

302935



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

5

ÉPÍTŐANYAG, XXXVI. ÉVFOLYAM

BUDAPEST, 1984., MÁJUS

1984 36 (5) 129—160

A mész- és cement-,
az üveg-, a finomkerámia-,
a tégl-, 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

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

<i>Opoczky Ludmilla – Dékány Imre: A cementklinker/trietanol-amin határfelületi kölcsönhatása</i>	129
<i>Pethő Szilveszter: A rezgőszítával elhajított és visszaeső szemcsék mozgástörvényei</i>	134
<i>Vitális György – Hegyiné Pakó Júlia: A dolomit felhasználási területei és minőségi követelményei</i>	139
<i>Béres János – Tavaszi Miklós: A másodtüzelés tapasztalatai a Hejőcsabai Cementgyár klinkerőgető forgókemencéjénél</i>	144
<i>Klespitz János: Próbatermeléssel végzett díszítő tömbkő kutatás az erdőmecskei gránitbányában</i>	151
Lapszemle	150, 156
A világ szilikátiparából	158
Szabadalom figyelő	159

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Опочки, Л. — Декань, И.: Поверхностные фазовые взаимодействия в системе цементный клинкер/триэтанол-амин</i>	129
<i>Петте, С.: Законы движения зерен, изогнутых в вибрационных ситах и падающих назад</i>	134
<i>Виталиш, Дь. — Хегдине, П. Ю.: Области применения и качественные требования доломитов</i>	139
<i>Янош, Береш — Миклош, Таваси: Опыты вторичного отопления вращающихся печей для обжига клинкера в Цементном заводе Хейечаба</i>	144
<i>Янош, Клешиш: Исследование по орнаментальной глыбе с испытательным производством в гранитной шаште Эрдемчекке</i>	151

INHALT

<i>Opoczky, Ludmilla – Dékány, Imre: Wechselwirkung an der Grenzoberfläche Zementklinker – Triethanol-Amin</i>	129
<i>Pethő, Szilveszter: Bewegungsgesetze der durch Schwingsiebe weggeworfenen und rückfallenden Körnchen</i>	134
<i>Vitális, György – Frau Hegyi, Pakó, Júlia: Verwendungsgebiete und Qualitätsforderungen des Dolomits</i>	139
<i>Béres, János – Tavaszi, Miklós: Erfahrungen der Sekundärheizung bei den Drehöfen im Zementbetrieb Hejőcsaba</i>	144
<i>Klespitz, János: Die Forschung des ornamentalen Blockensteines verbunden mit Probenproduktion im Granitbergwerk Erdősmecske</i>	151

CONTENTS

<i>Opoczky, Ludmilla – Dékány, Imre: Interaction at Clinker/Triethanol Amine Surfaces</i>	129
<i>Pethő, Szilveszter: Foronomical Laws of Particles Thrown by Vibrating Sieves</i>	134
<i>Vitális, György – Hegyi – Pakó, Júlia: Application Possibilities and Quality of Dolomites</i>	139
<i>Béres, János – Tavaszi, Miklós: Experiences with Secondary Fuelling in the Clinker Burning Rotary Kilns of the Hejőcsaba Cement Works</i>	144
<i>Klespitz, János: Survey ofor Decorative Block Stones in the Erdősmecske Granite Quarry</i>	151

A cementklinker/trietanol-amin határfelületi kölcsönhatása

OPOCZKY LUDMILLA* – DÉKÁNY IMRE**

* Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

** József Attila Tudomány Egyetem, Szeged

Bevezetés

Rideg anyagok őrlési folyamatának elősegítésére a gyakorlatban felületaktív anyagokat használnak. A felületaktív anyagok őrlést segítő anyagként való alkalmazása különösen a cementiparban terjedt el, ahol figyelemreméltó eredményeket a trietanol-amin alkalmazásakor nyertek. A trietanol-amin őrlést segítő hatásának tisztázásához a cementklinker/trietanol-amin határfelületi kölcsönhatásának elvi tanulmányozása elengedhetetlen.

1. A trietanol-amin (TEA) oldatból történő adszorpciójának meghatározása

A szilárd/folyadék határfelületén bekövetkező adszorpció jellemzésére GIBBS szerint az adszorbeálódott anyagmennyiség felületi többletét kell megadni. Híg oldatból történő adszorpció vizsgálatakor a következő összefüggés alkalmazása célszerű:

$$n^{(v)} = \frac{V^l}{m} (c_0 - c_e) = V^l \Delta c / m \quad (1)$$

ahol $n^{(v)}$ a fajlagosan adszorbeált anyag többlet, V^l az abszorbenssel érintkező oldat térfogata, c_0 az oldott anyag kiindulási és c_e az adszorpció utáni egyensúlyi koncentrációja, m a bemért adszorbens tömege.

Itt kell megjegyeznünk azt, hogy az abszorbeált anyag többlet híg oldatok adszorpciója esetén közel azonos a határfelületi rétegben található anyagmennyiséggel.

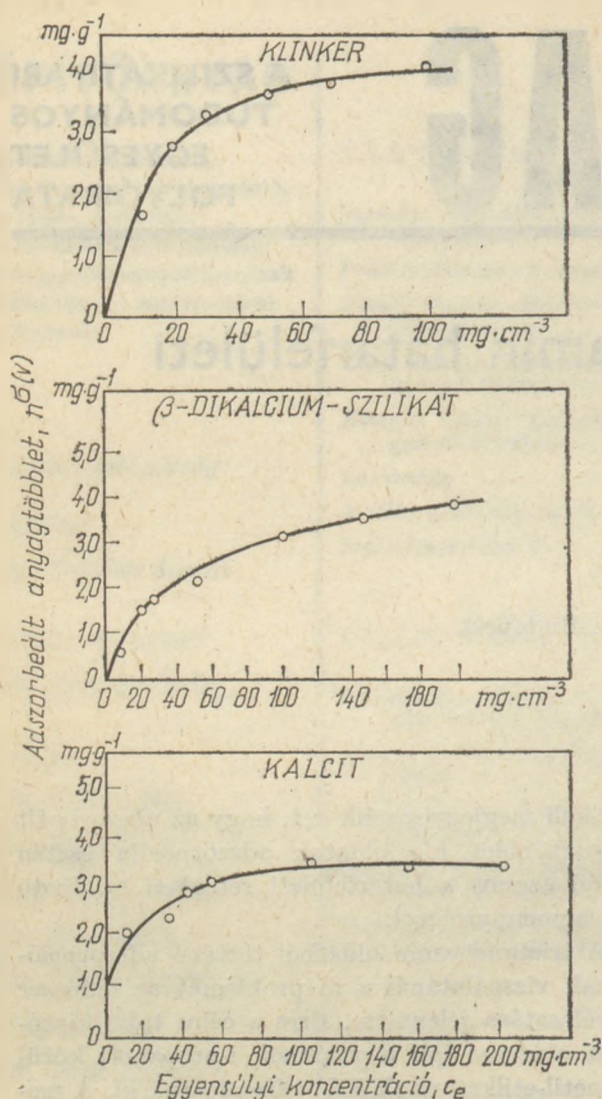
A trietanol-amin oldatból történő adszorpciójának vizsgálatánál a fő problémát az oldószer kiválasztása jelentette. Erre a célra több kipróbált oldószer (pl. n-propanol, i-propanol) közül a metil-etilketont (MEK) választottuk ki. A metil-etilketonban egyrészt a trietanol-amin jól oldódik, másrészt a metil-etilketonból a cementklinkeren a trietanol-amin pozitív adszorpciója mérhető. A trietanol-amin koncentrációjának meghatározása gravimetriás módszerrel történt.

Az adszorpciós vizsgálatokat kalcittal, β -dikalcium-szilikáttal és cementklinkerrel végeztük. Az adszorpciós izotermák az 1. ábrán láthatók.

Az adszorpciós izotermák a Langmuir-izoterma típusához sorolhatók, és Langmuir-féle izoterma-egyenlettel írhatók le.

Az egymolekulás adszorpciós kapacitás ismeretében – amelyet a Langmuir-izoterma alapján határoztunk meg – kiszámítottuk a minták „összes” fajlagos felületét is ($a'_{S/TEA}$).

A számított fajlagos felület a kalcit mintánál jól megegyezett a BET-felülettel ($a'_{S/TEA} = 5,90 \text{ m}^2/\text{g}$ illetve $a'_{S/N} = 5,85 \text{ m}^2/\text{g}$), ami azt jelenti, hogy a kalcit felületén a TEA-molekulák gyakorlatilag egymolekulás adszorpciós réteget képeznek. A β -dikalcium-szilikát őrlemények Langmuir-egyenletből számított „összes” fajlagos felü-



1. ábra. A trietanol-amin adszorpciója a cementklinkeren, a β-dikalcium-szilikáton és a kalciton

lete viszont kb. háromszorosa [$a'_{S/TEA} = 8,86$ m²/g, illetve $a'_{S/N} = 2,88$ m²/g], a cementklinker-nél pedig kb. kétszerese [$a'_{S/TEA} = 5,42$ m²/g, illetve $a'_{S/N} = 2,71$ m²/g] a BET-felületnek.

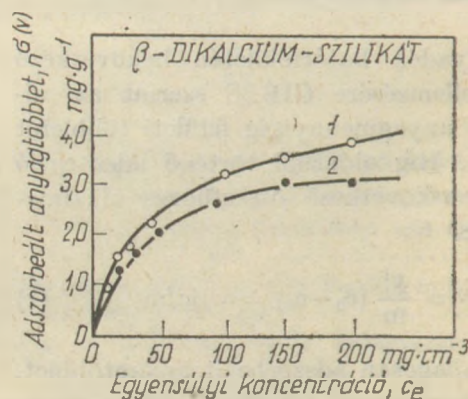
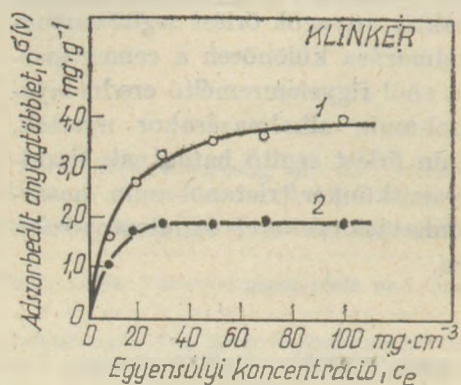
E jelenségek tisztázása céljából az eredeti és előzetesen trietanol-ammal 72 órán át kezelt cementklinker és β-dikalcium-szilikát mintán is felvettük az adszorpciós izotermákat (2. ábra). Az eredeti örleményeken meghatározott izotermákat összevetve a trietanol-ammal előzetesen kezelt mintákon meghatározott izotermákkal megállapítottuk, hogy a TEA-val történt kezelés után az adszorbeált anyagmennyiség jelentősen csökken. Az előzetesen TEA-val kezelt cementklinker mintán meghatározott adszorpciós izotermákból a Langmuir-egyenlet alapján számított „összes” fajlagos felület már közelítőleg megegyezett a BET-felülettel [$a'_{S/TEA} = 3,12$ m²/g].

E vizsgálati eredmények alapján feltételeztük, hogy a cementklinkeren és a β-dikalcium-szilikáton a felületi borítottság – a telítési tartományban – gyakorlatilag bimolekulás, és az első adszorpciós réteg kemisorpcióval, a második réteg pedig – az elsőhöz kapcsolódva – fizikai adszorpcióval kötődik az adszorbens felületén.

2. A kiszorítási entalpia meghatározása áramlásos mikrokalorimetriás módszerrel

A vizsgálatokat LKB 2107 típusú szorpciós mikrokaloriméterrel folytattuk áramlásos mérés technikát alkalmazva. E vizsgálatok célja az volt, hogy kvantitatív adatokat kapjunk a cementklinker és a trietanol-amin határfelületi kölcsönhatásáról.

Az áramlásos mérési módszernél a vizsgálandó adszorbenst egy olyan mérőcellába helyezzük, melyen keresztül egyenletes sebességgel egy szivattyú segítségével a tiszta folyadékot vagy az oldatot áramoltatjuk át. A mérés kezdetekor a metil-etilketonban szuszpendált klinkermintán addig áramoltatjuk keresztül a folyadékot, amíg



2. ábra. A trietanol-amin adszorpciója a cementklinkeren és a β-dikalcium-szilikáton

1. eredeti mintán
2. előzetesen trietanol-ammal kezelt mintán

a hőcsere-egyensúly beállítását a műszer jelzi. Konstans temperálás és áramlási sebesség esetén a mikrokáloriméter tehát hőeffektust nem jelez. Ha a tiszta metil-etilketon helyett igen kis koncentrációjú TEA/MEK oldatot áramoltatunk át a mintán, a műszer regisztrálja az adszorpciót kísérő entalpiaváltozást. A koncentrációt lépcsőzetesen növelve minden esetben mérjük a Δc koncentráció-változást kísérő $\Delta_d h$ ún. kiszorítási entalpiaváltozást (3. ábra). Ha az oldat koncentrációja az áramló rendszerben Δc -vel változik az oldott molekulák adszorpciója következtében, a határfelületi réteg összetétele is megváltozik. Ez csak úgy következhet be, ha az előző adszorpciós egyensúlyi állapothoz viszonyítva újabb oldószermolekulák „szorulnak ki” a határfelületi fázisból és azok helyére TEA-molekulák kötődnek meg a határfelületen. Ezért használjuk a „kiszorítási” entalpia elnevezést.

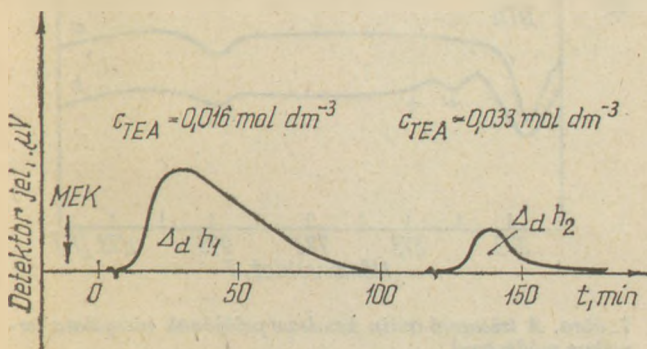
A mért i számú hőeffektust n koncentrációjig összegezve kapjuk az 1. táblázatban látható kiszorítási entalpiákat:

1. táblázat

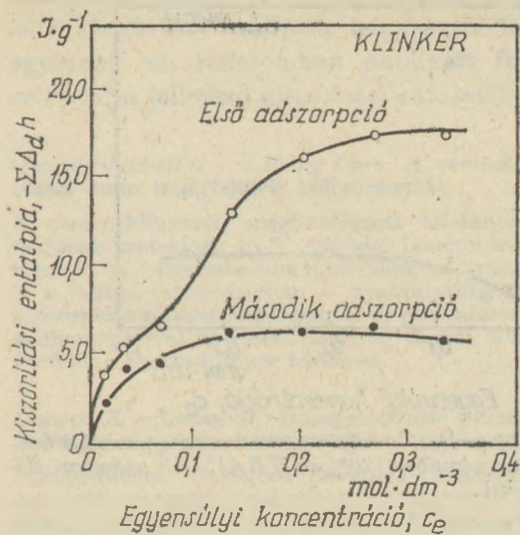
A trietanol-amin metil-etilketonból való adszorpciójának vizsgálata áramlós mikrokálorimetriás módszerrel cementklinkeren

c_{TEA} [mol dm ⁻³]	Kiszorítási entalpia, $-\Delta_d h$ [J g ⁻¹]		
	első adszorpció	második adszorpció	20%-os TEA/MEK oldatban kezelt mintán
0,016	3,92	2,48	0,44
0,033	5,22	4,05	0,75
0,067	6,22	4,50	1,05
0,134	13,10	6,20	1,35
0,201	16,15	6,01	1,55
0,268	17,20	6,32	1,48
0,335	17,40	5,71	1,50
Elúció MEK	-4,61	-5,17	-1,38

$$\Delta_d h_1 + \Delta_d h_2 + \Delta_d h_3 + \dots + \Delta_d h_n = \sum_{i=1}^n \Delta_d h_i \quad (2)$$



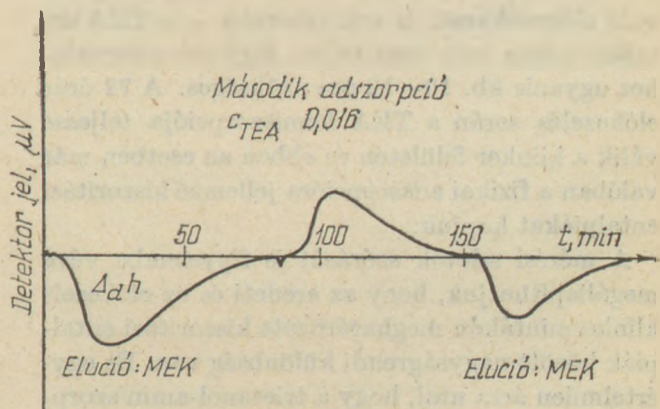
3. ábra. A TEA adszorpcióját kísérő entalpiaváltozás a cementklinkeren



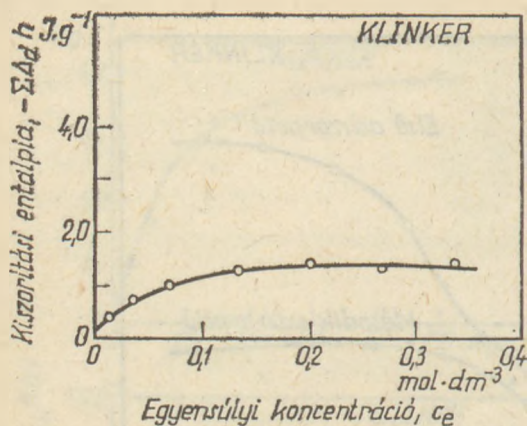
4. ábra. A kiszorítási entalpia változása az egyensúlyi koncentráció függvényében

A 4. ábrán az eredeti klinkermintán meghatározott kiszorítási entalpiákat tüntettük fel az egyensúlyi TEA koncentráció függvényében. Megállapíthatjuk, hogy az adszorpciós telítettségnek megfelelő koncentráció-tartományban – vagyis ott, ahol a TEA adszorpciója már teljes – igen nagy hőeffektust eredményez [696 kJ/mol] a TEA-molekulák felületi megkötődése. Ha ezután a klinkermintán ismét tiszta metil-etilketont áramoltatunk át (elúciót végzünk) a TEA deszorbeálódik a felületről. A deszorpciót kísérő entalpiaváltozás (endoterm hőeffektus) azonban egy nagyságrenddel kisebb [117 kJ/mol], mint az adszorpciónál mért érték.

Az elúció után ugyanezen a mintán másodszor is megismételtük az adszorpciót (5. ábra). Ebben az esetben lényegesen kisebb entalpiaváltozásokat kaptunk, ami arra utal, hogy az első adszorpciónál a TEA egy része irreverzibilisen kötődött (kemisorbeálódott) a felületen és ez a réteg az



5. ábra. A TEA elúcióját és ismételt adszorpcióját kísérő entalpiaváltozás a cementklinkeren



6. ábra. A kiszorítási entalpia változása az egyensúlyi koncentráció függvényében [20%-os TEA/MEK oldatban előkezelt mintán]

elúció során sem távolítható el. Ha a második adszorpció után újra eltávolítjuk a felületről a TEA-molekulákat, a deszorpciót kísérő endoterm entalpiaváltozás jól egyezik az adszorpciót kísérő exoterm entalpiaváltozással, tehát ebben az esetben a folyamat jó közelítéssel reverzibilis, vagyis a második mérésorozat esetében már jórészt fizikai adszorpcióval kötődnek a klinker felületén a TEA-molekulák. Ezt a mérési eljárást másképp úgy is megfogalmazhatnánk, hogy az első adszorpció mérésorozat alatt a felületet előkezeltük TEA-val, majd eltávolítottuk az adszorbeált réteget és ezen az előkezelt mintán végeztük a második mérésorozatot. Ebben az esetben már valóban csak fizikai adszorpcióval számolhatunk.

A 6. ábrán feltüntetett mérési eredményeket az előzetesen 72 órán át 20%-os TEA/MEK oldatban előkezelt mintán kaptuk. Az 1. táblázatban látható eredményekből kitűnik, hogy ebben az esetben a kiszorítási entalpiák tovább csökkennek. Ezek az értékek azért kisebbek, mint a második adszorpciónál kapott adatok, mert az első adszorpció kísérlet alatt – amit TEA-val való előkezelésnek is tekinthetünk – a TEA kemiszorpciója még nem teljes. Egy sorozatméréshez ugyanis kb. 10–12 óra szükséges. A 72 órás előkezelés során a TEA kemiszorpciója teljessé válik a klinker felületén és ebben az esetben már valóban a fizikai adszorpcióra jellemző kiszorítási entalpiákat kapjuk.

A mérési adatok szórását is figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy az eredeti és az előkezelt klinkermintákon meghatározott kiszorítási entalpiák között nagyságrendi különbség van. Ez egyértelműen arra utal, hogy a trietanol-amin szorpcióját az eredeti klinkerminta felületén igen nagy entalpiaváltozás kíséri, amiért elsősorban a ke-

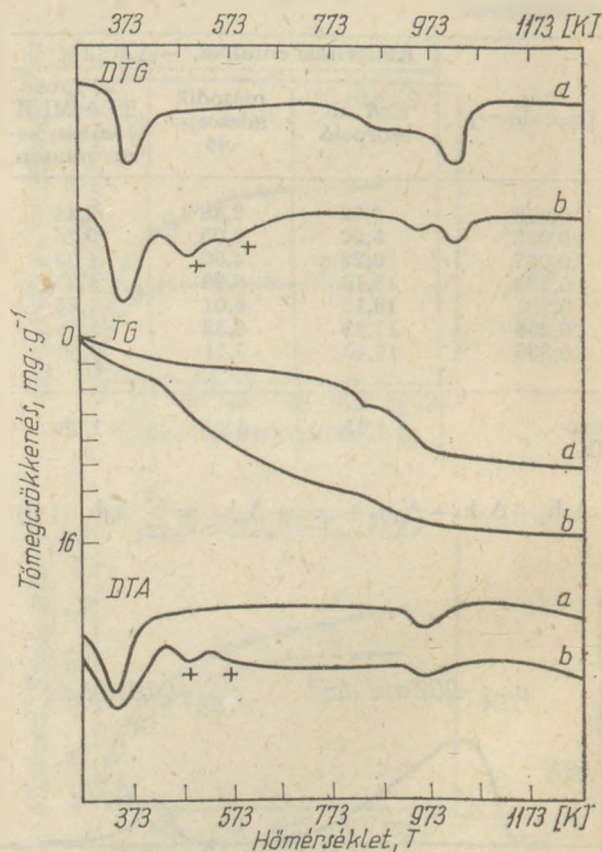
miszorpció a felelős. Egy nagyságrenddel kisebb entalpia-változásokat akkor kapunk, ha a klinker felületén a trietanol-amint előzetesen adszorbeáltatjuk.

3. A trietanol-amin szorpciójának vizsgálata termikus deszorpciós módszerrel

Vizsgálatainkat a PAULIK–PAULIK–ERDEY-féle derivatográfával végeztük 298–1273 K hőmérséklettartományban.

Ez a vizsgálati módszer lehetőséget ad arra, hogy a TEA-val kezelt klinkerőrleményt analizálva közvetlen információt kapjunk arról, hogy adszorpció, illetve elúciós vizsgálatok során valóban a felületen maradt-e a trietanol-amin, és ha igen, milyen hőmérséklettartományban távozik el termikus deszorpció vagy bomlás következtében a felületről.

Az eredeti (a görbe), valamint az előzetesen 20%-os TEA/MEK oldattal kezelt, majd MEK-nal extrahált klinkerőrlemény (b görbe) termikus görbéi a 7. ábrán láthatók. Ez utóbbi mintáról



7. ábra. A trietanol-amin kemiszorpciójának vizsgálata termikus módszerrel

a. eredeti klinkerőrlemény

b. 20%-os TEA/MEK oldattal előkezelt klinkerőrlemény

adszorpciós vizsgálataink alapján feltételeztük, hogy a TEA-val való előkezelés során a felületen a TEA-molekulák kemisorbeálódnak.

Az α görbén 363 K-en az adszorpciós víz leadását, 973 K-en a CaCO_3 bomlását jelző endoterm csúcsok láthatók. A β görbén az adszorpciós víz távozása után 503–543 K hőmérséklettartományban még egy endoterm csúcs jelenik meg. Ez arra utal, hogy a trietanol-amin a termikus deszorpció következtében eltávozik a klinkerörlemény felületéről. A TG-görbéből számított tömegcsökkenés értéke 4,01 mg/g, ami egyezik az adszorpciós izotermából indirekt úton meghatározott adszorpciós telítési értékkel.

4. Fontosabb következtetések

Az áramlásos mérési módszerrel kapott, és termikus deszorpció méréssel alátámasztott eredményeink egyértelműen azt bizonyították, hogy a trietanol-amin molekulák a cementklinkeren – a telítési tartományban – gyakorlatilag bimolekulás adszorpciós réteget képeznek, és az első adszorpciós réteg irreverzibilisen kötődik a klinker-részecske felületéhez. Az eredeti és a trietanol-aminnal előkezelt klinkermintákon meghatározott kisorítási entalpiák között is nagyságrendi különbséget mértünk [696, illetve 117 kJ/mol], ami arra utal, hogy a trietanol-amin szorpcióját az eredeti klinkerminta felületén igen nagy entalpiaváltozás kíséri, amiért elsősorban a kemisorpció a felelős. Egy nagyságrenddel kisebb entalpia-változásokat akkor kapunk, ha a klinker felületén a trietanol-amint előzetesen

adszorbeáltatjuk. A kezelt mintán meghatározott kisorítási entalpiák nagyságrendben megegyeznek az irodalomban publikált fizikai adszorpcióra jellemző kisorítási entalpiákkal.

Opoczky Ludmilla – Dékány Imre: A cementklinker/trietanol-amin határfelületi kölesönhatása

A cementklinkeren meghatározott trietanol-amin adszorpciós izotermák jó közelítéssel Langmuir-típusú izotermák. A trietanol-amin molekulák a cementklinkeren – a telítési tartományban – gyakorlatilag bimolekulás adszorpciós réteget képeznek, és az első adszorpciós réteg kemisorpcióval, a második pedig fizikai adszorpcióval kötődik a cementklinker felületén.

Опоцки, Л. – Декань, И.: Поверхностные фазовые взаимодействия в системе цементный клинкер/триэтанол-амин

Адсорбционные изотермы триэтанол-амин на цементном клинкере представляют собой – с хорошим приближением – изотермы типа Лангмюра. Молекулы триэтанол-амин на цементном клинкере в области насыщения практически образуют двухмолекулярный слой, причем первый адсорбционный слой хемосорбируется, а второй физически адсорбируется на поверхности цементного клинкера.

Opoczky, Ludmilla – Dékány, Imre: Wechselwirkung an der Grenzoberfläche Zementklinker- Triethanol-Amin

Die an dem Zementklinker bestimmten Adsorptionsisothermen sind mit guter Annäherung Langmuirschen-Isothermen.

Die Triethanol-Amin Moleküle bilden praktisch eine bimolekulare Adsorptionsschicht in dem Sättigungsbereich. Die erste Adsorptionsschicht bindet sich an der Oberfläche des Zementklinkers durch Chemisorption, und die zweite durch physikalische Adsorption.

Opoczky, Ludmilla – Dékány, Imre: Interaction at Clinker/Triethanol Amine Surfaces

The adsorption isotherms of triethanol amine, measured on clinker surfaces are – with fair accuracy – of Langmuir type. The molecules of triethanol amine form in the saturation region practically a bimolecular layer on the surface of cement clinker, where the first and second layers are bonded to the surface by chemisorption and physical adsorption, respectively.

A rezgőszítával elhajított és visszaeső szemcsék mozgástörvényei

PETHŐ SZILVESZTER

Nehézipari Műszaki Egyetem, Ásványelőkészítési Tanszék, Miskolc

1. A rezgőszítával elhajított szemcse mozgástörvényei közegben

A harmonikus rezgőmozgást végző vízszintes szitalap s útja, v pillanatnyi sebessége és az a gyorsulása, ha r az excentricitás és ω a szögsebesség,

$$s = r \sin \omega t \quad (1)$$

$$v = r\omega \cos \omega t \quad (2)$$

és

$$a = -r\omega^2 \sin \omega t \quad (3)$$

Az 1. ábra értelmében a szitalapon levő szemcse eldobásának feltétele ([1], [3]),

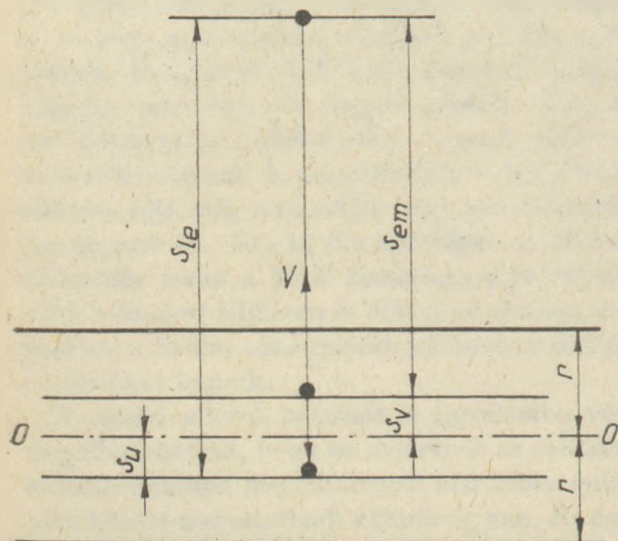
$$a = -g = -r\omega^2 \sin \varphi_v \quad (4)$$

Az eldobás φ_v szögállása,

$$\sin \varphi_v = \frac{g}{r\omega^2} = K \quad (5)$$

Ekkor az 1. ábra értelmében a szitalap kiindulási helyzetétől s_v távolságra van

$$s_v = r \sin \varphi_v = \frac{g}{\omega^2} \quad (6)$$



1. ábra. A szitalappal elhajított és a vele ütköző szemcse pályája

a szemcse V kezdősebessége a szitalap pillanatnyi sebességével egyezik meg,

$$V = r\omega \cos \varphi_v = r\omega \sqrt{1 - \left(\frac{g}{r\omega^2}\right)^2} = \sqrt{r^2\omega^2 - \left(\frac{g}{\omega}\right)^2} \quad (7)$$

Az eldobott szemcse s_{em} emelkedési magassága és t_{em} emelkedési ideje a Newton-féle közegellenállás érvényessége esetén ([4]),

$$s_{em} = \frac{v_0^2}{g_0} \ln \frac{v_0}{(v_0^2 + V^2)^{1/2}} \quad (8)$$

$$t_{em} = \frac{v_0}{g_0} \arctg \frac{V}{v_0} \quad (9)$$

Az előző két egyenletben v_0 az x nagyságú és δ sűrűségű szilárd szemcse süllyedési végsebessége a γ sűrűségű nyugvó közegben, g_0 pedig a kezdőgyorsulása ([2], [3]),

$$v_0 = \sqrt{\frac{4g}{3c}} \sqrt{\frac{x(\delta - \gamma)}{\gamma}} \quad (10)$$

$$g_0 = g \frac{\delta - \gamma}{\delta} \quad (11)$$

c a közegellenállási tényező, 800 és 200 000 közötti Re Reynolds-számok mellett számszerű értéke 0,43 ([3]), ezért a (10)-es sorszámú egyenletben

$$\sqrt{\frac{4g}{3c}} = 55$$

t_{em} idő elteltével a szemcse függőlegesen lefelé irányuló mozgását megkezdi. A foronómiai függvények ([2], [3])

$$s = \frac{v_0^2}{g_0} \ln \operatorname{ch} \frac{g_0 t}{v_0} = \frac{v_0^2}{g_0} \ln \frac{e^{\frac{g_0 t}{v_0}} + e^{-\frac{g_0 t}{v_0}}}{2} \quad (12)$$

$$v = v_0 \operatorname{th} \frac{g_0 t}{v_0} = v_0 \left(1 - \frac{2}{e^{\frac{g_0 t}{v_0}} + 1}\right) \quad (13)$$

$$a = \frac{g_0}{\operatorname{ch}^2 \frac{g_0 t}{v_0}} = \frac{4g_0}{\left(e^{\frac{g_0 t}{v_0}} + e^{-\frac{g_0 t}{v_0}}\right)^2} \quad (14)$$

Az előbbi három foronómiai függvény mindegyikét két formában is felírtuk. A hiperbolikus függvények számításra kevésbé alkalmasak, mivel értékeik csak a nagyobb kapacitású számítógépeken vannak tárolva.

2. A szitalap és a légüres térben mozgó szemcse ütközésének paraméterei

Légüres térben az emelkedő és süllyedő szemcse által megtett s_{em} és s út,

$$s_{em} = \frac{V^2}{2g} \quad \text{és} \quad s = \frac{g}{2} t^2 \quad (15)$$

az emelkedés ideje

$$t_{em} = \frac{V}{g} \quad (16)$$

A visszaeső szemcse és a harmonikus rezgőmozgást végző szitalap találkozása, ill. ütközése pillanatában az 1. ábra szerinti, a szitalap kiindulási helyzetétől számított s_u egyenlő útszakaszok nagysága,

$$s_u = r \sin \omega T = s_v + V(T - t_v) - \frac{g}{2} (T - t_v)^2 \quad (17)$$

Ebben az összefüggésben T a szitalap kiindulási helyzetének időpontjától (a kiindulási helyzet az ábrán eredményvonallal van jelölve) a szemcse és a szitalap ütközésig számított idő nagysága, tehát $T = t_v + t_{em} + t_{je}$. Mivel T az ismeretlen, ezért transzcendens egyenlet megoldásáról van szó. Az egyenlet azt is kifejezi, hogy a szemcsének a szitalapról való eldobása a t_v időpillanatban következik be, miután a szitalapon előzőleg s_v utat megtett. A (17)-es sorszámu egyenlet a következő, kevesebb számolási munkát jelentő formában is felírható:

$$s_u = r \sin \omega T = s_v + s_{em} - \frac{g}{2} [T - (t_v + t_{em})]^2 \quad (18)$$

Ekkor a közvetlen számításra alkalmas formula,

$$T = \sqrt{\frac{2}{g} [(s_v + s_{em}) - r \sin \omega T]} + (t_v + t_{em}) \quad (19)$$

T ismeretében a szemcse és a szitalap ütközésének többi paraméterei is kiszámíthatók, így a már említett s_u út nagysága, a függőlegesen lefele mozgó szemcsének az ütközésig megtett s_{je} útja ($s_{je} = s_v + s_{em} + s_u$) és t_{je} ideje ($t_{je} = T - t_v - t_{em}$), továbbá az ütközés pillanatában a szita és a szemcse v sebessége, végül e két sebesség összegeként az ütközés sebessége.

3. A szitalap és a közegben mozgó szemcse ütközésének paraméterei

Közegben a (12)-es sorszámu egyenlet figyelembevételével az s_u út nagyságát a következő transzcendens egyenlet megoldásával lehet kiszámítani,

$$\begin{aligned} s_u &= r \sin \omega T = \\ &= s_v + s_{em} - \frac{v_0^2}{g_0} \ln \frac{e^{\frac{g_0}{v_0} [T - (t_v + t_{em})]} - \frac{g_0}{v_0} [T - (t_v + t_{em})]}{2} \end{aligned} \quad (20)$$

Ez az egyenlet (18)-hoz hasonlóan azt is kifejezi, hogy a szemcsének függőlegesen lefele való mozgása $t_v + t_{em}$ idő elteltével következik be, miután függőlegesen felfele az 1. ábra értelmében az $s_v + s_{em}$ utat már megtette. — Az egyenlet megoldásával a T idő és az s_u út itt is ismeretes lesz, és ezt követően a szemcse és a szitalap ütközésének egyéb paraméterei kiszámíthatók.

4. Légüres térben, ill. közegben mozgó szemcse a szitalappal való ütközése paramétereinek számítása

Legyen a szitalap r amplitúdója 1,5 cm, az n fordulatszám 600/n ([5]). Ekkor a K_n gépi mérőszám (ω^2/g) 6,03646, a szitalapon levő szemcse eldobása $\varphi_v = 9,5356^\circ$ -os szögállásnál $V = 92,9455$ cm/s kezdősebességgel következik be. Az eldobás időpontjáig eltelt t_v idő 0,002649 s, ezidáig a szitalap által megtett s_v út nagysága 0,24849 cm. A szitalap egyetlen löketének ideje ($60/600 =$) 0,1 s.

Az 1. táblázat a (17)-es sorszámu összefüggés segítségével légüres térben a szemcse és a szitalap ütközéséig eltelt T idő, valamint az ütközés helye és a szitalap kezdőhelyzete közötti s_u távolság számítása menetét szemlélteti. Az első oszlophoz szereplő t időpontokhoz kiszámítva találjuk az $r \sin \omega t$ és az $s_v + V(t - t_v) - g(t - t_v)^2/2$ úthosszakat. Az utóbbi egyenlettel megadott úthosszat a t_v ideig a szitalappal együttmozgó, majd az eldobott és visszaeső szemcse az ütközés bekövetkezéséig teszi meg, ezért számításának csak a t_v és a T időpontok között van értelme. t_v időpontban úgy a szitalap, mint a szemcse mozgására vonatkozó egyenlet az s_v utat adja. A számításokhoz olyan időpontokat választottunk, amelyekhez a szitalap, ill. a szemcse szélső helyzetei tartoznak. — A 0,2, 0,195, majd 0,1973 [s] időpont választásával a szitalap és a szemcse között a kiszámítható távolság egyre kisebb lesz. Az ütközés

A szemcse és a szitalap ütközése időpontjának számítása légüres térben

t [s]	$r \sin \omega t$ [cm]	$s_v + V(t - t_v) - \frac{g}{2}(t - t_v)^2$
$t_v = 0,001$	$s_v = 0,09419$	$s_v = -$
$t_v = 0,002649$	$s_v = 0,24849$	$s_v = 0,24849$
0,025	1,5	2,08088
0,05	0	3,54977
0,075	-1,5	4,40553
$t_v + t_{em} = 0,097394$	-0,24455	$s_v + s_{em} = 4,65151$
0,1	0	4,64817
0,125	1,5	4,27769
0,15	0	3,29408
0,175	-1,5	1,69735
0,2	0	-0,51251
0,195	-0,46353	-0,02149
0,1973	-0,25325	-0,24431
$T = t_v + t_{em} + t_{ie} = 0,197347$	$s_u = -0,24888$	$s_u = -0,24892$

2. táblázat

A vízben mozgó szemcse és a szitalap ütközése időpontjának számítása

t [s]	$r \sin \omega t$ [cm]	$s_v + s_{em} - \frac{v_0^2}{g_0} \ln e^{\frac{g_0}{v_0} [t - (t_v + t_{em})]} - \frac{g_0}{v_0} [t - (t_v + t_{em})] + e^{\frac{g_0}{v_0} [t - (t_v + t_{em})]} \frac{g_0}{2}$ [cm]
$t_v = 0,002649$	$s_v = 0,24849$	$s_v + s_{em} = -$
$t_v + t_{em} = 0,108213$	$s_v = 1,5$	$s_v + s_{em} = 5,06885$
0,125	0	4,94911
0,15	-1,5	4,32853
0,175	0	3,18550
0,2	0	1,53272
0,21	0,88168	0,73272
$T = t_v + t_{em} + t_{ie} = 0,209077$	$s_u = 0,80984$	$s_u = 0,80984$

pontos időpontját a két módon számított távolság egyenlősége jelzi. A táblázat szerint az ütközés T időpontja 0,197347 [s], az s_u távolság -0,24890 cm. Az így kiszámított idő és a negatív előjelű távolság értelmében az ütközés a szita második periódusa végén (0,197347 : 0,1 ~ 1,97) annak felfelé haladtakor, a kiindulási helyzet alatt az előbbi távolságban következik be.

A 2. táblázatban a vízben mozgó $x = 4$ cm nagyságú, $\gamma = 7,5$ g/cm³ sűrűségű szemcse és a harmonikus rezgőmozgást végző szitalap ütközése, ill. találkozása paramétereinek a (20)-as összefüggés segítségével való kiszámítási módját lehet megtalálni. A t_v és s_v értéke ugyanaz mint az előző táblázatban. A (20)-as sorszámú összefüggésnek megfelelően a számítás a $t_v + t_{em}$ időpillanatban kezdődik. Ekkor a szemcse pályája legmagasabb pontjában van. A T idő 0,209077 [s], tehát a szitalap a harmadik periódusát megkezd-

te; az egymással egyenlő s_u távolságok nagysága 0,80984 cm, tehát a szitalap függőlegesen felfelé mozog.

5. A szemcsenagyság, sűrűség és a süllyedési végsebesség befolyása a mozgástörvényekre

A következő két táblázat segítségével levegőben és vízben mozgó azonos nagyságú, de különböző sűrűségű, azonos sűrűségű, de különböző nagyságú végül azonos süllyedési végsebességű így különböző nagyságú és sűrűségű szemcsék rezgőszítán való mozgási paramétereit vizsgáljuk meg.

A 3. táblázat a levegő közegben mozgó szemcsék paramétereit tartalmazza. A szemcsék nagyságát, sűrűségét, süllyedési végsebességét és kezdőgyorsulását a táblázat első sora, a mozgásukra

A szitalapról eldobott és az arra visszaeső szemcsék mozgási paraméterei levegő közegben és légüres térben

Paraméterek	$x = 4 \text{ cm},$ $\delta = 7,5 \text{ g/cm}^3,$ $v_0 = 8377,61 \text{ cm/s},$ $g_0 = 980,83 \text{ cm/s}^2$	$x = 11,32 \text{ cm},$ $\delta = 7,5 \text{ g/cm}^3,$ $v_0 = 14093,79 \text{ cm/s},$ $g_0 = 980,83 \text{ cm/s}^2$	$x = 4 \text{ cm},$ $\delta = 2,65 \text{ g/cm}^3,$ $v_0 = 4979,02 \text{ cm/s},$ $g_0 = 980,52 \text{ cm/s}^2$	$x = 11,32 \text{ cm},$ $\delta = 2,65 \text{ g/cm}^3,$ $v_0 = 8377,61 \text{ cm/s},$ $g_0 = 980,52 \text{ cm/s}^2$	Légüres térben
$s_{em} [\text{cm}]$	4,40351	4,40376	4,40448	4,40497	4,40302
$t_{em} [\text{s}]$	0,094757	0,094761	0,094781	0,094788	0,094745
s_v	0,24849	0,24849	0,24849	0,24849	0,24849
t_v	0,002649	0,002649	0,002649	0,002649	0,002649
$s_v + s_{em}$	4,65200	4,65225	4,65297	4,65346	4,65151
$t_v + t_{em}$	0,097406	0,097410	0,097420	0,097437	0,097394
$T = t_{em} + t_v + t_{ie}$	0,197361	0,197369	0,197387	0,197392	0,197347
s_v	0,24760	0,24766	0,24518	0,24466	0,24890
$t_{ie} = T - (t_v + t_{em})$	0,099955	0,099959	0,099967	0,099955	0,099953
$s_{ie} = s_v + s_{em} + s_v$	4,89960	4,89991	4,89815	4,89812	4,90041
$v_{szita} [\text{cm/s}]$	92,95489	92,65429	92,98025	92,98566	92,94120
v_{szita}	98,03415	97,74738	97,99800	98,00383	98,05401
v_u	109,98904	190,40167	190,97825	190,98949	190,99521

4. táblázat

A szitalapról eldobott és az arra visszaeső szemcsék mozgási paraméterei vizes közegben

Paraméterek	$x = 4 \text{ cm},$ $\delta = 7,5 \text{ g/cm}^3$ $v_0 = 280,446 \text{ cm/s}$ $g_0 = 850,2 \text{ cm/s}^2$	$x = 15,75 \text{ cm},$ $\delta = 7,5 \text{ g/cm}^3$ $v_0 = 556,627 \text{ cm/s}$ $g_0 = 850,2 \text{ cm/s}^2$	$x = 4 \text{ cm},$ $\delta = 2,65 \text{ g/cm}^3$ $v_0 = 141,298 \text{ cm/s}$ $g_0 = 610,811 \text{ cm/s}^2$	$x = 15,75 \text{ cm},$ $\delta = 2,65 \text{ g/cm}^3$ $v_0 = 280,446 \text{ cm/s}$ $g_0 = 610,811 \text{ cm/s}^2$
$s_{em} [\text{cm}]$	4,82036	5,01096	5,87632	6,70955
$t_{em} [\text{s}]$	0,105564	0,108323	0,134596	0,146937
s_v	0,24849	0,24849	0,24849	0,24849
t_v	0,002649	0,002649	0,002649	0,002649
$s_v + s_{em}$	5,06885	5,25945	6,12481	6,95804
$t_v + t_{em}$	0,108213	0,110971	0,137244	0,149585
$T = t_v + t_{em} + t_{ie}$	0,209077	0,211424	0,292129	0,300920
s_v	0,80984	0,98659	0,71193	0,08668
$t_{ie} = T - (t_v + t_{em})$	0,100864	0,100453	0,154885	0,251335
$s_{ie} = s_v + s_{em} + s_v$	4,25901	4,27286	6,83674	7,04472
$v_{szita} [\text{cm/s}]$	79,33145	84,74099	82,95595	94,09030
v_{szita}	83,17813	70,99262	82,61422	89,22884
v_u	162,50958	155,73361	165,57017	183,31914

vonatkozó időket, a megtett utakat, végül az ütközés pillanatában a szita és a szemcse sebességeit, valamint az ütközés v_u sebességét az első oszlop tünteti fel. A táblázat utolsó oszlopában az 1. táblázat eredményei alapján a légüres térre vonatkozó mozgási paraméterek szerepelnek. — A választás 7,5 és 2,65 g/cm³ sűrűségű és 4 cm nagyságú szemcsékre esett, az együttülepedési hányados 2,83, így a másik szemcseméret 11,32 cm.

A táblázat adatai alapján azonnal megállapítható, hogy a szilárd szemcsék nagysága, sűrűsége és süllyedési végsebessége a mozgási paramétereket gyakorlatilag nem befolyásolják, és ezek a légüres térre vonatkozó paraméterektől alig térnek el. Levegőben a szemcsék ugyan magasabbra emelkednek, 4,40448 cm-rel a legmagasabbra a 4 cm-es 2,65 g/cm³ sűrűségű szemcse, de ez csak (4,40448 – 4,40302 =) 0,00146 cm-rel nagyobb mint légüres térben. A többi szemcsénél az eltérés

még kisebb. Ugyanez a megállapítás vonatkozik a T tartózkodási időkre, ill. az s_u távolságokra is; az eltérés tízezred másodperc, ill. egy század cm-nél nem nagyobb. Az ütközés sebessége mindegyik szemcsénél kerekén 190 cm/s. — Az eredmények arról győznek meg, hogy levegő közegben való szitaláskor a gyakorlat számára elegendő a légüres térre vonatkozó mozgástörvények alkalmazása.

Más a helyzet a víz alatt történő szitalásnál. A 4. táblázat szerint a választás szintén 7,5 és 2,65 g/cm³ sűrűségű és 4 cm méretű szemcsékre esett. Vízben az együttülepedési hányados (7,5 – 1)/(2,65 – 1) = 3,93, így a másik szemcsenagyság 15,75 cm. Ezeket a szemcséket ugyanazon kezdősebességgel elhajítva mint levegő közegben, azok magasabbra emelkednek és a tartózkodási idők is nagyobbak. Ugyanakkor a szemcsék nagyságától, sűrűségétől, de főleg süllyedési végsebességétől

tól függően az emelkedési magasságokban, tartózkodási időkben és az ütközés egyéb paramétereiben igen nagy különbségek mutatkoznak. Legmagasabbra a kis sűrűségű, nagy méretű szemcse emelkedik, a legkisebb az s_{em} emelkedési magassága a vele azonos süllyedési végsebességű, tehát a nagy sűrűségű, de kis méretű szemcséé. A különbség csaknem 2 cm. A kis sűrűségű, kis méretű szemcse emelkedési magassága a másik kis sűrűségű szemcséét viszont jól megközelíti. Ugyanez a helyzet a tartózkodási idők és az s_u távolságok vonatkozásában is. A választott szita — és szemcseparaméterek mellett a két kis sűrűségű szemcse T tartózkodási ideje kb. 0,3 [s], míg a két nagy sűrűségű szemcséé kb. 0,2, a különbség tehát a berendezés egy periódusának idejének felel meg. A két nagy sűrűségű szemcsének a szitalappal való ütközése a szitalap harmadik periódusának elején, a kis sűrűségű szemcséé ($x = 4$ cm, $\delta = 2,65$ g/cm³) a harmadik periódus végén, míg a kis sűrűségű, nagy szemcséé a negyedik periódus legelején következik be. Mindezek miatt az ütközési sebességekben is elég nagy különbségek adódnak.

A kis sűrűségű és kis méretű szemcsének ezen viselkedése a szitalás szempontjából nem kedvező! Vizes szitalásnál az ilyen szemcsék kisebb valószínűséggel érik el a szitalapot, ezért az áthullásba való kerülésük valószínűsége is kisebb. — Viszont az ülepedési hányadosnak megfelelő szitasorozati hányadossal osztályozott szemcsés anyagnak szítás ülepitőgépen való dúsítása nagyon kedvező, mivel a levezetett mozgástörvények értelmében a periodikus eldobás hatására a nagy sűrűségű szemcsék alul, a kis sűrűségűek pedig felül helyezkednek el.

IRODALOM

- [1] Schubert: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1975.
- [2] Finkey: Die wissenschaftlichen Grundlagen der nassen Erzaufbereitung. Verlag von Julius Springer, Berlin, 1924.

[3] Tarján: Ércelőkészítéstan.

Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.

[4] Pethő: Megjegyzések a statisztikus rezonancia elnéletéhez.

Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat, 109. évf. 1976. 2. sz. 123–127.

[5] Pethő Szilveszter – Veres György: A nagy szemcsenagyságnál történő osztályozás néhány alapelve és berendezései.

Építőanyag, XXXV. évf. 1983. 5. szám 161–167.

Pethő Szilveszter: A rezgőszitával elhajított és visszaeső szemcsék mozgástörvényei

A tanulmányban a rezgőszitával eldobott és az arra visszaeső szilárd szemcsék mozgástörvényeit lehet megismerni légüres térben és közegben. A törvények ismeretében a szitaberendezés mozgásának jellemzői, így az excentricitás és amplitúdó valamint az eldobott, a közegben mozgó és a szitalappal ütköző szemcsék paraméterei a legkedvezőbb szitalási feltételeknek megfelelően alakíthatók. Az alkalmazást számpéldák könnyítik meg.

Петё, С.: Законы движения зерен, изогнутых в вибрационных ситах и падающих назад

В статье описываются законы движения твердых частиц, выброшенных с помощью вибрационного сита, и падающих обратно, в воздушном пространстве и среде. Зная эти законы, можно подобрать характеристики движения ситового оборудования, такие как эксцентрик и амплитуда, а также параметры зерен, отброшенных, движущихся в среде и ударяющихся о лопасти сита, которые соответствуют наиболее благоприятным условиям просеивания. Применение облегчается несколькими цифровыми примерами.

Pethő, Szilveszter: Bewegungsgesetze der durch Schwingesiebe weggeworfenen und rückfallenden Körnchen

Im Artikel kann die Bewegungsgesetze der durch Schwingesiebe weggeworfenen und darauf rückfallenden Körnchen in luftfreiem Raum und in Medium kennen lernen. Im Kenntniss der Gesetze kann die Parameter der Bewegung der Siebanlage, so zB. die Excentricität und die Amplitude, sowie die Parameter der weggeworfenen, im Medium bewegenden und der Siebplatte anstossenden Körnchen entsprechend der günstigsten Siebbedingungen gastattet werden. Die Anwendung wird durch numerische Beispiele erleichtert.

Pethő, Szilveszter: Foronomical Laws of Particles Thrown by Vibrating Sieves

The usual (graphical) evaluation Bf Littleton-temperatures leads to serious errors. A program was developed enabling the rapid and exact determination of this important datum. The program requires only a programmable packet calculation, equipped with a printer. Printer output presents the data in protocol format.

A dolomit felhasználási területei és minőségi követelményei

VITÁLIS GYÖRGY* – HEGYINÉ PAKÓ JÚLIA**

* Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest

** Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

A dolomit felhasználási területei

A dolomitot ma már világviszonylatban, így Magyarországon is számos iparág, nagy mennyiségben hasznosítja. Az építőipari felhasználás mellett, legjelentősebb a tűzállóipari alkalmazása. A vaskohászatban, az acélgyártásban a konverterek béléseknél, a Siemens – Martin (SM) és az ívfénykemencéknél, továbbá minden egyéb olyan bázikus bélésfalazatoknál, ahol nagyobb (1700 – 1900 °C) hőmérsékleti igénybevétellel kell számolni, a dolomit nélkülözhetetlen alapanyag. A kohászati célokra gyártott, illetve a különböző tűzállótermékek előállítására használt dolomittal szemben – a felhasználási területet figyelembe véve – sokoldalú követelményt támasztanak. Acélgyártó konverterek béléanyagaként pl. a megfelelő szilárdság mellett, a nyersanyag nagy kémiai tisztasága is fontos [2].

A hazai dolomitokat az ipari hasznosítás minőségi igényei szerint, a gyakorlatban: minőségi-, darabos kohászati és egyéb ipari célra alkalmas típusba sorolják.

A minőségi dolomit minimum 20% MgO tartalmú, nagy kémiai tisztaságú, és lehet porlódott is. A darabos kohászati dolomit minimum 18% MgO tartalmú kell legyen, a nagy kémiai tisztaság csak bizonyos esetekben szükséges, a szilárdság minimum 1000 kp/cm². Az egyéb ipari célra alkalmas dolomit MgO tartalma elhanyagolható. A fizikai jellemzőket viszont (szín, szilárdság stb.) a felhasználási terület szabja meg.

A dolomit felhasználási területeit, illetve az azokra vonatkozó adatokat a szakirodalom és a hazai felhasználók szóbeli közlései alapján vettük figyelembe. A fontosabb felhasználási területek, iparágak szerint rendszerezve a következők.

Kohászat

Nyersanyagfajta:

Dolomit (kohóadalék), szinterelt (hőkezelt) dolomit, darabos- és őrölt szinterelt dolomit.

Felhasználási terület:

Nagyolvasztómű (kohó). Agglomeráló berendezés (előkészített érc, agglomerátum); Nagyolvasztó (nyersvas, gyártási salak bázikusság beállító adalék).

Acélmű. Thomas körte (kemencebélés, Thomas acél, Thomas salak, Thomas foszfát); Oxigénacél konverter (konverter-bélés, oxigénacél salak).

Öntöde. Siemens Martin (SM) kemence (kemencegát, kemencebélés, kemencefenék, SM acélsalak); Elektromos acélkemence (kemencebélés, elektromos acélsalak); Kuper kemence (vasöntvény, acélöntvény, temperöntvény).

Kémiai ipar és egyéb iparágak

Nyersanyagfajta:

Dolomit, darabos- és őrölt féligsavazott dolomit, tört dolomit, szinterelt dolomit, darabos- és őrölt szinterelt dolomit.

Felhasználási terület:

Szénsav előállítása.

Szintetikus magnezit előállítása.

Súrolópor (VIM, VIMEX, HYPERDOL, SUPERDOL) alapanyag.

Festék- és lakkipar töltőanyagként, mázak alapanyagaként (alapozó- és közbenső termékekhez). Különösen a fehérszínű dolomit mikrofinom-ságú őrleménye mint pigment.

Felhasználási terület	szemcseméret Ø mm	Minőségi köve		
		Kémiai össze		
		MgO	SiO ₂	
KOHÁSZAT Kohászati (nagyolvasztói) adalékanyag Oszályozott dolomit Martin acél gyártáshoz, kemencegát építéshez	2,5 – 40,0 között	min. 18,0	max. 1,5	
Zsugorított dolomit előállításra Kemencefenék melegjavító anyagaként	zsugorításhoz 40,0 – 100,0 között forgókemencéhez 3,0 – 50,0 között	min. 19,0	max. 0,5	
Egyéb kohászati célra		min. 18,0	max. 1,5	
KÉMIAI IPAR ÉS EGYÉB IPARÁGAK Szénsav előállítása				
Szintetikus magnezit előállítása	5,0 – 12,0 között	min. 20,0		
Súrolópor (VIM, VIMEX, HYPERDOL, SUPERDOL) alapanyag	max. 0,1		max. 1,0	
Festék- és látkipar	mikrofinomságú őrlemény	min. 21,0		
Gumi- és kábelipar				
ÉPÍTŐANYAGIPAR Építési szürke més alapanyag		min. 7,0		
Űvegipar adalékanyag	0,06 – 5,0 között 1 mm felett max. 5%	min 21,0 ± 0,5	max. 0,3	
Finomkerámiai ipar máz adalékanyag				
Tűzállóipar Zsugorított dolomit tűzálló bélésblokk gyártására				
Habarcsum, festékföld	finomszemcseméret			
ÉPÍTŐIPAR Betonadalékanyag	20,0 – 40,0 között, 10,0 – 20,0 között			
Építési kőpor	0,0 – 2,5 mm 50,0 – 70,0% 2,5 – 4,0 mm 30,0 – 50,0% 4,0 – 5,0 mm max. 5,0%			
Útépítés, tömedékelés	min. 50,0			
Aszfaltútépítés (töltőanyag)				
Parképítés	5,0 – 10,0 között			
Vízépítési termékő				
Mederfenék borítása (az oldott oxigéntartalom növelésére)	törmelék			
MEZŐGAZDASÁG Talajjavítás	max. 1,0 mm min. 96,0%			
Műtrágya (osztályozatlan dolomitból)	0,0 – 150,0 között	min. 1,0	max. 1,5	

Gumi- és kábelipari töltőanyag, továbbá ragasztó (kemény gumiárukhoz, fékbetétekhez, gumiszigetelésű kábelekhez).

Színes fémipar (színes érc, alumínium, magnézium).

Cellulóz- és papíripar (töltőanyag).

Bőr- és festékipar (töltőanyag).

Takarmányipar (ásványi takarmány).

Víz tisztítás, vízminőség szabályozás (tisztavíz, lágyított előkészített víz, szennyvíz neutralizálás,

mederfenék borítása az oldott oxigéntartalom növelésére).

Építőanyagipar

Nyersanyagfajta:

Dolomit, darabos-, szemcsés-, és őrlt félígsavazott dolomit, szinterelt- és őrlt szinterelt dolomit, dolomitiszap.

te l m é n y e k			S z a b v á n y (MSz)
te v ő k %		Egyéb	
Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃		
max. 1,0	max. 1,0	idegen szemcse +10 ill. 15%, savban oldhatatlan maradék max. 2,5%	5903 – 51
max. 0,5	max. 1,5	savban oldhatatlan maradék max. 2,5%; szennyezők max. 8%	5932/3 – 74
max. 3,0	max. 3,0	savban oldhatatlan maradék max. 2,5%	
		kristályos	
	max 0,5	agyagmentes	
	max 0,04		Szerződéses garancia
		SO ₄ max. 0,02; Mn max. 0,005; Cr, Cu max. 0,001%	8 – 52
			108
max. 0,2	max. 0,05	R ₂ O ₃ max. 0,2; MgCO ₃ min. 36,0%	4713/3 – 77; 3677; 4052
		vasmentes	Szerződéses garancia
		a felhasználási területtől függően változó	
		50% körüli dolomit tartalom	
		szilárdsági, fagyállósági, örölhetőségi stb. követelmény	18292 – 78
		agyag-iszap tartalom max. 3,0 tf%; szervesanyag tartalom 0,0%; szín: fehér, sárga, szürke, vörös vagy ezek árnyalatai	18296 – 79; 18295 – T
			18285/1 – 79; 18287/1 – 2 – 78; 18289/1 – 3 – 78; 18291 – 78
		min. 800 kp/cm ² nyomószilárdság; min. 7 Deval érték; fagyálló	14785 – 65
		idegen szemcse max. 10,0%	
		min. 800 kp/cm ² nyomószilárdság; fagyálló	1998 – 70; 18292 – J
		CaCO ₃ + MgCO ₃ min. 98,0%; MgCO ₃ min. 35,0%	
		CaCO ₃ + MgCO ₃ min. 98,0%; MgCO ₃ min. 35,0%	Szerződéses garancia
max. 1,0	max. 1,0	savban oldhatatlan maradék max 2,5%.	Szerződéses garancia

Felhasználási terület:

Cementipar (kemencebélés, portlandcement, kötőanyag keverék).

Mészipar (építési szürkemész) alapanyag.

Üvegipar CaO és MgO beállítására, szóda pótlására (sífküveg, öblösüveg, csiszolóanyag) adalékanyag.

Finomkerámiai ipar mázak adalékanyaga.

Tűzállóipar, tűzálló közetek és habarcsok, zsugorított dolomit kemencefenék melegjavító alapanyagaként és tűzálló bélésblokkok gyártására.

Habarcsüzem (készhabarcs, falazó- és vakoló-habarcs, nemesvakolat, festékföld).

Műkö és különleges építőipar (kohókövek, betonműkövek, betonárúk, mozaikpadló, kőedény-áru, padlólemez, tetőfedőlemez).

Bazaltgyapot adalékanyag.

Építőipar

Nyersanyagfajta:

Dolomit mint terméskő, kavics, murva, zúzalék, homokliszt, mozaikszemcsék, dolomitiszap.

Felhasználási terület:

Magasépítés (terméskőfal, betonadalékanyag, falazó- és vakolóhabarcs, nemesvakolat).

Útépités (zúzottkő, tömörítőkavics, ásványbeton, cementbeton, bitumenes építőanyagok, talajszilárdítás).

Parképítés (kerti utak, díszsétányok, terek borítása).

Vasútépités (vágányágyazó anyag, talajszilárdítás).

Vízépítés, hídépítés (terméskőfal, betonadalékanyag, kátrány- és aszfaltmasszák).

Mezőgazdaság

Nyersanyagfajta:

Dolomit, dolomitpor.

Felhasználási terület:

Talajjavítás, műtrágya adalékanyag (főleg savanyú talajok esetében).

Mesterséges földkeverék típusok kialakítása (a hazai földkeverékgyártás kezdeti szakaszában).

Gyümölcstermesztés (savanyú homoktalajokon magnézium utánpótlásra).

Intenzív növénytermesztés, üveg alatti kertészeti termesztés, dísznövénytermesztés (dolomitpor a levélzöldképzés elősegítésére [1]).

Egy új találmány szerint, a növényvédő szereket dolomitporral keverve, hatásos lombtrágya nyerhető. Ezzel a szükséges nyomelemeket, köztük a kalciumot pótolják, ami különösen a termésképzés második szakaszában rendkívül jelentős. Az eddig ismert lombtrágyák közül ez a *Dolomit C*-nek nevezett termék az első természetes eredetű lombtrágya.

A dolomit hasznosításával összefüggésben megemlítjük annak karszt-, illetve hévíz-, és kőolaj-, illetve földgáztároló szerepét. Ezen kívül mint a metasomatikus vasérc-, valamint magnezittelek kiinduló közete is figyelmet érdemel.

*

Megjegyezzük, hogy a dolomit felhasználási területei igen szerteágazóak. Önálló anyagként való felhasználásra, valamint egyéb anyagok teljes, vagy részleges pótlására állandóan folynak kísérletek. Ezért a felhasználási területek állandóan változnak, illetve bővülnek, tehát ezek számbavétele és a dolomittal kapcsolatos igények felmérése igen nehéz, és az csak egy meghatározott időszakra vonatkoztatható.

A dolomit minőségi követelményei

A nagyobb mennyiségű dolomitot rendszeresen felhasználó iparágak, az igényelt dolomitra vonatkozó minőségi követelményeket általában szabványelőírások rögzítik. Ettől eltérő esetekben, a termelő a felhasználóval, a minőségre vonatkozóan, esetenként szerződéses garanciát vállal, amelyet általában a szállítási szerződésben rögzítenek. A dolomit fontosabb hazai felhasználási területeit, azok tájékoztató minőségi követelményeit és szabványait az *1. táblázat* foglalja össze.

Az *1. táblázat* nem tartalmazza a dolomit kísérleti szintű, illetve távlati felhasználási területeit. Így pl. az olajtüzelésű központi ipari kazánok kéntelenítésére, illetve korrózióvédelmére való hasznosítását.

Miként az *1. táblázat*ból is kitűnik, a dolomitot jelenleg nagyon sok iparág hasznosítja. A kémiaiilag „tisza” dolomitot főleg a kémiai ipar, a nagy-szilárdságú tiszta dolomitot a tűzállóipar, a nagy-szilárdságút pedig az építőipar igényli. A dolomit iránt nemcsak a minőségi, hanem a mennyiségi igények is állandóan növekednek. A többi iparág mellett uralkodóan az építőipar területén jelentkezik fokozódó érdeklődés, különösen az útépités és a betongyártás során. A mezőgazdasági utak stabilizálásától a legmagasabbrendű utak építéséig, minden esetben alkalmazható. A betongyártás során pedig, az eruptív zúzottkőtermékek, valamint a kavics helyettesítésére érdemel figyelmet.

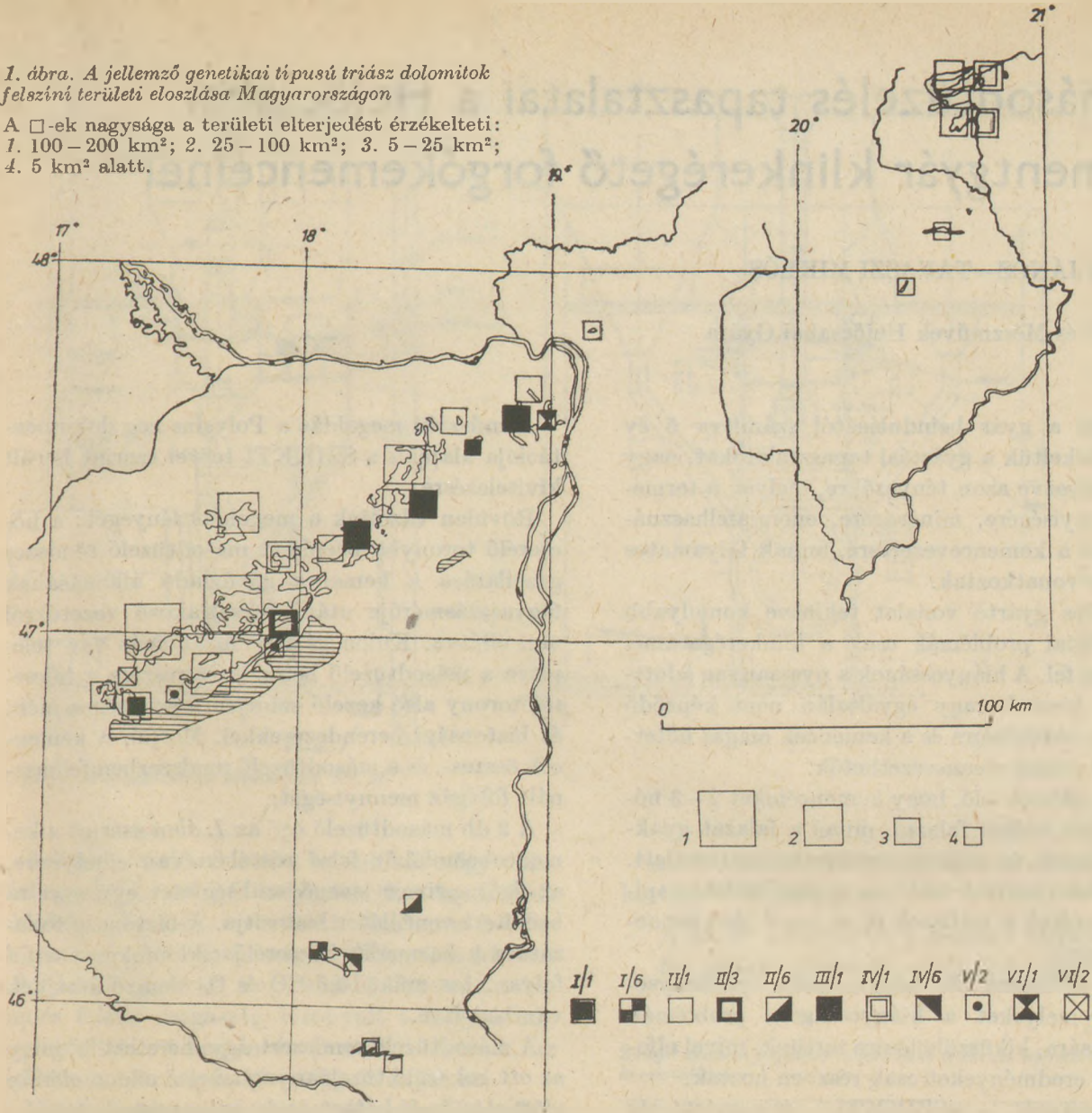
A hazai dolomitterületek felmérése során [4] lehetővé vált a különböző földtani korú és különböző kőzettani kifejlődésű dolomitok genetikai típusokba való sorolása [3]. A magyarországi dolomitok felszíni elterjedését és az egyes genetikai típusok területek szerinti megoszlását az *1. ábra* szemlélteti. A genetikai típusok ugyanis meghatározzák, illetve befolyásolják az egyes dolomitfajták különböző célra történő felhasználhatóságát.

A dolomitféleségek keletkezési körülményeinek, illetve genetikai típusának ismerete révén mind a földtani kutatás, mind a bányászat területén részben mérsékelhetők, illetve kiküszöbölhetők azok a nehézségek, amelyek az azonos minőségű nyersanyag biztosítását gátolják.

A genetikai típusok és az építéstechnológiai

1. ábra. A jellemző genetikai típusú triász dolomitok felszíni területi eloszlása Magyarországon

A □-ek nagysága a területi elterjedést érzékelteti:
1. 100–200 km²; 2. 25–100 km²; 3. 5–25 km²;
4. 5 km² alatt.



sajátosságok közötti összefüggésekre példaként megemlíjtük „A magyarországi dolomitok építés-földtani és építéstechnológiai sajátosságai” című tanulmányt [3].

Az azonos genetikai típusú dolomitok hasonló tulajdonságaira már az eddigi vizsgálataink során is következtethetünk. Pl. az I/1 genetikai típusú pilisvörösvári dolomit fémmagnézium gyártásra kiválóan, a II/1 genetikai típusú ösküi dolomit jól megfelel, míg a IV/1 genetikai típusú alsótelekesi dolomit nem megfelelő. Ugyanakkor a I/1 genetikai típusú pilisvörösvári dolomit üvegipari célra (a pattogzás miatt) kevésbé alkalmas, mint pl. a II/1 genetikai típusú ösküi és a III/1 genetikai típusú gánti dolomit.

Feltételezhető, hogy megfelelő számú vizsgálat esetében, a genetikai típusok hasonló jellegű összefüggéseinek figyelembevételével a további felhasználhatóságról is tájékozódhatunk.

IRODALOM

- [1] Hargitai L. – Vitális Gy.: A dolomit mezőgazdasági hasznosítása. *Építőanyag*, XXXIII. 5. 1981. 180–183.
- [2] Hegyiné Pakó J. – Vitális Gy.: Dolomitterületeink hasznosításának kérdései. *Építőanyag*, XXXI. 2. 1973. 54–59.
- [3] Vitális Gy. – Hegyiné Pakó J.: A Magyar-középhegység triász dolomitjainak genetikai típusai. *Bányászati és Kohászati Lapok – Bányászat*, 113. 12. 1980. 813–818.
- [4] Vitális Gy. – Hegyi I.-né: Országos dolomitkataszter. I. A Pilis hegység és környéke. II. A Vértes és a Gerecse hegység. III. A Keszthelyi hegység, a Bakony és a Balatonfelvidék. IV. A Bükk hegység és az Észak-borsodi Karszt. V. A Mecsek és a Villányi hegység. SZIKKTI Geológiai Kutatás, Bp. 1976–1980. Kézirat, (Tsz.: 1–64/77).
- [5] Vitális Gy. – Puskásné Hőgyes I.: A magyarországi triász dolomitok építésföldtani és építéstechnológiai sajátosságai. *Építőanyag*, XXXIII. 10. 1981. 365–370.

Виталии, Дь. – Хедуне, П. Ю.: Области применения и качественные требования доломитов

Vitális, György – Frau Hegyi, Pakó, Júlia: Verwendungsgebiete und Qualitätsforderungen des Dolomits

Vitális György – Hegyi-Pakó, Júlia Application Possibilities and Quality of Dolomites

A másodtüzelés tapasztalatai a Hejőcsabai Cementgyár klinkerégető forgókemencéinél

BÉRES JÁNOS – TAVASZI MIKLÓS

Cement- és Mészművek Hejőcsabai Gyára

1980-ban a gyár beindulásától számítva 5 év után értékeltük a gyártási tapasztalatokat, nagy súlyt helyezve azon tényezőkre, melyek a termelés mennyiségére, minőségére, energiafelhasználására és a kemencevezetésre, annak folyamatos üzemére vonatkoztak.

A teljes gyártó vonalat tekintve komolyabb technológiai problémák csak a klinkerégetésnél merültek fel. A hiányosságok a nyersanyag adottságaira rosszul vagy egyáltalán nem képződő tapadék védőrétegre és a kemencék magas hőterhelésére voltak visszavezethetők.

Ezek idézték elő, hogy kemencéinket 2–3 hónaponta kellett falazni, mivel a falazat gyakran kiolvadt és a kemenceköpeny kitüzesedett. Ez rendszertelenné tette az üzemeltetést, napirinden voltak a leállások és az ezzel járó termelési zavarok.

Nem kívánunk itt kitérni azon tevékenységeinkre, melyeket a hiányosságok, problémák megoldására, kiküszöbölésére tettünk, mivel elfogadható eredményeket csak részben hoztak.

Központunk, – a SZIKKTI – és a gyártó cég szakembereivel történt többszöri tanácskozás, a megfigyelések és mérések eredményeként jutottunk arra az elhatározásra, hogy helyzetünkön úgy tudunk javítani, ha a kemencék hőterhelését csökkentjük és a nyersliszt előkészítettségét javítjuk. Ennek módját a másodtüzelés megvalósításában láttuk. E megoldással a forgókemence zsugorító zónájában fennálló és nagy-nak tekinthető $2,2 \times 10^7$ kJ/m² óra ($5,3 \times 10^6$ kcal/m² óra) fajlagos keresztmetszeti hőterhelés értékét kb. 10–15%-kal kívántuk csökkenteni.

Ennek várható előnyeit az alábbiak szerint ítéljük meg:

- csökken a tűzállófalazat igénybevétele
- javulnak a kemence belső üzemviszonyai
- javul az anyag előkészítettsége

Mindezek következtében jobb lesz a tapadékképződés, megnő a falazat élettartama és a kemence vezetése javul.

A műszaki megoldás a Polysius cég dokumentációja alapján a SZIKKTI tervei szerint került kivitelezésre.

Röviden vázoljuk a megoldás lényegét: a hőcserélő toronyba beépített másodtüzelő rendszer gázellátása a kemence gázfogadó állomásának fogyasztásmérője utáni becsatlakozó vezetékről van ellátva. Külön gázfogadó állomás van telepítve a másodtüzelő berendezés részére a hőcserélőtorny alsó kezelő szintjén a szükséges mérő és biztonsági berendezésekkel. Mérjük a kemencék összes-, és a másodtüzelő rendszerben felhasznált földgáz mennyiségét.

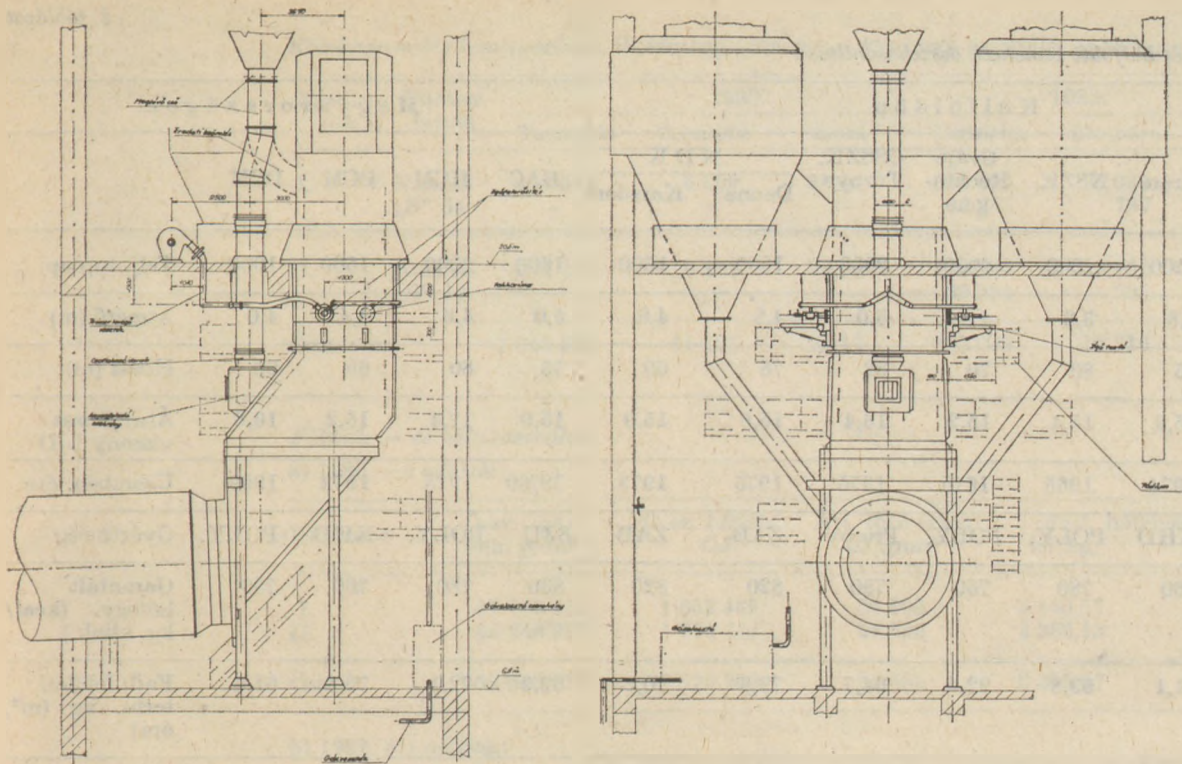
A 2 db másodtüzelő égő az 1. ábra szerint a kemencebeömlőház felső részében van elhelyezve, az égők primer levegő szükségletét egy e célra beépített ventillátor biztosítja. A biztonság fokozására a harmadik hőcserélő ciklonfokozat után folyamatos működésű CO és O₂ elemző készülék van beépítve.

A másodtüzelő rendszert úgy méretezték, hogy az ott bekerülő tüzelőanyag az első ciklon elérése előtt elégjen és hőtartalmát az anyagnak átadja. Az égető akna falazata megfelelő tűzállóságú anyagból készült, így a megnövekedett hőigénybevétel erre káros hatást nem fejt ki.

A másodtüzelés, mely egymagában is önálló tüzelési rendszer, szervesen kapcsolódik a klinkerégetés technológiájához, levegő és gáz ellátása, mérő és biztonsági berendezései, valamint indítási és leállási folyamata a főégő vezérléséhez csatlakozik.

Meg kell jegyezni, hogy a gyárunkban kivitelezett megoldás nem hasonlítható össze és nem egyenértékű az ún. előkalcinálással, a prekalcinátoros nyersanyag előkészítéssel, ezért azokat az eredményeket sem lehet elvárni ettől a rendszertől.

A Hejőcsabán megvalósított megoldásnál egyszerűbb másodtüzelési eljárással ismerkedtünk meg a Romániai FIEN-ben, ahol egy 1975-ben üzembehelyezett 3000 tonna/nap teljesítményű, kemencénél 1978-ban másodtüzelést vezettek be.



1. ábra. Másodtüzelésű berendezés, HCM

A liszt beömlés felett, a beömlőház négy oldalán egysíkban 10 égőt helyeztek el, a hosszabbik oldalakon 3–3-at, a rövidebb oldalakon 2–2-t. A gáz bevezetés magasságát többszörös kísérlet alapján állapították meg és kb. 4–5 m-es lisztbeömlés feletti magasság bizonyult a legjobbnak. Levegőellátás a kemencén keresztül történik, az égőkön az összes gáz 30–40%-át adják be.

Elmondásuk szerint a zsugorító zóna hossza kb. felére csökkent, a tűzálló bélés élettartama megnövekedett, javult a kemence stabilitása és emelkedett a kemence teljesítménye. A fajlagos hőfelhasználás (márga szárítással együtt) 850 kcal/kg. klinker.

Gyárunkban a másodtüzelés bevezetésének megalapozottságát a következőkkel támasztottuk alá:

- Az 1. táblázatban bemutatjuk a HCM forgókemencéiben a zsugorító zóna fajlagos keresztmetszeti hőterhelésének tényleges értékeit 1977–79-re, a kemencék garantált paramétereire és az előtüzeléssel előálló várható helyzetre vonatkoztatva.
- Nemzetközi összehasonlítást tesz lehetővé a 2. sz. táblázat, mely hasonló nagyságú, ugyancsak hőcserélővel ellátott klinkerégető kemencék főbb paramétereit és a zsugorító zóna fajlagos hőterhelési adatait tartalmazza.

A két bemutatott táblázatból az alábbi következtetések vonhatók le:

- A HCM kemencéire a hasonló nagyságú kemencékhez képest 20–50%-kal nagyobb faj-

1. táblázat

Zsugorító zóna fajlagos hőterhelése a HCM klinkerégető kemencéiben

Időszak	Klinker-termelés tonna	Fejl. hőfogyasztás kcal/kg klinker	Üzemidő óra	Zsugorító zóna fajlagos keresztmetszeti hőterhelése kcal/m ² , óra
1977. év	892 265	844,0	10 727	$5,17 \times 10^6$
1978. év	1 060 450	828,2	12 567	$5,14 \times 10^6$
1979. év	1 067 614	818,5	12 552	$5,12 \times 10^6$
1979. IX. hónap	94 945	764,07	994	$5,37 \times 10^6$
1979. X. hónap	107 843	787,38	1 172	$5,33 \times 10^6$
1979. XI. hónap	115 050	797,16	1 240	$5,44 \times 10^6$

Garantált paraméterekre:

—	2000/24 óra	780,0	24,0	$4,78 \times 10^6$
---	-------------	-------	------	--------------------

20%-os másodtüzeléssel:

—	2000/24 óra	812,0*	24,0	$3,97 \times 10^6$
---	-------------	--------	------	--------------------

Megjegyzés: * – A másodtüzelés folytán megjavuló üzemviszonyok mellett éves átlagban tartósan megvalósíthatónak ítélt fajlagos hőfogyasztási érték.

Egyes hazai és külföldi kemencék összehasonlítása

K ü l f ö l d ö n						M a g y a r o r s z á g o n					
Brazília	Irán	NSZK	Svájc Rockin- gen	CSSZK. Túrnya	N D K		BAC	HCM	BCM	DCM	
					Deuna	Karsdorf					
2000	2200	2000	2000	2000	1800	1500	1600	2000	1500	1000	Telj. to/nap
5,0	4,8	5,2	4,6	5,0	4,8	4,6	5,0	4,6	4,4	4,0	Átmérő (m)
80	75	80	70	82	75	69	75	80	65	60	Hossz (m)
16,0	15,6	15,4	15,2	16,4	15,6	15,0	15,0	17,4	16,2	16,6	Átm./hossz viszony L/D
1972	1974	1965	1975	1975	1975	1973	79/80	1975	1972	1969	Üzembeh. éve
F. L. S.	KHD	POLY.	POLY.	Prerov	ZAB	ZAB	SZU	POLY.	KHD	POLY.	Gyártó cég
857	760	780	750	780	820	820	830	780	760	780	Garantált hőfogy. (kcal/ kg. klink.)
66,3	81,1	63,8	92,4	64,7	79,6	70,3	62,9	72,1	76,6	61,4	Fajl. felületi terhl. kg (m ² , óra)
4,24	5,07	3,92	6,31	4,24	5,20	4,70	4,19	5,02	4,98	4,19	Fajl. kerm. terh. to/m ² ó.
53,0	67,6	49,0	90,2	51,7	68,9	68,6	55,9	62,8	76,6	68,3	Fajl. térf. terh. kg/m ³ ó
bolygó	bolygó	rost.	bolygó	rost.	rostély	rostély	rost.	bolygó	rost.	rost.	klinkerhűtő típus.
16,33	14,93	17,8	13,59	16,33	14,93	13,59	16,33	13,59	12,32	9,95	Zsug. zóna ke- resztm./sza- bad/m ²
4,01	4,67	3,65	4,60	3,98	4,12	3,77	3,38	4,78	3,86	3,27	Fajl. zsug. zóna hőterhelés kcal/m ² ó $\times 10^6$

lagos zsugorítózóna hőterhelés adódik. Különösen megemelkedik ez az érték, amikor a kemencék kiemelten jól, névleges teljesítmény fölött üzemelnek.

- Hasonló nagyságú kemencékkel összehasonlítva megállapítható, hogy a HCM kemencéi már eleve nagyobb tüztér hőterheléssel bírnak.

A 2000 t/nap névleges teljesítményű kemencék hőterhelési adatai $3,65 - 4,6 \times 10^6$ kcal/m² ó.

Az előzőkből következik, hogy a fajlagos hőterhelést indokolt csökkenteni és erre a másodtüzelés megvalósításán kívül más, műszakilag reális lehetőség nincs.

A másodtüzelés bevezetésével az alábbi célkitűzéseket és gazdasági eredményeket irányoztuk elő:

1. A kemencék 2000 t/nap egységteljesítményének növelése nélkül a kemence hőterhelés

csökkentésével a falazat élettartamának növelése, ill. annak eredményeként a hasznos időalap emelése, a leállások számának csökkentése, egyszóval a meglévő kapacitás jobb kihasználása.

2. Az előbbi célkitűzések biztosítására a klinkerégetés teljes hőigényének 15–20%-át irányoztuk elő a hőcserélőben történő betáplálásra. Így a főgőn beadandó hőmennyiség az eredeti érték 80–85%-ára csökkenne és ugyanilyen arányban csökkenne a zsugorítózóna magas fajlagos keresztmetszeti hőterhelése is.

Számszerűen ez a következőket jelenti:

- a fajlagos energia felhasználásnál kb. 18 kcal/kg klinker hőmegtakarítást becsültünk, mely $1,5 \cdot 10^6$ Nm³/év földgáz mennyiséget jelent, kb. 150 e \$ értékben.
- klinker többlet termelésnél a kemencék hasz-

Klinkertermelés kemencénként, ill. klinkerfajtánként, a kemencék üzemideje és fajlagos teljesítménye

Kemen- cék	Klinker- fajták	1980.			1982.		
		Termelés	üzemóra	t/óra	Termelés	üzemóra	t/óra
I.	Normál „S” 54	477 511	5 399	88,44	508 519 66 348	6 032 787	84,30 84,30
II.	Normál „S” 54	571 110	6 103	93,58	449 243 60 985	5 192 705	86,53 86,53
Összesen:		1 048 621	11 502	91,17	1085 095	12 716	85,33

Földgáz – és hőfelhasználás

a) 1980. évi adatok:

Kemence	Össz. gáz felh. gnm ³	Össz. hőfelh. GJ	Átl. fűtő érték kJ/gnm ³	Fajl. hőfelhasználás kJ/kg	kcal/kg
I.	47 766 119	1 652 465	34 595	3 460,57	826,54
II.	54 248 993	1 876 744	34 595	3 286,13	784,87
Össz:	102 015 112	3 529 209	34 595	3 365,57	803,85

b) 1982. évi adatok:

I.	60 401 623	2 079 809	34 433	3 617,89	864,11
II.	52 279 891	1 800 153	34 433	3 528,13	842,68
Össz:	112 681 514	3 879 962	34 433	3 575,69	853,99

A fajlagos hőfelhasználás alakulása 1978 – 82 év között

Év	kcal/kg	%
1978.	828,25	103,03
1979.	818,47	101,82
1980.	803,85	100, –
1981.	824,81	102,61
1982.	853,99	106,24

nos időalapjának kb. 20 napos növekedésével számoltunk, mely 80 000 t/év klinker többlet termelésnek felel meg.

- a tőkés importból beszerzett tűzállóanyagoknál kb. 15% (150–160 t/év) csökkenéssel számoltunk, mintegy 124 e \$ értékben.

A másodtüzelést 1981. július hónapban vezettük be és azóta folyamatosan alkalmazzuk.

Tapasztalatainkat és a számszerűsített eredményeket a következőkben foglaljuk össze:

1. Energia felhasználás:

A 3–5. táblázatokban közölt értékekből megállapítható, hogy 1982-ben a klinker termelési csúcs és a kemencék üzemidejének növekedése mellett, csökkent a kemencék fajlagos teljesít-

ménye és növekedett a fajlagos energiafelhasználás.

A tervezett és az alapokmányban meghatározott energiamegtakarításnak teljesen ellentmondó tapasztalatokat a következőkkel tudjuk megmagyarázni:

- a megváltozott nyersliszt összetétel:

	TT	SM	AM
1980.	0,85–0,90	1,8–2,1	0,7–1,2
1982.	0,90–0,94	2,0–2,4	1,3–1,6

A változtatásokra a gyártott cementfajtákkal szemben támasztott felhasználó igények miatt került sor. A közölt modulók bármelyikének változása energia felhasználásban jelentkezik. Helyzetünkben a változások iránya minden esetben indokolja a magasabb energia felhasználást. Pl. ismert és elfogadott tény, hogy az SM értékének 0,1-es emelkedése 10–12 kcal/kg klinker többlethőfelhasználást igényel.

- a megnövekedett füstgáz és falazati hőmérséklet kb. 20 kcal/kg klinker többlet hőigényt jelent.
- a kemence megszívó ventillátor teljesít-

mény csökkenése: a 20–30 °C-al megnövekedett füstgázhőmérséklet miatt elszívandó nagyobb füstgáz mennyiség teljes mértékben leterhelte az elszívó ventilátort így nem volt módunk arra, hogy több nyerslisztet és földgázt adjunk a kemencére, illetve a kemencét a névleges teljesítmény fölött üzemeltessük.

A magasabb füstgáz hőmérsékletből adódó nagyobb mértékű hővesztéseget csak a kemence teljesítményének növelésével lehetne kompenzálni, ezt azonban a ventilátor teljesítménye behatárolta. A fajlagos hőfelhasználás csökkentése és a másodtüzelés előtti mértékre történő visszaállítása vagy ventilátor cserével, vagy a füstgáz ventilátor előtti hűtésével lenne megoldható.

Ez utóbbira vonatkozóan kísérleteket folytunk. Az energia felhasználás értékelése alapján 9,6 millió Ft/év a tüzelőanyag többlet felhasználás.

2. Tüzállóanyag felhasználás:

A 6–7. táblázatokból kitűnik, hogy a kemencefalazat javítás idő-, anyag- és költség tényezői javultak.

A kemence állásidő 1262 órával csökkent.

A bázis időszakhoz képest 76 m-rel kevesebb volt a falazatjavítási igény, és 1982-ben először fordult elő, hogy egyik kemencénk 9 hónapon át üzemelt falazat meghibásodás nélkül.

Az import tüzelőanyag megtakarítás 9,1 millió Ft, kb. 252,3 e \$. A hazai tüzelőanya-

6. táblázat

Tőkés szállítású tüzelőanyag felhasználás és karbantartási költségek

Kemence	Anyag t.	Költség eFt	Költség USA \$
I. kemence	557	13 474	408 303
II. kemence	969	25 994	787 697
Összesen:	1 526	39 468	1 196 00

a) 1980. évi karbantartási költségek 1982. évi árszinten

Megnevezés	I. kemence menny. t. eFt		II. kemence menny. t. eFt		Összesen menny. t. eFt	
hazai tüzelő anyag	105	2 106	226	2 192	331	4 298
tőkés anyag	557	14 705	969	26 483	1526	41 188
Hőtechnika falazás		8 371		11 099		19 470
Egyéb jav.		44 404		44 516		88 920
Összesen:		69 586		84 290		153 876

b) 1982. évi karbantartási költségek

Megnevezés	I. kemence menny. t. eFt		II. kemence menny. t. eFt		Összesen menny. t. eFt	
hazai tüzelő a.	40	680	140	1 870	180	2 550
tőkés tüzelő a.	334	8 818	852	23 286	1186	32 104
Hőtechn. fal.		3 737		8 689		12 416
Egyéb javítások		35 185		35 185		70 370
Összesen:		48 410		69 030		117 440

7. táblázat

Az 1980–82 évi falazási és tüzelőanyag költségek 1982. évi árszinten

Megnevezés	1980.		1982.		Megtakarítás 1980-hoz viszonyítva	
	eFt	USA \$	eFt	USA \$	eFt	USA \$
hazai tüzelő a.	4 298	—	2 550	—	1 748	—
tőkés tüzelő a.	41 188	1 144 111	32 104	891 778	9 084	252 333
Hőtechn. fal.	19 470	—	12 416	—	7 054	—
Összesen:	64 956	1 144 111	47 070	891 778	17 886	252 333

gok felhasználásában bekövetkezett csökkenéssel és az idegen vállalatok részére kifizetett munkadíjjal együtt ez mintegy 17,8 millió Ft megtakarítást jelent.

A számszerűsíthető értékeket tekintve a megtakarítás 8,3 millió Ft.

Természetesen ehhez a megtakarításhoz a másodtüzelésen kívül egyéb tényezők is hozzájárultak, de nagyobb részben annak eredményeként jelentkezett.

3. A számszerűen nem-, vagy csak nehezen értékelhető eredményeket a következőkben foglaljuk össze:

- stabilizálódott a kemence üzem, kevésbé érzékeny a kemence a liszt minőségének ingadozására, a huzat és fordulatszáma változásra,
- javult a védőtapadék képződés
- csökkent a hűtőcsőbe történő beömlésnél a tapadások száma és mértéke,
- jobb a kemencébe kerülő liszt előkészítettsége.

A kalcinálás foka 40–45%-ról 55–60%-ra emelkedett.

A másodtüzelésre vonatkozó tapasztalatainkat és értékelésünket a SZIKKTI Energetikai Osztályának mérései is megerősítik.

A másodtüzelés bevezetése előtti és utáni üzemállapotot vizsgálták a következő szempontok szerint:

- a másodtüzeléssel ellátott hőcserélőre előírt paramétereket sikerült e teljesíteni,
- a korábbi mérési eredményekkel való összehasonlítás alapján milyen változás észlelhető.
- a hőcserélő ciklonfokozatokon átjutó anyag milyen előkészítettséget mutat.

Megállapításaik:

- a Polysius cég által megadott és az „Enge-délyezési terv”-ben előírt technológiai paramé-tereket a berendezés az üzemeltetés során telje-síti.

Korábbi (1980. XI. 4–5.) mérésekkel összehason-lítva megállapítják, hogy kb. 20 °C-al nőtt a hő-cserélő utáni füstgázhőmérséklet.

- a két üzemállapotra felvett hőmérleghől le-vont következtetések:

„Növekedés látható a klinkerégetés elméleti hő-

sükségletében, a felületi veszteségben, és a mara-déktagban”.

Megállapítható, hogy legnagyobb növekedés a füstgázveszteségben tapasztalható, a legutóbbi méréshez viszonyítva 40 kcal/kg kl. növekmény-ről van szó, amely részben a hőmérsékletnöveke-dés, részben 1 kg klinkerre jutó füstgázmennyi-ség növekedés következménye (1,79 Nm³/kg kl. lett 1,49 Nm³/kg kl. helyett)”.

A korábbi és a jelenlegi mérés során meghatá-rozott hőfelhasználási értékek összehasonlításá-nál közli a kemencelisztnek az éghetőséget befo-lyásoló tényezőit:

	1980. XI. 4–5.	1982. III. 31. – IV. 1.
SM	1,93	2,39
AM	1,21	1,40
KST	93,00	97,35
CaCO ₃ %	75,3	76,4
szitafinomság:		
R 900%	2,6	3,6
R 4900%	11,9	14,1
klinker szCaO	1,61	0,61

A mérési adatokban mutatkozó eltérések a faj-lagos hőfelhasználási érték feltétlen növekedését eredményezik.

- a hőcserélő ciklonfokozatain átjutott anyag előkészítettségét többek között a dekarboni-zációs fok változásával jellemzi, mely 44–48 %-ról 57%-ra emelkedett.

A mérések igazolják tapasztalatainkat és rö-g-zítik azokat a változásokat, melyek a nyersliszt összetételében a kemence üzemelési paramétere-i-ben bekövetkeztek.

A másodtüzelés bevezetése óta olyan külföldi adatokat ismertünk meg, melyek alátámasztják azon tapasztalatunkat, hogy a másodtüzelés mindig energia többletfelhasználással jár és ered-ményei más téren jelentkeznek, mint ahogy azt az előzőekben ismertettük.

Янош, Береш—Миклош, Таваси: Опыты вторичного ото-пления вращающихся печей для обжига клинкера в Цемент-ном заводе Хейчаба

Béres, János—Tavaszi, Miklós: Erfahrungen der Sekun-därheizung bei den Drehöfen im Zementbetrieb Hejő-csaba

Béres, János—Tavaszi, Miklós Experiences with Secondary Fuelling in the Clinker Burning Rotary Kilns of the Hejőcsaba Cement Works

CEMENTBULLETIN, Wildeg, 1983. 19. sz.

Cementadagolás és zsugorodás. 1–6. old.

A beton cementtartalma és zsugorodása között vélt összefüggés nem egyértelmű. Kísérletsorozat A, B és C hatásgörbe szerinti 0–32 mm-es adalékanyagból, valamint normál, finomra és durvára őrlött (3000, 4000 és 2500 cm²/g) portlandcementből ötféle cementadagolás (250–500 kg/m³) mellett készített betonkeverékkel. A 9×5 féle összetételű beton tulajdonságainak vizsgálata 3-3 db 160×320 mm-es próbahengeren. A betonkeverékek átlagos cementtartalmának, víz-cement tényezőjének, konzisztenciájának és 28 napos nyomószilárdságának táblázatos összefoglalása. A zsugorodás (0–0,6 mm/m) alakulása az idő (1–550 nap) függvényében. Az eredményekből levonható összefüggések értékelése.

TECHNISCHE INFORMATIONEN, Grossraeschen, 1983. 8. sz.

Schöne, H.: *Anyagátöntési helyek portalanítása. 7–15. old.*

Kőbányaiüzemek feldolgozási technológiájában a szállítást, osztályozást, aprítást követő anyagátöntési helyek portalanítása burkolással és porelszívással. Az NDK kőbányáiban jelenleg acéllemezburkolatokat alkalmaznak hegesztett vagy csavarozott kivitelben. A svéd SKEGA cég ajánlata gumiburkolat és gumirögzítés kialakítására. SIOT típusú duplafalú burkolat metszete. Beépítési példák szállítószalagok, anyagátöntési helyek célszerű burkolatának, tömítésének és porelszívó rendszerének kialakítására. A megfelelő anyagáramlás és porelszívás szempontjai.

BRICK AND CLAY RECORD, Denver, 1983. 1. sz.

Endicott, W. A.: *Hulladék tűzálló téglá visszanyerése és feldolgozása tűzálló nyersanyag céljaira. 26–28. old.*

Régo amerikai tűzálló anyag gyár a hulladék, a hibás és selejt tűzálló téglákat évtizedeken át bányagö-

dörbe töltötte. Az elmúlt évtizedek során 40 000 tonna hulladék téglá halmazódott fel. Egy új amerikai tűzálló anyag gyár ezt a hulladék anyagot kitermeli és újrafeldolgozza tűzálló nyersanyag formájában. A kibányászott tűzálló téglá hulladék feldolgozási technológiája, a meddő kiszitálás, a törés, a szárítás, a szitálás, az őrlés, az osztályozás és a tárolás folyamatai. A hulladék tűzálló téglából gyártott szemcsés nyersanyag felhasználása.

Endicott, W. A.: *Kéziformázású tűzálló anyagok gazdaságos gyártása. 32–33. old.*

Az amerikai Lousville Fire Brick Works különleges, főleg kéziformázású tűzállóanyag idomokat szakaszos, gáztüzelésű, hőszigetelt kemencékben égetik és zsugorfóliába csomagolják. Új porleválasztó és számítógépes adatgyűjtő, feldolgozó és gyártást segítő rendszert létesítettek. A számítógép nyilvántartja az egyes kéziformázású idomok legfontosabb adatait.

–: *Tűzálló lemezzel bélelt kemence építése az energia költség megtakarítása érdekében. 34–36. old.*

Az amerikai St Joe Brick Works cég új szakaszos, nagy alumínium-oxid tartalmú tűzálló szálból vákuummal formázott lemezekkel szigetelt gáztüzelésű kemencét helyezett üzembe, a téglá energiatakarékos égetésére. A kemence teljesítménye kb. 40 százalékkal növekedett, gyorsabb égetés és lehűtés lehetséges. Az energiamegtakarítás igen jelentős. A szigetelő lemezek kémiai ellenállók, a nagy sebességű gázok koptató hatását jól tűrik. A lemezeket különleges rendszerrel erősítik a kemence belső falára. A karbantartás elhanyagolható.

BRICK AND CLAY RECORD, Denver, 1983. 1. sz.

Endicott, W. A.: *Habarc adalékkal egyenletes téglaszerkezet építés lehetősége. 32–34. old.*

Új irányzat az USA-ban a falazóhabarc összekeverése külön keverő-

telepen és az építési, ill. felhasználási helyszínre szállítása konténerekben. Az építési helyszínen kevert habarc változó minőségű és munkaerő igényes. Keverőtelepeken adalékanyagok adagolásával a habarc egyenletes minőségben gyártható és 30–40 óra múlva műszaki jellemzőinek megváltozása nélkül felhasználható. Az adalékolt előkevert habarc fagyálló. A keverőtelepen a nyersanyagok és a késztermék minőségellenőrzése.

CEMENTBULLETIN, Wildeg, 1983. 21. sz.

–: *Látszófalazat beton-falazóblokkokból. 1–12. old.*

Az épületek külső és belső látszó falazataihoz alkalmazott hagyományos anyagok a téglá, mészhomoktégla és különböző kőzetekből készített falazóelemek. Betonból készített falazóblokkot még ritkán alkalmaznak látszó falazatokhoz. A beton-falazóblokkokat előállító korszerű berendezések színben és formában gazdag variációs lehetőségeket nyújtanak. A látszó falazatokhoz használt anyagok fajtáinak kiszélesítése az élettartam, hő- és hangszigetelés szempontjából is előnyös. Ipari és kulturális épületek beton-falazóblokkokból készített falazatainak szemléltetése fa, acél és látszóbeton elemekkel kombinálva.

GLASS, Redhill, 1983. 10. sz.

Dicks, K. H. – Kramer, C.: *Az autó- és hasonló biztonsági üvegek hajlítása és hőkezelése. 387–389. old.*

A biztonsági üvegek hőkezelésére és hajlítására új berendezést készítettek, amely egy fűtött vízszintes elhelyezésű görgős kemencéből, egy különleges hajlító présből és egy hőkezelő kemencéből összeépített. A hőkezelt biztonsági üvegre vonatkozó, állandóan fejlődő követelményeket ez a berendezés kielégíti. A fellelégített üvegtáblákat hajlítás után hőkezelik. A berendezés technikai leírása és az üzemeltetés feltételei.

Próbatermeléssel végzett díszítő tömbkő kutatás az Erdősmecskei Gránitbányában

KLESPITZ JÁNOS

Déldunántúli Kőbánya Vállalat

A belföldi díszítő tömbkőválaszték bővítése érdekében a Mecsek hegység térségében tájékoztató jellegű előzetes földtani vizsgálatok történtek.

E munka keretében az üveghutai gránitelőfordulás díszítő tömbkő alkalmassága is vizsgálat tárgyát képezte. Ugyanitt a Központi Földtani Hivatal megbízásából a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet is végzett felderítő díszítőkö kutatást.

Üveghután két közettípus ismeretes, a világosabb színű normál gránitnak, a sötétebb pedig szienitnek felel meg. Díszítő tömbkőtermelés tekintetében az üveghutai terület perspektivikus. A végleges egyértelmű értékeléshez megfelelő kőigény, illetve vállalkozó esetén az előzetes-részletes fázisú kutatás elvégzése szükséges.

A Déldunántúli Kőbánya Vállalat kezelésében levő erdősmecskei gránitbánya mélyszintjén (163 m Bf-i udvarszinten) esztétikailag is szép tömbös megjelenésű gránit mutatkozik. E perspektivikus lelőhelyen történt 1981–82-ben díszítő tömbkő kutatás annak megállapítására, hogy a kitermelt gránittömbök díszítő kőlapok előállítására mind esztétikai, mind gazdaságos lapkinyerés tekintetében megfelelőek-e.

Az erdősmecskei gránitbánya a Mecsek hegység keleti előterében a Pécs-bátaszéki vasútvonalon levő erdősmecskei vasútállomás mellett található.

Földrajzilag a Baranyai Dombság tájegységéhez tartozó Erdősmecske környékére mintegy 100–150 m relatív magasságú dombok jellemzők, a területet közel K–Ny-i irányú fővölgyek és É–D-i irányú mellékvölgyek szegdelik. Az erdősmecskei gránitbánya a Karasica patak fővölgye és a gerezsdi mellékvölgy találkozásának közelében található (1. ábra).

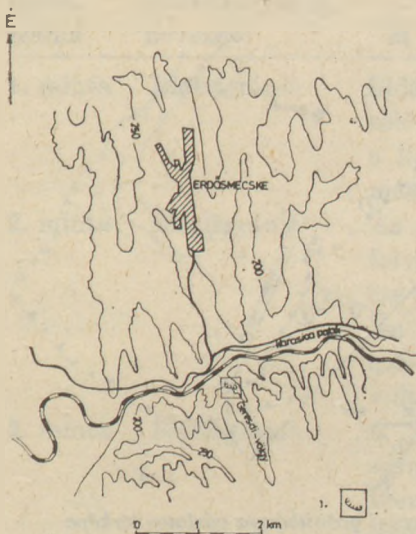
Földtanilag a vizsgált terület a Mecsek hegység keleti előterében levő úgynevezett Mórággy gránitterület része. A paleozoós alaphegység lepusztult tönkjének általában csak 300 m tszf. magasságig kiemelkedő részei Mórággy, Véménd, Feked, Erdősmecske, Lovászhetyén, Nagypall, Fazekas-

boda és Geresd vidékén találhatók. A főtömeget alkotó gránitösszletben Papp F. szerint az igen elterjedt biotitgránit, amfibolos biotitgárnit a magmadifferenciálódás révén szegélyfaciesként jelentkező biotitos amfibolgránit, továbbá ugyancsak elterjedt amfibolos biotitgranodiorit játszik fontos szerepet. Geresd környékén amfibolszienit is megfigyelhető.

Gyakoriak a gránitos tömeget átszelő halványvörös aplittelérek.

Jantsky B. a mecseki gránit nyomás hatására létrejött kataklázos szövetére mutat rá, amely dinamometamorf jellegeket tükröz. Többnyire a palássághoz igazodó aplittelérek a gránitban és a fillitburkolatban egyaránt fellépnek. A gránittömeg az átalakult palaösszlettel élesen elkülönül, nincs beolvasztásos migmatitos jelleg. A Velencei-hegység gránitjával pedig a közettani jellegek nem egyeznek.

A gránit felett települő fiatalabb képződmények földtani települési törvényszerűségeivel Hámos G. foglalkozott. A gránitterületet a helvét, tortonai és szarmata emelet partszegélyi képződményei nagy vastagságban veszik körül külszíni elterjedésben nyugaton és délen.



1. ábra. Erdősmecske környékének vázlatos térképe
1. az erdősmecskei gránitbánya, a próbatermelés helye

A negyedkori üledékeket lösz és gránitmurva képviseli. A gránit mállása következtében keletkező uralkodóan kvarc és földpát anyagú gránitmurva helyenként tetemes vastagságú. Az erdőmecskei gránitbánya egyes részein a 20 m-t is eléri.

A pécsváradi pannoniai földpátos homokelfordulás anyagát a DELKŐ kísérleti bányüzemmel kerámiái nyersanyag előállítás céljából is termeli.

A holocén alluvium a fluviális erózió eredményeként a patak völgyeket tölti ki.

Az elvégzett földtani vizsgálatok

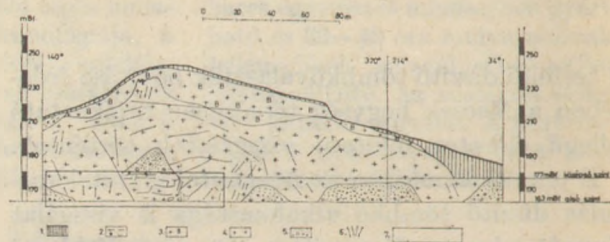
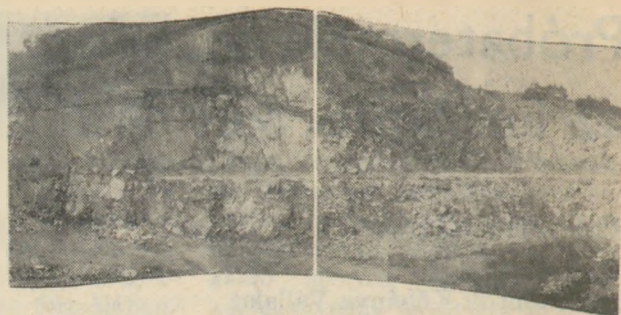
Az erdőmecskei gránitbánya (2. ábra) nyugati falszakaszáról (3a ábra) földtani falszelvényezés készült (3b ábra).

A próbatermelés helyéről – a legalsó (160 m Bf.) bányaművelési szint déli falszakasza (4a ábra) – ahol a legtömbösebb gránit települ, kinagyított, eredetiben 1 : 250 méretarányú falszelvény nyert összeállítást (4b ábra).

A földtani falszelvényeken jól mutatkozik a kőzet anyaga, megjelenési módja (tömbössége, elválások, közettrések), valamint a robbantások következtében létrejött töredezettség.

A gránit ásvány-kőzettani, kémiai és technológiai vizsgálata céljából a 2. ábrán feltüntetett 7 ponton történt mintavételezés.

A minták ásvány-kőzettani és kémiai elemzé-

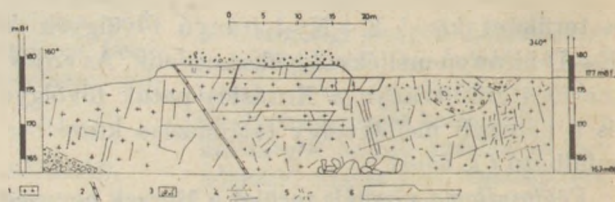
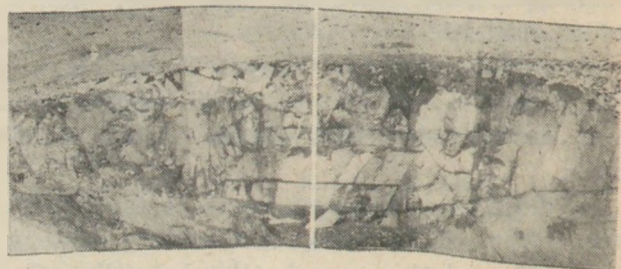


3a-b. ábra. Az erdőmecskei gránitbánya nyugati bányafala (a) és földtani szelvénye (b)

1. Humuszos termőtalaj
2. Sárgásszürke homokos agyag, gránitmurva törmelékkel
3. Uralkodóan sárgásszürke mállott gránit, felszínközeli murvában széteső
3. Halványvörös és szürke porfiros földpátokat tartalmazó gránit applitelésekkel
5. Lerobbantott gránittörmelék
6. Elválások a gránitban
7. Részletesebben szelvényezett, díszítőké előállíthatóság céljából végzett próbatermelés helye

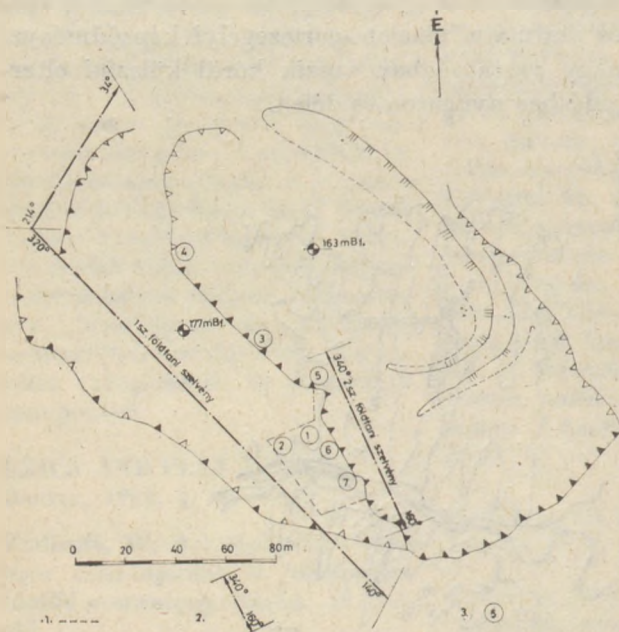
sét az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat Központi Anyagvizsgáló Laboratóriuma (Komló), a technológiai vizsgálatokat MÁFI Dédunántúli Osztálya, Kőzetmechanikai Laboratóriuma végezte.

A kitermelt kőzettömböket a Kőfaragó- és Épületszobrászipari Vállalat dolgozta fel (lapokra fűrészelés és polírozás) és a feldolgozás tapasztalatait díszítőköipari szempontból értékelte.



4a-b ábra. Az erdőmecskei gránitbánya nyugati bányafal alsó szint déli falszakasza (a) és földtani szelvénye (b)

1. Halványvörös porfiros földpátokat tartalmazó gránit
2. Applittejér
3. Lerobbantott gránittörmelék
3. Elválások a gránitban
5. Töredezett gránit
6. A próbatermelés helye



2. ábra. Az erdőmecskei gránitbánya vázlatos térképe

1. A próbatermelés és a lefedés területének határa
2. A földtanilag szelvényezett falszakaszok
3. A kőzetmintavételi helyek, ásvány-kőzettani

A részletes bányafalszelvényezést a legtömbösebb gránitelfordulás helyén, a nyugati bányafal alsó szint déli szakaszán végeztük.

A makroszkópos megfigyelések alapján a részletesen szelvényezett kőzetcsonon több gránittípus különíthető el.

Alaptípusnak a halványvörös tónusú, durvaszemcsés (2–3 mm ásvényméret) alapanyagú, 2–3 cm nagyságú halványvörös, porfiros földpátokat is tartalmazó – csiszolt, polírozott felülete igen esztétikus – gránit tekinthető.

Az alapanyag színe, illetve tónusa a kvarc (színe fakószürke) – földpát – sötetelegyrész (főleg biotit) részarányának függvénye. Nagyobb földpát arány esetén a kőzet árnyalata halványvörös, más esetben szürke vagy sötétszürke.

A halványvörös – hússzínű – 2–3 cm nagyságú porfiros földpátok igen változatos eloszlásban mutatkoznak, általában 1–2 dm²-ként, más-
hol ennél ritkábban fordulnak elő. A halványvörös, porfiros földpátok teszik az erdősmecskei gránitot díszítőkő szempontjából különösen érté-
kessé.

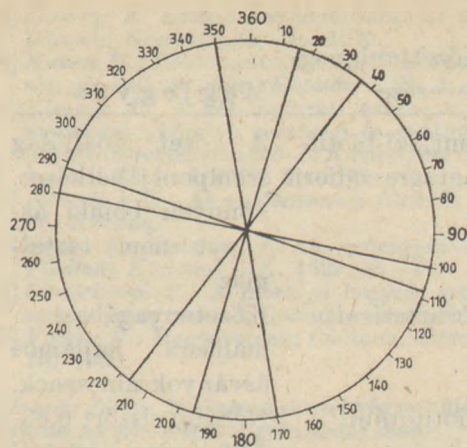
A kőzetben helyenként 1–2 cm vastagságú fakószürke, kvarc anyagú repedéskitöltések is találhatóak.

A különböző színárnyalatú – halványvörös és szürke – gránittípusok igen szeszélyesen változtatják egymást, esetenként egy tömbön belül is. A szürke színárnyalatú gránit jól elkülöníthetően a vizsgált alsó bányaművelési szint falán csak egy helyen mutatkozik mintegy 20 m szélességben.

A részletesen szelvényezett falszakaszon (4a és b ábra) az üde gránitban aplittelérek is mutatkoznak, melyek vastagsága 1–2 és 30 cm között változik. A telérsíkok meredek szögben (60–70°) metszik a bányafal síkját.

A részletesen szelvényezett tömbös megjelenésű gránitban két fő törésirány – az ÉÉK–DDNY és NyÉNy–KDK – különíthető el (5. ábra). Az ÉÉK–DDNy-i irányú kőzettrészek síkjainak hajlásszöge igen tág határok között változik, a mérések szerint 70 és 15°. E kőzettrészek közül a kis dőlésű (16°) tartományba tartozók mutatkoznak vízszintes elválásként a kőzetcsonon. Gyakoriságuk a vizsgált szakaszon 0,8–2,9 m. Mivel az elválások a bánya felé dőlnek, tömbkő jövesztéskor balesetveszélyesek, emiatt fokozott óvatossággal kell eljárni.

A NyÉNy–KDK irányú kőzettrészek síkjainak dőlése 70–80° északkeletre. A bányafalon meredek törési síkokként jelentkezők. Gyakoriságuk pontosan nem határozható meg. Helyenként több



5. ábra. Az erdősmecskei gránitbánya alsó szintjén levő kőzettrészek iránydiagramja

méteren nem mutatkoznak, máshol egyes töréses zónában viszont 50–60 cm-ként eredményeznek töréseket a gránitban.

A tektonikai vizsgálatok szerint az alsó szint déli falszakaszán bemért kőzettrészek nem zárják ki a gránit díszítő – tömbkőként való hasznosíthatóságát. Meg kell azonban jegyezni, hogy díszítőköre való alkalmasság szempontjából per-
döntő a tömbköveken belül esetleg meglevő rejtett mikrorepedések jelenléte, melyek azonban sok esetben csak a tömbök feldolgozásakor – lapokra fűrészelésekor – válnak ismertté.

A gránit ásvány-kőzettani és technológiai vizsgálata

Az erdősmecskei gránitbánya vázlatos térképén (2. ábra) feltüntetett 7 helyen vett kőzetminták ásvány-kőzettani vizsgálatának eredménye:

A kőzet- minta száma	Kőzettani meg- nevezése	M e g j e g y z é s
1. minta	Biotitgránit	Időállóságot befolyásoló bomló ásványt a kőzet nem tartalmaz.
2. minta	Biotitgránit	Az időállóságot befolyásoló pirit szemcse mindössze egyetlen esetben 30–35 µm-es nagyságban volt megfigyelhető.
3. minta	Biotitgránit	A kőzet időállóság szempontjából káros könnyen bomló ásványt nem tartalmaz.

A kőzet- minta száma	Kőzettani meg- nevezése	M e g j e g y é s
4. minta	Amfibol-biotit- metagranodiorit	A kőzet időállóság szempontjából káros, könnyen bomló ásványt nem tartalmaz
5. minta	Kvarcszienit	Kőzetanyagában mállásra hajlamos ásványok nincsenek.
6. minta	Biotitgránit	Néhány elszórt 0,03- 0,09 mm közötti nagyságú piritszem- cse halmazon kívül a kőzet időállóság szempontjából káros alkotórészt nem tartalmaz.
7. minta	Biotitgránit	A pirit csak egyetlen 0,12 mm-es nagysá- gú szemcsehalmaz- ban jelenik meg. Ezen az egy eseten kívül a kőzet időál- lóság szempontjából káros alkotórészt nem tartalmaz.

Az ásvány-kőzettani vizsgálatokon kívül a kőzetmintákon az alábbi technológiai (kőzetfizikai) vizsgálatok is történtek: alapvíztartalom, vízfelvétel; szilárdsági vizsgálat; időállósági vizsgálat; szulfátos kristályosítás és megmunkálási vizsgálat.

A vizsgálatok alapján megállapítást nyert, hogy díszítőkőként történő hasznosításra az 1–6. minta alkalmas. Csak a 7. minta kapta az esetleges alkalmas minősítést.

A kőzetmechanikai laboratóriumban végzett felületi kezelés alapján az erdősmecskei kőbánya gránitja igen jól fényezhető és ebben az állapotában a színtartása, az agresszív időjárási ráhatással szembeni ellenállóképessége megfelelő.

Beltéri felhasználásra kezelés nélkül is alkalmazható, a kültéri felhasználás esetén a helyétől és módjától függően alkalmazott felületi kezeléssel a megtartási állapota állandósítható.

A kitermelt gránittömbök díszítőköipari feldolgozása

A bánya délnyugati részén a 2. ábrán feltüntetett területen végzett próbatermelés folyamán

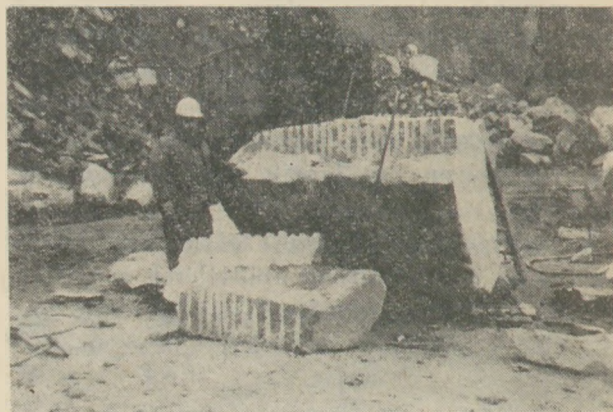
(6., 7. és 8. ábra) kitermelt gránittömbökből 9,55 m³ került feldolgozásra (3 cm-es lapokra vágásra). A feldolgozott és elszállított tömbök mérete 0,14 és 1,66 m³ között változott.

Míg a tömböknél átlagosan 40,4%-os lapkihozatali arány mutatkozott, addig a szeparáltan vizsgált kedvezőbb öt tömbkő esetében ugyanez 84% (az import gránittömbök esetében ezen érték 90% körül alakul).

A kőzettömbök feldolgozása alapján kialakult végkövetkeztetés: a művelési körülmények fino-



6. ábra. Kitermelt gránittömb feldolgozás előtt



7. ábra. Gránittömb hasítása a bányaudvaron



8. ábra. Gránittömb hasítása a bányaudvaron

mításával és az utólagos gondos válogatással az erdősmecekei gránit díszítőköipari célra felhasználható.

A próbatermeléssel végzett kutatás végeredménye, az erdősmecekei gránit díszítőköipari felhasználhatósága

A bányafalon végzett vizsgálatok szerint az alaptípusnak tekinthető halványvörös tónusú, durvaszemcsés, 2–3 cm nagyságú porfiroz földpátokat tartalmazó gránit csiszolt és polírozott felülete igen esztétikus, díszítőkö céljára kiválóan alkalmas.

Az ásványtani vizsgálatok szerint a gránitban az időállóságot kedvezőtlenül befolyásoló pirit csak elvétve mutatkozik.

A gránitban mutatkozó kőzetrések nem zárják ki a kőzet tömbökként történő hasznosíthatóságát.

A bánya alsó szintjének délnyugati falszakaszán végzett próbatermelés folyamán 81 m³ kitermelt kőzetből 16 m³ alkalmas díszítő tömbkö céljára. Tehát a próbatermelés folyamán 19,8%-os tömbkinyerési arányt értünk el, ami a földtani kép alapján délnyugatra várhatóan kedvezőbb lesz, mert ez irányban a gránit tömbösebb megjelenésű.

A tömbkö feldolgozása (lapokra vágása) eredményeként átlagosan 40,4%-os lapkihozatali arányt sikerült elérni. Öt kitermelt tömbkö esetében ez az arány 84%.

A próbafeldolgozás alapján megállapítást nyert, hogy az erdősmecekei gránit a művelési körülmények finomításával és gondos utólagos válogatással díszítőköipari célra felhasználható.

A technológiai vizsgálatok szerint (7 típusminta) a gránit díszítőköipari felhasználhatóság tekintetében egy minta kivételével – ami esetleg alkalmas – megfelelő.

A felületi kezelés alapján megállapítható, hogy az erdősmecekei gránit igen jól fényezhető és ezen állapotában a szintartása és az agresszív időjárással szembeni ellenállóképessége megfelelő. Beltéri felhasználásra kezelés nélkül is alkalmazható. A kültéri felhasználás esetén a helyétől és módjától függően alkalmazott felületi kezeléssel a megtartási állapota biztosítható.

IRODALOM

- [1] Jantsky B.: A mecseki gárnitosodott kristályos alaphegység földtana. A *MÁFI Évkönyve*, LX. 1979.
- [2] Jantsky B.: A mecseki díszítőkö bányászat jelene és jövője. *Mérnökgeológiai Szemle*, 28. 1982.

- [3] Jantsky B. szerk.: Ásványkutatás és bányaföldtan. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1970.
- [4] Kassai M.: Déldunántúli kőbányászati helyzetképének alapvonásai. *Földtani Kutatás*, XVI. 3. 1973. 19–23.
- [5] Klespitz J.: A kőbányászati ásványvagyon kutatás módszerei a kőzetek minőségi és meddőviszonyainak figyelembevételével. *Kő- és Kaviczipari Szakmai Tájékoztató*, XI. évf. 1978. 3–4. 39–49.
- [6] Némédi V.Z.: Az erdősmecekei fúrások földtani naplói. Kézirat.
- [7] Papp F.–Reichter I.: A mórággyvidéki gránitok. *Földtani Közöny*, LIX. 1929. 35–41.
- [8] Szederkényi T.: A mórággyi hegység paleozoos alapszelvényprogram alapidokumentuma. Kézirat.
- [9] Vadász E.: Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó, Bp. 1960.

Klespitz János: Próbatermeléssel végzett díszítő tömbkökutatás az erdősmecekei gránitbányában

A belső díszítő tömbköválaszték bővítése érdekében a DÉLKŐ Földtani Szolgálat az erdősmecekei gránitbányában próbatermeléssel történő tömbkökutatást végzett.

A Déldunántúli Kőbánya Vállalat kezelésében levő erdősmecekei gránitbánya mélyszintjén esztétikailag is szép tömbös megjelenésű gránit mutatkozik. E perspektivikus lelőhelyen történt a díszítő tömbkökutatás annak megállapítására, hogy a kitermelt gárnított tömbkö díszítő kölapok előállítására mind esztétikai, mind gazdaságos lapkinyerés tekintetében megfelelőek-e.

A kutatás folyamán földtani bányafalszelvényezés, ásványkőzettani, tektonikai és technológiai vizsgálatok történtek. A kitermelt kőzettömbök próbafeldolgozása (3 cm vastag lapokra vágása) a Kőfaragó- és Épületszobrászipari Vállalatnál nyert kivitelezést.

A próbatermeléssel végzett díszítő tömbkökutatás alapján megállapítást nyert, hogy az erdősmecekei gránit a művelési körülmények finomításával és gondos utólagos válogatással díszítőköipari célra felhasználható.

Язнов, Клешиц: Исследование по орнаментальной глыбе с испытательным производством в гранитной шахте Эрдешмечке

Для расширения выбора орнаментальной глыбы было проведено исследование с испытательным производством Геологической Службой в гранитной шахте Эрдешмечке. На глубоких горизонтах гранитной шахты Эрдешмечке, которая в ведении Карьерного Предприятия Юж.—Задунайского края проявляется и эстетически красивой глыбистый гранит. На этой перспективной залежи было проведено исследование, чтобы установить, соответствуют ли добытые глыбы цели изготовления орнаментальной лекашки эстетически и также с точки зрения экономии.

В ходе исследования входили испытание на профилировку стены шахты, минерально—литологические, тектонические и технологические испытания. Обработка добытых глыб (их порез на плитки с толщиной 3 см) была выполнена Камнеобрабатывающим и Строительно—скульптурным Предприятием.

В результате исследования по орнаментальной глыбе с испытательным производством было установлено, что гранитной шахтой Эрдешмечке можно пользоваться для цели орнаментации. Необходимы улучшенные условия разработки и аккуратный последующий разбор.

Klespitz, János: Die Forschung des ornamentalen Blockenstein verbunden mit Probenproduktion im Granitbergwerk Erdősmecke

Im Interessen der Wahlerweiterung des inneren ornamentalen Blockenstein hat der geologische Dienst des Unternehmens Délkő eine Blocksteinforschung verbunden mit einer Probenproduktion in dem Granitbergwerk Erdősmecke durchgeführt. Auf der tiefen Abbausohle des Granitbergwerkes Erdősmecke (gehört zum Südtransdanubischen Bergwerkunternehmen) zeigt sich ein auch ästhetisch schön erscheinender Granit.

Auf diesem perspektivischen Fundort wurde die ornamentale Blocksteinforschung mit dem Ziel durchge-

fűrt, ob die gewonnenen Granitblöcke für die Herstellung ornamentaler Steinplatten hinsichtlich der ästhetischen und wirtschaftlichen Erwägungen entsprechen. Im Laufe der Forschung wurde die geologische Profilierung der Bergwerkswand und verschiedenen geologischen, tektonischen, sowie technologischen Untersuchungen durchgeführt. Die Probeaufarbeitung der gewonnenen Steinblöcke (Beschnitt zu 3 cm dicken Platten) hat das Unternehmen Kőfaragó és Épületszobrászipari Vállalat durchgeführt. Auf Grund der Blocksteinforschung wurde festgestellt, dass der Granit von Erdőmecke mit der Präzisierung der Abbaubedingungen und nachträglichem Wählen für ornamentale Zwecke verwendet werden kann.

Klespitz, János: Survey for Decorative Block Stones in the Erdőmecke Granit Quarry

Aesthetically attractive granite was found in the lower layers of the Erdőmecke granite quarry. By practical operation it was tested whether these granite blocks can be used for the production of decorative stone plates in an economic way. Tests included geological quarry sectioning, mineralogical and petrographical examinations and technological processing (cutting the blocks to plates of 3 cm width). It was stated that said granite can be used well and economically for the production of decorative stone panels, a refined quarrying operation and careful after-sorting presupposed.

Lapszemle

MAGAZINE OF CONCRETE RESEARCH, Slough, 1983. 124. sz.

Monk, M.: *Portlandpernyecement, összehasonlítás az együttörlés és a keverés között.* 131–134. old.

A klinkerrel együttörölve vagy keveréssel előállított 20–40 százalékos pernye tartalmú cementek vizsgálati eredményeinek összehasonlítása. Adalékos cementek állíthatók elő klinker és 20–40 százalékos pernye együttörlésével vagy egyszerű összekeverésével. Ezeknek az adalékos cementeknek a tulajdonságai a pernyetartalom, valamint a beviteli technológia függvényében változnak. Az együttörlés a scanning elektronmikroszkópos vizsgálat szerint javítja a hidraulikus tulajdonságokat, ill. a szilárdságot és csökkenti a víz-cement tényezőt. Az együttkeverés ezeket az előnyöket nem nyújtja.

Royles, R.—Morley, D.: *A kötés további megbízhatósága vasbetonban nagy hőmérsékleteken.* 157–163. old.

A h-kezelés hatásait vizsgálták a beton és acél kötése között közvetlen elmozdulási és akusztikus megfigyelési módszerekkel. A torziós betonvasak hatékonyabb kötést adnak, mind az egyszerű vasalás. Azonban a hőmérséklet növekedés hatására a kötés mindkét betonvasra azonosan változik. Ciklikus terhelésre 250 C-fok felett a kötés erősen csökken. A kötés szilárdság tovább csökken 250–400 C-fok között. Az akusztikus módszer alkalmas a tűzhatás után visszamaradó szilárdság meghatározására.

Fattuhi, N. I.: *Két egyszerű eljárás a beton repedések javítását segítő anyagok vizsgálatára.* 170–174. old.

Két egyszerű vizsgálati eljárást dolgoztak ki a betonban a javítóanyagok hatásosságának mérésére, a tömített repedésekben és a húzófeszültségek átvitelében a repedések keresztül. Az eljárások alkalmasak összehasonlításra a javítóanyagok között, változó hőmérséklet és nedvesség feltételek mellett. A két vizsgálati eljárás különbözősége és eredményeinek összehasonlíthatósága. A javítóanyagok hatékonysága a hőmérséklet emelkedésével változott és jelentősen csökkent.

Hirst, M. J. S.: *Tartós igénybevételek mérése a betonban mikroszámítógéppel.* 175–178. old.

Egy új, olcsó számítógépet fejlesztettek ki a betonban az akusztikai igénybevétel mértékének meghatározására. A mikroszámítógép ellenőrzési programjának írására felhasználható a BASIC nyelv. Különfeszültségi érzékelők kerülnek a betonra és ezek jeleit dolgozza fel a mikroszámítógép, ezeket tárolja, ill. kijelzi. A berendezés alkalmas hosszú időtartamú mérésekre és közbeni értékek kijelzésére.

TECHNIS, BÉTONS, PLATRES, CMAUX, Párizs, 1982. 738. sz.

Turpin, M.: *Porszén alkalmazásának fejlesztése kis és közepes teljesítményeknél.* 258–261. old.

A cementgyárakban és hőerőművekben 1990-re tervezett termelés-

növelés lehetőségeit összehasonlítva vizsgálják a meglévő égetőberendezések, használt tüzelőanyagok és módok (olaj, szén, pakura, ill. őrlött porszén stb.; közvetlen vagy közvetett tüzelés) gazdaságosságának szempontjából. Sematikus ábrák az őrlő, tüzelő, égető berendezések működéséről; a megfelelő szemcsenagyságú szén, ill. az ezzel készült keverékek (szén-víz, szén-pakura stb.) alkalmazásának előnyeiről és problémáiról.

A meglévő berendezések felhasználhatóságának érdekében ipari méretekben a még fejleszthető közvetlen, tüzelést javasolják, különös tekintettel a gyártási, beruházási költségekre.

Nakamura, N.—Tojo, K.: *Új cementgyár ABU-DHABI-ban, 100%-os gázszelleppel ellátott előkalcináló kemencével.* 268–274. old.

Az új, — szuszpendált (lebegő) részecskével működő előkalcinálóval felszerelt előmelegítő („NSP” eljárás) napi teljesítménye, — a kemencéből jövő gáz 100%-os átteresztő-rendszerének köszönhetően — 1950 tonna klinker. A száraz eljárással működő, hosszú kemencékkel — amelyeket olyan országokban használnak klinkerégetésre, ahol a tüzelőanyag nagy kén, klór és alkália tartalmú, — ez az új előmelegítő rendszer (amelyet az IHI fejlesztett ki) a jelentős energia megtakarítás mellett egyéb előnyökkel is rendelkezik. A gyár berendezésének, működésének sematikus ábrákon, teljesítményének számításai példákban való részletes bemutatása.

CERAMIC INDUSTRY, Boston,
1983. 1. sz.

Fisher, G.: *A mikrohullám alkalmazás lehetőségei a kerámiai termékek gyártásában.* 40–42. old.

A mikrohullámú szárítás alkalmazása a különböző kerámiai termékek gyártásában a kísérleti eredmények alapján megvalósítható. A mikrohullámú szárítás energia-takarékos, termelékeny és nem munkaerőigényes eljárás. Alkalmazható az egészségügyi porcelánok öntésében, az öntött áru a nyersszilárdságot 30 perc helyett 3 perc alatt éri el. Felhasználható a hagyományos fűtéssel kombinálva bauxit és alumíniumoxid kalcinálására. A mikrohullámokat más kerámiai termékek gyártástechnológiáiban is alkalmazhatják.

Ono, H.: *Kémiai szilárdított öblösüveg gyártása.* 380–383. old.

Az öblösüvegek piacképessége érdekében csökkentik a gyártási költségeket és a palackok tömegét. Ez négy eltérő eljárással valósítható meg, szűk nyakú présekkel, az öblösüveg alakjának módosításával, az üveg felületre felvitt védőbevonattal és kémiai szilárdítási kezeléssel. Az utóbbi védőbevonattal és kémiai szilárdítási kezeléssel. Az utóbbi gazdaságos eljárás, amelynek során az üveg felületén a nátrium ionokat kicserélik kálium ionokkal. Az oincserét kálium sókkal végzik. A kémiai szilárdítás 30–150 százalékkal növelik az ütőszilárdságot. Szilárdsági garanciák.

KERAMISCHE ZEITSCHRIFT, Freiburg. 1983. 9. sz.

Hoffmann, B.-Rump, M.: *Regenerált szilíciumkarbid a nagy igénybevételű égetési segédesszközök számára.* 447–449. old.

A szilíciumkarbid egy drága alapanyag melyet a nagy igénybevételű égetési segédesszközök gyártására használnak, vizsgálatokat végeztek az elhasznált tokokból és tartókból előállított szilíciumkarbid újra felhasználására. Az eredmények megmutatták, hogy az így nyert szilíciumkarbid tulajdonságai alapján teljes mértékben újra felhasználható a nagyigénybevételű tűzálló segédesszközök gyártására.

ZEMENT UND BETON, Wien,
1983. 1. sz.

Stehno, G.: *Rétegezés betonfelületeken műgyanta-habarccsal.* 29–31. old.

Rövid leírás a tartós műanyaggyanta-habarcs rétegek, betonfelületekre való felvitelének előfeltételeiről (megfelelő betonszilárdság, gondosan, esetleg kémiaileg is tisztított felület stb.), A betonszilárdság és a beton- és felhordott réteg közötti kötés vizsgálata kidolgozott újabb berendezés ismertetése. A kötésrendszerben levő feszültségmegoszlás értékelése, egy – lesimított elemeken végzett mérések adataival készült diagrammal történik; az így kiválasztott műanyaggyantahabarcs tartósságát, egymásra rakott beton-alapokon végzett hőmérséklet-változás vizsgálatnak kell kiegészítenie. Előírt vizsgálati idő: vízben, Ca-kloridoldatban, ill. levegőn 2,4 és 24 óra plusz minus 20 C-fokon. A kapott adatok a módszer helyességét igazolták.

CEMENT, WAPNO, GIPS, Krakó,
1983. 4. sz.

Napierala, R.: *Klinker gyártásánál keletkezendő por felhasználása a talaj alapfelületének stabilizálásához.* 127–128. old.

A klinker gyártásánál keletkezendő por kötőanyagként való felhasználása, a talaj megerősítésére végzett vizsgálatok eredményei. Dizialoszyn-i cementgyárból származó por 10% mennyiségű cementadagolásban a homokos talajnak az útburkolat alatti felületnek szabványos szilárdságot biztosít. Ezt a szilárdságot a próbatestek már a 14 napos szilárdulás során mutatták ki. Lehetségesnek látszik tehát, hogy teljes mértékben porral helyettesíteni a cementet és meszet a talaj megerősítési folyamatokban.

KERAMISCHE ZEITSCHRIFT, Freiburg. 1983. 10. sz.

Hübner, H. W.: *Kerámiai anyagok időtől függő szilárdsága: okok és hatások.* 510–515. old.

A kerámia anyagok időtől függő szilárdságának jelenségét a szilárdságot meghatározó mikrorepedések lassú növekedése okozza. A modern szerkezeti kerámiákban fellépő még

nem kritikus repedésnövekedés és a statikus és dinamikus kifáradás példáinak sorát mutatták be és leírják a repedésnövekedés paramétereit. Az idő-függő szilárdság modellje lehetővé teszi, hogy a fenti paraméterek ismeretében az anyag időbeli viselkedését előre megjósoljuk.

ZIEGELINDUSTRIE, Wiesbaden.
1983. 6. sz.

Czisch, Gerhard.: *Fóliacsomagolás szállításbiztosítás – gazdaságosság és környezet.* 287–291. old.

A mai csomagolási problémákat műanyag nélkül már nem lehet megoldani. Nagy változatosságuk és kombinációs lehetőségeik lehetővé teszik a gazdaságos csomagolási technikához. Főként kétféle fólia, zsugorfólia és a feszítőfólia csomagolási módszer jön számításba. A téglá- és kerámiaiparban a gazdaságos megoldás a zsugorfólia. A fólia csomagolás különböző előnyei mellett az egyik legjelentősebb a szállítmány biztosítása veszteség, sérülés és szennyezés ellen, az egységes rakomány lehetőség és a szabadban tárolás megoldása. A csomagolófóliák nem jelentenek környezetszennyezést, mert a műanyag és a környezetvédelem nem jelent ellentétet.

ZIEGELINDUSTRIE, Wiesbaden.
1983. 7. sz.

Niesel, Konrad – Helmut Rosos: *Porustérváltozások vizsgálatának kiértékelése nedves falazatban.* 339–349. old.

A falazatban vizsgálni kell a nedvesség eloszlását és a pórusszerkezet megváltozását hosszabb időn keresztül. A legérdekesebb jelenségek a téglá-habarcs határsíkjában lépnek fel, így a pH érték megváltozása, a villamos potenciál és a hőmérséklet ingadozása. Jelentékeny szerepe van a habarcs nedvességvisszatartó tulajdonságának, de ha a falazatban a változásokat vizsgálják és azokat a gyakorlati viszonyokra át akarják vinni, akkor először világosan látni kell a várható fizikai, geometriai és anyagspecifikus jelenségeket. Mindenesetre a viszonyok tisztázásáig modellkísérletek és a gyakorlatból vett ajánlások kell helyettesítsék a tudományos háttérét a jelenségeknek.

A világ szilikátiparából

Méskőszállítás a Volgobalt csatornán

A Vologda körzeti új kőfejtőből a Volgobalt csatornán szállítják Cse-repovetz-i kohászati kombinátba a méskövet. A vologdai méskőkészletet 1400 megatonnára becsülik és a kőzet a felszín közelében található.

(*Industrial Minerals*, 1983. 11.)

Új eljárás titándiborid gyártására

A PPG Industries Inc. új módszert fejlesztett ki titándiborid kerámiai por gyártására. A „Sintrium” márkanéven árusított termék nagykeménységű, nagyszilárdságú és villamos vezető tulajdosságú formákká alakítva használható fel.

(*Industrial Minerals*, 1983. 11.)

Induló müzeolitgyár Olaszországban

A Montedison konszernhez tartozó Ausidet rövidesen üzembe helyezi 15–20 Kt/év kapacitású müzeolit üzemét az olaszországi Crotoneban, amely eredetileg a cég foszforsavgyára volt. A foszforsavgyártást az olasz kormány azon döntése miatt csökkentik, hogy a detergensek foszfortartalma 5% alatt, a tripolifoszfát tartalma 20% alatt kell legyen. Az Ausidet zeolitjait „Vegobond” márkanévvel árusítják finom szemcsék formájában nagy kalcium ioncserélő képességgel. Jelenleg Olaszország egyetlen detergens zeolitgyártója a Mira Lanz cég, mely rövidesen 8 Kt/évről 15 Kt/év-re bővíti kapacitását.

(*Industrial Minerals*, 1983.)

Új drótkötélpálya a Maspio cementgyárhoz

Szudán egyik vezető cementgyártója, a Maspio Cement Corporation Athara-ban 20 km-es drótkötélpályát helyez üzembe a méskőbánya és a Nílus nyugati partján levő kartumi cementmű között. Az eredeti 24 km-es vasútvonalat és kötélpályát a British Ropeway Engineering Company, Severoaks (Kent) (BRESO) építette. A Nílus folyó fölött átvezető kötélpálya szállítási teljesítménye 60 t/h volt.

A cementgyár 2500 t/nap teljesítményre történő bővítése 215 t/óra teljesítményű szállítóberendezés létesítését tette szükségessé. A 450 csilléval felszerelt szállító berendezés két végállomása között a kapcsolatot rádió-telemetrikus rendszer biztosítja. A pálya szállítási sebessége 3,83 m/mp.

(*Industrial Minerals*, 1983. 11.)

Mészhidrát üzem Törökországnak az NSZK-ból

Eddigi legnagyobb méshidrát üzemét építi a Gebr. Pfeiffer AG cég a Törökországban a NUH cement cég részére Hereke-ben. Az oltásra szánt égetett mésh szemcse nagysága 8 mm-es szemnagyságig terjedhet. A darabos mésh aprítására kalapácsos malom, majd osztályozós golyósmalom szolgál. Ebből légosztályozón keresztül jut be a mésh a három egymás alatt levő oltótéknőbe. A felsőben történik a mésh és víz elkeverése, a másodikban zajlik le az oltás, míg az érlelés a harmadik teknőben megy végbe. Az oltás során keletkező gőz hőenergiáját nagymértékben visszanyerik. A Pfeifferwerke a törökországi üzemén kívül Kuvait-ba, Líbiába, Finnországba, Észak-Afrikába és Indonéziába szállít hasonló üzemeket. 1982-ben Irakban öt egylépcsős mésholtó üzemet helyeztek üzembe foszfátmésh oltására az Alkaim műtrágyagyárban.

(*Industrial Minerals*, 1983. 11.)

A kerámia előretörése az autóiparban

A napisajtó és szakfolyóiratok közleményeiből számos olyan híradást olvashatunk, hogy a gépkocsigyártásban erőteljesen tért hódítanak a nem fémes szerkezeti anyagok, így a kerámiák és műanyagok. A Metalworking News egyik cikke szerint az 1990-es években a Toyota és Nissan autógyárak olyan személygépkocsikat dobnak a piacra, ahol a fémeket szinte teljesen kerámia- és műanyagrészekkel helyettesítik. Az ugyancsak amerikai Road and Truck folyóirat arról számol be 1983 júniusi számában, hogy a General Motors Buick részlege két

éven belül kerámia adagoló forgórészt (turbocharger) épít be motorjaiba. A Buick részleg egyik vezető mérnöke szerint 1987-ben biztosan kapható lesz a kerámia rotor. A két fémrotort gyártó cég a Garrett és/vagy a Warner-Ishi feltehetően átáll az új típusú rotor gyártására. Az első ilyen forgórészsel felszerelt motor a 3,8 literes V-6 kocsiba kerül beépítésre. Bőséges alkalmazási terület a kipufogórendszer kerámia katalizátor hordozója is. Az 1984 közepén induló Road and Truck cég reméli, hogy mielőbb gyárthatja az új kerámia részeket. Az Autoweek riportja szerint Hitachi már dolgozik olyan kétliteres motoron, amely Si_3N_4 dugattyúkkal és hengerekkel van felszerelve. A Technology Update hírei szerint az Asahi Glass olyan 3,61-es 75 Kw-os külső égésű (stirling típusú) motorról gondolkodik, melynek kerámia dugattyúi és hengerperselyei vannak.

(*Amer. Ceram. Soc. Bull.* 1983. szept.)

Nő az üvegszál felhasználás az autógyártásban

1988-ban 139 Kt-val nő az autógyártáshoz felhasznált üvegszál mennyisége, ami megfelel 12,2% éves növekedésnek, közölte nyilatkozatában W. P. Jenks az Owens-Corning Fiberglass Corp. helyettes elnöke. Az acél az üvegszálerősítésű műanyagokban erős versenytársra talált. Az üvegszál as anyagok a személygépkocsi gyártásban gyorsabban terjednek mint a tehergépkocsikban. 1982-ben a személygépjárművekbe 41 Kt üvegszálás műanyag volt beépítve (59,3 súlyszázalék), ez az arány 1983-ra 64% és 1988-ig 67% lesz, amikor az éves felhasználás eléri a 45,8 Kt-t. A karosszériákon kívül nagy mennyiségi növekedés várható az üvegszálerősítésű műanyagoknak a rugóként való felhasználása révén. Ezek különösen a teherautókban érdekesek az 1982. évi 406 t felhasználás 1988-ig, 5,2 Kt-ra nő és ebből 4,1 kt kerül beépítésre rugók formájában.

A személyautókban 1982-ben a műanyag 73%-a épült be karos-

szériákba (1988-ban 83%). Jelenleg a karosszéria lemezek közül legnagyobb felhasználási arány a karosszéria frontlemezére jut, de ez csak 34%-a lesz 1988-ban az összes felhasználásnak (1982-ben 54%).

Különleges felhasználási terület az üvegszálás műanyagokra a sportcélú kocsik (AMS Jeep Wagoneer, Dodge Ramcharger, Ford Bronco II) hátsó felfelé nyíló ajtaja: Erre a területre 1982-ben 227 t üvegszálás műanyagot használtak, 1983-ban 590 t, 1984-ben 1590 t, 1988-ban 3000 t lesz a várható felhasználás.

Ha figyelembe vesszük, hogy az üvegszálerősítésű műanyagokban a tömeg döntő részét az üvegszál jelenti, látható, hogy a gépkocsigyártás új, érdekes felhasználási területe az üvegnek, az eddig ismert klasszikus felhasználási területek (fényszóróüveg, ablakok) mellett.

(*American Metal Market/Metal-working News*, 1983. nov. 14.)

Kerámiasont

A kerámia rugók és gépalkatrészek után a Mitsubishi Mining and Cement Co. vegyi úton szintetizált

csontot állított elő kalcium és egyéb fémek szervesetlen sóiból. A műcsontot a Tokiói Egyetem és a Kiotói Egyetemi Kórház segítségével öt év alatt fejlesztették ki. Az új csont jobb az eddig rozsdamentes acélból és egyéb fémekből készült protéziseknél. Nem okoz biológiai problémákat és ionkiválást. Az új műcsontot három éven át eredményesen próbálták ki kutyaon, nyulakon, patkányokon és egereken. A gyártó cég reméli, hogy az új anyagot 3–4 év múlva, eredményes klinikai kísérletek után piacra dobhatja.

(*Industrial Minerals*, 1983. 11.)

Földrengésbiztos épületek

A Kaliforniai Egyetem Földrengéstechnikai Kutató Központja négy-szintes épületet épített San Bernardino Kerületben a földrengésálló „lökésszigetelők” alkalmazásával. A megoldás lényege, hogy 13 db lemezből (felváltva 0,32 cm vastag acéllemez és 2,5 cm vastag, gumiszerű műanyagból készült lemezből) álló szendvics paneleket szerelnek be acéltartó közé, és az épület főszlopait csapágyszerű alátétekre állít-

ják. A 21370 m² alapterületű épülethez 98 ilyen csapágyszerű tartozik. A „lökésszigetelő” csapágyszerű alkalmazása a földrengésálló épületekre előirányzott 30 millió USD költségből 1 milliót jelent. Ezek előzik meg a földrengés okozta vízszintes mozgások átvitelét az épületekre.

(*Amer. Ceram. Soc. Bull.* 1983. szept.)

Bővítési csempetermelését a National Gypsum Co

Jacksonban (TN) 20 millió USD költséggel építi meg második mozaikcsempégyárát az American Olean Tile Co.Div., a National Gypsum Co. vállalata. Az egymillió m² mázas és mázatlan kerámiai mozaikcsempét gyártó üzem 1985-ben kezdi meg a termelést. Az American Olean Tile Co. régebbi csempéüzeme Oleanban (NY) van. A második üzem megindításával a vállalat az USA legnagyobb és a világ egyik legnagyobb kerámiai csempégyártója lesz.

(*Amer. Ceram. Soc. Bull.* 1983. szept.)

Szabadalom figyelő

SZABADALMI KÖZLÖNY, 1983. 11. sz.

T/27 958 Kéthengeres sűrűanyag-szivattyú, előnyösen beton-szivattyú, amelynek hengeroldali szemüveglapja előtt ide-oda lengő kapcsoló szerve van (1150. old.)

T/27 978 Huzalos szállítóberendezés anyagoknak alagútkemencén való átvezetésére. (1153. old.)

T/28 074 Eljárás vegyiszálbunda hordozót (vlies-t) tartalmazó bitumenes szigetelőlemezek előállítására. (1169. old.)

T/28 112 Kerámiai fröccsöntőgép (1175. old.)

T/28 135 Eljárás ásványi olajat tartalmazó iszapok felhasználására égetett agyagipari termékekben. (1179. old.)

T/28 136 Hulladéküvegből készített ipari és művészi célra külső és belső falburkoló anyag (1179. old.)

T/28 157 Betonformatestek és eljárás az előállításukra. (1183. old.)

T/28 168 Eljárás és berendezés üvegtárgyak üvegtárgyak ioncserés felületkezelésére (1185. old.)

T/28 169 Eljárás és berendezés szállítására és száplaplannak kép-

lékeny anyagból való előállítására (1185. old.)

T/28 170 Két vagy több részből álló, előnyösen réteges üvegtárgy főleg tábla-alakú réteges üvegtárgy és eljárás annak előállítására. (1185–86. old.)

T/28 171 Eljárás és berendezés sík-üvegszalag folyamatos előállítására (1186. old.)

T/28 175 Hőszigetelő könnyűbeton és eljárás annak előállítására (1186. old.)

T/28 185 Tartály zárt vagy félszelvényű előregyártott betoncsövekből (1188. old.)

T/28 228 Eljárás reakcióhő, külö-

nösen hidratációs hő mérésére (1194. old.)

T/28 247 Berendezés keramikus masszák, különösen oxidkeramikus masszák alakíthatóságának vizsgálatára (1197. old.)

(11) 181.698 Eljárás tűzálló formázóanyag, döngölő massa és/vagy tűzálló idomtest előállítására (1205. old.)

(11) 181.699 Eljárás előhőkezelt vegyikötésű grafitadalékos magnézit-cirkon tűzálló termékek előállítására (1205. old.)

(11) 181.758 Fémhalogéngőz lámpa, amelynek hővisszaverő bevonata prekursor eljárással előállított üveget tartalmaz (1209. old.)

(11) 181.832 Keramikus ferritfej (1214. old.)

(11) 181.898 Félfolyamatos ipari eljárás zeolit A előállítására (1219. old.)

(11) 181.901 Eljárás építőipari szervetlen kötőanyagok folyóságának és kezdeti szilárdságának növelésére (1220. old.)

(11) 181.991 Eljárás és berendezés üvegipari nyersanyag keverék darabosítására (1226. old.)

SZABADALMI KÖZLÖNY, 1983. 12. sz.

T/28 392 Eljárás optikailag átlát-

szó alumíniumoxid alaktestek előállítására (1275. old.)

T/28 386 Kerámiai kötőanyag és eljárás porózus korundköszörűtestek előállítására (1336. old.)

T/28 719 Eljárás agyagásványt, vagy szerves anyagot és agyagásványt tartalmazó vizes zagy szétválasztására (1341. old.)

T/28 818 Eljárás betonszerkezetek előállítására (1363. old.)

T/28 827 Eljárás vasbetonszerkezetek állagának megóvására, helyreállítására (1364. old.)

(11) 182.131 Eljárás magnézium-aluminát spinellt tartalmazó tűzálló termékek előállítására (1392. old.)

(11) 182.183 Eljárás melegkopás- és salakálló olvasztva öntött tűzálló idomok előállítására (1396. old.)

(11) 182.194 Fémburkolatú szálal anyagú falszigetelő elem, előnyösen kemencék, kazánok falazatának hőszigetelésére (1397. old.)

(11) 182.293 Eljárás tárolható bitumeneműlő-alapú szigetelőmasszák előállítására (1403. old.)

(11) 182.303 Eljárás tűzálló építőanyagok előállítására ZrO_3 - SiO_2 - Al_2O_3 tartalmú olvasztott szemcsék felhasználásával (1404. old.)

(11) 182.332 Eljárás üvegolvasztó kádkemencék felfűtésére, valamint kapcsolási elrendezés az eljárás foganatosításra (1406. old.)

(11) 182.359 Eljárás kerámiakondenzátorok elektródáinak előállítására (1408. old.)

SZABADALMI KÖZLÖNY, 1984. 1. sz.

T/29 003 Belső páncélzat golyószalmokhoz (41—42. old.)

T/29 016 Kötőanyag szuszpenzió kerámia héjformák előállítására (44. old.)

T/29 Eljárás és formázószerszám fémgőzös kisülőlámpa égetetlen kerámiacsöve formázására (92. old.)

T/29 401 Eljárás zeolit-szerű szerkezettel rendelkező alumínium-szilikátok előállítására (122. old.)

T/29 425 Eljárás tiszta alumíniumoxid előállítására (128. old.)

T/29 437 Cement-alapú kompozíciók és termékek (130. old.)

T/29 438 Eljárás fényáteresztő alumíniumoxid, előnyösen henger-szimmetrikus színtertestek előállítására (130. old.)

(11) 812.448 Eljárás megnövelt szilárdságú tégl- és cserépipari termékek előállítására (151. old.)

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 KHI 25 – 96162 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizetési díj: negyedévre 57, – Ft félévre 114, – Ft, egyes szám ára 19, – Ft.

Megjelenik havonként



84/1811 Franklin Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Mátyás Miklós igazgató

INDEX: 25250

HU ISSN 0013-970 X

