyag állandóan cserélődik, de stacionárius állapotban a belépő és kilépő anyag összetétele azonos.

Mivel az időegység alatt keletkező termék mennyisége

$$Q = v \cdot dV \quad (3)$$

ahol,

$v \left[\frac{\text{mol}}{\text{térfogategység} \times \text{időegység}} \right]$ a reakciósebesség

stacioner állapotban egyenlő a távozó anyag-mennyiséggel:

$$Q = -m \cdot dn = v dV \quad (4)$$

ahol,

m (kg) a reaktorba időegység alatt bevitt reakció elegy tömege

—dn az anyag molszámának változása, a betápláltság reakció elegy tömegére vonat-

koztatva, miközben az elegy áthalad a dV térfogatelemen.

A (3) és (4) egyenlet átrendezésével integrálása után a következő összefüggést kapjuk

$$\int_0^{V_1} \frac{dV}{m} = \frac{V_1}{m} = \int_{n_0}^{n_1} -\frac{dn}{v} \quad (5)$$

ahol,

V₁ (térfogategység) a reaktor térfogata

n₀ a reaktor belépési helyén a molszám,

n₁ a reaktor kilépési helyén a molszám,

Az (5) egyenletből látható, hogy

- a „v” kifejezhető a koncentráció függvényeként,
- „n₁” — az integrált felső határának értéke — egyértelmű függvénye a „V₁” reaktor-térfogatnak, ha közben

a hőmérséklet,

a betáplálási sebesség,

a betáplált anyag összetétele állandó.

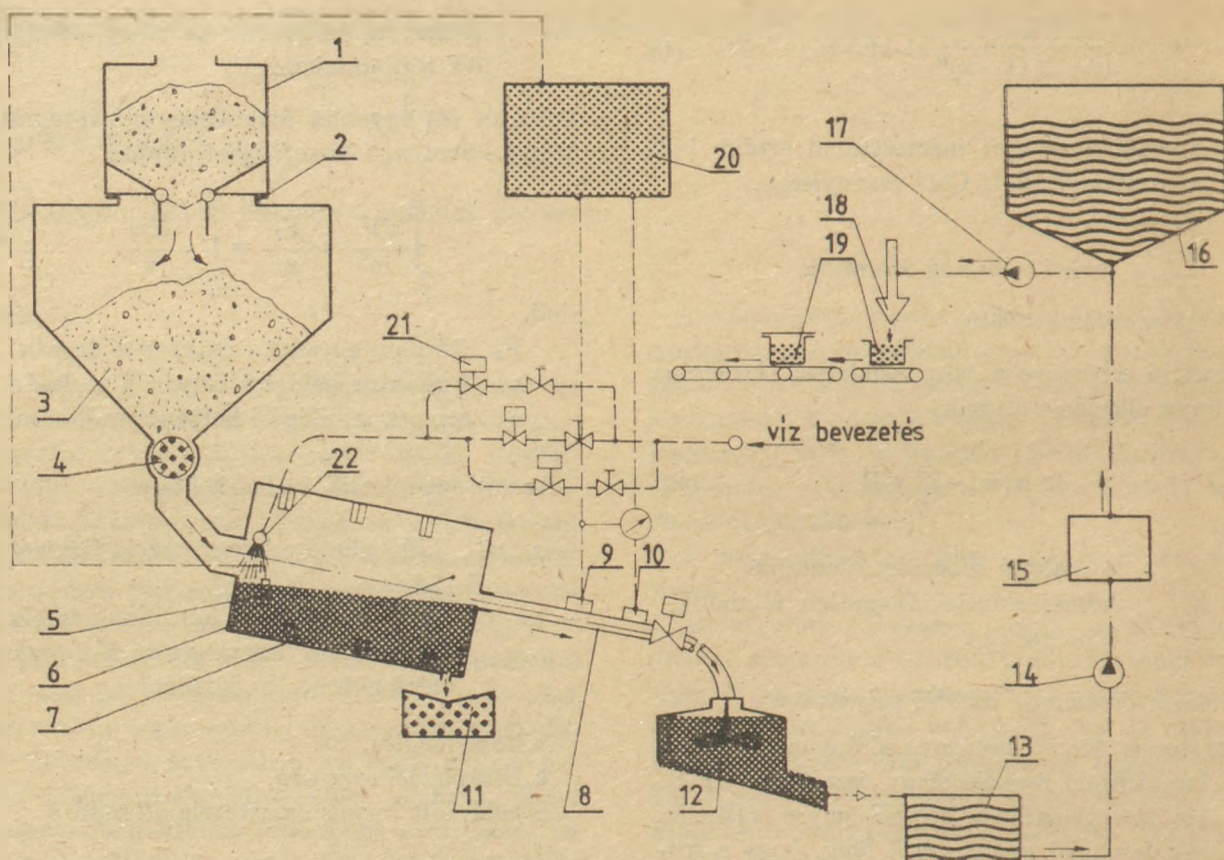
A fenti összefüggések alapján a technológiai folyamat méretezhető, illetve ellenőrizhető.

Mészoltás zárt rendszerű technológiával

Szemponatok az optimális technológia kidolgozásához.

Az eddigi vizsgálatok főbb eredményeit a következők szerint foglalhatjuk össze:

- a hatékony egészségvédelmet csak a mészszállításától kezdődő, teljesen zárt technológiával lehet biztosítani,
- a mész minőségét (égetési állapot, stb.) figyelembe kell venni,
- az egyenletes keveréssel a mészoltási reakciót úgy kell beállítani, hogy az a reaktor egy-egy pontjában állandó legyen.
- a mészpép minőségi javítása érdekében a spontán kémiai reakciót keverés és nedves őrlés alkalmazásával, azaz mechanokémiai folyamatokkal kell elősegíteni.
- a mészoltó reaktorban végbemenő oltódási folyamat sebességét az elegy hőmérsékletének és vizkoszításának egyidejű ellenőrzésével lehet szabályozni, ezzel mind a fajlagos teljesítmény, mind a mész minősége kézben tartható.



1. ábra. Mészoltó üzem technológiai elrendezése

Égetett mész szállító konténer (1); Tároló bunker (2); Égetett mész (3); Adagoló berendezés (4); Szintérzékelő szonda (5); Mésztej (6); Mészoltó reaktor (7); Kifolyó cső (8); Viszkózitás, vagy sűrűségmérő (9); Hőfokmérő (10); Oltási maradék ki-nyerés (11); Szűrő-keverő homogenizáló egység (12); Előtároló (13); Adagoló szivattyú (14); Nedvesítő berendezés (15); Tároló (16); Adagoló szivattyú (17); Kimérő berendezés (18); Egységcsomagok (19); Vezérlőegység (20); Vízbekötés (21).

Korszerű mészoltási technológia

A technológia vázlatos elrendezését az 1. ábra szemlélteti. (9)

Az égetett darabos mész (vagy őrölt égetett mész) közúti, vagy vasúti szállítás útján a zárt önürítő rendszerű konténerekben jut a feldolgozás helyére. A darabos meszet a konténerből – pormentes csatlakozású – tároló bunkerbe ürítik. A tároló bunkerből a mész az adagoló berendezésbe kerül. Innen pedig a zárt bevezető toldaton keresztül kiporzás nélkül jut a mészoltó reaktorba.

A reaktorban a mészoltás vízfelesleggel történik, ezért a közbenső termék tejszerű. Ezt követően a mésztej egy szűrőkeverő egységbe, innen pedig az előtároló medencébe jut. Ez részben az oltási maradék ülepedéssel való eltávolítására szolgál, részben átmeneti tárolóként szerepel.

Az ebben levő termék az intenzív homogenizálást biztosító keverés ellenére még bizonyos mennyiségű oltatlan meszet tartalmazhat. Ezért a kémiai reakció elősegítése érdekében az előtároló medencéből az elegyet egy szivattyú a nedves őrölő berendezésbe juttatja, ami mechanokémiai

reaktorként fogható fel. Ebben egyrészt a mész tökéletesebb oltódása, másrészt a diszperzitás és egyenletesség javulása révén jobb minőségű termék keletkezik. A megfelelő nedvesítő eljárás eredményeképpen a tökéletesebb oltódás hatására a mésztej viszkózitása egy nagyságrenddel nagyobb lesz. Ha az a célkitűzés, hogy $1\ \mu\text{m}$ -nél kisebb szemcse vagy cseppméretű részecskékből álló kolloidális szuszpenziót kapjunk kolloid malmot kell alkalmazni [6].

A szükséges szemcseméretet a felhasználói igények határozzák meg. Kolloidmalmok alkalmazása esetén lehetőség van arra, hogy az ezen levő állítóberendezéssel a kívánt szemcseméretet beállítsuk. Természetesen a követelményektől függően más típusú nedvesítő berendezés is alkalmazható.

A nedvesítés következtében az oltott mész fajlagos felülete rendkívüli mértékben megnő. Ennek eredményeképpen az aprítási fok növelésével az anyag molekulának jelentékeny hányada a külső felületen helyezkedik el, ami nagymértékben megváltoztatja az anyag kémiai és fizikai tulajdonságait.

Ezt jól illusztrálja a 2. és 3. ábra, amelyeken a nedvesörlés előtti és a nedvesörlés után termékről készített elektron mikroszkópikus felvételeket láthatunk. Az ily módon kezelt anyagot csővezetéken vezetik a késztermék tárolóba. A felhasználók igényétől függően a méspép egységcsomagokba szerelhető ki, vagy zárt szállítóeszközökbe juttatható el a felhasználás helyére. [9].

A hagyományos és az új mésztoltás összehasonlítása

Amint ez a fentiekből megállapítható az ismertett technológiával megvalósítható az égetett mész szállítás és a feldolgozás összehangolása a zárt technológia pedig kielégíti a környezet és egészségvédelmi követelményeket. A technológia lényeges előnye, hogy a hagyományos eljárással ellentétben nem szükséges a méspép pihentetése.

Ezzel jelentős idő, — költség —, élőmunka megtakarítás érhető el. A technológia további nagy előnye, hogy a reakció elegy hőmérsékletének és viszkozitásának mérése útján folyamatosan ellenőrizhető a reakció elegy mindenkori állapota, és így lehetőség van az adagolt az égetett mész és a víz mennyiségének optimalizálására.

A felhasználásnál jelentkező előnyök

Amennyiben a méspépet felületképzésre — meszelésre — használják, jó takarást és tapadást, fényes, fehér felületet eredményez.

Ha az ilyen eljárással készült oltott meszet betonra, vakolatra, vagy üvegre szórásos technológiával hordják fel, a kötés után kiegyenlítő réteg felhordás nélkül is közel 100%-os tapadási értéket lehet elérni (rácsvágó műszerrel vizsgálva).

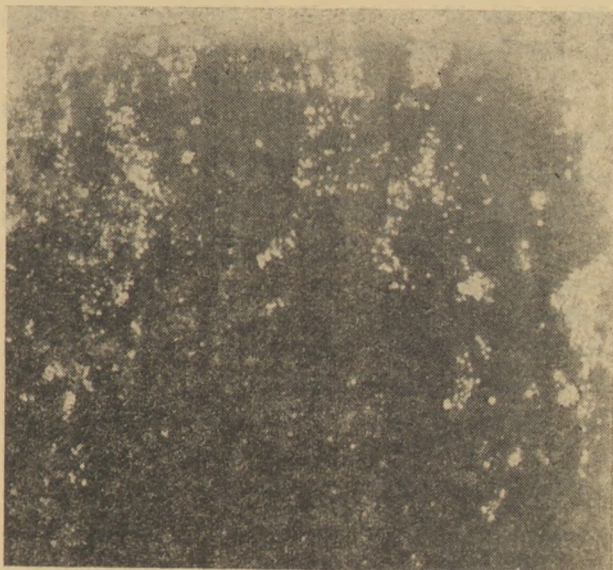
A fedőképességre jellemző, hogy két rétegben már jól takar. Ez azt eredményezi, hogy ugyanazon felület festéséhez kevesebb anyag szükséges, az anyagszükséglet kisebb, mint $0,1 \text{ kg/m}^2$ [12].

A kis szemcseméret lehetővé teszi az egészséget nem károsító, levegő nélkül (Airless) működő festékszóróberendezések alkalmazását is.

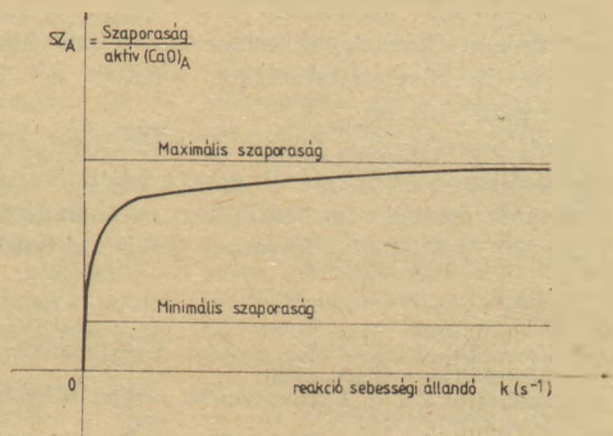
A mész szokásos oltásával keletkező reakció termék kisebb-nagyobb csomókat tartalmazhat, amelyeket keveréssel sem lehet megszüntetni. A komplex technológiai rendszer eredményeképpen a reakciósebesség is növelhető, minek következtében a gyártott méspép szaporasága is nő. A reakciósebesség és az ún. „fajlagos szaporaság” összefüggését (az egységnyi aktív CaO-ra jutó szaporaság) a 4. ábrán mutatjuk be.



2. ábra. Közöséges körülmények között oltott mész — $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kristályinak elektronmikroszkópi képe. Nagyítás: $600\times$



3. ábra. Nedvesen őrlött oltott mész — $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kristályjainak elektronmikroszkópi képe. Nagyítás: $600\times$



4. ábra. A mésztoltás szaporasági vizsgálata

A keletkező kalciumhidroxid mennyisége az ismertetett technológiai eljárás alkalmazásával 20–30%-kal is megnövekedhet gyakorlatban ezidáig alkalmazott eljárásokhoz képest [12].

Ugyanis a hagyományos mésztoltásnál a reakció túl hosszú időt igényel, így a lehetségesnél kisebb szaporaság alakult ki.

Oltódás mértéke növelésének lehetőségei

Az oltódás (a CaO konverziójának) mértékét elsősorban a hőmérséklet, és a reagáló kalcium-oxid és a víz mennyiségével szabályozhatjuk.

Az optimális reakció feltételeket – az előbbieket szerint – a hőmérséklet és a reakció elegy viszkozitásával lehet biztosítani.

A biztonságos üzemelés feltétele, hogy a reakciótermék konzisztenciája lehetővé tegye az anyag állandó kiáramlását a mésztoltó berendezésből. Ennek feltételeit a (4) egyenlet fejezi ki. Mivel az időegység alatt keletkezett reakciótermék hőmérséklet-sűrűség összefüggése:

$$T_2 = \frac{\Delta H_{R_2}(\varrho - \varrho_2)}{C_2 \cdot m_1 \cdot \varrho(\varrho_1 - \varrho_2)} + T_1 \frac{f_1}{f_2} \quad (^\circ K) \quad (6)$$

ahol:

ΔH (J·s⁻¹) a reakcióhő

m_1 az időegység alatt keletkezett oltottmész tömege

ϱ_1 (kg·m⁻³) a reakció termék Ca(OH)₂ sűrűsége

ϱ_2 (kg·m⁻³) a víz sűrűsége

ϱ (kg·m⁻³) a mésztej sűrűsége

T_1, T_2 (°K) a reakció hőmérséklet-határai

f_1, f_2 (J·kg⁻¹·°K⁻¹) fajhő az értékhatáron

A sűrűség és viszkozitás között pedig a következő összefüggés áll fenn:

$$\eta = \nu \cdot \varrho \quad (7)$$

ahol: η a dinamikai viszkozitás (kg·s⁻¹·m⁻¹)

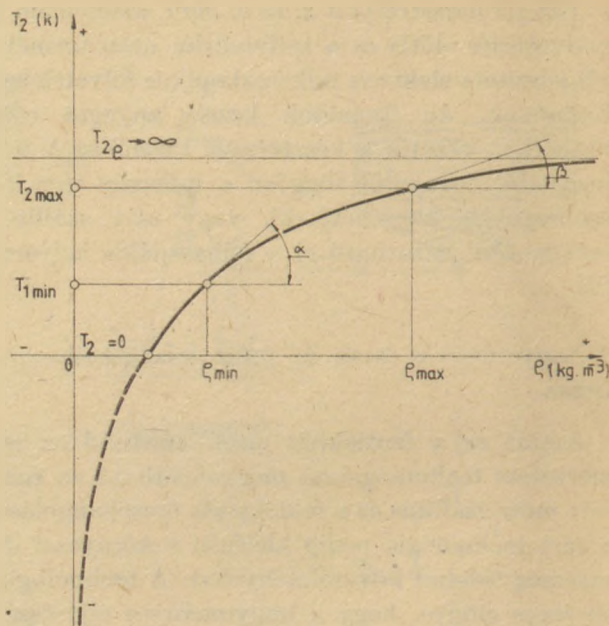
ν a kinematikai viszkozitás (m²·s⁻¹)

a sűrűség értékére a reaktorban mért hőmérséklet alapján is következtethetünk, amelyet az 5. ábrán mutatunk be.

A fenti összefüggések felhasználásával meghatározott állandó értékhatárok között lehet tartani a sűrűség értékét. Így kézi, vagy automatikus vezérlésű technológiai folyamat is kialakítható.

IRODALOM

- [1] Helán B. – Klement K.: A mész és felhasználása Műszaki Könyvkiadó 1962.
- [2] Erdei-Gruz Tibor: A fizika kémiai alapjai Műszaki Könyvkiadó 1972.
- [3] Warvasovszky János – Petényi György: Égetett mésztermékek szállítása és rakodása. Építésügyi Tájékoztató. 1978.



5. ábra. A mésztej hőfok és sűrűség változása

- [4] Erdei-Gruz Tibor: Elméleti fizikai kémiai II. köt. Tankönyvkiadó 1964.
- [5] Turba-Német: Vegyipari készülékek és gépek tervezése. Műszaki Könyvkiadó 1973.
- [6] Beer – Leithold – Munkelt – Opitz: Vegyipari Példatár Műszaki Könyvkiadó 1978.
- [7] Dr. Révai Miklós – Dr. Szijj Ferenc: A mészminőség és az égetés paramétereinek kapcsolata Építés kutatás fejlesztés 1971/5–6.
- [8] MTESZ Hajdú-Bihar megyei szervezete Anyagmozgatási Szakbizottsága Debrecen – Mészfeleslegék mozgatása 75–80 Kollokviumja
- [9] A 173.460-as szabadalom
- [10] Gedei B. – Mucsi P. – Fekete György Gy.: Korszerű mésztoltó üzemek kialakítása tanulmány
- [11] ÉTI: Beszámoló a „Mikromész alkalmazása felületképzésnél” c. témában. ÉTI – 198]
- [12] ÉTI: Szak- és Szerelőipari Fejlesztési Bázis: Tájékoztató a MIKROMÉSZ előállításának jelenlegi helyzetéről és továbbfejlesztéséről. 1975.

Gedei Béla: Minőségi oltott mészgártás néhány elméleti és gyakorlati problémája

Egy hazai szabadalomra alapozva új, az eddigieknél hatékonyabb eljárást valósítottak meg a mészpép előállítására. A zárt rendszerű technológia lehetővé teszi az egészség- és környezetvédelmi szempontok kielégítését. A folyamatszabályozás megoldásának a mésztoltásra vonatkozó reakció kinetikai és termodinamikai ismereteket is figyelembe vették. Az eljárás a szokásosnál tökéletesebb oltódást tesz lehetővé és jelentősen lerövidíti a mészpép pihentetési idejét.

Гедей, Б.: Теоретические и практические проблемы производства качественной гашеной извести

На основании одного отечественного патента был внедрен новый более эффективный по сравнению с применявшимися до сего времени метод изготовления гашеной извести. Технология замкнутого цикла удовлетворяет требованиям защиты окружающей среды и гигиены труда. При решении регулирования процесса были приняты во внимание кинетические и термодинамические знания процесса гашения извести. Предложенный метод открывает возможность для более совершенного гашения, и значительно сокращает время вылеживания известковой каши.

Gedei, Béla: Einige theoretische nup braktische Probleme der Feinkalkfertigung guter Qualität

Aufgrund eines einheimischen Patentes wurde zur Herstellung des Kalkbreies ein, den bisherigen gegenüber wirksameres Verfahren eingeführt. Das, in geschlossenem System arbeitende technologische Verfahren ermöglicht die Befriedigung der hygienischen und Umweltschutz-Vorschriften. Bei der Auslegung der Prozeßregelung wurden auch die kinetischen und thermodynamischen Kenntnisse über die Reaktionen beim Kalklösen berücksichtigt. Das Verfahren ermöglicht ein, dem üblichen gegenüber vollkommeneres Löschen und setzt die Ruhezeit des Kalkbreies beträchtlich herab.

Gedei, Béla: Some Problems of the Manufacture of High-Quality Slaked Lime

A new, patented process is described for the manufacture of high-quality slaked lime paste. The closed-circuit process enables environmentally safe operation. Kinetic and thermodynamic principles are incorporated into process control software. The new process yields completely slaked lime paste without a long-lasting soaking.

A világ szilikátiparából

Szovjet segítség az algériai szilikátipárnak

Szovjet segítséggel Algír-tól 300 km-re Délre, Djelfa-ban 500 kt/év kapacitású cementüzemet építenek. Oran-ban ugyancsak szovjet segítséggel síküveggyár épül, melyhez a szovjet partner gépszállítással és know-how-val járul hozzá.

(*Stahl u. Eisen*, 1982. március 22.)

Kokszoló kemencék bélésjavítása „kerámiai hegesztéssel”

A Fosbel, Enskirchen cég javaslata szerint kokszoló kemencék bélésének hibáit (repedések, kopások, lyukak) fémpor (valószínűleg alumínium) és tűzállóanyagpor keverékével javítják u.n. kerámiai hegesztéssel. A javítókeveréket, melynek tűzállóanyag része azonos a kemencebélés tűzállóanyag típusával, oxigénáramban egyszerű lándzsával ráporlasztják a javítandó helyre. A még meleg bélésen a keverékben exotherm reakció indul, ami elegendő, hőt fejleszt a szilikátos tűzállóanyag megolvadására vagy legalább szinterelődésére. Az eljárást eredményesen használják Japánban, USA-ban, Kanadában, Nagy-Britanniában és az NSZK-ban.

(*Stahl u. Eisen*, 1982. március 22.)

Épül Szaud-Arábia legnagyobb cementgyára

530 millió DM értékű szerződés keretében Khursaniyah-ban, Damamtól 100 km-re Északra 7 kt/nap kapacitású cementművet épít a Krupp Polysius cég. A szerelést 1983-ban fejezik be és a próbaüzemet 1984 végéig. A gyár két klinkerégető sorral épül, a kemencék Dopol típusúak és előttük Prepol AS előkalcináló működik. A német cég eddig kilenc cementművet épített Szaud-Arábiában.

(*Industrial Minerals*, 1982. 3. sz.)

Nemesfém visszanyerése tűzállóanyagból Bulgáriában

A rézkohók konvertereinek és kemencéinek elhasználódott és kemence felújítások során eddig hányóra dobott tűzálló köveiken extrakcióra érdemes réz (5%), arany és ezüst mennyiség van. Bulgáriában eljárást dolgoztak ki, amelyvel ezen fém mennyiség 90 – 93 %-a visszanyerhető. Ez 1000 t tűzállóanyagból kiindulva 4,5 t réz, 91 kg ezüst és 4 kg arany visszanyerését tenné lehetővé. A visszamaradó anyagot zöldüveg gyártásához lehetne bekeverni, ezzel nemcsak káliumbikromátot és pigmenteket lehetne megtakarítani, de az üveg szilárdsága is javulna. Az új módszer bevezetése nem igényel túkebefektetést, a fémki nyerésére az üzem meglévő flotációs gépei felhasználhatók. A fémelőállítás költségei nem érik el a fém árának 10 %-át sem.

Az eljárást a bulgár ipar a Japán Sumitomo cégtől vásárolta.

(*VWD-NE-Metalle*, 1982. március 13.)

Új ásványi kincsek Jugoszláviában

A jugoszláviai Vrsac-ban (Vojvodina tartomány) új bánya lép működésbe. Becslések szerint a bánya készlete évi 180.000 to kvarchomok; 100.000 to földpát; 46.000 to csillám; 66.000 to kaolin termelését teszi lehetővé. A bányát várhatóan 1982. vége felé nyitják meg.

(*Industrial Minerals*, 1982. február)

Új bélelési módszer nagyolvasztó csapolóvályujához

A japán NKK és Shinagawa Refractories cégek közösen fejlesztették ki azt az eljárást, amellyel nagyolvasztók vascapoló csatornáit gyorsabban lehet újrabélelni, mint a hagyományos bélelésjavítási módszerekkel. A Shinagawa vibrációs eljárás száraz masszával béleli a csapolóvályut. A bedöngölés vibrátorral történik, utána melegítik a vályút, amely fölül füsttel töltő ernyőt szerelnek a kemencékben lévő kismennyiségű olaj kiégésekor keletkező füst eltávolítására. SVP módszert az NKK Fukuyama-i 4. sz. kemencéjénél alkalmazták eredményesen, de bevezetik az angol KSR International és amerikai General Refractory Co cégeknél is. A módszer elektrokemencék bélelésjavítására is

alkalmas, de az acéliparon kívül is használható az NKK közlése szerint.

(*Metal Bulletin Monthly*, 1982. március)

Középkori üveghutát találtak Bulgáriában

A bulgáriai Stara Sagora város központjában ásatások során megtalálták a korábbi középkori város, Beroe üveghutáját. A leletanyagban üveg ivóedények, üveggyöngyök, üvegtörmelék — az üveghuta selejtje — került napvilágra. Ugyanitt 3 bizánci pénzérme is előkerült az 1000-1118 évekből. A római Augusta Trajana alapjaira épült város üveghutájának korát így lehetett megállapítani.

(*Szilicatechnik*, 1981. 11. sz.)

Megduplázza Solon-i üzemét a Corning Glass

1983-ra 17 400 m²-el növeli a Corning Solon-i (Ohio) kerámiaüzemét. A cég cirkonoxid alapú termékei iránt oly nagy a kereslet, hogy 100 új alkalmazottat kell beállítani az üzem bővítésével párhuzamosan. A beruházás első fázisában a jelenleg beépített 18 900 m² gyárterülethez további 6100 m²-t építenek be, míg a második lépcsőben további 11 300 m² beépítésére kerül sor. Ugyanakkor a Corning szervezeti változásokat is hajt végre. A műszaki és kerámiai termékek irodáját összevonták Technical Products Div. elnevezéssel. Egyidejűleg megalakult a Corning Engineering fiókvállalat, melynek feladata lesz a társaság know-how eladásainak és engineering tevékenységének intézése.

(*Ceramic Bull.* 1981. 12.)

A PPG befejezi az úsztatott üvegre történő átállást

Az olaszországi Salerno-ban elkezdtek a PPG Industries Inc. síküvegyárának átalakítását úsztatott üveg technológiára. A tereprendezés és szerelés már folyik, a gyártósor üzembehelyezését 1983-ra tervezik. Az átalakítás után a kereskedelmi üveg mellett elsősorban az autóipart látja el biztonsági üveggel. Az új üzem kapacitása 100 t/nap lesz és színtelen, valamint színezett üveget termel.

(*Ceramic Bull.* 1981. 12.)

Új tűzállóipari kutatóközpont épül az USA-ban

Több mint 5000 m²-es épületben helyezik el a North American Refractories Co. új kutatóintézetét State College-ben (Pa), az egyetemi terület szomszédságában. Az intézet még 1982-ben elkezdte a kutatómunkát. Elsősorban a drágább, különleges minőségű tűzálló termékek kifejlesztése lesz az intézmény célja. Az új központ helyettesíti majd a Narco Curvensville-i (Pa) laboratóriumát, ahol 3340 m² beépített területre történt bővítés után az engineering szolgálat nyer elhelyezést.

(*Ceramic Bulletin*, 1982. 12.)

Profiltisztítás a Corning France-nál

Megszünteti a laboratóriumi üvegaruk gyártását a Corning Glass International Corp. francia leányvállalata a Corning France SA Bagneaux-sur-Loing-i üzemében. Ezzel a vállalat 300 munkahelyet tud megszüntetni. Ugyanezen üzemben 16 munkással új termék, üvegtál gyártását kezdik meg. A vevők laborüveggel történő ellátását az angol és amerikai gyártásból tervezik a jövőben. Érdekes megemlíteni, hogy a francia Corning cég vesztesége 1981-ben 800 millió F forgalomnál 13 millió F-ot ért el.

(*Chemische Industrie* 1982. 4.)

Előregyártott üvegszál erősítésű betonelemek az építőiparban

A Massachusetts állambeli Billerica-ban először használtak az USA-ban olyan üvegszál erősítésű cement (GFRC = glass-fiber-reinforced cement) elemeket építkezésnél, amelyek könnyűek, tartósak és jól szigetelnek.

Az új elemek nem szilikózis veszélyesek mint az azbesztcement és tartósabbak mint a korábbi E-üvegszállal erősített elemek. Az új gyártmányban az E-üveget különleges polimerizált adalékbevonattal teszik tartósabbá az üvegszálat. Ezzel csökken a cement bekeverés technológiájával szemben támasztott fokozott ellenőrzési igény is. Az adalék csökkenti az üvegszál és cement között alkálitartalmú kristályok képződését és ezzel egyúttal növeli a termék szilárdságát is. A

jövőben ebből az anyagból előre-gyártott telefonfülkéket, busz várófülkéket, és belső falakat is fognak készíteni.

(*Amer. Ceram. Soc. Bull.* 1981. 11.)

Könnyebb fényszóróüveg benzint takarít meg

A Corning Glass Works 23%-kal csökkentette az üvegsúlyt az új gépkocsik fényszóróüvegénél. A Lite-Beam elnevezésű üveg fényszórónként közel 0,24 kg tömeget takarít meg.

(*Amer. Ceram. Bull.* 1981. 11.)

Kerámiaszűrők öntödék részére

A Corning Glass Works fémolvadékok nemfémes szennyezőinek eltávolítására rúdsajtón préselt cirkonspinnell idomokból álló szűrőtesteket fejlesztett ki. A méhsejt szerkezetű cellák visszafogják a téglékből az olvadékba jutó nagyobb darabokat de a cellák falán kis részecskék is megtapadnak. A szűrőréteg vastagsága 12,7 mm. A cellasűrűség 41 vagy 64 cella/cm². A szabad keresztmetszet 68,5 illetve 62%. Mivel bizonyos ötvözetek megtámadják a szűrő cirkonoxid részét, új ellenállóbb kerámiai anyagot keresnek.

A szűrőt olyan precíziós öntödékben alkalmazzák, melyek a repülőgép és egyéb igényes iparok számára gyártanak közvetlenül tégléből öntött öntvényeket ún. szuperötvözetekből (nikkel-, kobalt vagy krómalapon).

(*Metall*, 1982. 2.)

Hír az NDK kaolinbányáiról

Várhatóan közel 400 kt kaolint fog termelni a Lipese környéki Kemnitz-ben található szilika tartalmú nyersanyagtermelő kombinát három vállalata. A bányánál nyílt-színi fejtést alkalmaznak, bár a körülmények egyre nehezebbekké válnak. Néhány helyen például a külszíni fejtéssel eltávolítható meddőréteg 30 méter. Ez a tényező a termelési költségeket jelentősen megnöveli, amelyek az utóbbi 6 évben 50%-kal növekedtek.

(*Industrial Minerals* 1982. január)

INDIAN CERAMICS, Calcutta,
1981. 3. sz.

Rai, M.—Chandra, D.: *A finomszemcsés bazalt alkalmazása a téglagyártásban.* 51—58. old.

Az indiai bazaltelőforduló képződési körülményei, felhasználása építőköként, útépítő ballaszt-anyagként és betonadalékanyagként. A bazaltkő törése közben nagy része finom por alakjában hulladékba kerül. E finom részt jelenleg Indiában nem használják fel. Megvizsgálták ennek hasznosíthatóságát és azt találták, hogy ezt a finomszemcsés bazaltot a téglagyártásban fel lehet használni, különösen a nagyon agyagos talajok esetén, amelyek szárítás közben repednek. Ezenkívül előnyösen befolyásolja a téglatermék nyomószilárdságát is.

SILICATES INDUSTRIELS,
Brüsszel, 1982. 1. sz.

Degre, J. P.: *A salak és a pernye vizsgálata plazmaemissziós spektroszkópiával.* 17—21.

A cementgyártás által megkívánt kémiai elemzésekhez jelenleg vagy az atomabszorpciós spektroszkópiát vagy röntgenfluoreszcenciás elemzést alkalmaznak. Az Obourg-i cementgyárban — kísérletképpen — 2 éve alkalmaznak plazmaemissziós spektroszkópiát, amely lehetővé teszi 48—60 elemnek egyidejű és gyors meghatározását. A műszer jóval olcsóbb, mint a röntgenfluoreszcenciás elemző berendezés, és segítségével igen kis koncentrációk is pontosan elemezhetők.

Osborne, G. J.—Nixon, P. J.: *A 5—20% pernye hozzákeverésével, ill. ugyanennyi pernye együttőrlésével előállított cementek összehasonlító vizsgálata.* 23—28. old.

Ezidáig csupán olyan betonok tulajdonságait vizsgálták meg, amelyek készítésénél s pernyét s keverőben adagolták a portlandcementhez. Angliában egy üzem készít pernye hozzákeverésével, egy pedig pernye együttőrlésével cementet. Vizsgálá-

tokat végeztek, hogy a két eljárás közül melyik alkalmasabb a szabványosításra. Megvizsgálták továbbá azt, hogy a kismennyiségű (5%) pernye hogyan befolyásolja a kész beton tulajdonságait. Vizsgálták továbbá a pernye széntartalmának, ill. szemszerkezeti finomságának a beton tulajdonságaira gyakorolt hatását.

KERAMISCHE ZEITSCHRIFT,
Freiburg, 1981. 12. sz.

Ziegler, G.: *Szerkezeti változások az alumíniumoxid por égetésekor.* 761—764. old.

Mechanikailag aktivált olvasztott korund és alumíniumoxid port 1300 °C-ig különféle hőmérsékleten hevítettek. Ezt az előzetes izzítást a különféle ideig őrlött alumíniumoxid porok sajtolásával és a sajtoló próbatestek 1750 °C-on végzett zsugorításával egészítették ki. Bizonyos esetekben a porhoz 0,25% MgO-t is adagoltak, mint zsugorító anyagot. A zsugorított próbatestek sűrűsége, kristálmérete az alumíniumoxid por őrlési időtartamának függvényében változik. A kisméretű kristályok a zsugorodási folyamatot gyorsítják. Az optimális mechanikai aktiválás vagyis őrlés időtartama a kiindulási por minőségétől függően 40—90 óra.

Bennerscheidt, I.—Lehnhäuser, W.—Rasch, H.: *Környezetvédelmi problémák finomkerámiai üzemekben.* 765—768. old.

NSZK-ban a falburkolócsespe- és a csiszolókorong üzemekre szigorú környezetvédelmi előírások vannak. Az üzemi zajnak nappal az 50—70 dB(A) értéket, éjjel a 35—70 dB(A) értéket, a település jellegétől függően nem szabad túllépnie. A gyárak által kibocsátott Pb, SiO₂, CaF₂, SiC, Al₂O₃ tartalmú porok koncentrációja max. 50 mg/m³ lehet. A szervesetlen fluoridokra nézve ez az érték még szigorúbb: 5 mg/m³. Külön előírás vonatkozik az 10 mikrométer alatti szemcseméretű környezetszennyező anyagokra. Az új üzemek létesítése esetén megfelelő engedélyezési eljárásra van szükség.

BAUSTOFFINDUSTRIE, Berlin,
1982. 1. sz.

Dörfeld, B.: *Új cement- és cementfeldolgozóipari laboratóriumú és vizsgáló eszközök.* 5—6. old.

A közelmúlt két esztendejében a következő új eszközöket fejlesztették ki és vezették be a cementiparban: légsugár-elv alapján működő laboratóriumú szita berendezés 90 mikrométer szemcseméretig, 30 mikrométerig alkalmas tartozékkal. A szitalási idő beállítható; laborkeverő száraz anyagokhoz, 5—20 liter térfogatú, maximális szemcseméret 1 mm; a TGL 281 03/08 szerinti vizsgálathoz alkalmas hőkezelő berendezés, amelynek segítségével az energiafelhasználás jelentősen csökkenthető; A TGL 281 03/04 szabványnak megfelelő habarcsvizsgálat előkészítéséhez rázóasztal. Üzemeltetési tapasztalatok.

Vogel, E.: *Számítási módszer a klinker hamufelvételének kompenzálására.* 6—7. old.

A klinkerégetéshez használt szilárd tüzelőanyag hamutartalma befolyásolja az előállított klinker minőségét. Homogén hamufelvételnél a nyersliszt összetételének változtatásával kompenzálni lehet a hamu klinkerminőségére gyakorolt hatását, ill. meg lehet azt szüntetni. Az erre alkalmas számítás ismeretese. A számításhoz szükséges kiindulási adatok: a kiindulási anyagok kémiai összetétele és a nyersliszt összetétele. A klinker hamufelvételének kiszámítását a kompenzációhoz szükséges adatok kiszámítása követi. A számítások értékelése.

Gerstner, W.: *Új mázszínezékek egészségügyi kerámiákhoz.* 26—28. old.

Az ipari formatervezés szempontjának megfelelő színkonceptiók alapján a színes szaniter-kerámiák előállításához 5 új mázszínezéket fejlesztettek ki. A nemzetközi színirányzatoknak leginkább megfelelő

színtónusok: a mokkabarna, Bahama-bézs, curry, világosbarna és olajsárga. Ezeknek a színtesteknek hazai alapanyagokból való előállítását a késztermék minőségének egyidejű megőrzésével. Előkészítési technológiák, ráfúvatási módszerek és égetési eljárások kidolgozása a VEB drezdai szaniter-porcelángyárában.

Trambowsky, St. — Homilius, E.: *A környezetvédelem megjavításának lehetőségei az ásványgyapotgyártó üzemekben.* 28—31. old.

A lepárlókamrák hulladékkevegőjéből származó gázalakú károsanyagok leválasztási lehetőségei: elnyeletés vízben vagy lúgos oldatban oxidálás ózonnal, katalitikus és termikus elégetéssel; kondenzálás indirekt, ill. direkt hűtéssel. A leválasztáshoz szükséges készülékek. A poralakú levegőszennyeződések leválasztási lehetőségei. A levogó aeroszol formájában levő szennyeződéseinek leválasztási lehetőségei. Az ásványgyapotgyártó berendezések gázkibocsátásának csökkentésére kidolgozott eljárások. Káros anyagok eltávolítási módszerei vízből (biológiai víztisztítás).

CI NEWS, Faenza, 1981. 4. sz.

Holmes, W. N.: *Energiamegtakarítás a finomkerámiaiparban.* 11—15. old.

Az Egyesült Királyság finomkerámiaiparának energiafelhasználása energiahordozó fajták szerint: földgáz 61,1%, cseppfolyósított gáz 14,3%, elektromos áram 7,9%, szén 1,8%, olaj 14,9%. A teljes energiafelhasználás pedig 61%-ban az égetésre, 6%-ban gépek üzemeltetésére, 8%-ban fűtésre és 25%-ban a szárításra fordítódik. Az energiafelhasználás áttekintése 1957—79 között. Az energiamegtakarítás lehetőségei a hulladékhő visszanyerésével, a kemencék hőszigetelésével és a szárító és egyéb energiafogyasztó berendezések hatásfokának növelésével. Példák a különböző megtakarítási lehetőségekre.

CIMENTS, BETONS, PLATRES, CHAUX, Párizs, 1981. 733. sz.

Gartner, E. M.: *Energiamegtakarítás a fel nem használt hő visszanyerésével* 319—322. ol.

Amerika cementtermelésének több mint 50%-a nedves eljárással készül, ennek megfelelően energiaszükséglete Európánál nagyobb. Energiamegtakarítás céljából a jelenlegi kutatások iránya: régi rendszerek korszerűsítése (előmelegítők, előkalcinálók stb.) hővisszanyerő módszerekkel; az elvesztett hőből — kb. 260 C-fokon, vízgőz helyett szerves folyadékokat használó rendszerekkel, — elektromosság nyerés ill. hőtárolás lehetőségei. Távlati tervek: hővisszanyerés a klinker hűtőkből és a forgókemencéből távozó gázokból. A javasolt rendszerek vázlatai, energiamegtakarítás számszerű példái.

DURABILITY OF BUILDING MATERIALS, Amszterdam, 1982. 1. sz.

Crnkovic, B.: *Roncsolásmentes eljárás a természetes kövek műszaki tulajdonságainak meghatározására* 35—47. old.

A természetes köveket, mint szerkezeti anyagokat elsősorban a szobrászatban használják. A jugoszláv jablanicai gabbró, hreszai és segeti mészkövek fizikai-mechanikai tulajdonságainak vizsgálata roncsolásmentes eljárásokkal. Ilyen módszer az ultrahangos vizsgálat. E módszer szerint a természetes kő mintákban a merőleges irányú hullámok sebesség változását figyelték meg, eltérő fagyasztási, kémiai és ciklikus feltételek mellett. A vizsgálati eredmények jellemzik a kövek tartósságát.

THE GLASS INDUSTRY, New York, 1982. 1. sz.

Chapman, C. C.: *Atomerőművi hulladék üvegolvasztó tervezés.* 10—31. old.

Az elektromos üvegolvasztók fizikai folyamatai összefüggőek és komplexek. A nukleáris hulladékok megszilárdítására épített elektro-

mos üvegolvasztó tervezési elvei. A hőmérleg felvétele. A hő bevitele a Joule-féle hő és a hulladék radiatív bomlási hő útján. Az olvasztandó üvegnyersanyag keverék 75%-a normál üveghulladék és 25%-a nukleáris hulladék lehet. Az olvasztási energiaszükséglet, falhővesztések, elektróda hűtés és áramsűrűség meghatározása. Folyamatellenőrzés és szabályozás.

THE GLASS INDUSTRY, New York, 1981. 12. sz.

Kollberg, G.: *Svéd számítógép szabályozású nyersanyagkeverék szemcséző üzem.* 14—19. old.

A svéd Sala AB cég főleg az ólomkristály üveg gyártására számítógéppel szabályozott szemcsézett üvegnyersanyag keveréket előállító üzemet létesített. Az üvegnyersanyag keverék szemcsésítésének előnyei: jó anyagmozgatási tulajdonságok, homogenitás, kisebb környezetszennyeződés és olvasztási energiaigény. Az üzemben ólomkristály- és flint üveg gyártás alapanyagait homogenizálják és szemcsézik. A nyersanyagok szállítása, mérlegelése, keverése, nedvesítése, szemcsészése, szárítása és hűtése. Gyártási program. Kiegészítő berendezések.

Hall, W. B.: *Az üvegipari nyersanyagok kilátásai 2000-ig.* 20—27. old.

Az üvegipar tömeges és különleges nyersanyag szükséglete nagyon jelentős, 1977. évben a termelt szóda 55, az ipari homok 43, a mészkő 0,3, a bórászványok és stroncium közel 50%-át az üveggyártásban használták fel. Az üvegipari nyersanyagok iránti igény 2000-ig tovább növekszik, és a világ nyersanyag termelésének nagyobbik hányadát használja fel. Az éves igény növekedési ráta 2,6—6,0% között változik. Az üvegipar termékszerkezetének folyamatos változása az egyes különleges nyersanyagok felhasználási arányait jelentősen növelheti. A nyersanyag készletek és igények összehasonlítása.

ÖNNEK IS KEVERÜNK BETONT

**az ország egyik legkorszerűbb
keverőgépevel**

**Betonépítő Vállalat
Ferihegyi Főmérnökség
(a Steinmetz szobornál)**

Telefon: 570-711 /24

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1 – 3. 1368

Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert

Kiadja:

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

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

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkészbesítő postahivataloknál, és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KIII 25–96162 pénzforgalmi jelzőszámlára. Előfizetési díj: negyedévre 57,– Ft, félévre 114,– Ft, egyes szám ára 19,– Ft.

Megjelenik havonként



82/1269. Franklin Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Mátyás Miklós igazgató

**INDEX: 25250
HU ISSN 0013–970 X**

Ú J K I V I T E L B E N !



A

BITURÁN[®] 80

tömítőszalag

*A bitumennel telített
lágy poliuretán habcsík
nyílászárók tokozására
és a fal közti hézag tömítésére,
dilatációk kitöltésére,
légzárására alkalmazható.*

**Megrendelhető
a gyártóműnél:**

KEMIKÁL ÉPÍTÉSI VEGYIANYAGGYÁRBAN

Budapest IX., Soroksári u. 106.

Telefon: 336-930

Telex: 22-4274

