

302935



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

5

XXXIX. ÉVFOLYAM
BUDAPEST, 1987. MÁJUS
ÉPÍTŐANYAG, 39 (5) 129—160 (1987)

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

Szerkesztőbizottság:

elnöke:

Dr. Talabér József

felelős szerkesztő:

Dr. Székely Ádám

tagjai:

Dr. Balázs György

Dr. Bálint Pál

Dr. Csizi Béla

Dr. Grofcsik Elemér

Iffy László

Dr. Jilek József

Dr. Kacsalova Lídia

Dr. Kertész Pál

Dr. Kovács Róbert

Dr. Kunvári Árpád

Lenkei György

Dr. Mátrai József

Dr. Mihócs Ferenc

Dr. Opoczky Ludmilla

Riesz Lajos

Sápi Lajos

Serédi Béla

Szetmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Trefil István

Dr. Träger Tamás

Wilwerger Ferenc

TARTALOM

<i>Hilbig, Gerhard–Horváth Zsolt</i> : Matematikai modell felhasználása lángtüzelésű üveglvasztó kemencék olvasztókádjának vizsgálatára	129
<i>Coller Józsefné–Coller József</i> : Edény gyorségető kemence műszaki-gazdasági értékelése	138
<i>Fodorné Szörényi Márta–Träger Tamás</i> : Klorid(Cl) tartalom meghatározása ionszelektív elektróddal	142
<i>Szentirmai István</i> : Nógrád megye építő- és építőanyagipari témájú kutatási jelentései az Országos Földtani Adattárban	146
<i>Vitálisné Zilahy Lídia–Máté Bertalan</i> : A Pest megyei Monor téglái és tégláégetői a XVIII. század közepétől a XX. század kezdetéig	149
A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége XIV. Tisztújító Küldöttközgyűlésének határozata a Szövetség munkájáról és további feladatairól	157

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Хильбиг, Г.–Хорват, Ж.</i> : Испытание ванны стекловаренных печей иламенного отопления с помощью математической модели. II. часть: Описание математической модели	129
<i>Цоллер, Й-не–Цоллер, Й.</i> : Техничко-экономическая оценка печей для ускоренного обжига посуды	138
<i>Фодорне, С. М.–Трэгер, Т.</i> : Определение содержания хлора и помощью ионселективных электродов	142
<i>Сентирмай, И.</i> : Исследовательские отчеты о строительной промышленности и промышленности строительных материалов ноградской области, хранящиеся в Государственном Геологическом Архиве	146
<i>Виталишне, З. Л.–Мате, Б.</i> : Кирпичи и обжигатели кирпичей Монора (Пешсская область) с середины XV до начала XX. века	149

INHALT

<i>Hilbig, G.–Horváth, Zs.</i> : Die Anwendung eines mathematischen Modells für die Untersuchung von Schmelzwannen flammenbeheizter Glasschmelzöfen, Teil I. Die Bekanntmachung des Modells	129
<i>Frau Coller–Herr Coller, József</i> : Technisch-ökonomisches Werten eines Schnellbrandofens für Essgeschirr	138
<i>Frau Fodor, Szörényi, Márta–Träger, Tamás</i> : Bestimmung des Klorid-Gehaltes mittels ionselektivem Elektrod	142
<i>Szentirmai, István</i> : Forschungsberichte der Bau-, und Baustoffindustrie des Komitates Nógrád in der Staatlichen Geologischen Datensammlung	146
<i>Frau Vitális, Zilahy, Lidia–Máté, Bertalan</i> : Die Ziegel-, und Ziegelbrenner des Dorfes Monor im Komitat Pest von der Mitte des 18-ten Jahrhunderts bis dem Anfang des 20-ten Jahrhundert.	149

CONTENTS

<i>Hilbig, Gerhard–Horváth, Zsolt</i> : Application of Mathematical Modelling for the Investigation of Flame-Heated Glassmelting Tanks	129
<i>Coller, Józsefné–Coller, József</i> : Technical and Economic evaluation of a Kiln for the Fast Firing of Tableware	138
<i>Fodor–Szörényi, Márta–Träger, Tamás</i> : Chloride Determination by Ion Selective Electrode	142
<i>Szentirmai, István</i> : Reports on Research in the Field of Building and Materials in Nógrád County (N.-Hungary)	146
<i>Zilahy–Vitális, Lidia–Máté, Bertalan</i> : Bricks and Brickmaking in Monor from the Middle of the 18th to the End of the 20th Century	149

Matematikai modell felhasználása lángtüzelésű üvegolvasztó kemencék olvasztókádjának vizsgálatára

I. rész: A modell ismertetése*

HILBIG GERHARD

Hochschule für Architektur und Bauwesen, Weimar

HORVÁTH ZSOLT

Üvegipari Művek Kutató Intézete, Budapest

1. Bevezetés

Üvegolvasztó kádkemencék üzemi viselkedéséről, energetikai-gazdaságossági működéséről, valamint a leolvasztott üveg minőségéről további ismereteket az üvegyárakban működő kemencéken történő mérések, valamint matematikai, illetve fizikai modellek segítségével végzett vizsgálatok útján szerezhetünk. A számítástechnika mai rohamos fejlődésével a matematikai modellezés módszere egyre nagyobb jelentőségre tett szert, és egyben ez bizonyult a leghatékonyabb vizsgálati módszernek.

Az üvegolvasztó kemencék eddig publikált matematikai modelljei két nagy csoportra oszthatók. Ezek az ún. „energiamérleg-modellek” és az „áramlási modellek”. A matematikai modellek két csoportjának összehasonlítását az 1. táblázat tartalmazza. A táblázat alapján látható, hogy az olvasztókád teljes, egyidejű energetikai és áramlástan (azaz technológiai) vizsgálata csak a két modellezési módszer együttes alkalmazásával nyerhető.

A fenti megállapításból kiindulva elkészítettünk egy olyan új matematikai modellt, amely két részmodellből — egy energiámérleg-modellből és egy áramlási modellből — áll. Az energiámérleg-modell eredményeit az olvasztókád energetikai vizsgálatán túlmenően az áramlási modell termikus peremfeltételeinek felvételére is felhasználtuk.

2. Az energiámérleg-modell

2.1. Matematikai megfogalmazás

2.1.1. Az olvasztókád zónákra való felosztása

A teljes olvasztókádat 3 zónára és a falazatra osztottuk fel. Ez a felosztás látható az 1. ábrán. [2]

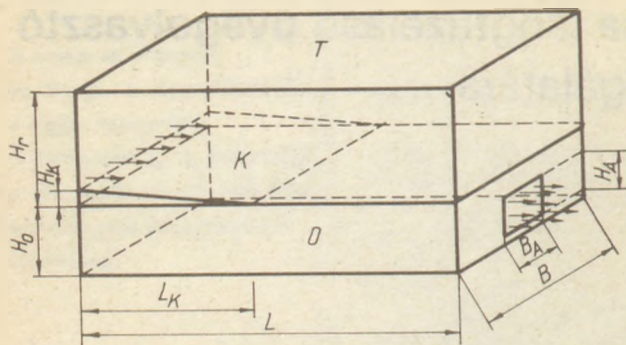
A részrendszerek egymással termikus kölcsönhatásban, és a teljes rendszer stationer állapotban van. Minden két részrendszer közötti felületre meghatározandó az

A kétfajta modell összehasonlítása

1. táblázat.

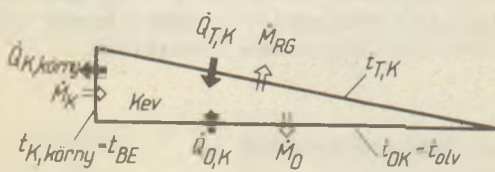
ENERGIAMÉRLEG-MODELLEK	ÁRAMLÁSI MODELLEK
Vizsgált tartomány	
Teljes olvasztókád	Csak az olvadék-zóna
Modellszámítások eredménye	
Olvasztókád egyes zónáinak átlaghőmérséklete, a zónák határoló felületeinek átlaghőmérsékletei és az azokon áthaladó anyag- és energiaáramok	Az olvadéktér sebesség- és hőmérséklet-eloszlása
Modellek hiányossága	
Az olvadéktér belső áramlási és hőmérséklet-eloszlási viszonyai hiányoznak	Termikus kapcsolat az olvasztókád többi zónájával nem megfelelő
Folyamatokat leíró egyenletek	
Egyszerű algebrai egyenletrendszer	Nemlineáris parciális differenciálegyenlet-rendszer
Modellek pontossága	
Mindkét esetben a felírás során tett elhanyagolások a döntők	
ÜVEGOLVASZTÓ KEMENCÉK	MATEMATIKAI MODELLEI

* Kivonat Horváth Zsolt kandidátusi disszertációjából [1].



T - tüztér zóna
K - keverék zóna
O - olvadék zóna

1. ábra. Az olvasztókád felosztása zónákra



2. ábra. A keverékszónyeg modellje

átlaghőmérséklet és a felületen áthaladó hőáram nagysága. Ezt a két ismeretlent két egyenlet határozza meg, amely a két határoló zóna viszonyait fejezi ki. Innen is látható, hogy minden határfelületen ez a két fizikai mennyiség biztosítja a határoló zónák egymáshoz való kapcsolatát.

Egy zónán belül, illetve egy határfelületen belül meghatározható a hőmérséklet és a hőáramsűrűség eloszlása is. Ebben az esetben az adott zónát, illetve határfelületet további rész zónákra kell bontani, és utána a számításokat minden térfogat-, illetve felületelemre külön elvégezni.

2.1.2. A keverékszónyeg-modell

A keverékszónyeg egy nagyon kis nyílásszögű ékkel ábrázolható. A keverék hőmérsékletei, anyag- és hőáramai a 2. ábrán láthatók. Az üvegolvadék keverékszónyeggel való terítettsége és ezáltal a keverékszónyeg hossza legyen ismert.

A keverékszónyegbe a keverék a berakón át a berakási hőmérsékleten (t_{BE}) kerül. Az ezen a helyen a keverékből a környezetnek leadott hőáram elhanyagolható, mivel a berakó kilángolási veszteségei miatt ezen a helyen a környezeti levegő hőmérséklete is magasabb.

Az üvegolvasztó kemencébe adagolt keverék üvegcserepnek és nyersanyagkeveréknek a porkeverékéből áll. A keverék folytonos felmelegedése közben a keverékszónyegben különböző fizikai és kémiai átalakulások játszódnak le. Ezeknek a reakcióknak az intenzitása és a minősége az adott helyre jellemző hőmérséklet-eloszlástól és a képződött közbenső termékek koncentrációeloszlásától függenek. A „szilikátképződés” ezeket a folyamatokat foglalja magába.

A keverékszónyegben lejátszódó folyamatoknak és az ahhoz kapcsolódó keverékszónyeg belső hőmérséklet-eloszlásnak a matematikai leírásától jelen tanulmányban eltekintünk, és a keverékszónyeg globálisan egy egységnek

tekintjük, amelyikre felírhatjuk az anyag- és energiamegmaradás törvényét.

A keveréket alulról az olvadékfürdő, felülről pedig a tüztér melegíti. A keverékszónyeg alsó határfelületén a keverékből olvadékba történő folyamatos átmenet figyelhető meg.

Ebben a határteregben felülről lefelé haladva egyre növekvő hőmérsékleten egyre kevesebb kristályos fázis és több olvadékfázis van jelen. A beadagolt nyersanyagkeverék kémiai összetétele által meghatározott hőmérsékleten a kémiai átalakulások befejeződnek, és túlnyomórészt olvadékfázis a meghatározó, amely azonban még oldatban kristályos részeket is tartalmaz. Az ebbe az állapotba átalakult nyersanyag-keveréket az olvadékáramlás már magával tudja ragadni. Ezért ezt az állapotot a keverék és az olvadék közötti határállapotnak, és ezt a hőmérsékletet pedig a keverékszónyeg olvadási hőmérsékletének (t_{OLV}) definiáljuk.

A keverékszónyeg felső határfelületét a tüztér folyamatosan melegíti. Az itt képződött határteregben a keverék folyamatosan felmelegszik, eléri a definiált olvadási hőmérsékletet, majd a keverékszónyeg felső felületén egy hártarékony olvadék réteg képződik [3]. (A keverékszónyegből eltávozó reakciógázok következtében ez a hártarék általában nem egy összefüggő olvadék hártarék, hanem egy ún. „habréteget” képez a keverék tetején.) Stacioner állapotban a lángból történő intenzív hőátadás következtében az olvadék hártarékban (a habréteg tetején) kialakul egy hőmérséklet, amelyet a keverékszónyeg és a tüztér határfelülete átlaghőmérsékletének definiálhatunk. A szilikátképződési reakciók során képződött reakciógázok, valamint egyéb légzárványok szintén ezen a határhőmérsékleten jutnak a keverékből a tüztérbe.

A keverékszónyegre felírhatjuk az energiamegmaradás egyenletét:

$$\dot{M}_K \cdot [c_{p,K}(t_{BE}) \cdot t_{BE}] - \dot{M}_O \cdot [h_R + c_{p,O}(t_{OLV}) \cdot t_{OLV}] - \dot{M}_{RG} \cdot [c_{p,RG}(t_{T,K}) \cdot t_{T,K}] + \dot{Q}_{T,K} + \dot{Q}_{O,K} = 0 \quad (1)$$

A reakciógázok fajhője csak kis mértékben hőmérsékletfüggő. Ezért megengedhető a $c_p(t_{T,K})$ számítása során a még ismeretlen $t_{T,K}$ értéket egy előre megbecsült, azaz előre felvett értékkel helyettesítsük, és így megtehetjük a

$$c_{p,RG}(t_{T,K}) \approx c_{p,RG}(t_{T,K, felvett})$$

közelítést anélkül, hogy a számítások során jelentős hibát véténénk. Ennek a közelítésnek a felhasználásával az (1) egyenlet $t_{T,K}$ és $\dot{Q}_{T,K}$ változókra nézve lineárisvá válik, és a következő módon átrendezhető:

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{T,K} = & \{ \dot{M}_{RG} \cdot c_{p,RG}(t_{T,K, felvett}) \} \cdot \\ & \cdot t_{T,K} + \{ \dot{M}_O \cdot [h_R + c_{p,O}(t_{OLV}) \cdot \\ & \cdot t_{OLV}] - \dot{M}_K \cdot [c_{p,K}(t_{BE}) \cdot t_{BE}] - \\ & - \dot{Q}_{O,K} \} = c_1 \cdot t_{T,K} + c_2 \end{aligned} \quad (2)$$

Ez a lineáris egyenlet formálisan a következő alakra hozható:

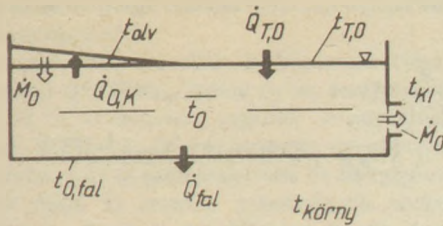
$$\dot{Q}_{T,K} = \frac{\Lambda_K}{R_K^*} \cdot (t_{T,K} - t_K^*) \quad (3)$$

ahol

$$R_K^* = \frac{\Lambda_K}{c_1} \quad (4)$$

$$t_K^* = -\frac{c_2}{c_1} \quad (5)$$

A (3) egyenlet a keverékszónyeg és a tüztér határfelületén



3. ábra. Az olvadákszóna modellje

átmenő hőáram nagyságát írja le, amely egyben teljesíti a keverékszónyeg energiámérlegét is.

2.1.3. Az olvadákszóna modellje

Az olvadákszóna a keverékszónyeggel, a tüztérrel, az olvasztó-kemence átfolyójával és a falazaton keresztül a környezettel határos. Az olvadákszóna elvi felépítése, hőmérsékletei, anyag- és energiaáramai a 3. ábrán láthatók.

Legyen adott az üvegolvadéknak a fél furdómélységen uralkodó átlaghőmérséklete \bar{t}_0 . Ezek után az olvadákszóna határfelületein az átlaghőmérsékletek és átlaghőáramok a következő összefüggések alapján határozhatók meg:

$$\dot{Q}_{0,FAL} = \lambda_{eff} \left(\frac{\bar{t}_0 + t_{0,FAL}}{2} \right) \cdot A_{FAL} \cdot \frac{\bar{t}_0 - t_{0,FAL}}{H_0/2} \quad (6)$$

$$\dot{Q}_{0,K} = \lambda_{eff} \left(\frac{\bar{t}_0 + t_{0,OLV}}{2} \right) \cdot A_K \cdot \frac{\bar{t}_0 - t_{0,OLV}}{H_0/2} \quad (7)$$

$$\dot{Q}_{T,O} = \lambda_{eff} \left(\frac{\bar{t}_0 + t_{T,O}}{2} \right) \cdot A_{T,O} \cdot \frac{t_{T,O} - \bar{t}_0}{H_0/2} \quad (8)$$

A kád falazatát 5 részfelületre osztottuk fel. Ezek: kád-fenék, oldalfalak, berakó felüli frontfal és átfolyó felüli frontfal. Ezek mindegyikére érvényes a (6) összefüggés, valamint a következő összefüggés:

$$\dot{Q}_{0,FAL} = \frac{A_{FAL}}{R_{FAL}} \cdot (t_{0,FAL} - t_{KÖRNY}) \quad (9)$$

A (6) és (9) összefüggések segítségével a falfelület belső hőmérséklete közvetlenül meghatározható:

$$t_{0,FAL} = \frac{\frac{2 \cdot \lambda_{eff} \left(\frac{\bar{t}_0 + t_{0,FAL}}{2} \right)}{H_0} \cdot \bar{t}_0 + \frac{1}{R_{FAL}} \cdot t_{KÖRNY}}{\frac{2 \cdot \lambda_{eff} \left(\frac{\bar{t}_0 + t_{0,FAL}}{2} \right)}{H_0} + \frac{1}{R_{FAL}}} \quad (10)$$

A keverék olvadási hőmérsékletének ($t_{0,OLV}$) ismeretében a (7) összefüggés segítségével már közvetlenül meghatározhatjuk az üvegolvadékból a keverékszónyegnek leadott energiaáramot.

A (8) képlet az üvegolvadék és a tüztér határfelületén az átlaghőmérséklet ($t_{T,O}$) és az átadott hőáram ($\dot{Q}_{T,O}$) között állít fel összefüggést. Ezt a képletet formálisan a következő alakra hozhatjuk:

$$\dot{Q}_{T,O} = \frac{A_{T,O}}{R_0^*} \cdot (t_{T,O} - t_0^*) \quad (11)$$

ahol

$$R_0^* = \frac{H_0}{2 \cdot \lambda_{eff} \left(\frac{\bar{t}_0 + t_{T,O}}{2} \right)} \quad (12)$$

$$t_0^* = \bar{t}_0 \quad (13)$$

Ez az összefüggés az üvegolvadék-zóna és a tüztér-zóna termikus kapcsolatát írja le. Az üvegolvadék-zónára is teljesülnie kell az energiámérleg feltételének, amelyet a következő összefüggés fejez ki:

$$\dot{M}_O \cdot [c_{p,O}(t_{OLV}) \cdot t_{OLV}] - \dot{M}_O \cdot [c_{p,O}(t_{KI}) \cdot t_{KI}] + \dot{Q}_{T,O} - \dot{Q}_{0,K} - \dot{Q}_{0,FAL} = 0 \quad (14)$$

Ebből az összefüggésből számítható az üvegolvadék olvasztókádból az átfolyóba való kilépési hőmérséklete (t_{KI}).

2.1.4. A tüztér modellje

A tüztérrel mint zárt teret vettük figyelembe. A tüztér a keverékszónyeggel, a szabad olvadákfelszínnel és a falazaton keresztül a környezettel határos. A boltozati ívet egy vízszintes sikkal közelítettük, aminek eredményeképp a tüztér téglatest alakúvá válik. A tüztérrel két további zónára osztottuk fel. Egyik a keverékszónyeg feletti térrészt (I), a másik a szabad olvadákfelszín feletti térrészt (II) foglalja magába. A tüztérrel határoló felület ennek megfelelően 10 részből áll: keverékszónyeg felső határfelülete, szabad olvadákfelszín és 8 falazattal határolt felület. A tüztérben a kád felépítményen a levegőcsatorna becsatlakozását mint falazatot vettük figyelembe. Ez az elhanyagolás az olvasztókád termikus viszonyait számottevően nem befolyásolja.

Legyenek mindkét tüztérzónára az átlaghőmérsékletek, átlagos emissziós tényezők és abszorpciós együtthatók előre adottak. Ezek az értékek a különböző tüzeléstechnikai paraméterek (tüzelő gáz mennyisége, összetétele és nyomása, levegőtényező, levegő előmelegítése, előkeverése, égő elhelyezése és beállítása, lángvezetés stb.) változásával beállíthatók, amelyek részletezésével ennek a tanulmánynak a keretében nem foglalkozunk. Az ilyen körülmények között a tüztérben felszabaduló energiámennyiség (amely a tüzelőanyaggal és előmelegített égési levegővel bevitt és a füstgázokkal távozó energiaáramok különbségét tartalmazza) a tüztér energiámérleg-kritériumból mindkét zónára külön-külön számítható.

A hőátadás a tüztérben döntő mértékben sugárzás és kisebb mértékben konvekció útján történik. A tüztér gázaira és határoló felületeire tegyük fel, hogy szürke sugárzóként viselkednek, amelyre érvényes továbbá a Stefan-Boltzmann-törvény. A tüztér-zónák és határoló részfelületek termikus kölcsönhatásának kiszámításához minden egyes részfelületre a ráeső sugárzásos hőáramsűrűséget jelöljük J -vel, a felületről kisugárzott teljes sugárzásos hőáramsűrűséget I -vel és a felületnek átadott konvekciós hőáramsűrűséget \dot{q}_{KONV} -val. Ez a három hőáramsűrűség stationer állapotban együttesen kiadja a falazaton a környezetnek leadott hőáramsűrűséget. A tüztér határoló felületein a részfelületek átlaghőmérsékletét, hőáramait és a sugárzásos hőáramsűrűségeit a HOTTEL-féle zónamódszerrel [4] határozzuk meg. Minden egyes részfelületre felírhatjuk a következő összefüggéseket:

$$\dot{Q}_i = \frac{A_i}{R_i} \cdot (t_i - t_{KÖRNY}) \quad (15)$$

$$\dot{Q}_i = A_i \cdot (J_i - I_i + \dot{q}_{\text{KÖNV},i}) \quad (16)$$

$$I_i = (1 - \varepsilon_i) \cdot J_i + \varepsilon_i \cdot \sigma \cdot T_i^4 \quad (17)$$

$$J_i \cdot A_i = \sum_{j=1}^{10} \overline{s_j s_i} \cdot I_j + \sum_{k=1}^{\text{II}} \overline{g_k s_i} \cdot \varepsilon_{g(k)} \cdot \sigma \cdot T_{T(k)}^4 \quad (18)$$

ahol $i = 1, \dots, 10$ és érvényes a $T_i = t_i + 273$ összefüggés.

A (15) összefüggés a tüztér és a tüztérrel határoló zóna viselkedését írja le. Ennek megfelelően a keverékszönyeg, illetve a szabad olvadékfelszín esetében a (3) és (11) összefüggéseket kell a (15) összefüggésbe behelyettesíteni. A (16) összefüggés minden határoló felületre a tüztérből leadott és felvett hőáramok előjeles összegzése segítségével megadja a felület teljes hővesztését. Az egyes felületekről kisugárzott teljes sugárzásos hőáramsűrűség a felületre érkező teljes sugárzásos hőáramsűrűség visszavert részéből, valamint a felület saját emissziójából tevődik össze. Ezt az összefüggést a (17) képlet írja le. A (18) képlet egy sugárzási mérlegegyenlet, amely azt mutatja, hogy az i -edik felületre érkező teljes sugárzásos hőáram a többi felület és gáztér által kibocsátott sugárzásos hőáramok megfelelő részéből tevődik össze. Az $\overline{s_i s_j}$, $\overline{s_i g_j}$ és $\overline{g_i g_j}$ sugárzásos hőkicserélődési alaktényezőket a következő összefüggés alapján számíthatjuk [4]:

$$\overline{s_i s_j} = \iint_{A_i, A_j} \frac{\cos \theta_i \cdot \cos \theta_j \cdot e^{-a \cdot r}}{r^2 \cdot \pi} \cdot dA_i \cdot dA_j \quad (19)$$

$$\overline{s_i g_j} = \iint_{A_i, V_j} \frac{\cos \theta_i \cdot a \cdot e^{-a \cdot r}}{r^2 \cdot \pi} \cdot dA_i \cdot dV_j \quad (20)$$

$$\overline{g_i g_j} = \iint_{V_i, V_j} \frac{a^2 \cdot e^{-a \cdot r}}{r^2 \cdot \pi} \cdot dV_i \cdot dV_j \quad (21)$$

Ezzel a modellel a tüztér az olvadékszóna és a keverékszönyeg összes termikus paramétere kiszámítható. Ez az energia-mérleg-modell természetesen egy erősen egyszerűsített modell, amely azonban az olvasztókád egyes részeinek egymáshoz való termikus kapcsolatát biztosítja, és amelynek segítségével a technológiailag fontos paraméterek változásának az olvasztókád belső energiámérlegére kifejtett hatását fizikailag helyesen számíthatjuk és tanulmányozhatjuk.

2.2. Numerikus megoldás

A (15–18) egyenletrendszer a (19–21) integrálokkal együtt egy 40 ismeretlenes (\dot{Q}_i , I_i , J_i és T_i , ahol $i = 1, \dots, 10$) nemlineáris egyenletrendszert alkot. Az integrálok helyettesítési értékeit numerikusan a Gauss kvadratura-módszerrel határoztuk meg. A (15–18) egyenletrendszerben a T_i^4 tagot egy megfelelően megválasztott $T_{i,\text{felvett}}$ körüli Taylor-sorba fejtéssel linearizáltuk:

$$T_i^4 = T_{i,\text{felvett}}^4 + 4 \cdot T_{i,\text{felvett}}^3 \cdot (T_i - T_{i,\text{felvett}}) \quad (22)$$

Ennek az összefüggésnek (15–18)-ban való felhasználásával a megoldandó egyenletrendszerünk lineárisra egyszerűsödik. Ezek után az egyenletrendszer átrendezésével és a \dot{Q}_i , J_i és T_i ($i = 1, \dots, 10$) változók kiküszöbölésével a következő 10

ismeretlenes (I_i , $i = 1, \dots, 10$) lineáris egyenletrendszert kapjuk:

$$\frac{A_i}{1 - \varepsilon_i} \cdot [1 - 4 \cdot \sigma \cdot \varepsilon_i \cdot u_i \cdot (t_{i,\text{felvett}} + 273)^3] \cdot I_i - \sum_{j=1}^{10} \overline{s_j s_i} \cdot I_j - \frac{A_i \cdot \varepsilon_i \cdot \sigma \cdot (t_{i,\text{felvett}} + 273)^3}{1 - \varepsilon_i} \cdot (4w_i - 3 \cdot t_{i,\text{felvett}} + 273) + \sum_{k=1}^{\text{II}} \varepsilon_{g(k)} \cdot \sigma \cdot \overline{g_k s_i} \cdot (t_{T(k)} + 273)^4 \quad (23)$$

ahol $i = 1, \dots, 10$ és

$$u_i = \frac{\varepsilon_i}{(1 - \varepsilon_i) \cdot \left(\frac{1}{R_i} + \alpha_{\text{KÖNV},i} \right) + 4 \cdot \sigma \cdot \varepsilon_i \cdot (t_{i,\text{felvett}} + 273)^3} \quad (24)$$

$$w_i = \frac{\sigma \cdot \varepsilon_i \cdot (t_{i,\text{felvett}} + 273)^3 \cdot (3 \cdot t_{i,\text{felvett}} - 273)}{(1 - \varepsilon_i) \cdot \left(\frac{1}{R_i} + \alpha_{\text{KÖNV},i} \right) + 4 \cdot \sigma \cdot \varepsilon_i \cdot (t_{i,\text{felvett}} + 273)^3} + \frac{(1 - \varepsilon_i) \cdot \left(\frac{1}{R_i} \cdot t_{\text{KÖRNY}} + \alpha_{\text{KÖNV},i} \cdot t_{T(i/II)} \right)}{(1 - \varepsilon_i) \cdot \left(\frac{1}{R_i} + \alpha_{\text{KÖNV},i} \right) + 4 \cdot \sigma \cdot \varepsilon_i \cdot (t_{i,\text{felvett}} + 273)^3} \quad (25)$$

A (23) lineáris egyenletrendszert numerikusan az ortogonális vektorok módszerével oldottuk meg. I_i ismeretében a felületi hőmérsékleteket a

$$t_i = u_i \cdot I_i + w_i \quad (26)$$

összefüggés segítségével, majd a hiányzó hőáramokat és hőáramsűrűségeket a már ismert egyenletekbe történő visszahelyettesítésekkel határoztuk meg.

A teljes számítási módszert programoztuk, és a program Sinclair ZX Spectrum 48K típusú személyi számítógépen BASIC nyelven, valamint Sinclair QL típusú személyi számítógépen SUPER-BASIC nyelven fut. A program szerkezete blokk-strukturált. A program bármely lefutása után lehetőség van visszatérni az adatbeolvasáshoz, és bármely adatot, illetve adatcsoportot megváltoztatni, majd a modelszámításokat a programmal újból elvégeztetni.

Ez esetben viszont a program csak azokat a rész-számításokat végzi el ismételt, amelyekre a megváltoztatott bemenő adatoknak hatásuk van. A program újbóli futási ideje ezáltal jelentősen felgyorsul, és lehetőség nyílik nagyszámú üzemi állapot gyors kipróbálására. Egy teljes futási idő Sinclair QL típusú számítógépen kb. 20 perc, míg egy újrafuttatás csupán 1–2 percet vesz igénybe. (A futási idők Sinclair ZX Spectrum 48K számítógépen körülbelül kétszer ilyen hosszúak.)

3. Az áramlási modell

3.1. Matematikai megfogalmazás

3.1.1. A rendszert leíró differenciálegyenlet-rendszer

Az áramlási modell feladata az üveglvadék sebesség- és hőmérséklet-celoszlásának a meghatározása. A modell felállítása során az üveglvadékokat kémiaiailag homogén össze-

nyomhatatlan folyadéknak tekintettük, amely newtoni folyadékként viselkedik.

Az üveglvadék áramlási és hőátadási folyamatait a kontinuitás-, a Navier—Stokes és az energiaegyenletekkel fejeztük ki. A kontinuitási egyenlet az anyagmegmaradás törvényét, a Navier—Stokes egyenlet az impulzusmegmaradás törvényét és az energiaegyenlet az energiamegmaradás törvényét fejezi ki minden infinitezimális térfogatelemre vonatkoztatva. Ezek az egyenletek egy nemlineáris parciális differenciálegyenlet-rendszert alkotnak, amelyek teljesen általános formában még nem oldhatók meg.

Szükség van tehát az üveglvasztási technológia ismeretében bizonyos egyszerűsítések elvégzésére. Egyszerűsítéseinket a következő megfontolások alapján tettük:

- Az üveglvasztó kemencének csak a stacionárius üzemi állapotát vizsgáljuk. Ebben az esetben elégséges a lejátszódó folyamatokat is csak stacionárius esetre vizsgálni, és így a differenciálegyenletekben az instacionárius tagok nullával lesznek egyenlők.
- Az üveglvadék viszkozitása igen nagy, a Reynolds-szám még az üveglvadék legmelegebb részénél is sokkal kisebb egyenél. Az olvasztókádban az olvadék áramlására az ún. kúszóáramlás a jellemző. Ez azt jelenti, hogy a Navier—Stokes egyenletben a tehetetlenségi erő és az energiaegyenletben a disszipációs munka elhanyagolható. (A disszipációs munka a belső súrlódás által hővé átalakult energiamentységet jelenti, és az energiaegyenletben a forrástag tartalmazza.)
- A sugárzásos hőátadást az effektív hővezetőképesség felvételével vesszük figyelembe.
- Az üveglvadék sűrűségére legyen érvényes a BOUSSINESQ-féle közelítés, amely szerint a sűrűség hőmérsékletfüggését a Navier—Stokes egyenlet felhajtóerő tagjában a

$$\rho(t) = \rho_0 \cdot (1 - \beta \cdot (t - t_0)) \quad (27)$$

összefüggés határozza meg, míg máshol a sűrűség a hőmérséklet függvényében konstansnak vehető.

- A Navier—Stokes egyenletben a súrlódási erőt kifejező tag kifejtésekor a $\nabla\eta$ -t elhanyagoltuk és zérusnak vettük, és ezzel a dinamikus viszkozitást a differenciál-operátor elé emelhetjük ki.
- Az egyenletrendszert csupán két dimenziós esetben, az olvasztókád függőleges, középső hosszmeteszében (szimmetriasíkjában) vizsgáljuk. Ezáltal elhanyagoljuk a keresztirányú áramlásokat, valamint az összes áramlások keresztirányú változásait.

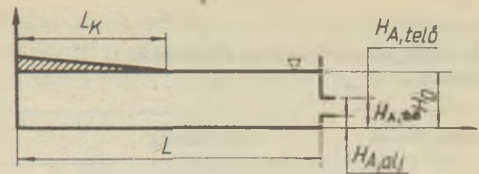
Az üveglvadék áramlási és hőátadási folyamatait leíró általános differenciálegyenlet-rendszeren végezzük el a fenti egyszerűsítéseket és elhanyagolásokat, majd alkalmazzuk a Navier—Stokes egyenletre a rot operátort. Ezek után a ψ áramfüggvény következő definíciója szerinti vezetésével:

$$v_x = \frac{\partial \psi}{\partial y}, \quad v_y = -\frac{\partial \psi}{\partial x} \quad (28)$$

az alábbi differenciálegyenlet-rendszert kapjuk:

$$\frac{\partial^4 \psi}{\partial x^4} + 2 \cdot \frac{\partial^4 \psi}{\partial x^2 \cdot \partial y^2} + \frac{\partial^4 \psi}{\partial y^4} = \frac{\rho_0 \cdot g \cdot \beta}{\eta} \cdot \frac{\partial t}{\partial x} \quad (29)$$

$$\left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda_{eff} \cdot \frac{\partial t}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda_{eff} \cdot \frac{\partial t}{\partial y} \right) \right] - \rho_0 \cdot c_p \cdot \left(v_x \cdot \frac{\partial t}{\partial x} + v_y \cdot \frac{\partial t}{\partial y} \right) = 0 \quad (30)$$



4. ábra. Az áramlási modell vizsgálati tartománya

A (28—30) egyenletrendszer megoldása adja az üveglvadék belső sebesség- és hőmérsékleteloszlását.

3.1.2. Peremfeltételek

A differenciálegyenlet megoldásához szükségünk van a peremfeltételek ismeretére is. A peremfeltételeket az üveglvadék határain az áramfüggvény és a hőmérséklet változókra kell megadni. Az üveglvadék határait a keverékszönyeg alsó határfelülete, a szabad olvadékfelszín, az olvasztókádon az átfolyó nyílása és a falfelületek (kádfenek, valamint az átfolyó és a berakó felőli frontfalak) alkotják. Ez a 4. ábrán látható.

A peremfeltételeket a sebesség- és a hőmérséklet-változókra az üveglvadék határain uralkodó fizikai folyamatok, feltételek matematikai megfogalmazásával, valamint az energiamérleg-modell eredményeinek felhasználásával határoztuk meg. Az áramfüggvény peremfeltételeit a sebességmező peremfeltételeiből az áramfüggvény (28) definíciójának segítségével számítottuk. A peremfeltételeket a 2. táblázat tartalmazza.

3.1.3. Az üveglvadék anyagi tulajdonságai

A fizikai folyamatokat leíró differenciálegyenletek és peremfeltételek a t , v_x , v_y (és ψ) változókon és x , y koordinátákon kívül még anyagi tulajdonságokat leíró mennyiségeket is tartalmaznak. Ezek a kémiai összetétel, a hőmérséklet és a nyomás függvényei. Az egyes anyagi állandók nyomástól való függését elhanyagoltuk. A vizsgált anyagi tulajdonságok a következők:

- sűrűség,
- dinamikus viszkozitás,
- fajhő (fajlagos hőkapacitás),
- effektív hővezetőképesség.

Az üveglvadék sűrűségének számítására a Boussinesq-féle közelítést alkalmaztuk. Ez azt jelenti, hogy a Navier—Stokes egyenlet felhajtóerő tagjában a sűrűséget a (27) összefüggéssel vettük figyelembe, míg máshol értékét a hőmérséklet függvényében konstansnak tekintettük.

A dinamikai viszkozitás meghatározása a Vogel—Fulcher—Tammann egyenlet segítségével történt:

$$\log \eta = -C_1 + \frac{C_2}{t - C_3} \quad (31)$$

ahol a C_1 , C_2 és C_3 állandók LAKATOS [5] összefüggése alapján az üveglvadék összetételéből additív úton számíthatók.

A fajhő hőmérsékletfüggését SCHWIETE és ZIEGLER [6] képlete alapján számítottuk:

$$c_p = c'_1 + 2 \cdot c'_2 \cdot t - \frac{c'_3}{t^2} \quad (32)$$

ahol a c'_1 , c'_2 és c'_3 állandók az üveglvadék összetételéből additív

Az üveglvadék peremfeltételei az olvasztókád szimmetriásikjában

Megnevezés	Koordináta	t	v_x	v_y	ψ
Űádfelek	$0 \leq x \leq L$ $y = 0$	$\lambda_{\text{eff}} \cdot \frac{\partial t}{\partial y} = k_{\text{FAL}} \cdot (t - t_{\text{KÖRNY}})$	$v_x = 0$	$v_y = 0$	$\psi = \frac{\partial \psi}{\partial y} = 0$
Keverék alsó pereme	$0 \leq x \leq L_K$ $y = H_0$	$t = t_{\text{OLV}}$	$v_x = 0$	$v_y = -v_{\text{BE}}(x)$	$\psi = - \int_0^x v_y dx$ $\frac{\partial \psi}{\partial y} = 0$
Szabad olvadékfelszín	$L_K \leq x \leq L$ $y = H_0$	$t = t_{\text{T,O}}(x)$	$\frac{\partial v_x}{\partial y} = 0$	$v_y = 0$	$\psi = - \int_0^{L_K} v_y dx$ $\frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} = 0$
Berakó felőli frontfal	$x = 0$ $0 \leq y \leq H_0$	$\lambda_{\text{eff}} \cdot \frac{\partial t}{\partial x} = k_{\text{FAL}} \cdot (t - t_{\text{KÖRNY}})$	$v_x = 0$	$v_y = 0$	$\psi = \frac{\partial \psi}{\partial x} = 0$
Átfolyó alatti frontfal	$x = L$ $0 \leq y \leq H_{\text{A,al}}$	$\lambda_{\text{eff}} \cdot \frac{\partial t}{\partial x} = -k_{\text{FAL}} \cdot (t - t_{\text{KÖRNY}})$	$v_x = 0$	$v_y = 0$	$\psi = \frac{\partial \psi}{\partial x} = 0$
Átfolyó	$x = L$ $H_{\text{A,al}} \leq y \leq H_{\text{A,fe}}$	$t = t_{\text{KI}}$	$v_x = v_{\text{KI}}(y)$	$v_y = 0$	$\psi = \int_{H_{\text{A,al}}}^y v_x dy$ $\frac{\partial \psi}{\partial x} = 0$
Átfolyó feletti frontfal	$x = L$ $H_{\text{A,fe}} \leq y \leq H_0$	$\lambda_{\text{eff}} \cdot \frac{\partial t}{\partial x} = -k_{\text{FAL}} \cdot (t - t_{\text{KÖRNY}})$	$v_x = 0$	$v_y = 0$	$\psi = \int_{H_{\text{A,al}}}^{H_{\text{A,fe}}} v_x dy$ $\frac{\partial \psi}{\partial x} = 0$

úton számíthatók. A fajhő változása az üveglvadék teljes hőmérsékleti tartományában elhanyagolhatóan kicsi, ezért az energiaegyenletben a c_p értéke konstansnak vehető.

Az effektív hővezetőképesség a „sugárzásos hővezetőképességből” és a valódi, azaz „vezetési hővezetőképességből” tevődik össze:

$$\lambda_{\text{eff}} = \lambda_{\text{usz}} + \lambda_{\text{vez}} \quad (33)$$

BLAZEK és munkatársai [7] méréseket végeztek fehér alkálifém-alkáliföldfém tartalmú szilikátüvegek sugárzásos hővezetőképességének meghatározására, majd méréseik alapján korrelációs számításokkal összefüggéseket vezettek le az üveglvadék sugárzásos hővezetőképességének az összetétel függvényében különböző hőmérsékleten történő számítására. Ezekre a számított értékekre a hőmérséklet függvényében egy

$$\lambda_{\text{usz}} = c_1^* \cdot t^{*2} \quad (34)$$

alakú görbét illesztettünk, s a későbbi modellszámításokhoz ezt használtuk.

Az üveglvadék vezetési hővezetőképességének hőmérséklet-függését lineáris függvénykapcsolattal lehet leírni:

$$\lambda_{\text{vez}} = c_3^* \cdot t + c_4^* \quad (35)$$

ENDRYS és TURZIK [8] méréseik alapján megállapították, hogy minden szilikátüvegre felhasználható a $c_4^* = 0,29 \text{ W/mK}$ és $c_3^* = 1,587 \cdot 10^{-3} \text{ W/mK}^2$ értékek.

3.2. Numerikus megoldás

Az áramlási modell numerikus megoldása a véges differencia módszerrel, a szukcesszív felülrelaxálás módszerrel történt. A vizsgált sítot egy ekvidisztans négyzethálójával fedtük le, és a rácspontokra határoztuk meg az áramfüggvényező és a hőmérsékletező értékeit.

A (29) differenciálegyenlet egy negyedfokú parciális differenciálegyenlet, amit numerikusan egy 13 alappontos differenciasémával közelítettünk:

$$\begin{aligned} & \frac{\psi_{i,j-2} - 4 \cdot \psi_{i,j-1} + 6 \cdot \psi_{i,j} - 4 \cdot \psi_{i,j+1} + \psi_{i,j+2}}{\Delta x^4} + \\ + 2 \cdot & \frac{\psi_{i-1,j-1} + \psi_{i-1,j+1} + \psi_{i+1,j-1} + \psi_{i+1,j+1} - 2 \cdot \psi_{i,j-1} - 2 \cdot \psi_{i,j+1} - 2 \cdot \psi_{i-1,j} - 2 \cdot \psi_{i+1,j} + 4 \cdot \psi_{i,j}}{\Delta x^2 \cdot \Delta y^2} + \\ & + \frac{\psi_{i-2,j} - 4 \cdot \psi_{i-1,j} + 6 \cdot \psi_{i,j} - 4 \cdot \psi_{i+1,j} + \psi_{i+2,j}}{\Delta y^4} = \frac{q_0 \cdot g \cdot \beta}{\eta_{i,j}} \cdot \frac{t_{i,j+1} - t_{i,j-1}}{2 \cdot \Delta x} \end{aligned}$$

A (30) energiaegyenlet numerikus approximációjára egy új differenciasémát vezetünk le. Az újfajta differenciaséma elve az energiamegmaradás törvényének elemi cellánként történő alkalmazásából [9] és az „upwind-differenciálmódszer” elvének felhasználásából áll. Minden egyes (B szélességű) belső térfogatelem határfelületein konvekciós és vezetési hőáramok folynak keresztül. Az (i, j) belső térfogatelemet és a hozzátartozó sebességeket és energiaáramokat az 5. ábra szemlélteti.

Az energiaáramok definíció szerint a koordináta-tengelyek irányában pozitívak. A $V_{i,j}$ térfogatelemre az energiamegmaradás törvénye a következőképp írható fel:

$$Q_{v,i-1/2,j} + Q_{k,i-1/2,j} + Q_{v,i,j-1/2} + Q_{k,i,j-1/2} - Q_{v,i+1/2,j} - Q_{k,i+1/2,j} - Q_{v,i,j+1/2} - Q_{k,i,j+1/2} = 0 \quad (37)$$

Az egyes energiaáramok a következő összefüggésekkel közelíthetők:

$$Q_{v,m-1/2,n} = -\lambda_{\text{eff}} \left(\frac{t_{m,n} + t_{m-1,n}}{2} \right) \cdot B \cdot \Delta x \cdot \frac{t_{m,n} - t_{m-1,n}}{\Delta y} \quad (38)$$

$$Q_{k,m,n-1/2} = -\lambda_{\text{eff}} \left(\frac{t_{m,n} + t_{m,n-1}}{2} \right) \cdot B \cdot \Delta y \cdot \frac{t_{m,n} - t_{m,n-1}}{\Delta x} \quad (39)$$

$$Q_{k,m-1/2,n} = \begin{cases} B \cdot \Delta x \cdot \rho_0 \cdot c_p \cdot v_{y,m-1/2,n} \cdot t_{m-1,n} & \text{ha } v_{y,m-1/2,n} \geq 0 \\ B \cdot \Delta x \cdot \rho_0 \cdot c_p \cdot v_{y,m-1/2,n} \cdot t_{m,n} & \text{ha } v_{y,m-1/2,n} < 0 \end{cases} \quad (40)$$

$$Q_{k,m,n-1/2} = \begin{cases} B \cdot \Delta y \cdot \rho_0 \cdot c_p \cdot v_{x,m,n-1/2} \cdot t_{m,n-1} & \text{ha } v_{x,m,n-1/2} \geq 0 \\ B \cdot \Delta y \cdot \rho_0 \cdot c_p \cdot v_{x,m,n-1/2} \cdot t_{m,n} & \text{ha } v_{x,m,n-1/2} < 0 \end{cases} \quad (41)$$

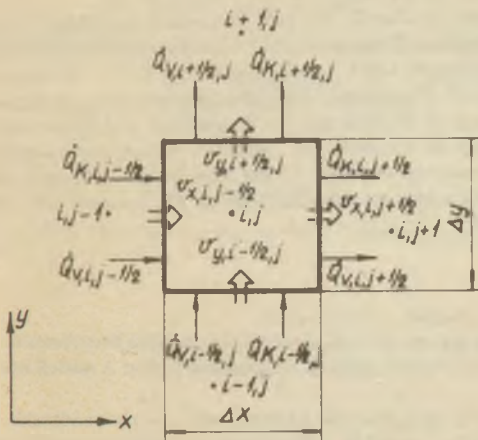
ahol a $v_{x,m-1/2,n}$ és $v_{y,m,n-1/2}$ sebességeket a következő összefüggéssel közelítettük:

$$v_{x,m,n-1/2} = \frac{1}{4 \cdot \Delta y} \cdot (\psi_{m+1,n} - \psi_{m-1,n} + \psi_{m+1,n-1} - \psi_{m-1,n-1}) \quad (42)$$

$$v_{y,m-1/2,n} = \frac{1}{4 \cdot \Delta x} \cdot (\psi_{m,n-1} - \psi_{m,n+1} + \psi_{m-1,n-1} - \psi_{m-1,n+1}) \quad (43)$$

ugyanezen az elven történt. Az ilyen módon felállított differencia-egyenletrendszer egy nagyméretű lineáris egyenletrendszer alkot, amit a szukcesszív felülrelaxáció módszerével oldottunk meg. Az alkalmazott iterációs módszer stabil volt és gyorsan konvergált.

Ezt a számítási módszert PASCAL programozási nyelven programoztuk, és a programot futási ideje Sinclair QL típusú személyi számítógépen 10–15 óra, IBM PC/XT (vagy vele kompatibilis) személyi számítógépen, amely INTEL 8087-es matematikai segédprocesszorral rendelkezik, 2–3 óra.



5. ábra. Egy véges elemi cellához tartozó energiaáramok

A konvekciós hőáram kiszámítása során a térfogatelem határán átmenő hőáram hőmérsékletének kialakításában a határfelülethez tartozó két térfogatelem hőmérséklete közül annak van fizikailag nagyobb szerepe, amelyik térfogatelemből a konvekciós hőátadás a másik felé történik. Első közelítésben ezt a hőmérsékletet vettük fel magának a konvekciós hőáramnak a hőmérsékletére is. (Állandó sebességek esetére a fenti összefüggések jelentősen leegyszerűsödnek, és az általánosan ismert upwind-differenciasémát adják eredményül.)

A peremfeltételek véges differenciákkal való közelítése is

4. A modell alkalmazási területei

A két részmodellből álló matematikai modell felhasználásával a következő feladatok elvégzéséhez kaphatunk jelentős segítséget:

- új üveglvasztó kemencék termikus és olvadék-áramlástantervezése — és ezáltal olvasztástechnikai vizsgálata;
- üzemelő üveglvasztó kemencék vizsgálata, értékelése, hibáinak felderítése, valamint az energetikailag és technológiailag optimális munkapontjának a meghatározása;
- különböző technológiai és tüzeléstechnikai paramétereknek az üveglvasztó áramlási viszonyaira és az olvasztókád energetikai viszonyaira kifejtett hatásának vizsgálata.

A modell felhasználhatóságának a modellalkotások során tett elhanyagolások és egyszerűsítések szabnak határt. Ennek megfelelően a modell a lángtüzelésű kemencéknek csupán az olvasztókádját, és nem a teljes kemencét vizsgálja. Az áramlási modell csupán kétdimenziós, szimmetriasíkban történő áramlások kiszámítására alkalmas. A modell stacioner volta miatt nem tanulmányozhatók ezzel a modellel a különböző impulzusszerű változások, kemencén történő átállítások időbeli hatása az üveglvasztó áramlási és energetikai viszonyaira. További megszorítás az is, hogy az üveglvasztó anyagi tulajdonságainak hőmérsékletfüggését leíró összefüggések csak fehér alkálifém-alkáliföldfém tartalmú szilikátüvegre ismertek, egyéb üvegtípusra az összefüggések nem ismertek.

5. Összefoglalás

Hagyományos lángtüzelésű üvegolvasztó kemencék olvasztókádjának vizsgálatára elkészítettünk egy matematikai modellt, amely két részmodellből — egy energiamérleg-modellből és egy áramlási modellből — áll.

Az energiamérleg-modell egy háromdimenziós modell, amely az olvasztókádat három zónára (keverék, olvadék és tüztér) osztja fel, majd a fizikai hő és anyagátadási folyamatokat számítva mindegyik zónára teljesíti az energia- és anyagmegmaradás törvényeit. Ez az energiamérleg-modell kettős feladatot lát el: a vizsgált olvasztókád belső energiaháztartását számítja ki, valamint biztosítja az áramlási modell fizikailag és termikusan helyes peremfeltételeit. Az áramlási modell a kontinuitás-, a Navier—Stokes- és az energiaegyenlet kétdimenziós numerikus megoldását tartalmazza az olvasztókád szimmetriasíkjában. Ez a modell lehetővé teszi az olvasztókádon belül az üvegolvadék sebesség- és hőmérséklet-eloszlásának vizsgálatát, aminek alapján következtetéseket vonhatunk le a kemence tisztulási és homogenizálódási folyamataira, és értékelhetjük az üvegolvasztó kemencét.

Szimbólumjegyzék

a	— abszorpciós szám [m^{-1}]
A	— felület [m^2]
B	— szélesség [m]
c_p	— fajlagos hőkapacitás (fajhő) [$kJ/(kg \cdot K)$]
h_k	— fajlagos reakcióentalpia [kJ/kg]
H	— magasság [m]
I	— sugárzásos hőáramsűrűség [W/m^2]
J	— sugárzásos hőáramsűrűség [W/m^2]
k	— hőátbocsátási tényező [$W/(m^2 \cdot K)$]
L	— hossz [m]
M	— tömeg [kg]
\dot{M}	— anyagáram (tömegáram) [kg/s]
\dot{q}	— hőáramsűrűség [W/m^2]
\dot{Q}	— hőáram (energiaáram) [W]
r	— távolság [m]
R	— termikus ellenállás [$m^2 \cdot K/W$]
t	— hőmérséklet [$^{\circ}C$]
T	— hőmérséklet [K]
v	— sebesség [m/s]
V	— térfogat [m^3]
x, y	— helykoordináták
α	— hőátadási tényező [$W/(m^2 \cdot K)$]
β	— köbös hőtágulási együttható [$1/^{\circ}C$]
ϵ	— emissziós tényező [—]
σ	— fekete test sugárzási állandója: $\sigma = 5,77$ $W/(m^2 K^4)$
η	— dinamikai viszkozitás [$Pa \cdot s$]
λ	— hővezetési tényező [$W/(m \cdot K)$]
ρ	— sűrűség [kg/m^3]
ψ	— áramfüggvény [m^2/s]
θ	— sugárzásnak a beesési merőlegeshez mért beesési szöge [fok]
c, u, w	— különböző együtthatók (a numerikus illesztések során alkalmaztuk azokat)

indexek:

FAL	— falazat
K	— keverék
O	— olvadék
RG	— reakciógázok
OLV	— olvadási- (az olvadási hőmérsékletnél: t_{OLV})
T	— tüztér
KÖRNY	— környezet
A	— átfolyó
g	— gázok
BE	— bemenő (keverékadagolásnál)
KI	— kimenő (olvadék kiáramlásnál)
KONV	— konvekciós

Irodalom

- [1] Horváth Zsolt: Lángtüzelésű üvegolvasztó kemencék olvasztókádjának matematikai modellezése. Kandidátusi disszertáció, 1986. Budapest
- [2] Hilbig, Gerhard: Zur dreidimensionalen mathematischen Modellierung brennstoffbeheizter Glasschmelzwannen. 9. IBAUSIL, Weimar (1985). Konferenciakiadvány, V. kötet, 1—14. old.
- [3] Viskanta, R., Xigi Wu: Effect of radiation on the melting of glass batch; Glastechnische Berichte 56 (1983), Nr. 6/7., 138—147. old.
- [4] Hottel, H. C., Sarofim, A. F.: Radiative Transfer. McGraw-Hill Book Company (1967)
- [5] Scholze, H.: Glas — Natur, Struktur und Eigenschaften. Springer Verlag, Berlin (West) — Heidelberg—New York (1977)
- [6] Schwiete, H. E., Ziegler, G.: Beitrag zur spezifischen Wärme der Gläser. Glastechnische Berichte 28 (1955), Nr. 4., 137—146. old.
- [7] Blazek, A., Endrys, I., Kada, J., Stanek, J.: Strahlungswärmeleitfähigkeit von Glas-Einfluss der Glaszusammensetzung auf seine Wärmedurchlässigkeit. Glastechnische Berichte 49 (1976), Nr. 4., 75—81. old.
- [8] Endrys, I., Turzik, D.: Die Temperaturverteilung im Glas bei stationärem Zustand. 9. IBAUSIL, Weimar (1985). Konferenciakiadvány, V. kötet, 41—46. old.
- [9] Schmid, Friedemann: Ein zweidimensionales mathematisches Modell zur Berechnung von Temperatur- und Geschwindigkeitsfeldern in konventionell beheizten Glasschmelzwannen unter Verwendung neuartiger Differenzenformeln und mit verbesserter Berücksichtigung des Durchsatzes. Disszertáció „A”, Weimar (1982)

Hilbig, Gerhard—Horváth Zsolt:

Matematikai modell felhasználása lángtüzelésű üvegolvasztó kemencék olvasztókádjának vizsgálatára. I. rész: A modell ismertetése

A szerzők üvegolvasztó kádkemencék olvasztókádjának egy új matematikai modelljét fejlesztették ki, amely egyesíti magában az eddig ismert két modelltypust: az energiamérleg-modellt és az áramlási modellt. Ezzel az új modellel lehetséges az olvasztókád egyidejű energetikai és olvadékáramlási vizsgálata. Az elkészített modell hasznos segítséget nyújthat új üvegolvasztó kemencék tervezése, üzemelő üvegolvasztó kemencék vizsgálata, értékelése, valamint a fontos technológiai paraméterek hatásának vizsgálata során. A cikk első része magát a modellt mutatja be.

Хильбиг, Г.—Хорват, Ж.:

Испытание ванны стекловаренных печей пламенного отопления с помощью математической модели. I. часть: Описание математической модели

Авторы разработали новую математическую модель ванн стекловаренной промышленности, которая объединяет два известных типа модели: модель энергии и модель потока.

futóváltozók: i, j, k

С помощью этой новой модели открывается возможность для одновременного энергетического испытания и испытания потоков стекловаренной ванны. Разработанная модель может быть с успехом использована при проектировании новых стекловаренных печей, при испытании действующих печей, оценки их работы, а также при анализе влияний важнейших технологических параметров. В первой части статьи описывается новая модель.

Hilbig, G.—Horváth, Zs.:

Die Anwendung eines mathematischen Modells für die Untersuchung von Schmelzwannen flammenbeheizter Glasschmelzöfen. Teil I. Die Bekanntmachung des Modells

Die Verfasser haben ein neues mathematisches Modell von Schmelzwannen flammenbeheizter Glasschmelzöfen entwickelt, welches die zwei bekannten Modelltypen — das Energiebilanzmodell und das Strömungsmodell — in sich vereinigt. Mit diesem neuem Modell

ist die gleichzeitige energetische und strömungstechnische Untersuchung der Schmelzwanne möglich. Das erstellte Modell kann für die Lösung folgender Aufgaben eine bedeutende Hilfe leisten: Projektierung neuer Schmelzwannen und Wirkungsuntersuchung wichtiger technologischer Parameter. Der erste Teil der Publikation gibt einen Überblick über das Modell selbst.

Hilbig, Gerhard—Horváth, Zsolt:

Application of Mathematical Modelling for the Investigation of Flame-heated Glass-melting Tanks.

A new mathematical model, incorporating both of the formerly known model types (energy balance model and flow model) was constructed, which enables the simultaneous investigation of glass-melting tanks from both aspects. It gives useful informations for the design of new, and evaluating existing tanks, or when studying the effect of various technological parameters. The first part of the paper describes the model itself.

Kitüntetettjeink

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa, a nagy októberi szocialista forradalom 69. évfordulója alkalmából az alkotómunkában kiemelkedő dolgozóknak eredményes munkájuk elismeréseként az

ÁPRILIS NEGYEDIKE ÉRDEMRENDET

kapta meg:

Dr. GROFCSIK Elemér

a KŐPORC Elektronikai Alkatrész- és Műszaki Kerámiagyártó Vállalat igazgatója, a Szilikátipari Tudományos Egyesület társelnöke

SZIKSZAI Tibor

a Cement- és Mészművek Beremendi Gyára igazgatója.

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter, eredményes társadalmi és gazdasági munkájuk elismeréseként

Dr. Balázs György, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezetője,

Márton István, a Cement- és Mészművek Bélapátfalvai Gyára igazgató műszaki helyettese részére

KIVÁLÓ MUNKÁÉRT

kitüntetés adományozott.

A kitüntetéshez gratulál és további eredményes munkát kíván a

Szilikátipari Tudományos Egyesület
Vezetősége

Edény gyorsító kemence műszaki-gazdasági értékelése

COLLER JÓZSEFNÉ—COLLER JÓZSEF

Zsolnay Porcelángyár, Pécs

1. A gyorsítetés fogalma a porcelánedény- és diszműgyártásban

A gyorsítetés az elméleti legrövidebb égetési időhöz való maximális közelítést jelenti ipari körülmények között. Az optimális égetési görbének olyannak kell lennie, hogy a mindenkor tartózkodási idő alatt a késztermék anyagszerkezetét és tulajdonságait meghatározó reakciók a legteljesebb mértékben lejátszódjanak, és a végeredmény megfelelő esztétikai és műszaki paraméterekkel rendelkező porcelánedény és diszmű legyen.

Ezen égetési görbe megvalósításának gyakorlati feltételei:

- Gyorsítetésre alkalmas alapanyag,
- gyorsítetésre alkalmas máz,
- megfelelő égető berendezés,
- égetési segédcszköz megléte.

Az iparilag fejlett országokban már 1965-ben elkezdődött a gyorsítési technológia bevezetése.

Hazánkban az ÉVM 7. sz. Célprogramban fogalmazódott meg a gyakorlati bevezetés igénye.

A SZILIKÁTTECHNIKA 1986. I. számában megjelent dr. Farkas Ödön—Gera László: Energiamegtakarítási lehetőségek az égetés korszerűsítésével a finomkerámia-iparban és Balogh Károlyné: Gyorsító kemence a Zsolnay Porcelángyárban című tanulmányok részletesen tárgyalják a gyorsítési technológia bevezetésével elérendő műszaki célt, a kemencetelepítés előzményeit és a beruházás folyamatát.

A hazai porcelángyárak közül végül is a Zsolnay Porcelángyárban 1985. november 17-én beüzemelésre került egy Riedhammer gyártmányú TS30/70/25G típusjelű földgáztüzelésű gyorsító kemence, öntött és korongolt háztartási edény és diszműporcelán együttes mázaségetése céljából.

2. Az edény gyorsítési technológia bevezetése a Zsolnay Porcelángyárban

a) A bevezetőben felsorolt alapfeltételek közül a gyárban alkalmazott porcelánmasszáról és -mázzal égetési kísérletekkel és laboratóriumi mérésekkel már az ajánlatkérések során kiderült, hogy minimum 2,5 órás égetési idő alatt égethető a gyár addigi égetési színvonalának megfelelő minőségben.

b) A próbaégetések és a beüzemelési idő folyamán a gyárban használt fehér mázról az a vélemény alakult ki, hogy nem éri el a kívánt esztétikai színvonalat. A javítás érdekében felmerült a gyárban folyó SZIKKTI-mázkísérletek kiterjesztése a gyorsítetésre alkalmasabb máz előállítására. E tevékenység eredményeként 1986. II. negyedévtől az új fehér máz összetételt alkalmazza a gyár.

c) A TS 30/70/25G típusú edény gyorsító kemence főbb műszaki adatai:

Kemence hasznos rakási magasság	250 mm
szelesség	600 mm
Égők száma	16 db
Szabályozási csoportok száma	4 db

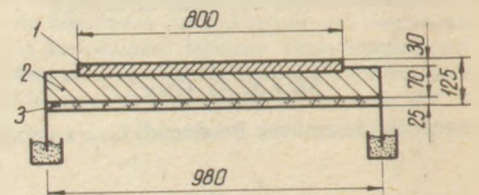
Teljesítmény	600—900 t/év
Ciklusidő (Teljes körülfordulási idő)	min. 6 óra
Égetési idő	min. 3 óra
Tolási idő (egy szán)	kb. 10 min.
Szánok száma	34 db
Szán mérete (1. ábra) rakfelülete	2000 × 980 × 125 mm 1850 × 700 mm

A szánok mozgatása hidraulikus és mechanikus előtoló berendezésekkel történik.

A kemence és kiszolgáló-rendszerének működési vázlatát a 2. ábra szemlélteti.

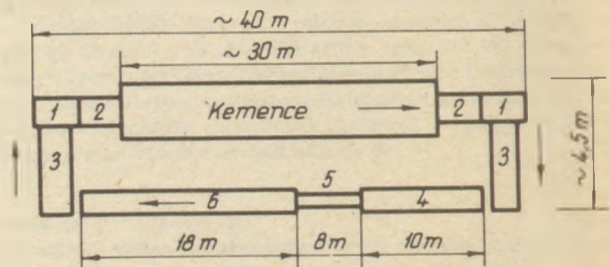
Kemence szabályozási rendszere

A gyorsító kemence 16 db nagy sebességű égője 4 szabályozási csoportra van felosztva. A zónák automatikus hőmérséklet- és térfogatnyomásszabályozással, gáz és levegő mennyiség szabályozóval vannak ellátva. A redukciós zónák (II—III. sz.) automatikus gáz/levegő arányszabályozással is rendelkeznek, melynek beépítését a földgáz fűtőértékének a kemence beüzemelése során tapasztalt 10%-nál nagyobb mértékű csökkenése tette utólag szükségessé. Az oxidációs zónák (I—IV. sz.) nullnyomás-szabályozóval ellátottak.



- 1- JM 28 könnyített tűzálló téglá
2- habramott téglá
3- préselt szálas szigetelő anyag

1. ábra. A szán metszeti vázlatrajta



A nyilak a tolás irányát jelölik

- 1 Kabin
2 Szántovábbító berendezés
3 Kereszt irányú tolópálya
4 Utóhűtő zóna
5 Rakatképző hely
6 Előmelegítő zóna

2. ábra. A kemence és kiszolgáló-rendszerének működési vázlatja

d) A gyorségető kemencében alkalmazott égetési segéd-eszköz: Minden kemence gazdaságos üzemeltetésének elengedhetetlen feltétele az égetési körülményekhez és a termékekhez maximális mértékben alkalmazkodó égetési segéd-eszköz megválasztása.

Csak az utóbbi években fejlesztették ki az ilyen igénybevételek is megfelelő égetési segéd-eszközöket, melyek átkristályosított SiC-lapok és támaszok, valamint korund-támaszok.

A Zsolnay Porcelángyár három cég termékét alkalmazta a kemence üzembe helyezésétől kezdve:

NORTON-gyártmányok

Crystar lapok	340 × 310 × 5 mm
	325 × 200 × 5 mm
Crystar áthidalók	Ø 20 × 700 mm
Korund támaszok	Ø 40 × 225 mm
	Ø 40 × 35 mm
	Ø 40 × 60 mm
	Ø 40 × 100 mm

Annawerk gyártmányok

AnnaNox CK regálrendszer
AnnaNox CK tányérállványok korund távtartókkal három méretben (csemege, lapos és mélytányér égetéséhez).

HTK gyártmányok

Átkristályosított SiC regálrendszer.

A kemencegyártó Riedhammer-cég és a próbaüzemi tapasztalatok alapján a rakatképzés minimális feltétele

- alaplapozás a teljes rakási felületen,
- minden szán végére egy regálrendszer vagy épített regál elhelyezése,

ugyanis az Ø100 mm-nél nagyobb méretű termékek nem égethetők közvetlenül a szánokra helyezve, ill. a hőki-egyenlítés és az egyenletesebb hűtési sebesség csak légréssel biztosítható.

A regálok (3. ábra) feladata a hosszirányú áramlás csökkentése, ily módon a kemence stabilitását, szabályozhatóságát nagymértékben befolyásolják.

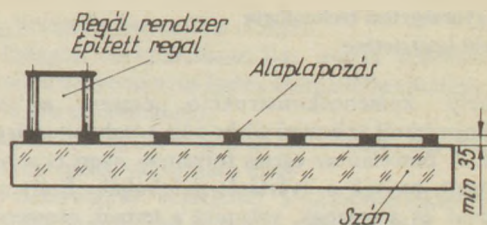
Az alkalmazott égetési segéd-eszköz-típusok árának összehasonlítása 1985. évi árszinten

		NORTON	ANNAWERK	HTK
Regál-rendszer	DM	480	560	820
Épített regál	DM	320	—	—
Alaplapok	DM	60	71	—

Az épített regál alaplapokból és korund támaszokból épül fel. A kemence egyszeri égetési segéd-eszközzel való felszerelése az alkalmazott típusoktól függően 31 000—47 000 DM költséget jelent. Ezek után nem közömbös a felhasznált égetési segéd-eszköz élettartama.

Eddigi tapasztalataink:

Korund támaszok: károsodás nélkül elviselték a kemence beüzemelésétől számított kb. 1000 égetést, csak mechanikai sérülések miatt volt néhány darabos kiesés.



3. ábra. A regálrendszer

Crystar áthidalók és AnnaNox támaszok felülete az égetés során elszíneződött (kivirágzás), a nagy méretek miatt a regálrendszerek stabilitása nem volt megfelelő.

HTK-regálrendszer: szerkezetileg túlhatározott, a gyors hőmérséklet-változásokat nem tudta követni, az alkalmazása során az áthidalók eltörték, felhasználását a gyár beszüntette.

Átkristályosított SiC lapok:

- 10000 db felrakott lapból
- 800 db tovább használható
- 50 db az első égetés során eltört gyártási hiba következtében
- 50 db porcelán termék ráégetése miatt elrepedt
- 100 db elhasználódás következtében repedt el.

A lapok folyamatos felületi kezelése (engobozása) az élettartamot növelő tényező, mert a SiC oxidációját csökkenti.

A tányérállványokról, mivel azok 1986 márciusában érkeztek be, ill. a tányérfeleségek égetése zömmel a hagyományos rendszerű alagútkemencén történt, a rövid felhasználási idő (kb. 300 forduló) miatt az élettartamot illetően nem áll rendelkezésre elegendő tapasztalat. A rekristallizált SiC-lapok tönkremenetelét repedések, deformációk nem jelzik előre, szemben a hagyományos SiC segéd-eszközökkel, ezért beszóródásból eredő minőségromlás nem tapasztalható a porcelánon.

A gyártó cégek regálrendszerei nem feleltek meg elvárásainknak:

- a magas költségük miatt,
- fix méreteik miatt a termékösszetétel változását nem lehet követni (alacsony kihasználási fok),
- az áthidalók rakatképzési problémákat okoznak (magas a holttér),
- bármelyik építőeleme meghibásodik, a regál nem használható tovább (instabillá válik, vagy szét kell bontani),
- az áthidalók konstrukciójuknál fogva rövidebb élettartamúak a többi elemnél.

Tapasztalataink kedvezőek az épített regálok alkalmazásával kapcsolatban:

- kedvező ár (mindössze 75%-a a regálrendszerekének),
- változtathatóak a méretek (csak a támaszokat kell cserélni),
- nincs áthidaló elem (költségcsökkenés),
- gyorsan átépíthető az áruösszetétel szerint.

A bemutatott égetési segéd-eszköz-típusok alkalmazásával elérhető égetési segéd-eszköz/porcelán-arány:

- 0,8 öblösáru, bögre, csésze felrakása esetén,
- 1,5 tányér, tálak égetése esetén.

A fajlagos égetési segéd-eszköz-igény kiszámításánál a szánok alaplapozásához felhasznált NORTON-lapokat is figyelembe vettük.

3. A gyorségetési technológia rövid ismertetése

Bármely kemencekonstrukció esetén az égetési körülményekről az égetési görbe adja a leghitelesebb tájékoztatást. A porcelán az égetés folyamán nyeri el azon tulajdonságait, melyek a gyártását indokolják. Ezért az alapanyagának és a máznak, valamint a termék geometriájának leginkább megfelelő égetési görbe kialakítása és folyamatos betartása a termék mechanikai és esztétikai tulajdonságait döntően befolyásoló tényező. A referencia-berendezésekben és laboratóriumi kemencékben folytatott égetési kísérletek tapasztalatai alapján a végleges égetési görbe a beüzemelés és próbaüzem ideje alatt került pontosításra.

Az égetési technológia által előírt hőgörbét a 4. ábra szemlélteti.

Az égetési görbe jellegzetes szakaszainak ismertetése

a) Oxidációs zóna

A hőmérséklet-emelkedés sebessége nagyon gyors, a masszában és gázban jelenlevő szerves szennyező anyagok kiégését biztosító tisztítási fázishoz kevés idő áll rendelkezésre (a gázokban jelenlevő szén kiégetése a termék minőségére döntő befolyást gyakorol), ezért az oxidációs hőmérsékletet 1150 °C-ig kellett emelni (hagyományos égetésnél 1000—1050 °C már megfelel).

A gyorségetett termékek minőségének javításához a továbbiakban a biszkvit-égetés hőmérsékletének emelése, ill. olyan máz alkalmazása szükséges, mely magasabb hőmérsékleten kezd olvadni. Az alacsony zsengelési hőmérséklet minőségromtó tényező, ami a gyakorlatban előmelegítési hólyag formájában jelenik meg.

b) Redukciós zóna

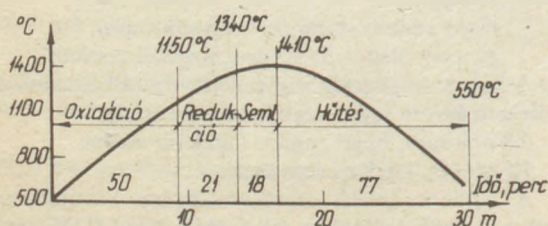
A magas hőmérséklet és a 4—5%-os redukciós atmoszféra biztosítja az alapanyagokban lekötött vas két vegyértékűé válását, úgy, hogy a kiégett cserép a kívánt fehér szint kékes árnyalattal érje el.

c) Semleges zóna

A hőgörbe már laposabb, ezért a max. égetési hőmérsékleten való „tartózkodás” időtartama biztosítja a mullitképződés és az üvegfázis kialakulásának feltételét. A termék szilárdsági tulajdonságai a hagyományos égetett termékével azonos értékűek.

d) Hűtési zóna

A felfűtési sebességnél lényegesen kisebb a hőmérséklet-változás sebessége a hűtési szakaszban. A rakatképzésnél említett alsó lapozás következtében egyenletes hűtést lehet elérni a kemence teljes keresztmetszetében, ami a termék repedésmentes hűlését biztosítja.



4. ábra. Az égetési technológiára előírt hőgörbe

4. A közel 1 éves üzemelési időtartam tapasztalatai alapján a gyorségető kemence műszaki-gazdasági értékelése

a) Üzemeltetési tapasztalatok

A kemence szabályozása a beüzemelés során végrehajtott módosítások (arány szabályozó beépítése a redukáló zónákhoz) után megfelelően biztosítja az égetési körülmények stabilitását. A gáz fűtőérték-változásait, a tolási idő és a rakatképzési változásokat a szabályozó rendszer megbízhatóan tudja követni. A kemencét szerkezeti átvizsgálás céljából a gyár egy alkalommal leállította, a hűtés és felfűtés sebessége 60 °C/h volt, ami 48 órás termelés kiesést jelent az esetleges javítási, átvizsgálási időn kívül. Jelentős üzemzavar az eltelt időszak alatt nem fordult elő. A kemence átállítása magas hőmérsékletű festék, dekor égetésére a hőmérséklet és a kemence atmoszféra beszabályozásával együtt 1,6 óra alatt történt meg, a kemence visszaállítása porcelán mázaségetésre 2 h időtartamot vett igénybe.

b) Vegyes rakatképzés hatása

Az ilyen konstrukciójú kemencéket mindenütt egynemű, nagy sorozatban gyártott öblös termékek égetésére használják. A Zsolnay Porcelángyár adottságainak, a termékszerkezetnek és volumennek megfelelően és a piaci igényekhez való maximális alkalmazkodás érdekében inhomogén rakatképzést alkalmaz a kemencénél, vagyis csészéket, bögréket, tálakat, tányérokat azonos időben egymás mellett éget. A gazdaságos üzemeltetéshez az előbbieket miatt viszonylag sok égetési segédeszközt alkalmazunk (1,5 kg/kg porcelán). Ennek következtében az ajánlati értéknel (17 ckJ/kg) magasabb a berendezés fajlagos energiafelhasználása.

Az értékelés során a továbbiakban a gyorségető kemence teljesítményét, az égetett termék minőségét, a berendezés gazdaságosságát, energetikai paramétereit a Zsolnay Porcelángyár Edény gyáregységében üzemelő hagyományos rendszerű mázas edényégető alagútkemence hasonló adataival vetjük össze.

c) Égetett termék minősége

Az öblös termékek égetése 1986. január 1-től csak a gyorségető kemencében történik. A mázalatti festett kobaltos termékek (Pompadour edénycsalád) égetése 1986. II. félévtől szintén az új kemence feladata.

Összehasonlító táblázat:

	Mokkacsésze		Tea csésze		
	I. o.	Selejt	I. o.	Selejt	
Alagútkemence	1985	70,9%	22,6%	64,0%	25,1%
Gyorségető kemence	1986	77,0%	11,2%	83,0%	17,1%
Pompadour-termékek					
			I. o.	Selejt	
Alagútkemence 1986. I. n.év			35,7%	20,4%	
Gyorségető kemence 1986. III. n.			46,6%	20,5%	

A minőség javulását az égetési körülmények, valamint az égetési segédeszköz minőségi különbségének együttes eredményeként értékelhetjük.

d) *Hatékonyság-gazdaságosság* összehasonlítása a legjellemzőbb mutatók és jellegzetes termékek tükrében.

Megjegyzés: A teljes égetési költség a biszkvit égetéstől az osztályozásig minden munkabért és gázenergiaköltséget magában foglal. Az egyes termékekből mindkét kemencénél a max. felrakható mennyiséget vettük figyelembe. (A gyorségető kemencén az Annawerk tányérállványok felhasználásával érhető el a kemence legjobb kihasználása.)

	Gyorségető kemence	Alagút-kemence
Kiszolgáló személyek száma	22	26
Munkabér Ft/fő/h	28,00	28,50
Teljes égetési költség Ft/db		
mokkácsésze	0,72	0,90
tea csésze	1,04	1,44
bögre	1,11	1,45
mokka kanna	2,78	3,87
salátás-, főzelékestál	6,29	12,68
mélytányér	1,89	2,94
lapostányér	1,54	2,92
csemegetányér	1,26	1,93
zsúrtányér	1,15	1,64

A táblázatot vizsgálva megállapítható, hogy a gyorségető kemence üzembe állítása a hagyományos alagút-kemencével szemben éves szinten kb. 250 eFt alapbér-megtakarítást eredményez. Az egyes termékek égetési költségeinek összehasonlításakor kitűnik, hogy a kis alapterületű öblös termékek égetése a leggazdaságosabb, bár a tányér-típusú termékek égetése is olcsóbb a hagyományos alagút-kemencén történő égetésnél, viszont többlet égetési segédeszköz felhasználását teszi szükségessé.

Az üzemviteli ráfordításokon belül az égetési segédeszköz-költség — az eddigi fordulósámokat és rakatképzési módozatokat alapul véve — a gyorségető kemence esetében kb. 100 eDM, kb. 2,0 móFt 1985. évi árszinten. Az alagút-kemence éves szinten kb. 3,2 móFt értékű hazai gyártású égetési segédeszközt igényel, melynek élettartama csupán töredéke a rekrisztallizált SiC-termékekének. (Ezek legnagyobb hátránya, hogy csak kapitalista importból szerezhetők be.)

e) *A gyorségetés bevezetésének energetikai értékelése*

Energetikai szempontból a gyorségetés a hőkezelés technológiai gazdasági optimumán történő égetést jelent, miközben a termék minősége nem romlik, és az energiafelhasználás jelentősen csökken.

A gyorségetés energetikai előnyei:

- a fajlagos energiafelhasználás mázas porcelán-égetés esetén a hagyományos égetés energiafelhasználásának kb. 60%-ára csökkenthető,
- rakat nélküli égetés vagy csak kevés égetési segédeszközzel történő égetés valósítható meg,
- az elektronikus vezérléssel a térhőmérséklet minden eddiginél pontosabb betartása válik lehetővé,
- a gyorségető kemencében a kemence hűlőmeleg-hasznosítása az előmelegítő zónában megoldott,
- a nagy sebességű égők a tüzelőanyag tökéletesebb el-égetését teszik lehetővé (növekszik az energetikai hatásfok),
- a kis csatorna- és kemenceméreték miatt a falazati veszteségek és kikocsizási veszteségek csökkennek.

A Zsolnay Porcelángyárban üzemelő gyorségető kemence mindezen energetikai előnyöket biztosítja közel 1 éves üzemeltetési tapasztalataink szerint, amit az alábbi fajlagos energiafelhasználási mutatók is tükröznek:

	Fajlagos földgázfelhasználás kJ/kg
Lebontott I. sz. edény mázaségető alagút-kemence	35 000
II. sz. edény mázaségető alagút-kemence	
1985. évben	35 593
1986. I—III. n.év	40 738
Riedhammer gyorségető kemence	
1986. I—III. n.év	18 002

A II. sz. alagút-kemence fajlagos energiafelhasználásában bekövetkezett kb. 5000 kJ/kg nagyságrendű romlást a gyorségető kemence üzembe állítása magyarázza, mivel a szabadon égethető termékeket a gyorségető kemencére csoportosítottuk át. A II. sz. alagút-kemencén főleg a tokos áru égetése történik, az égetési segédeszköz/edény-arány jelentősen megnövekedett (1/8).

A gyorségető kemence 1986. I—III. negyedévi termelése 708,2 t mázas porcelán volt, ez időarányosan több, mint a kemence ajánlati termelési kapacitása.

A fajlagos ráfordítás csökkenéséből elérhető abszolút földgáz-megtakarítást a lebontott I. sz. alagút-kemencéhez képest értékeltük, mivel a gyorségető kemence ennek helyettesítésére és helyén létesült.

A várható földgáz-megtakarítás kb. 500 cm³, 16 065 GJ, és 1975 eFt/év.

Цоллер, Й-не—Цоллер, Й.

Технико-экономическая оценка печей для ускоренного обжига посуды.

Frau Coller—Herr Coller, József:

Technisch-ökonomisches Wertes eines Schnellbrandofens für Essgeschirr

Coller, Józsefné—Coller, József:

Technical and Economic evaluation of a Kiln for the Fast Firing of Tableware

Klorid (Cl) tartalom meghatározása ionszelektív elektróddal

FODORNÉ SZÖRÉNYI MÁRTA—TRÄGER TAMÁS

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés, inodalmi áttekintés

A különböző építési anyagok kloridtartalmának meghatározása egyre nagyobb jelentőségre tesz szert. A betonok, habarcsok és alkotórészeik vizsgálatakor fontos annak megállapítása, hogy milyen mértékben tekinthetők az alapanyagok korróziós hatásának [1—2]. A vasbeton szerkezeteknél nedvesség hatására fellépő agresszív hatás felmérésére meg kell határozni az építési anyagok vegyi szennyeződésének (pl. klorid, szulfát) mennyiségét [1—3].

Az egyre szigorúbb környezetvédelmi előírásoknak megfelelően rendszeresen vizsgálni kell a különböző veszélyes hulladékanyagok, melléktermékek, iszapok kloridtartalmát is, azok felhasználása vagy ártalmatlanítása céljából [4, 23]. A munkavédelemről szóló minisztertanácsi rendelet előírja a munkahelyek levegőtisztasági követelményeit, közöttük a levegő megengedhető legnagyobb klorid-koncentrációját [5—7, 17]. Korrózióvédelmi szempontból igen fontos az ásványi szál hőszigetelőanyagok vízdékony kloridtartalmának meghatározása is [8, 19].

Az utóbbi években egyre több közlemény jelenik meg a különböző típusú anyagok összes és vízdoldható kloridtartalmának meghatározási módszereiről. *Mercurimetriás* meghatározáskor a klorid-ionokat $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ -mérőoldattal titráljuk [9, 10, 13, 19]. Meghatározható a klorid mennyisége *csapadékos titrálással* (argentometria); *tömeg szerinti eljárással* és különböző *fotoimetriás* módszerekkel is [9—12, 15, 18, 21, 22]. A klasszikus analitikai módszerek mellett ma már széles körben terjed a *voltometriás* (amperometriás titrálás) és *potenciometriás* (ionszelektív elektród) módszerrel végzett kloridtartalom-meghatározás [7, 8, 10, 14, 16—20]. Ionszelektív elektród segítségével a kloridionok koncentrációja gyorsan és nagy pontossággal mérhető. Ezt a módszert különböző szilikátipari nyersanyagok, késztermékek, hulladékok, szigetelőanyagok stb. kloridtartalmának meghatározására alkalmaztuk. A továbbiakban a mérések során szerzett tapasztalatokat ismertetjük.

Kísérleti rész

A meghatározás menete

A kloridtartalom meghatározása történhet „közvetlen” és „közvetett” módszerrel. A „közvetlen” módszernél az értékelés kalibrációs görbe segítségével történik. A „közvetett” módszernél (potenciometriás titrálás) a kloridionokat ezüst-nitrát mérőoldattal titráljuk. Az egyes mérőoldatrészek hozzáadása után megfelelő nagy bemenő-ellenállású műszerrel mérjük az ionszelektív elektródot tartalmazó mérőcella feszültségét. A cellafeszültséget a fogyott mérőoldat térfogatának függvényében feltüntető görbe inflexiós pontjának megfelelő fogyásértéket tekintjük a titrálás végpontjának. Ennek meghatározása történhet grafikusán, numerikusan vagy automatikusan. Vizsgálataink során a numerikus módszert használtuk, mely a titrálás végpontjának a grafikusnál pontosabb meghatározására alkalmas. A módszer lényegét az eredmények kiértékelésekor ismertetjük.

A vizsgálandó minta előkészítését mindig az adott feladatnak megfelelően végezzük. Abban az esetben, ha csak a vízben vagy hig savban kioldódó kloridtartalom meghatározására van szükség, a mintát meghatározott ideig a kioldószerben kezeljük, szűrjük és a szűrletet analizáljuk [24]. A minta összes kloridtartalmának meghatározására összehasonlítottuk a lúgos feltárással és a pirohidrolizissal kapott mérési eredményeket. Pirohidrolízis alkalmazásakor a vizsgálandó mintát katalizátor jelenlétében, gőzáramban 1000—1100 °C-ra hevítjük. A szabaddá váló klór a vízgőzzel történő reakció után, mint hidrogén-klorid kondenzálódik. A pirohidrolízises módszer előnye a lúgos feltárással szemben, hogy az anyag mintaelőkészítés közbeni szennyeződése jelentősen lecsökken.

A meghatározáshoz szükséges vegyszerek és eszközök

Cink-oxid (ZnO , szilárd)

Desztillált víz

Ezüst-nitrát (AgNO_3)-mérőoldat („A” jelű), (1 cm³ oldat 2 mg Cl⁻-t mér): Oldjunk 2,3957 g ezüst-nitrátot 100 cm³ desztillált vízben, majd 250 cm³-es mérőlombikban desztillált vízzel töltsük jelig és elegyítsük. Az oldatot sötét edényben tároljuk.

Ezüst-nitrát (AgNO_3)-mérőoldat („B” jelű), (1 cm³ oldat 0,2 mg Cl⁻-t mér): Hígítsunk desztillált vízzel az „A” jelű ezüst-nitrát oldatból 25 cm³-t 250 cm³-re. Az oldatot sötét edényben tároljuk.

Katalizátor (pl. U_3O_8 , WO_3 , V_2O_5 , Al_2O_3)

Klorid standard oldat (1 mg Cl/cm³). Mérjünk 0,8242 g 110 °C-n szárított nátrium-kloridot 500 cm³-es mérőlombikba, desztillált vízzel töltsük jelig és elegyítsük. Az oldatot műanyag edényben tároljuk.

Nátrium-hidroxid (NaOH), szilárd

Nátrium-peroxid (Na_2O_2), szilárd

Salétromsav (HNO_3), 1 + 1 hígítású oldat

Precíziós pH-mérő (pl. Radelkis OP-208)

Kloridszelektív elektród (pl. Radelkis OP-Cl-7111-C)

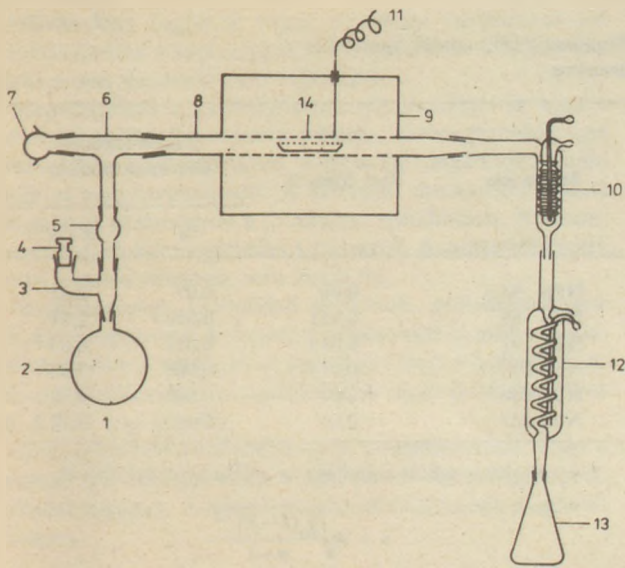
Referenciaelektród (pl. Radelkis OP-8202). A belső elektródoteret, melybe ezüstszáll nyúlik, 1 mólos kálium-klorid oldattal töltjük meg és néhány mg ezüst-kloridot adunk hozzá. A külső elektródoteret 1 mólos kálium-nitrát oldattal töltjük meg. (1. ábra).

A meghatározás menete

Mintaelőkészítés

Lúgos feltárással

Mérjünk a 110 °C-on kiszárított mintából 0,2—1,0 g mennyiséget (kloridtartalomtól függően) nikkeltégelybe (\varnothing 40 mm, magasság 40 mm). Adjunk hozzá 5 g nátrium-hidroxidot, spatulahegynyi (~0,1 g) nátrium-peroxidot és 0,5 g cink-oxidot, majd hevítsük óvatosan gázlágon. Ha az



1. ábra. Pirohidrolizises berendezés elvi vázlata

1. Elektromos melegítő, 2. Hőálló üveglombik (2000 cm³), 3. Desztillált víz betöltésére szolgáló nyílás, 4. Becsiszolt üveg dugó, 5. Gömbcsuklós megoldású illeszték, 6. T alakú betét, kétszeres kónuszvéggel, 7. Lezáró vég, 8. Kvarc-, ill. korundcső, 9. Kemence, 10. Hűtő, 11. Termoelem, 12. Hűtő, 13. Polietilén edény, 14. Porceláncsőnak.

anyag megolvadt, a lángot úgy szabályozzuk, hogy a tégely alja vörösen izzon. Az ömledéket keverjük meg néhányszor a tégely mozgatásával. 10 perc hevítés után kissé hűtsük le a tégelyt, majd helyezük óvatosan 50 cm³ desztillált vizet tartalmazó 250 cm³-es főzőpohárba. A kioldás elősegítésére helyezük a tégelyt infralámpa alá. Ha a csapadék kioldódott, vegyük ki a tégelyt a pohárból és alaposan mossuk ki. A csapadékot szűrjük le közepes pórusfinomságú szűrőpapíron 100 cm³-es mérőlombikba és vízzel 3–4-szer mossuk át. A szűret és a mosófolyadék mennyisége ne legyen 100 cm³-nél több. Öntsük át 250 cm³-es főzőpohárba, adjunk hozzá 20 cm³ salétromsavat és hagyjuk kloridszennyeződéstől mentes helyen néhány órát, esetleg egy éjszakát állni, míg szobahőmérsékletre hűl.

Pirohidrolizises módszer

Mérjük a 110 °C-on kiszáritott minta 0,1–0,5 g-jához 0,5 g katalizátort és az égetőcsőnekben homogenizáljuk. A kemencét fűtsük fel kb. 700 °C-ra, a csőszakot toljuk a reakciócsőbe, majd a cső végét zárjuk le. A gőzárám sebességét úgy szabályozzuk, hogy miközben a kemence hőmérséklete eléri az 1000–1100 °C-ot, kb. 3 cm³ kondenzálódjék percenként. A kb. 100–150 cm³ kondenzátumot töltjük 250 cm³-es műanyag mérőlombikba és desztillált vízzel töltjük jelig. Vegyünk ki max. 100 cm³-t 250 cm³-es műanyag főzőpohárba, adjunk hozzá 20 cm³ salétromsavat és hagyjuk kloridszennyeződéstől mentes helyen néhány órát, esetleg egy éjszakát állni, míg szobahőmérsékletre hűl, majd mérjük az oldat kloridtartalmát. A vizsgálandó minta kloridtartalmától függően változik a bemérés, illetve a kivett alikvot térfogata is.

Szulfid-ionok már igen kis mennyiségben is ($> 10^{-7}$ M/l) zavarják a meghatározást, ezért a mérés előtt ellenőrizni kell a szulfid-ionok jelenlétét az oldatban. Ehhez az elemzendő oldat egy cseppjét ólomacetáttal megnedvesített papírra csepegtetjük. A feketére színeződés szulfid-ionok jelenlétét mutatja. A szulfid-ionok eltávolítására a következőképpen járunk el: Adjunk az oldathoz egy spatulahegynyi porított

kadmium-karbonátot (kloridmentességre ellenőrizzük!) és keverjük jól össze. A nagy kadmium-karbonát-felesleget kerüljük el! Egy csepp oldattal végezzük el újra a vizsgálatot ólomacetáttal megnedvesített papíron. A papír megfeketedése esetén újabb adag kadmium-karbonátot adjunk az oldathoz. Ezt a folyamatot addig kell ismételni, amíg a szulfid-ion kimutatás negatív eredményt ad. Ezt követően az oldatot egy kis üvegyapot dugón szűrjük át 250 cm³-es műanyag mérőlombikba. A szüredéket használjuk a méréshez.

Mérés kivitelezése

Közvetlen módszer

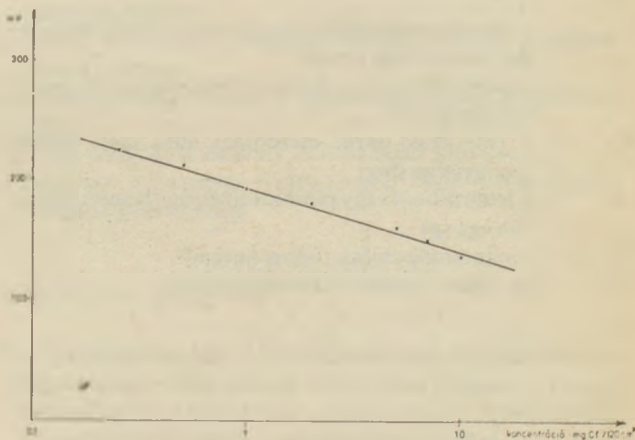
Kalibrációs görbe készítése, ha a mintaelőkészítés lúgos feltárással készült: mérjük 250 cm³-es műanyag főzőpoharakba 0–0,1–0,5–1,0–10–50 cm³ klorid standard oldatot. Adjunk hozzá 20–30 cm³ desztillált vizet, 5 g nátrium-hidroxidot, 0,5 g cink-oxidot és egészítsük ki a térfogatát annyi desztillált vízzel, hogy 100 cm³ legyen. Adjunk hozzá 20 cm³ salétromsavat, hűtsük szobahőmérsékletre. Az így készített standard oldatok 0–0,1–0,5–1,0–10–50 mg Cl-t tartalmaznak. A mérés úgy történik, hogy az oldatba behelyezzük a kloridselektív és referenciaelektrodot. A mérendő oldatot állandó sebességgel keverjük és az egyensúly beállta — 1–2 perc — után az ionszelektív elektrod és a referenciaelektrod közötti potenciálkülönbséget mérjük. A „0” mg-os oldat mérésekor 3–5 perc várakozási idő szükséges. A mérési adatokat féllogaritmus papíron ábrázoljuk. A leolvasott potenciálértékeket (mV) a lineáris skálán, a standard oldatok kloridtartalmát (mg) a logaritmus-skálán tüntetjük fel (2. ábrán).

Kalibrációs görbe készítése, ha a mintaelőkészítés pirohidrolizissal készült: mérjük 250 cm³-es műanyag főzőpoharakban 0–0,1–0,5–1,0–10–50 cm³ klorid standard oldatot, egészítsük ki a térfogatát annyi desztillált vízzel, hogy 100 cm³ legyen, adjunk hozzá 20 cm³ salétromsavat és hagyjuk szobahőmérsékletre hűlni. Az így készített standard oldatok 0–0,1–0,5–1,0–10–50 mg Cl-t tartalmaznak.

A kalibrációs görbét az előzőekben leírtak szerint készítjük.

A mintaoldat mérése

A feltárással vagy pirohidrolizissal készített mintaoldatot, vagy annak alikvot részét (max. 100 cm³) 250 cm³-es főzőpohárba töltjük, hozzáadunk 20 cm³ salétromsavat és a továbbiakban a kalibrációs görbe készítésénél leírtak szerint



2. ábra. Hitelesítő görbe a klorid (Cl)-tartalom meghatározásához

járunk el. A leolvasott potenciálértékek (mV) alapján a kalibrációs görbe segítségével kiszámítjuk a minta oldat klorid tartalmát (mg). A kalibrálást a mérések előtt, illetve naponta ellenőrizni és szükség esetén korrigálni kell. Ehhez a mérések gyakoriságától függően, legalább 1—3 standard oldatot készítsünk és mérés után hasonlítsuk össze a leolvasott potenciálértékeket a kalibrációs görbe adataival. Eltérés esetén új kalibrációs görbét kell készíteni. A klorid (Cl)-tartalmat tömeg%-ban az alábbi képlettel számítjuk:

$$\text{Cl}\% = \frac{m_1 \cdot V_1}{m \cdot V_2 \cdot 1000} \cdot 100$$

ahol

m_1 a hitelesítő egyenesről leolvasott klorid mennyisége (mg)

V_1 a minta oldat teljes térfogata (cm^3)

V_2 az alikvot oldatrész térfogata (cm^3)

m a feltáráshoz (vagy pirohidrolízishez) bemért minta tömege (g)

Közvetett módszer

A feltárással (vagy pirohidrolízissel) készített minta oldathoz (vagy annak alikvot részéhez — max. 100 cm^3) salétromsavat (20 cm^3) adunk, és hagyjuk kloridszennyeződéstől mentes helyen néhány órát, esetleg egy éjszakát állni, míg szobahőmérsékletre hűl. Helyezzük bele a kloridszelektív és referenciaelektródot, majd állandó keverés mellett a „B” jelű ezüst-nitrát mérőoldattal titráljuk. A potenciometriás titrálás végpontját *numerikus módszerrel* (ún. differenciahányados módszerrel) állapítjuk meg. A végpont közelében a mérőoldatot egyenlő kis részletekben adagoljuk a titrálendő oldathoz és az összetartozó mV — fogyott cm^3 értékeket felírjuk. Kiszámítjuk az egységnyi mérőoldatrészletek által előidézett potenciáldifferenciát ($\Delta E/\Delta V$), majd a potenciáldifferenciák különbségét, a második differenciahányadosokat ($\Delta^2 E/\Delta V^2$). Ezek sora előjelet vált és közben zérus értéket vesz fel. A zérus értékhez tartozó titráló oldat mennyisége adja a $V_{\text{végponti}}$ -ot. Egyidejűleg a fentiekkel megegyező módon vakpróbát készítünk, mely a minta előkészítéstől függően tartalmazza a megfelelő mennyiségű feltárószert is.

A klorid (Cl)-tartalmat tömeg%-ban az alábbi képlettel számítjuk:

$$\text{Cl}\% = \frac{(V_{\text{végponti}} - V_{\text{vak}}) \cdot b \cdot V_1}{m \cdot V_2 \cdot 1000} \cdot 100$$

ahol

$V_{\text{végponti}}$ a titrálás végpontjáig fogyott ezüst-nitrát mérőoldat mennyisége (cm^3)

V_{vak} a vakpróbára fogyott ezüst-nitrát mérőoldat mennyisége (cm^3)

b 1 cm^3 ezüst-nitrát mérőoldat által mért klorid mennyisége (mg)

m a feltáráshoz (vagy pirohidrolízishez) bemért minta tömege (g)

V_1 a minta oldat teljes térfogata (cm^3)

V_2 az alikvot oldatrész térfogata (cm^3)

Ha a várható kloridkoncentráció nagyon alacsony, a végpont pontosabb észlelésére a titrálás előtt meghatározott mennyiségű (pl. 1 mg Cl-t), azaz 1 cm^3 klorid standard oldatot adunk mind a vizsgálandó oldathoz, mind a vakpróbához. A titrálást a már előbb leírtak szerint hajtjuk végre.

1. táblázat

Standard (NBS) minták klorid (Cl) tartalma

Minta jele	Várt érték %	Lúgos feltárás, közvetett módszer	
		%	$\pm s\%$ *
NBS 93 a	0,06	0,07	2,83
NBS 89	0,052	0,057	2,67
NBS 91	0,014	0,012	6,85
NBS 633	< 0,01	0,008	7,51
NBS 634	< 0,01	0,005	8,28
NBS 637	< 0,01	0,009	7,14

* A százalékos szórás számítása az alábbi képlettel történt:

$$s = \pm \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$s\% = \frac{\pm s \cdot 100}{\bar{x}}$$

2. táblázat

Klorid (Cl) tartalom visszanyerése közvetett módszerrel meghatározva

Minta jele	Hozzáadott klorid mennyisége (mg)	Mért klorid mennyisége			
		feltárás		pirohidrolízis	
		mg	$\delta\%$	mg	$\delta\%$
1	0,10	0,096	-4	0,098	-2
2	0,25	0,245	-2	0,256	+2,4
3	0,50	0,508	+1,6	0,489	-2,2
4	1,00	1,03	+3	0,97	-3
5	1,50	1,46	-2,7	1,54	+2,6
6	2,00	1,95	-2,5	1,96	-2,0

3. táblázat

Különböző szilikátok, hulladékok stb. klorid-tartalma

Minta típusa	Lúgos feltárás, közvetett módszer	
	%	$\pm s\%$
Meddőhányó agyag	0,033	4,5
Szállópor	0,022	5,8
Nehézfémös iszap 23	0,32	2,8
Olajos iszap 23	0,03	3,9
Agyag 85	0,02	4,9

A kísérleti eredmények értékelése

A mérési eredmények pontosságának ellenőrzésére nemzetközi — NBS — standard mintákat használtunk. Meghatároztuk a minták klorid tartalmát közvetlen és közvetett módszerrel is. A minta oldatot alkálilúgos feltárással, illetve pirohidrolízissel módszerrel készítettük.

A lúgos feltárás után, közvetett módszerrel meghatározott mintákra kapott eredményeket és azok százalékos szórását az

1. táblázatban foglaltuk össze. A mérési eredmények jól megközelítették a járt értékeket. Vizsgálataink során három párhuzamos meghatározást végeztünk.

Megvizsgáltuk a kloridtartalom visszanyerését is. Ismert mennyiségű kloridot adtunk feltárás, illetve pirohidrolízis előtt egy olyan üvegmintához, mely az elővizsgálatok alapján kloridot nem tartalmazott. A közvetett módszerrel végzett vizsgálatok eredményeit a 2. táblázat tartalmazza. A visszanyerés hatásfokát megfelelőnek tartottuk. A mintaelőkészítés során jelentős veszteség nem lépett fel.

Meghatároztuk különböző szilikátok, hulladékanyagok stb. kloridtartalmát. A kapott eredményeket és azok százalékos szórását a 3. táblázatban foglaltuk össze. A potenciometriás meghatározás a mintaelőkészítés idejét is beleszámítva kb. 4 órát vesz igénybe.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítottuk, hogy a módszer jól alkalmazható a különböző típusú szilikátok, hulladékanyagok, iszapok stb. kloridtartalmának meghatározására.

IRODALOM

- [1] Építésügyi Ágazati Műszaki Irányelv, MI—04.560/1—81. Építésügyi Tájékoztatói Központ, Budapest, 1981.
- [2] Betonok, habarcsok és alkotórészeik vizsgálható kloridiontartalmának meghatározása. Építésügyi Ágazati Szabvány. (Tervezet.)
- [3] Építési köanyagok szemszerkezeti és szennyeződési vizsgálata. (Szabványtervezet.)
- [4] Sircz J., Szijj F.: Építőanyag 33, 205 (1981).
- [5] A munkavédelemről szóló minisztertanácsi rendelet és a kapcsolódó legfontosabb előírások I. Tánácsos Könyvkiadó (1980).

- [6] Munkahelyek levegőtisztasági követelményei, MSZ 21461.
- [7] TGL 32614/03 NDK szabvány.
- [8] A 135 AGI Arbeitsblatt, 1976 August.
- [9] ASTM: D 512—67.
- [10] ASTM: D 512—81.
- [11] Barney, J. E., Bertolacini, R. J.: Anal. Chem. 29, 1187 (1957).
- [12] Rössner, B., Schwedt, G.: Fresenius Z. Anal. Chem. 315, 197 (1983).
- [13] Fletcher, W. W.: Glastechn. Ber. 44, 462 (1971).
- [14] Herman, M., Weiss, D.: Silikáty c. 2, 125 (1973).
- [15] Puchony, Z., Inczedy, J.: Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 98, 439 (1978).
- [16] Cammann, K.: Das Arbeiten mit ionselektiven Elektroden, Springer-Verlag (1973).
- [17] NIOSH előírás — Method No: P+CAM 115.
- [18] Research into glass, Vol. 2. Glass Research Center, PPG Industries (1970), (p. 93 és 96).
- [19] ANSI/ASTM C 871—77.
- [20] György, I.: Építőanyag 27, 409 (1975).
- [21] Huang, W. H., Johns, W. D.: Anal. Chim. Acta 37, 508 (1976).
- [22] Tamás, F.: Szilikátipari laboratóriumi vizsgálatok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1970.
- [23] Kutassy, L.: Építőanyag 24, 332 (1982). Keramische zeitschrift 35, 13 (1983).
- [24] Veszélyes hulladékok vizsgálata. MSZ 21978.

Фодорне, С. М.—Трэгер, Т.:
Определение содержания хлора с помощью ионселективных электродов.

Frau Fodor, Szörényi, Márta—Träger, Tamás:
Bestimmung des Klorid-Gehaltes mittels ionselektivem Elektrod.

Fodor—Szörényi, Márta—Träger, Tamás:
Chloride Determination by Ion Selective Electrode

Kitüntetettjeink

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter

a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 69. évfordulója alkalmából, eddig végzett eredményes munkájuk elismeréséül
Aranyás István, a Tapolcai Szigetelőanyaggyár osztályvezetője,

Balláné dr. Csáki Ida, a Téglá- és Cserépipari Tröszt laborvezetője,

Borbély János, a Somogy—Zala megyei Téglaiipari Vállalat üzemvezetője,

Czelvikker József, az Üvegipari Művek Miskolci Üveggyár osztályvezetője,

Dobrányi László, a Cement- és Mészművek főmunkatársa,
Erdélyi Endre, az Észak-magyarországi Kőbánya Vállalat munkásellátási vezetője,

Fekete László, a Cement- és Mészművek Hejőcsabai Gyára üzemvezetője,

Fritz György, az Üvegipari Művek Tokodi Üveggyár osztályvezetője,

Gerencsér József, a Somogy—Zala megyei Téglaiipari Vállalat termelésirányítója,

Golobits József, a Budai Téglaiipari Vállalat műszaki vezetője,
Hartmann György, a GRÁNIT Csiszolószerszám és

Kőedénygyártó Vállalat normatechnológusa,
Hegedüs Ferenc, az Épületkerámiaipari Vállalat csoportvezetője,

Horváth József, a Kőfaragó- és Épületszobrászipari Vállalat műszaki helyettese,

Jess György, a Cement- és Mészművek Váci Gyára igazgatóhelyettese,

Kónya Ottmár, a Budai Téglaiipari Vállalat gyárigazgatója,
Leel-Össy Attila, a „FIMCOOP” Finomkerámiaipari Közös Vállalat műszaki koordinátora,

Móna Ferenc, az Épületkerámiaipari Vállalat osztályvezetője,
Nagy Sándor, a Középdunántúli Téglaiipari Vállalat gépészeti előadója,

Orbán József, a Somogy—Zala megyei Téglaiipari Vállalat termelésirányítója,

Pál Alajos, a Somogy—Zala megyei Téglaiipari Vállalat termelésirányítója,

Palácsik Miklós, az Üvegipari Művek Miskolci Üveggyár csoportvezetője,

Polacsek László, a Parádi Üveggyár műszaki igazgatóhelyettese,

Székely Gergely, a Zsolnay Porcelángyár művezetője,
Váci István, a Baranya—Tolna megyei Téglá- és Cserépipari Vállalat gyárvezetője,

KIVÁLÓ MUNKÁÉRT

kitüntetésben részesítette.

A kitüntetetteknek további sok sikert, és jó egészséget kíván,
a

Szilikátipari Tudományos Egyesület
Vezetősége

Nógrád megye építő- és építőanyag-ipari témájú kutatási jelentései az Országos Földtani Adattárban

SZENTIRMAI ISTVÁN

Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest

A Magyar Állami Földtani Intézet Dokumentációs Főosztályához tartozó Országos Földtani Adattár (röviden: Adattár) feladatánál fogva gyűjti és rendszerezi a földtani tárgyú kutatási jelentéseket [1, 4]. Ezek a földtani gyakorlatból következően még ha egy-egy terület kifejezetten földtani ismertetését adják, akkor is minden esetben felsorolják a hasznosítható ásványi anyagokat, megemlítve azok felhasználási lehetőségeit. A gyakorlati irányú kutatások „céljelentései” pedig egy-egy kisebb terület, bánya hasznosítható nyersanyagával foglalkoznak.

A jelen tanulmányban azoknak a jelentéseknek a sorát tekintjük át, amelyek a megye területén található természetes építőanyagokkal, illetve építőanyag-ipari nyersanyagokkal foglalkoznak.

Valamely terület természetes építőanyagokkal és építőipari alapanyagokkal való ellátottsága függ annak földtani felépítésétől. Nógrád megye területe e tekintetben változatos alakulású: magmás és üledékes kőzetek egyaránt megtalálhatók e vidéken [2,3]. Ezek a kőzetek a Föld történetének igen széles időszávjában képződtek: a földtörténet középkorától annak legújabb koráig.

A magmás kőzetek mindegyike, az üledékes kőzetek közül a mészkövek és a vulkáni tufák alkalmasak közvetlen építési célra.

A törmelékes üledékes kőzetek egy része betonkavicsként, építési homokként alkalmazható, de a homokkő építőkőként is felhasználható.

A finomabb szemcséjű kőzetek (agyag, agyagmárga) téglá-, cserépgyártásra vagy különleges célra (tűzálló, saválló agyag) hasznosíthatók.

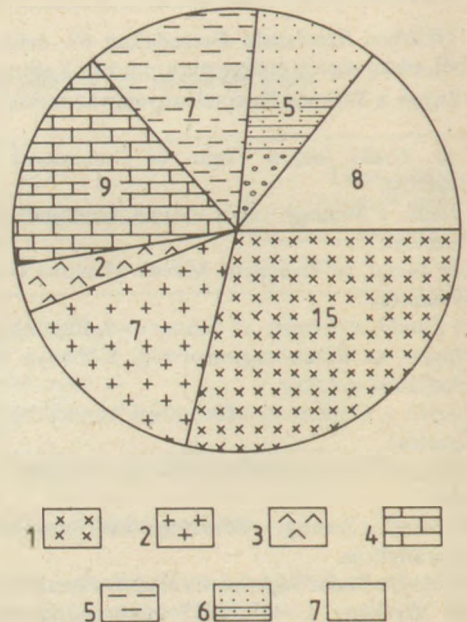
A vázlatosan felsorolt kőzeteket állami (tanácsi) vagy szövetkezeti üzemeltetésű bányákban jövesztik. Az érvényes rendelkezések szerint ezek üzemeltetése bányahatósági engedélyhez van kötve, az engedély előfeltétele a *megkutatottsági nyilatkozat* — ami megfelelő kutatás után összeállított földtani záró- és készletszámítási jelentés eredménye. Ez a földtani tárgyú jelentés általában az Országos Földtani Adattárba vagy az illetékes Területi Földtani Szolgálatok adattárába kerül.

Nógrád megyében termelik az ország építőköveinek kb. 9%-át. Az állami, de a szövetkezeti kőbányászat is szállít kőanyagot a Dunántúlra, a Duna—Tisza közére és a szomszédos Heves megyébe is.

Az Adattárban fellelhető jelentések bemutatják a megyében található természetes építőkövek és alapanyagok körét, közelítőleg az egyes nyersanyag-lelőhelyek (bányák) területi eloszlását. Azért csak közelítőleg, mert lényegesen több a bányahely, mint amennyiről az Adattár jelentéssel rendelkezik. Ennek két oka van: nem készült jelentés; vagy készült, de nem található az Adattár gyűjteményében. Az Adattár ugyanis a jelentésekből nem minden esetben kap „köteles” példányt.

Ez idő szerint Nógrád megye területéről 52 db címbeli

témájú területi jelentés található az Adattárban. Ezek között vannak kutatási tervek és kutatási zárójelentések, készletszámítások. Ezeket a jelen tanulmány irodalomjegyzékében tételesen nem soroljuk fel, viszont hivatkozás esetén megadjuk az adattári számukat. Téma és szám szerinti megoszlásukat az 1. ábra szemlélteti. Akár a kutatási terveket, akár a jelentéseket a kutatott nyersanyag szerint csoportosíthatjuk. Így a jelentések között elsőként megkülönböztethetünk a megye építőanyagaival általánosságban foglalkozó összeállításokat. Ezek egy vagy többfajta építő- (ipari)anyaggal foglalkoznak az egész megyét érintően vagy még nagyobb területre kiterjedően. Példaként említhetjük *Vitális S.*: „Nógrád megye és Pest megye szobi járásának földtani, geomorfológiai és gazdaságföldtani viszonyai” című (1963-ban kelt) szakvéleményét (T 3310), *Vitális Gy.*: „A csehszlovák határmenti megyék építőanyag-ipari nyersanyagainak áttekintő térképe” című (1969-ben kelt) munkáját (T 6991), valamint a „Nógrád megye kőbányászati helyzetképe” (T 4382) című, *Kéri J.* és *Józsa G.* által (1973-ban) készített összefoglalást. — Újszerű, az építő- (anyag)ipar szempontjából feltétlenül figyelembe veendő lehetőségeket tár fel a „Nógrád megye meddőhányó katasztere” tárgyú (1980-as) NME jelentés (ÉMOFTS 1683), valamint a „Bányameddők minősítése Nógrád megyében” címet viselő (1981-ben kelt) FTV jelentés (T 10306), ami a meddőhányók számbavételén



1. ábra. Az Országos Földtani Adattár építő- és építőanyag-ipari témájú Nógrád megyei jelentéseinek nyersanyag és szám szerinti megoszlása

Jelmagyarázat: 1. Andezit; 2. Bazalt; 3. Tufa; 4. Mészkő; 5. Agyag, tűzálló-, saválló agyag; 6. Homok, homokkő, kavics; 7. Általános.

túl azok sokoldalú hasznosításának lehetőségével is foglalkozik. Az építő-(anyag)ipar szempontjából a kőszénbányák meddőhányói mint durvakerámiai „agyagbányák” jöhetnek számításba, vagy a „kiégett” hányók salakanyagából falazóblokkok készíthetők és készülnek is, de nem ipari mértékben.

A szigorú tematikus tartalom szerint az 1. ábrán részletezetten a jelentéseket az úgynevezett általános témájúakon kívül: agyag, tűzálló-, saválló agyag, homok-homokkő-kavics; mészkő; tufa; andezit és bazalt témájúakra oszthatjuk. — A jelentések megyén belüli földrajzi elhelyezkedéséről az építőanyag fajtájáról, földtani koráról a 2. ábra tájékoztat.

A jelentések tanulmányozásából kiderül, hogy a megye építőkö-, ill. -anyag-bányászata legalább 100 esztendő múltára tekint vissza. A nógrádi építőanyagokkal foglalkozó jelentések közül a legidősebb *Vitális I.* tollából, 1921-ben kelt: „Szakvélemény a Romhány-vidéki homokkőről, mészkőről és barnaszénről” (T 9899). Ebben a hárshegyi homokkőről mint az idő szerint különböző használati tárgyak anyagául szolgáló termelvényről szól (köszörűkő, fenőkő, kerti asztal, pad stb.), de javasolja ornamentális építőköként való felhasználását. A triász dachsteini típusú mészkő helyi mészégetésre és útkavicsolásra való használatáról is ír — nagyobb mészégetőmű létrehozását akkor tartja érdemesnek, ha műre érdemes köszenet is felfedeznének a környéken.

A további homok-kavics kutatási jelentések építési homok- és kavicsbányák kutatásával és készletadataival foglalkoznak.

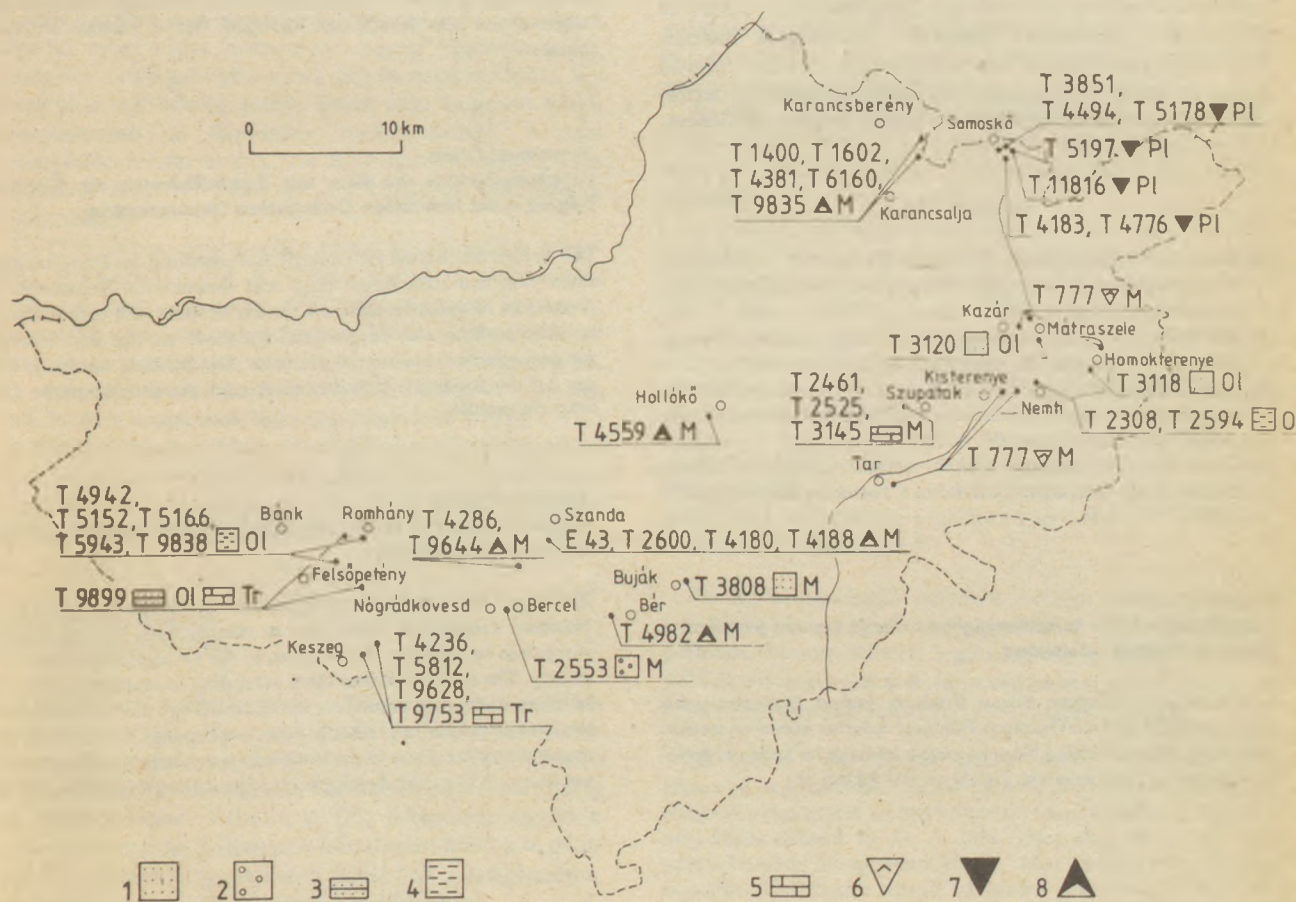
Az 1. ábrán vázolt tematikai sorrend szerint haladva az agyag-tűzállóagyaggal foglalkozó jelentések részint Bánk—Felsőpetény—Romhány környékére — durvakerámiai agyag, tűzállóagyag —, részint Nemti környékére — saválló agyag — vonatkoznak, a földtani viszonyok ismertetése mellett minősítő adatokat is tartalmaznak.

A terület mészköveiről szóló jelentések több földtani korban képződött mészkővel foglalkoznak. A triász-mészkő egy előfordulásáról már *Vitális I.* megemlékezett. A másik ilyen fajta mészkő-előfordulás Keszegen található. A mészkő célvizsgálata is megtörtént.

A fiatalabb képződmény a tortonai (badeni) lajtamészkő. Régebben építőköként használták szilárdabb változatait, ma talajjavító anyagként termelik. Ez a mészkő elég nagy felületi elterjedésű a Zagyva-völgy nyugati oldalán. A jelentésben tárgyalt bányahely: Szupatak (T 2461, T 2525, T 3145).

Igen elterjedtek a megye területén a vulkáni tufák, amihez képest a jelen cikkben felemlíthető jelentések száma csekély (2 db helyi és egy általános). Igen alapos bányaföldtani összefoglalást nyújt róluk *Jugovics L.*: „Néhány magyarországi építésre alkalmas riolittufa-dácittufa és andezittufa közettani-települési viszonyairól és tömegéről” című (1957-ben kelt) jelentésében (T 777). Munkájában az előfordulások (Tar, Kisterenye—Homokterenye—Kazár—Mátraszele) kőzetanyagát mint gyártani tervezett tufafalazóblokk-anyagot vizsgálja és számolja készleteiket. A másik jelentés a tufák habosításának vizsgálatával foglalkozik.

Jelentős elterjedésüknek megfelelően viszonylag sok je-



2. ábra. Az építő- és építőanyag-ipari témájú jelentések földrajzi elhelyezkedése Nógrád megyében

Jelmagyarázat: 1. Homok; 2. Kavics; 3. Homokkő; 4. Agyag, tűzálló- saválló agyag; 5. Mészkő; 6. Riolit-, dácittufa; 7. Bazalt; 8. Andezit; a betűk jelentése: PI = pliocén, M = miocén, OI = oligocén; Tr = triász

lentes foglalkozik a cserhádi andezitekkel. A közetmechanikai vizsgálatok szerint építőkönek (mély-, magas-, vízépítés), útépítő könek és vasúti ágyazatkönek egyaránt alkalmasak. A jelentések két területtel: a Karancs-heggyel és a Nógrádkövesd—Bér—Hollókő községek bezárta terület andezitjeivel foglalkoznak.

A nógrádi bazaltok meglehetősen kis területre koncentrálnak. Láva- és tufaképződményei Salgótarjától északra a hazánk területén kb. 17 km²-nyi kiterjedésű Medves-fennsíkban található, valamint környezetében néhány vulkáni kúpban. A bazalt igen jó építőkö, jó formázási tulajdonságai vannak. Ezt a tulajdonságát elődeink is felismerték. A terület bazaltbányászata már a múlt században megindult. Ez idő alatt a gazdaságosan kitermelhető készleteket már lefejtették. A jelentések szerint nagyüzemi bányászat a megmaradt készleteken már nem jöhet szóba. Helyi igények kielégítésére alkalmas építőkö.

Az Adattárban Nógrád megyével foglalkozó építőanyag tárgyú jelentések számbavételével vázlatos képet adtunk a területen található építő- és építőipari anyagokról. A terület földtani felépítéséből következően ezek az anyagok viszonylag konszolidált rétegsorokban települő kőzetek, amelyek a bányászat számára a földkéreg szerkezetalakulása útján váltak hozzáférhetővé.

A jelentések tanulmányozásából kiderül az is, hogy e kőzetek készleteinek egy része a megelőző bányászkodás miatt kimerülőfélben van. Más részük termelésének felfuttatása az alkalmazás lehetőségeinek és módjának vizsgálatát követeli meg, új nagyüzemi bányanyitásokkal.

Ebben a sorban a hárshegyi homokköre, a riolit- és dácittufákra gondolunk. Ezeknek a kőzeteknek intenzív bányászata gazdaságföldtani vonatkozású is, mert Nógrád megye az építő- (anyag)ipari bányászat fejlesztésével természetes építőkö-szállítója lehetne a kőben szegény Alföldnek.

IRODALOM

- [1] Bohn, P., Fördösné Bozó M., Halasi L., Kiss K., Marczis J., Oswaldné Bárany I.: A Magyar Állami Földtani Intézet adattárának országos feladatai. *Földtani Kutatás*, XXVII. 1. 1984. 73—80.
- [2] Hámor G.: A Nógrád—cserhádi kutatási terület földtani viszonyai. *Geologica Hungarica, Ser. Geologica*, tom. 22. Bp. 1985.
- [3] Siposs Z.: Nógrád megye építőipari nyersanyagainak lyukkártyás nyilvántartása gazdaságföldtani programok készítéséhez és értékeléséhez. *Építőanyag*, 37. 9. 1985. 285—287.
- [4] Vitális Gy.: Az országos földtani adattár a földtani kutatás szolgálatában. *Bányászati és Kohászati Lapok — Bányászat*, 118. 5. 1985. 335—340.

Szentirmai István:

Nógrád megye építő- és építőanyag-ipari témájú kutatási jelentései az Országos Földtani Adattárban

A tanulmány a Magyar Állami Földtani Intézet Dokumentációs Főosztályához tartozó Országos Földtani Adattár kéziratot területi jelentés-gyűjteményéből a Nógrád megye természetes építő- és építőanyag-ipari nyersanyagaival foglalkozókat tekinti át.

Nógrád megyében területének földtani felépítéséből következően a természetes építő- (ipari)-anyagok változatos sora található. A tanulmány nyersanyagfajták szerint osztályozza a jelentéseket és bemutatja földrajzi elhelyezkedésüket.

A jelentések tanulmányozásából megállapítja, hogy egyes régen bányászott építőkövek, mint a bazalt, gazdaságosan termelhető készletei a kb. 100 éve tartó bányászat folytán kimerültek.

Más építőanyagok nagyüzemi bányászatához építészeti alkalmazásuk lehetőségeit és módját kell megvizsgálni. Bányászatuk felfuttatásával Nógrád természetes építőanyag-szállítója lehetne a kőben szegény Alföldnek.

Szentirmai, I.:

Исследовательские отчеты о строительной промышленности и промышленности строительных материалов воградской области, хранящиеся в Государственном Геологическом Архиве

Статья занимается обзором естественных сырьевых материалов строительной промышленности и промышленности строительных материалов воградской области на основании отчетов Государственного архива геологии. Как следствие геологического строения месторождений воградской области здесь встречается большое количество различных строительных материалов. Дается группировка отчетов согласно видам сырьевых материалов, а также показано их географическое размещение. Делается заключение, что залежи таких строительных камней, как например, базальт, выработка которых ведется уже примерно 100 лет, истощились, и непригодны для дальнейшей экономической выработки. Необходимо провести анализ возможности использования и методы выработки других строительных камней. За счет развития карьеров можно достичь того, что Воградская область будет поставщиком естественных строительных материалов для Альфельда, который беден такими материалами.

Szentirmai, István:

Forschungsberichte der Bau- und Baustoffindustrie des Komitates Nógrád in der Staatlichen Geologischen Datensammlung.

Der Artikel beschäftigt sich mit der Aufarbeitung der Forschungsberichte von den natürlichen Bau- und Baumaterial-Rohstoffen des Komitates Nógrád. In diesem Komitat befindet sich eine Reihe der natürlichen Bau- und Baumaterial-Rohstoffe zufolge dem besonderen geologischen Aufbau des Gebietes. Die Berichte werden je nach der Art der Rohstoffe charakterisiert und die geographische Lage derer dargestellt.

Szentirmai, István:

Reports on Research in the Field of Building and Materials in Nógrád County (North-Hungary)

The paper investigates the title reports which can be found in the National Geological Data base as manuscripts. Various building stones can be found in the area due to the variegated geology of the county. The study describes them according to material types. Some building stones (e.g. basalt) are not quarried any more as the deposits are already exhausted. Other prospective deposits however can serve as supplying the stone to the lowland areas where natural stones are not found. A dynamic development of new quarries is recommended.

A Pest megyei Monor téglái és téглаégetői a XVIII. század közepétől a XX. század kezdetéig

VITÁLISNÉ ZILAHY LIDIA*—MÁTÉ BERTALAN**

Pest megyei Víz- és Csatornamű Vállalat, Budaörs
Kossuth Múzeum, Cegléd

Az építkezések kezdetei

A Pest megyei Monor települést először az 1398. és az 1401. évből való *Zsigmond*-kori oklevelek említik. *Maróthy László* 1446-ban az Egri Káptalannal birtokot cserél, s ettől kezdve Monor földesura az Egri Káptalan volt. A reformáció során az Egri Káptalan monori jobbágysai és zsellérei a református vallást fogadták el [1, 20, 21, 22, 28, 32].

A lakosság kezdetben a rendelkezésre álló helyi anyagokból építkezett. A település mélyebb fekvésű részén a vizenyős, illetve a magas talajvízállású területen először sövényházak épültek. A falak építéséhez a tavak iszapját használták [6, 30, 31]. A terület magasabban fekvő részein, a löszdombokon levő pincesoron pedig a löszbe negyedrészig bevájt putrik épültek. Korábban a pincék előtt is több putrikamra volt, míg a gabonát a löszbe vájt köcsög alakú gabonásvermekben (1. ábra) tárolták [29].

A földesúr csak az úrbéri perek idején, 1843-ban tett ígéretet agyaghordó hely kijelölésére. Így ezt követően a lakosság körében a sövényépítést fecskerakásos sárfalapítás váltja fel, mivel a lösz (köznyelven „agyag”) bányászat és a téглаégetés a régi gabonásvermek helyén megkezdődött. Így tűntek el a régi köcsög alakú, löszbe vájt, beégetett kérgű gabonásvermek a bányászat során, melyek a mai szemétdöör helyén voltak. (A föld alatti terménytárolás kérdéseivel *Ikvai N.* 1966–67. évi kéziratos tanulmányai foglalkoznak.)

Az 1753. évben németországi római katolikusokat telepítettek Monorra [11, 10]. A földesúr kápolnát, plébániát és iskolát építtetett számukra. A kápolna kicsinek bizonyult, lebontották, helyette templomot építettek, melyet már az 1783-ban, az első katonai felméréskor készült térkép is jelez. Míg a jelenlegi római katolikus templom alapkövét 1800-ban tették le, és a templomot 1806-ban szentelték fel [14].

A XVIII. században Monoron téglából és kővekből csak az egyházi és a földesúri épületek készültek, ezért az építkezések időpontjára csak a református és a római katolikus egyház iratai nyújthatnak felvilágosítást.

A monori bányagödörök és égetőkemencek helyei

Az 1783. évi első katonai felmérés Monor területén egyetlen bányagödört rögzít. Mai ismereteink szerint e bányagödör helyén pleisztocén kori sárga homok volt. E bányászati tevékenységnek ma már nyoma sem látható, de írásos adat is utal korábbi léteire. *Földvári I.* [11] feljegyzése szerint a református templom javításához talicskázott homokot alkalmaztak; a homokbánya valóban közel volt a templomhoz, mint ahogy azt az 1783. évi térkép is rögzítette.

Az úrbéri perek utáni rendezések során a homokbányászat kijebb került a mai Bercsényi utca környékére. A lakosság a homokot csak az aljzatok mázolás utáni homokolására,



1. ábra. A löszbányászat során feltárt gabonásverem (Borzsák E. felvétele)

esküvő és temetés esetén az udvar és az utca sárga homokolására és a zöldségfélék vermelésére használta. Az urasági és az egyházi téglafalazatú építményekhez a homokot adalékanyagként használták.

Az 1783. évi térképen látható nagyobb épületek: az úriszék, a református templom, valamint a homokbánya melletti nagyobb épület, ami a földesuraság gazdasági épülete lehetett.

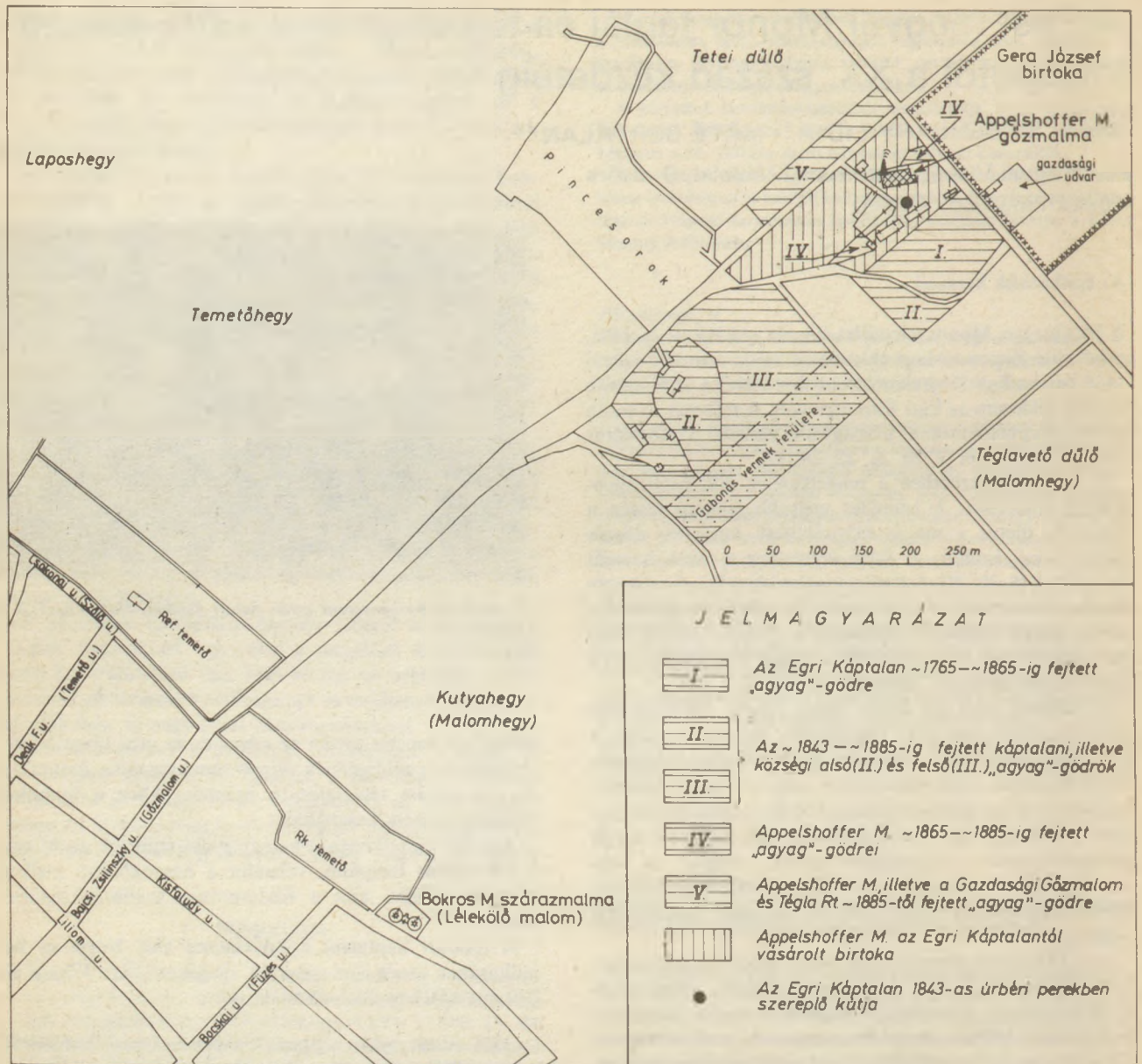
A monori káptalani égetőkemence első helyét és beindításának idejét nem ismerjük, de üzemelésére *Fónyad D.* [10] munkájában találunk utalást.

„1836. évi ref. egyházi feljegyzés: Templomunk megavult fedelete újítása felől volt az értekezés, és közmegegyezéssel elvégeztetett, hogy cserép zsidéllal fedeleztessen be és hogy kevesebbe kerüljön a méltóságos főtisztelendő földes uraság egy folyamodó írással kerestessen meg, hogy helybeli téglavetőivel és cserépszindely készítőivel, mintegy 30.000 darabot általuk készíttetni, téglakemencéjében megégettetni, e végre nagykegyelmességgel megengedni méltóztassék, magunkat arra ajánlván hogy mi a téglavetőt fizetjük, és az égetésre szalmát adunk.”

Az egyik téглаégető kemence helyére a monori római katolikus egyház történeti jegyzeteiben (Római katolikus plébánia. Monor. Rövid „Jegyzetek”) és az Egri Főkáptalan 1869-ik évi augusztus 6-iki tanácskozmányi jegyzőkönyvének részes kivonatában (ad. 290/1869) találunk utalást.

„A 290-iki szám kapcsán Dékán kanonok úr jelenti, hogy Monoron az ingatlanok eladása alkalmával a helybeli plébános és elüljárók a régi temető szomszédságában fekvő mészárszék utáni 949 négyszögöl területű 10. O. Z. 1838. szám alatti kertet a temető nagyobbítására átengedtetni kérték, azon oknál fogva is, mert tagosítás alkalmával a temető bővítéséről gondoskodva nem volt; egyben a hely színén tett szemle alapján e kertet a kérelmező községnek átengedni véleményezi...”

A temető nagyobbítására átengedett földrészről szóló határozat a templom ládájában található.



2. ábra. A monori hányagódrók áttekintő térképe

Monorról a második katonai felmérés 1861—66 között készült, amely a káptalani tégláévető kemence helyét a löszdombon, a mai szeszfőzdénél jelzi.

A harmadik katonai felmérés az 1872—1884. évek között készült, melynek során Monor térképezése az 1882. évre esett. Ez a térkép a mai szemétdömrő helyén tüntet fel égetőkemencét. A másik káptalani égetőkemence és bányagödör mellett már a gőzmalmot is jelzi. Ez ideig a bányászati tevékenység csak a római katolikus temetőtől északkeletre levő löszdombokon mutatható ki (2. ábra).

Az Egri Káptalan birtokeladásai során vásárolt Appelshoffer Mátyas a tégláévető mellett birtokot, melyen gőzmalmot létesített. Az 1880-as évek derekán Appelshoffer M. az úttest északnyugati oldalán a löszdomb területéből is vásárolt. Az AM és az AF (Appelshoffer Ferenc) bélyeges téglákból tételezzük fel, hogy tégláévetőjük is volt. Később a Káptalan és a Monor község bányagödörét út alatti átvágással, boltíves téglafalazattal összekötötték. A régebbi bányagödörökből

csillékben hordták át a löszet. Csak később, 1885 után fejtették le a 2. ábrán V.-tel jelzett területet.

A monori téglagyár utolsó égetőmestere Agg Károly volt. Szóbeli közlése szerint az alagútban Vanulek-féle téglá van. Az alagút nyílásai részint beomlottak, részint feltöltődtek, meg előtte cserjével benőtt terület van, így az alagútba beépített téglák bélyegeiről nem sikerült megbízhatóan meggyőződnünk.

A m. kir. Földtani Intézet igazgatósága az 1895-ben és 1903-ban kérdőíveket küldött mind a kereskedelmi és iparkamarához, mind az egyes községekhez, melyek beérkezett adatait Kalecsinszky S. [15, 16] közli. A kérdőívre Monorról válasz nem érkezett, így Kalecsinszkyknál [16 p. 128.] csak a következő szöveget találjuk:

„Monor, Pest vármegyében.

Az agyagot téglagyártásra használja a Gazdasági Gőzmalom és Téglagyár részvénytársaság.”

Az újabb összefoglaló irodalom [24, 26] részletesen tárgyalja a téглаégetésre használható nyersanyagok és az építési téгла minőségi követelményeit. Kezdetben csak a természetes agyagokon alapuló kerámiaipart ismerték, a nyers formázást és az égetést. A Monoron gyűjtött és általunk ismertetett téglák készítése még így történt.

*

A bontásokból előkerült téglák — és azok bélyegei — alapján az Egri Káptalan monori uradalmában a téглаégetés csiráit *Eszterházy Károly* egri érsek 1764. évi intézkedéseit követően tételvezethetik fel.

Az Egri Káptalan egri égetője és az Egri Káptalan monori uradalmának égetője más-más földtani korú, és más-más földtani képződményből égetett téglát. A CA = Capitulum Agriense és a VCA = Venerabile Capitulum Agriense és az ICA jelzésből csak az egri érsekség tégláit ismerhetjük fel. Anyagvizsgálat nélkül nem választható szét, hogy a Monoron talált egri érseki és káptalani jelzésű téglák az egri vagy a monori égetőből származnak. Egerben ugyanis a téглаégetésre tengeri lerakódásból származó képződmények [25, 2], Monoron pedig tavi agyagos iszap és szárazföldi lösz [30] állt rendelkezésre.

A teljesség kedvéért *Katecsinszky* munkájából az egri téглаégetők-re vonatkozó adatokat is közöljük [16 p. 75.]:

„A város határában több agyagbánya van, melyek a vasúti állomástól $\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ órányira fekszenek. Így az egri érseki cseglédi telep, az egri káptalani almagyari telep, az egri városi puszkaporos, a tihaméri és csurgói telep. Az agyagbányákat évszázadok óta külfejtés útján művelik és téгла, továbbá fazekasárúk gyártására használják. A kezdetleges kemenczék kemény hasábfával fűtik.”

„A vecsei völgyben levő agyagbánya, mely a vasúti állomástól 4—5 km. távolságra fekszik, dr. Pásztor Bertalan tulajdona és Nánássy Imre a bérelője. 1897 óta kézi munkával téglát vetnek. A kőből épített kemenczét fával fűtik.”

„Az almagyari hegy alján levő agyagból idősb Wind István okl. mérnök téglát, tetőcserepet és burkoló téglát gyárt. A körkemenczét szénrel fűtik.”

„Az egri téglavetőből származó kisczelli agyagot gyűjtötte dr. Schafarzik Ferencz.

Ezen légszáraz nyers agyag világos-sárga színű, homokos, sósavval erősen pezseg.

c kemenczében világos-sárga színű *b* és *a* kemenczékben teljesen megolvad.

Tűzállósági fokozata = VII. L. sz. 430.”

Magyarországon az 1860-as években új lendületet nyert téglagyártás fejlesztését részint a vasút, részint a körkemencék és a téglagép feltalálása tette lehetővé. A vasúton a kőszent az alföldi gyárakhoz is elszállították. Így a szalmával és fával történő tüzelésekről a széntüzelésre térhettek át [27]. Az egri érseki és káptalani, valamint a tatai *Eszterházy* uradalom már a XVIII. században termelt eladásra jó minőségű téglát és tetőfedő cserepet.

A Monoron gyűjtött téglák bélyegei

A magyarországi bélyeges téglák jelzései és területi azonosításával az Országos Műemlék Felügyelőség Magyar Építészeti Múzeuma foglalkozik. Múzeumi prospektusában [9] részletesen ismerteti a dunántúli bélyeges téglákat és a téglabélyegek kialakulását.

Az egri nagy építkezések *Erdődy*, *Barkóczy* és *Eszterházy K.* érsek idejében zajlottak, miként azt *Kleb B.* [17] munkájában olvashatjuk. Erre az időszakra esnek az Egri Káptalan monori uradalmában történt fejlesztések is. A monori barokk

kori építkezések valószínűleg *Barkóczy Ferenc* (1745—1761) egri püspöksége idejében kezdődtek, majd *Eszterházy Károly* (1761—1799) egri érsek idejében folytatódtak.

Eszterházy K. 1764 után szorgalmazza a helybeli téглаégetők létrehozását, az építkezések gyorsítása és az egyházi dézsmá jövedelmek gyarapítása miatt. Ekkor indul el, hogy a káptalanok már nemcsak saját építkezéseikhez égetnek, hanem megrendelésre is készítenek téglákat és bérbe is adják az égetőket. Ez idő tájt az érsekség legnagyobb téглаégetője az egri Vecsey-völgyben volt. Ez a téглаégető 1787-ben leégett. A téглаégető a mai Vecsey utca vár felé levő oldalán, a Föld—Tömlőc-bástya vonalában volt [18].

A XIX. század első felében Monoron kevés téglafalazatú ház épült. Ezért elsősorban az egyházi és földesúri létesítmények, a bányagödrök közelében levő épületek és kutak, a kereskedők és polgárok volt házainak bontásaiból gyűjtöttünk téglákat. A téglagyűjtésben pontos helymegjelöléssel *Szalai Sándor* nyújtott segítséget.

A Monoron gyűjtött bélyeges téglák jellemző adatait és származási helyét az 1. táblázat szemlélteti.

A káptalani jelzésű téglák közül a VCA 1759 évszámú téglabélyeg betűfűzése és az A betű jelzése eltér a többi érsekségi téglabélyeg betűfűzésétől. A táblázatban szereplő valamennyi érsekségi és káptalani jelzésű téгла Egerben készült. Kivételt képez a CA jelzésű téгла, mely egyaránt készült Egerben a tengeri agyagokból, meg Monoron is a szárazföldi löszből, valamint a tavi agyagos iszapból is.

Monoron a CA jelzésű vörös téglákra *Borzsák Endre* figyelt fel a református parókia udvari járdáiban, a Fő [ma Kossuth Lajos] utca és Mátyás király utcai árokba torkolló úttest alatti boltíves átérész és a kaszinósor falazatában. Később, 1943-ban a Fő utcán végzett útkarbantartó munkálatok során a Járásbírószálg és a Vigadó épülete közötti részen a járda mellett beszakadt az úttest. A beszakadás feltárta a kvadrátkövekből és CA jelzésű vörös téglákból álló falmaradványt. A helyszínre érkező régész figyelmét *Borzsák E.* hívta fel, hogy ugyanilyen téгла látható a református parókia udvarán is. A régészeti jelentés a falmaradvány pontos leírását adja [7], melyben *Bottyán Á.* a falmaradványt a korábbi római katolikus templom alapjának véli.

A falmaradvány nem azonosítható a korai, az 1401. évből ismeretes Boldog György nevezetű templommal. Az úrbéri perek anyagában (Pest megyei Levéltár IV. — 165 Monor) találkoztunk az Egri Káptalan monori kocsmájával, több irat kapcsán. Ezekben a kocsmá a település közepén, házson kívül lebontásra ítélt, elavult épületként szerepelt. Az épületet még 1882-ben sem bontották le. A kocsmá helyét az 1882. évi kataszteri térkép és birtok könyve, valamint a korabeli helyi levelezőlap segítségével azonosítottuk.

Ha a CA jelzésű téglából és kőből épült kocsmáépületet 1843-ban elavult épületként lebontásra szánták, akkor annak még a XVIII. században kellett épülnie. Az út alatti boltíves vízvezető átérések is Monor rendezése, a római katolikus templom építése idején készülhettek. Mindezekből arra következtethetünk, hogy az Egri Káptalan monori uradalma, ha kezdetleges módon is, korán megkezdte a téглаégetést saját szükségletére.

A római katolikus plébánia és az iskola udvarán a régi épületek bontásaiból származó téglarakásban VCA, ICA és CA jelzésű téglákat találtunk. A bélyeges téгла gyűjtéseket az Egri Káptalan uradalmi épületei területére, *Appelshoffer* épületeire, a téglagyár területére, a *Molenda* (a későbbi *Gera*, illetve *Cherrier*) házra [8], a zsinagógára, a zsidó iskolára, valamint a XIX. század második felében épült kereskedő- és polgárházakra is kiterjesztettük. Egyidejűleg a téglafalazatú kutak bontási tégláiból is gyűjtöttünk [31].

A Monoron gyűjtött bélyeges téglák jellemző adatai és származási helye
(A bélyeges téglák fényképfelvételét dr. Pellérdy Lászlóné készítette)

sor- száma	- b é l y e g		A t é g l a		nyers- anyaga	elsődleges (e) vagy másodlagos (m) beépítési, ill. gyűjtési helye	égetőkemence tulajdonosa	égető helye							
	rajzolata	jelentése	mérete[cm] (h) (sz) (m)	színe											
1		Venerabile Capitulum Agriense	30x14x5,5	vörös	agyag, agyagmárga	e: valószínűleg az 1753-ban nyitott r.k.t.szin m: Galambos Károly, Báthori u. 5.sz.alatti 1880-ban épült háza (hrsz. 7202)	1753	Egri Káptalan	E G E R						
2		?	30x14x5,5	világos vörös		m: r.k. iskola bontása									
3		Venerabile Capitulum Agriense	30x15x5,5	világos vörös		e: az 1753 utáni r.k. iskola és plébánia m: az 1985-ben lebontott r.k. iskola alapja									
4		Venerabile Capitulum Agriense	30x15x5,5	világos vörös		e: Kóssuth L.u. és Baross G.u. - Borzsák ház mellék épületei bontása									
5		Capitulum Agriense	30x15x7	világos vörös		m: r.k. iskola alapja									
6		Capitulum Agriense	30x15x6	vörös	szőlő	e: az Egri Káptalan kocsmája alapja, vizelvezető átvezetők m: r.k. iskola alapja, a kaszinósor volt épülete	1765	Egri Káptalan	E G E R						
7		?	30x14x6	vörös		e: Ref. egyház régi épületei és a r.k. iskola bontása									
8		Monori Tégla	28x13,5x5,5	világos vörös		e: Gera ház (Móricz Zs.u.), r.k. iskola és kutak bontása									
9			30x13,5x6	világos vörös		e: Gera ház pince ablaka az r.k. iskola bontása									
10		fordított klisé	30x15x6,5	vörös		e: r.k. iskola bontása				1860	monori uradalom	Káptalani égetőkemence	I művelési t.		
11		Monori Tégla (a jelzések feloldatlanok)	28x13x5,5	barnás vörös		e: Gera ház mellék épületei és az A-szegi kutak bontása				1843	Egri Káptalan	Közsegi égetőkemence	II-III. művelési területe		
12			30x14x6	barnás vörös		e: Gera ház mellék épületei bontása									
13			30x15x6	barnás vörös		m: zsidó iskola bontása									
14			29,5x14x5,5	barnás vörös		m: zsidó iskola és a kutak bontása									
15			28x13x5,5	barnás vörös		m: zsidó iskola és a kutak bontása									
16			29x14x5,5	barnás vörös	e: Gera ház mellék épületei bontása	1865	Egri Káptalan	Közsegi égetőkemence	II-III. művelési területe						
17		Appelshoffer Mátyás	29x13x6	okker- sárga	e: Appelshoffer épületei bontása	1865				Egri Káptalan	Közsegi égetőkemence	II-III. művelési területe			
18		Appelshoffer Mátyás	28x12x5,5	okker- sárga	e: kutak bontása	1865							Egri Káptalan	Közsegi égetőkemence	II-III. művelési területe
19		Appelshoffer Ferenc	29x14x7	okker- sárga	e: Appelshoffer épület és a Téglyagyár bontása	1865									
20		Monori Tégla- Részvénytársaság	30x14x6	okker- sárga	e: zsidó iskola bontása, házak alap- jában gyakori	1885	Egri Káptalan	Közsegi égetőkemence	II-III. művelési területe						
21		Monori Tégla	30x14x7	okker- sárga	e: házak alapjában gyakori	1885				Egri Káptalan	Közsegi égetőkemence	II-III. művelési területe			
22		?	28x14x6	világos vörös	?	?							?	?	
23		?	30x15,5x6	világos vörös											
24		?	31x15,5x6	sárgás vörös											

Az MT jelzésű téglák 1843 utániak. Monor község számos téglabélyege hosszú ideig működő községi tégláégető kemence üzemeltetésére utal. *Gera József* naplójában szerepel 1872-ből olyan feljegyzés, hogy október 1. napján 600.— Ft-ot fizetett be a Téglapénztárba [12]. *Gera József* házának és gazdasági épületeinek bontásából Monor község több téglabélyegével jelzett téglák kerültek elő.

Appelshoffer Mátyás és *Ferenc* gőzmalom-tulajdonosok tégláin a téglabélyegek keretbe foglaltak. A magyarországi gőzkazán-tulajdonosok címtárában [19] nem szerepelnek, mert az összeírást megelőzően a malmuk és tégláégetőjük gőzkazánja felrobbant.

A Monori Téglapénztársaság MTR jelzésű téglabélyegei szintén keretbe foglaltak [5, 19, 23].

Az 1. táblázatban szereplő téglabélyegek sorát a barokk kori 1759. évi ligatúrával kezdtük. Az időben ezt követő téglákra a téglabélyegek betűkapcsolása a káptalani és az érseki égetőből kikerült, Monoron talált tégláknál megszűnt. Az Egri Főkáptalan égetőiből kikerült téglabélyegek káptalani vagy érseki származásának szétválasztását és égetőhelyük azonosítását, valamint időrendi csoportosítását — kellő biztonsággal — nem végezhetjük el. Ezeket egységesen kezeljük. Kutatásunk csak arra irányult, hogy a CA (*Capitulum Agriense*) jelzésű téglákat még Egerben vagy már Monoron égették. Ezután Monor község, *Appelshoffer* és a Monori Téglapénztársaság tégláit — megközelítő időrendi sorrendben — ismertetjük.

A csillagjelzésű téglákat *Appelshoffer* háza pincéjének bontási anyagából gyűjtöttük. A téglabélyege nem domború, hanem homorú. A téglabélyege, neve, az égetés ideje és a téglabélyege származási helye ez ideig ismeretlen, ezért a táblázat alján közöljük.

A téglák megközelítő időrendi besorolásához *Bálint P.* — *Mattyasovszky Zs. T.* [4] és *Bálint P.* — *Kutassy L.* — *Mattyasovszky Zs. T.* [3] tanulmányát használtuk. Gyakran előfordul, hogy egy-egy téglabélyege már másodszor vagy harmadszor került beépítésre. Régebben is gyakran használtak bontási anyagot az építkezésnél, így egy-egy épület többféle téglából épült. Ebben az esetben a legfiatalabb téglabélyegét fogadtuk el építési időként vagy átépítési, renoválási nyomokra utalónak.

A gyűjtött téglák közül csak a táblázatban szereplőkkel foglalkoztunk, de kezdetben még nem tudtuk, hogy milyen nehéz munkára vállalkoztunk. Megfelelő helytörténeti források nincsenek, a szakirodalom pedig csak 1903-ból említ Monorról téglagyárat, melyet azóta lebontottak. A lebontott téglagyárnak körkemencéje volt, amelyet többen gondörkemencének hívtak.

A téglák nyersanyagának földtani korát és ennek segítségével a származási helyet eldöntő mikropaleontológiai vizsgálatokat *Koczékné Laky Ilona* és *Vitálisné Zilahy Lidia* végezte.

Anyagvizsgálatok

A téglabélyegésre használt monori löszből ez ideig anyagvizsgálat nem készült. Szülőhelyünk e 100 éves mulasztásának ezúton tesszünk eleget.

A monori lösz alábbi kémiai elemzését *Soha Istvánné* okl. vegyész-mérnök végezte.

Kémiai összetétel	tömeg %	Kémiai összetétel	tömeg %
SiO ₂	49,80	MgO	5,29
Al ₂ O ₃	7,76	Na ₂ O	0,76
Fe ₂ O ₃	1,78	K ₂ O	0,25
MnO	0,075	+H ₂ O	1,25
CaO	14,20	CO ₂	14,80

A lösz derivatográfiás felvételét *dr. Földvári Mária* okl. geológus készítette, míg az értékelésben *Hegyiné Pakó Júlia* okl. vegyész is segítséget nyújtott.

A monori lösz az oxidos elemzés és a derivatogram alapján nagy mennyiségű (~32%) dolomit tartalmú. Kevés illites agyagásványt és a hazai löszökhöz viszonyítva kevesebb SiO₂, Fe₂O₃ és Al₂O₃-at tartalmaz. A derivatogram szerint a dolomit CO₂-tartalma 840 °C-ig teljes mértékben eltávozik, a MgCO₃- csúcs hőmérséklete 770 °C, a CaCO₃ 840 °C.

Az általunk gyűjtött és vizsgált löszből származó és az Egri Káptalan monori uradalmában égetett CA jelzésű téglák általában világos vörös és vörös színűek. A helybeli káptalani égetőkemencében az 1836-ból való református egyházi feljegyzés szerint szalmával égették [10]. A téglák vörös színe miatt az égetés feltehetően 500 °C alatt, oxidációs közegben történt. Eddig a hőmérsékletig csak a lösz kötött vízének távozása és a vashidroxidok átalakulása zajlott le. A limonit átalakulása ~350 °C-os hőmérsékleten történik. A kis égetési hőmérséklet és a kevés agyagtartalom miatt a kiégett téglák porózus, mállekony, színe vörös. Az épületek bontásainál történt megfigyelésünk szerint ezek a téglák erősen nedvszívók, az épületek alapjaiban a talajvízzel érintkezve sötétebb színűek, míg az épületek felsőbb falaiban világosabb árnyalatúak.

A Monor községi téglabélyegés kezdete

Pest megye műemlékei c. könyv [8 p. 493—500.] Monor műemlékei között — a következők szerint — említi az *Andrássy* (ma *Móricz Zsigmond*) utca 22. sz. alatti házat. „*Molenda gabona kereskedő* építtette a XIX. sz. első felében, 1863-ban *Gera János* vette meg... szegmentives pincelejárát szemöldökhéjában 1862-es évszám bevése.” A házat helyesen *Gera József* vásárolta [12], kinek fia is *József* volt, így a hivatkozott *János* név elírásból származhatott.

Vajon a pince milyen célra készült? Monor lakossága a gabonát a löszdombokba vajt, beégetett kergü gabonásvermekben tárolta, a bort pedig ugyancsak a löszbe vajt pincékben. A lakosság évszázadok óta ismerte a talajvíztükör közelségét, ezért a község belterületén még ma sem épít a házak alatt pincét. A pince korabeli tervezője vagy építtetője nem volt tisztában a helyi viszonyokkal. A ház egy része alatti pince téglából készült, míg a ház felső falainak bontása során tavi iszapból és löszből készült fecskerakásos fallal és téglából rakott részekkel is találkoztunk. A pincét kezdeti égetési idejű, laza szerkezetű, világos vörös téglából építették (1. táblázat 8. téglasorszám), Monor község vízszint legkorábban csak 1843-tól égethetett téglát, amikor az úrbéri perek során határozat született az alsó és a felső agyaghordó hely kijelölésére, a gabonásvermek és a kút átadására.

Eddigi adataink és vizsgálataink szerint a községi égetőkemence a gabonásvermek területén volt. Ezt a területet, a mai szemétdör helyét fejtették le a téglabélyegéshez. A fejtés előtt még egy folyamatos területátadás esetén is új gabonátárolókról kellett gondoskodni.

Pest-Pilis-Solt-Kiskun Vm. közgyűlési jegyzőkönyveiben (Pest megyei Levéltár IV-3-a) olvashatjuk, hogy 1845-ben az 5531. számú iratban terv készült a megye tartalék gabonátárolói felépítéséhez. Ez az időpont Monor rendezési tervének elkészítésével is egybeesett. Az 1846. június 19-i közgyűlés határozta el a tartalékmagtárak felállítását. Az 1847. február 1-jén tartott közgyűlés határozata módosítja az 1845. évi 5531. sz. alatt benyújtott tervet, nagyobb, bő termés esetén is az összes gabona befogadására alkalmas gabonátároló tervének készítésére. A tervnek a határozat szerint a jövő (1848) évi osztás előtt kell elkészülnie.

A vasút is felépült Monoron. Az első szerelvény 1847. szeptember 1-jén haladt át Cegléd felé. A *Molenda* gabonakereskedő háza az állomás közelében épült, így a gabonásvermek helyetti gabonataroló is a vasút mellett épült, és feltehetően a Móricz Zs. u. és az Ady E. utca sarkán volt [5]. Az úrbéri perek rendezése során 1845-ben megkezdett beltelkes telekrendezéssel a gabonatarolási mód is megváltozott.

Monor községi épületeinek (takarékszövetkezetek, polgárok, kereskedők házai a Kossuth Lajos téren, továbbá a Virág [ma Vöröshadsereg], a Bika [ma Petőfi S.], a Nyíl [ma Hunyadi], Fegyver [ma Baross G.] és az Andrássy [ma Móricz Zs.] utcában) felépítésével indult el az MT jelzésű téglák égetése és felhasználása. A parasztek és a munkások még sár- és vályogfalat építettek, de már nem cserény, hanem téglakémények készültek, és a házak alsó része a felszíntől felfelé 10 sor téglából készült. A téglafalazatú kutak is gyakoribbá váltak a házak udvarán [31]. A Kossuth Lajos utcától a vasúti sínekig terjedő településen már nem volt utcai gémeskút itatóvályúval, mint a település elmaradottabb részein. E területrészen az utcák már 1877-ben is fákkal és virággal voltak díszítve, így méltán emlékszik meg *Galgóczy K.* [13] Monorról.

*

E munka keretében szülőhelyünk múltjához és a hazai téglagyártás történetéhez kívántunk néhány adatot szolgáltatni.

IRODALOM

- [1] *Bakács I.*: Iratok Pest megye történetéhez. Oklevél regeszták 1002—1437. Pest megye múltjából 5. Kiadja a Pest megyei Levéltár, Budapest, 1982.
- [2] *Báldi T., Kecskeméti T., Nyirő M. R., Drooger, C. W.*: Neue Angaben zur Grenzziehung zwischen Chatt und Aquitan in der Umgebung von Eger (Nordungarn). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici. Pars Mineralogica et Paleontologica*. Tom. 53. Budapest, 1961. 67—132.
- [3] *Bálint P., Kutassy L., Mattyasovszky Zs. T.*: Téglagyártás égetési színét meghatározó tényezők vizsgálata. *Építőanyag*, XXXVIII. 8. 1986. 231—234.
- [4] *Bálint P., Mattyasovszky Zs. T.*: Homlokzati, burkoló- és klinkertéglák színezése és felületkezelése. *Építőanyag*, XXXVII. 11. 1985. 344—347.
- [5] *Borovszky S.* szerk.: Magyarország Vármegyéi és Városai. Pest-Pilis-Solt-Kiskun Vármegye I. Légrády Testvérek Könyvnyomdája, Budapest, [1896].
- [6] *Borzák E.*: A régi tüzhely, ételek, étkezés (Gomba, Monor, Pest m.). *A Néprajzi Múzeum—Országos Magyar Történelmi Múzeum Néprajzi Tára Értesítője*, XXXIII. 3. 1941. 209—229.
- [7] *Bottyan Á.*: Régészeti adattári jelentés Monor Fő utcai falmaradványról. Kézirat, 1943.
- [8] *Dercsényi D.* szerk.: Pest megye műemlékei I. In: Magyarország Műemléki Topográfiája V. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1958.
- [9] *Fodor J., Lővei P., Pusztai L.*: Magyarországi bélyeges téglák I. Duántúl. Kiállítás a Magyar Építészeti Múzeum és a Dunántúli Építőanyag-történelmi Gyűjtemény anyagából. Az Országos Műemléki Felügyelőség Magyar Építészeti Múzeumának Kiadványa, Székesfehérvár, 1985.
- [10] *Főnyád D.*: Emlékezzél meg az ősidőkről... A monori református keresztyén anyaszentegyház története. Bethlen Gábor Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság nyomása. Budapest, 1941.
- [11] *Földvári I.*: Protocollum Ecclesiae Reformatae Monoriensis. Kézirat, Monor, 1750.
- [12] *Gera J.*: Napló. Kézirat, Monor, 1870—1908. A ceglédi Kossuth Múzeum tulajdona.
- [13] *Galgóczy K.*: Pest-Pilis-Solt-Kiskun megye monographiája. Második rész: A megye jelene általában. Nyomtatott Weismann Testvéreknél, Budapest, 1877.
- [14] *Historia Domus: Monor r.k. Plébánia Irattára*. Kézirat, Monor, 1757.
- [15] *Kalecsinszky S.*: A magyar korona országainak megvizsgált agyagai és az agyagiparnál felhasználható egyéb anyagai. *A Magyar Királyi Földtani Intézet 1892. Évi Jelentése*, Budapest, 1893. 181—211.
- [16] *Kalecsinszky S.*: A magyar korona országainak megvizsgált agyagai. A Magyar Királyi Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 1905.
- [17] *Kleb B.*: Eger múltja a jelenben. Kiadja Eger Városi Tanács V.B. Műszaki osztálya. Budapest, 1978.
- [18] *Lénárt A.*: Eszterházy Károly püspök XVIII. század végi építkezéseinek háttérparáról. *Agria, Az Egri Múzeum Évkönyve*, XIX. Eger, 1982—83. 187—216.
- [19] Magyarország ipari és gazdasági gőzkazán tulajdonosainak címtára. Országos gőzkazán vizsg. egyesület. Budapest, 1912.
- [20] *Máté B.*: Letűnt korok nyomában. Kőbalta és királyi oklevél. Adatok Monor és környéke korai történetéhez. *Monor és Vidéke, a Pest megyei Hírlap különkiadása*, XVIII. 106. 1976. május 6.
- [21] *Máté B.*: Monor — a török kiűzése után. Újjátelepülés és élet a XVIII. században. *Monor és Vidéke, a Pest megyei Hírlap különkiadása*, XVIII. 176. 1976. július 27.
- [22] *Máté B.* válogatása és összeállítása: Monor a kortárs források tükrében (XIV—XIX. század). A Monori Helytörténelmi Kör Füzetei, 3. Készült: A Monori Családi Intézet gondozásában, [Monor], 1986.
- [23] *Szterényi J.* szerk.: A magyar korona országainak gyáripára az 1898. évben. Vegyészeti ipar I. kiadvány, Budapest, 1901.
- [24] *Tamás F.* főszerk.: Szilikátipari Kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.
- [25] *telegdi Roth K.*: Felső-oligocén fauna Magyarországból. *Geologica Hungarica* (a Magyar Birodalom földtani és őslénytani megismertetését szolgáló folyóirat). Kiadja a Magyar Kir. Földtani Intézet, Budapest, 1914—15. 3—66. + VI. tábla.
- [26] *Vitális Gy.*: Szilikátipari nyersanyagok. Szilikátipar—Építőanyagipar 3. ÉTK, Budapest, 1984.
- [27] *Vitális Gy.*: A magyarországi kerámiai és kötőanyagipari nyersanyagkutatások történelmi áttekintése a kezdettől 1945-ig. *Építőanyag*, XXXVII. 1. 1985. 8—14.
- [28] *Vitálisné Zilahy L.*: Monor, Monar = Kőd? Az utódok kötelességtudatával. *Monori Hírlap, a Pest megyei Hírlap különkiadása*, XXIII. 136. 1981. június 12.
- [29] *Vitálisné Zilahy L.*: Célserű és szükséges megőrizni; Szájhygiomán helyett magnó. *Monori Hírlap, a Pest megyei Hírlap különkiadása*, XXIV. 10. 1982. január 13.
- [30] *Vitálisné Zilahy L.*: Monor vízszerezési lehetőségei. *Hidrológiai Tájékoztató*, 1983. április 24—26.
- [31] *Vitálisné Zilahy L.*: Vízszerezési módok Monoron a fűrt kutak megjelenéséig. *Hidrológiai Tájékoztató*, 1986. október 28—31.
- [32] *Vitálisné Zilahy L.*: Adatok a Pest megyei Monor, valamint környéke néhány helyneve eredetéhez. *Földrajzi Közlemények*, XXIV. (CX.) 4. 1986. 346—352

Vitálisné Zilahy Lidia—Máté Bertalan:

A Pest megyei Monor téglái és téglaegetői a XVIII. század közepétől a XX. század kezdetéig

A tanulmány vázolja a monori építkezések kezdeteit, régi térképek és írásos dokumentumok alapján megadja a téglaegetésre használt helybeli löszbánya gödrök, valamint az egykori égetőkemencék helyét, bemutatja az építkezések során használt bélyeges téglákat, megadva azok anyagvizsgálatokkal alátámasztott származási helyét, majd ismerteti a téglaegetések kezdetét. Az interdiszciplináris szemlélettel összeállított tanulmány nemcsak a monori téglaeépítkezésekhez ad fontos alap- és összehasonlító adatokat, hanem más települések téglavizsgálataihoz is mintául és például szolgál.

Виталише, З. Л.—Мате, Б.:

Кирпичи и обжигатели кирпичей Монара (Пештская область) с середины XVIII. до начала XX. века

В статье описывается начало монорского строительства, приводятся — на основании старых карт и письменных документов — местные лессовые ямы, использованные для обжига кирпича, а также места тогдашних обжигательных печей. Показаны применявшиеся в строительстве марочные кирпичи с указанием места их происхождения, подтвержденного материальными испытаниями этих кирпичей, и в заключение описывается начало обжига кирпича. Данная работа, составленная с междисциплинарной точки зрения, содержит не только важнейшие основные и сравнительные данные, но также может служить образцом проведения испытаний кирпичей других площадок.

Frau Vitális, Zilahy, Lidia—Máté, Bertalan:

Die Ziegel- und Ziegelbrenner des Dorfes Monor im Komitat Pest von der Mitte des 18-ten Jahrhunderts bis dem Anfang des 20-ten Jahrhundert.

Der Artikel stellt das Beginn des Bauarbeiten in Monor dar, zeigt die Stelle des ehemaligen Öfen, sowie der Lössgruben auf Grund der alten Karten und schriftlichen Dokumente, charakterisiert die für den Bau verwendeten gestempelten Ziegeln, gibt die durch Materialuntersuchungen unterstützten Stammstelle und das Beginn des Ziegelbrennens.

Zilahy—Vitális, Lidia—Máté, Bertalan:

Bricks and Brickmaking in Monor from the Middle of the 18th to the end of the 20th Centuries.

Ancient clay and loess holes as well as the brickfiring furnaces from the Monor area are described according to old maps and written documents. Some old brick bear seals; the site of their origin can be verified by contemporary documents, but also by laboratory tests. The interdisciplinary methods of these studies can be used in forthcoming researches as well.

Oldószermentes, hidegen felhordható a

BITUGEL

bitumenes szigetelőhabarcs

Alkalmazható:

- talajpára, talajnedvesség elleni szigetelésre
- használati víz elleni szigetelésre.

Anyagszükséglet: 2 rétegben 8 kg/m²

gyártja és forgalmazza a

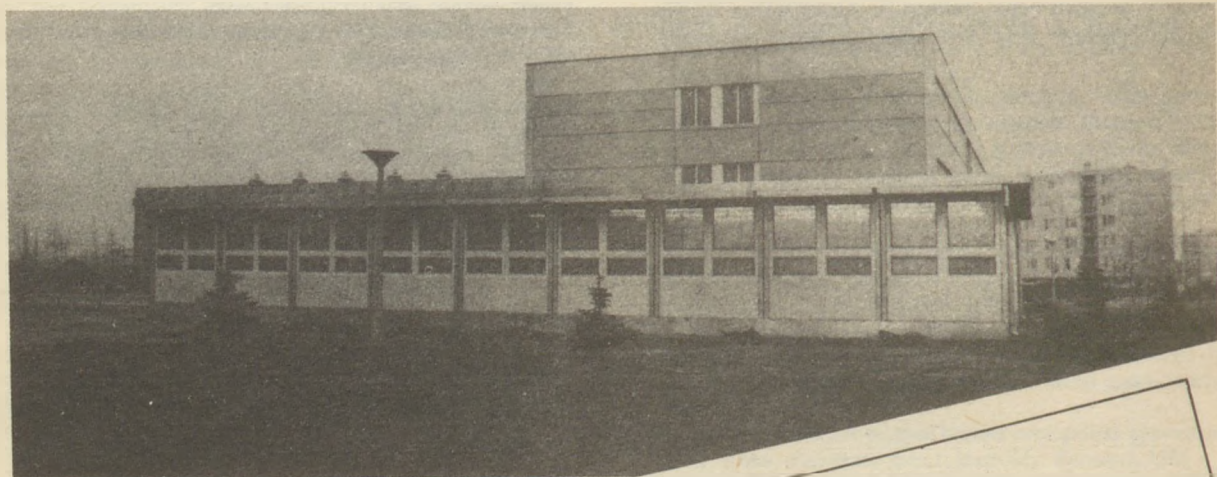
Építőanyagipari Vállalat

Megvásárolható:

TÜZÉP Vállalatok szaktelepein és • FÉSZEK-áruházaiban • az ÉPTEK „Házépítők Boltja”-iban •
KEMIKÁL Mintaboltban • KEMIKÁL Raktáráruházban • KEMIKÁL Szaküzletben



ALUTÉR alumíniumvázás lakótérellemrendszer



Könnyűszerkezetes, modulelvű építési mód esztétikus, minimális karbantartást igénylő korrózióálló alumíniumvázás térelemből, melyek szükség esetén károsodás nélkül áttelepíthetők.

A száraz és vizes egységek változatos kombinációval egy és többterű, max. kétszintes objektumok alakíthatók ki rendkívül széles felhasználási területen.

Referenciáinkban szerepelnek irodák, műhelyek, raktárak, kiszolgáló objektumok, munkásszállók, öltöző-mosdók, valamint különféle speciális technológiákat hordozó térelemek.

A térellemrendszer komfortfokozata, esztétikus megjelenése lehetővé teszi vendéglátóipari és idegenforgalmi, kiállítási épületek, üdülők gyors és korszerű kialakítását.

Különleges klimatikai körülmények közé telepíthető változata is létezik, melyre jó példa a Szovjetunióban – Tengizben – a közelmúltban létesített 4 000 fős lakótábor.

Rövid átfutási idővel (2–4 hónap) vállaljuk az ALUTÉR térellem objektumok tervezését, gyártását, telepítését, illetve igény esetén kulcsra-kész átadását is.

Az igényekhez alkalmazkodva megteremtettük a konténerépületek lízingelési lehetőségét.

További információkkal, ill. alkalmazástechnikai szaktanácsadással kereskedelmi osztályunk vállalkozási csoportja szolgál.

Vegye igénybe szolgáltatásainkat, költséget, időt, energiát takaríthat meg.



Gyártja és forgalmazza:

Alumíniumszerkezetek Gyára

AB
HUNGALU
ASZÓY

Hódmezővásárhely,

Pf.: 37. 6800

Tel.: 62/44-622

42-509

Tx.: 84-219

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége XIV. Tisztújító Küldöttközgyűlésének határozata a Szövetség munkájáról és további feladatairól

A MTESZ — a továbbiakban: a Szövetség — XIV. Tisztújító Küldöttközgyűlése megvitatta az előző közgyűlés óta végzett munkáról szóló jelentést. Megállapította, hogy a XIII. Tisztújító küldöttközgyűlésen hozott határozatban kitűzött célok helyesek voltak, az elérésük érdekében végzett munka pedig eredményes. Az utóbbi években az állami és társadalmi szervek részéről folyamatosan erősödött az érdeklődés a Szövetségben és az egyesületekben végzett munka iránt. Az egyesületek és a területi szervezetek közéleti szerepe országos és területi (helyi) viszonylatban egyaránt növekedett. A Szövetség véleményével, javaslataival rendszeresen közreműködött a népgazdasági tervek, fejlesztési koncepciók, jogszabályok és állásfoglalások kidolgozásában, a döntések előkészítésében. A Szövetség a korábbiaknál erősebben szorgalmazta a műszaki fejlesztési tevékenység gyorsítását, színvonalának emelését. A szellemi munka feltételeinek javítása érdekében érdekközvetítő, érdekképviseleti és érdekegyeztető feladatokat is ellátott. Ennek során több ízben felhívta a figyelmet a műszaki, gazdasági, agrár- és természettudományi értelmiség (a továbbiakban: reálértelmiség) helyzetében rendezést igénylő témákra, indítványozta, hogy a reálértelmiség nyerjen a végzett munkával arányos anyagi és erkölcsi megbecsülést. A MTESZ tagegyesületeibe tömörült reálértelmiség örömmel, meglelégedéssel fogadta a párt XIII. kongresszusának határozatát, mivel abban az eredményes politika erősítésének, a szocializmus további építésének, a műszaki fejlesztés gyorsításának, az életszínvonal emelésének és az életkörülmények javításának programja fogalmazódott meg. A Szövetség a társadalmi munka eszközeivel továbbra is segíteni kívánja a szellemi erőforrások korábbiaknál jobb hasznosítását, a műszaki fejlesztési tevékenység színvonalának emelését.

A VII. ötéves terv célkitűzéseinek megvalósítása, az innovációs folyamatok felgyorsítása, a kutatással, fejlesztéssel foglalkozó szakemberek prsztizsének, anyagi-erkölcsi elismerésének javítása érdekében fontos, hogy a MTESZ szervezeteinek tevékenysége az eddigieknél tartalmasabbá, érdemibbé váljon. Szükséges, hogy tovább javuljon a Szövetség munkája és egyre nagyobb mértékben vállaljon szerepet a társadalmi, gazdasági feladatok megoldásában. Ennek érdekében a MTESZ XIV. Tisztújító Küldöttközgyűlése a következő határozatot hozza:

1. Az MSZMP XIII. kongresszusán elfogadott határozatokkal, a VII. ötéves tervben kitűzött gazdaságpolitikai célokkal, a béke és a társadalmi haladás ügyével azonosulva, a MTESZ és tagegyesületei a jövőben is mozgósítsák tagságukat az országos és helyi feladatok meghatározására, továbbá azok sikeres végrehajtása érdekében; szakmai tevékenységükkel segítsék elő a műszaki haladást akadályozó tényezők feltárását, felszámolását, számottevő kutatási, fejlesztési eredmények elérését, azok gyors és széles körű alkalmazását.

2. A népgazdaság intenzív fejlődése, a jövedelemtermelői képesség tartós növelése csak a műszaki fejlesztés gyorsításá-

val valósítható meg. Ez olyan társadalmi és gazdasági környezetben érhető el, amely a mainál jobban ösztönöz és kényszerít a műszaki fejlődésre. A MTESZ vállaljon aktív szerepet a gazdaságirányítás ennek érdekében történő korszerűsítésében, a tudást, a teljesítményt és az eredményességet méltányoló társadalmi értékrend és szemléleti megteremtésében. A Szövetség továbbra is segítse a gazdaságirányítási szervek ilyen irányú erőfeszítéseit, vegyen részt az elektronika társadalmi-gazdasági alkalmazása elterjesztésének megvalósításában, az ehhez szükséges társadalmi háttér kialakításában, valamint a központi irányítás tökéletesítését célzó módszerek terjesztésében, intézkedések kimunkálásában, a döntések tudományos-szakmai megalapozásában, s működjük közre azok végrehajtásában.

3. A kormányzati szervek és a vállalatok munkáján egyaránt múlik a gazdaság teljesítőképességének növekedése, a műszaki fejlődés ütemének gyorsítása. Elsőrendű társadalmi és gazdasági érdek fűződik ahhoz, hogy a gazdálkodó szervezetek megfelelő mozgástérrel rendelkezzenek, kellő mennyiségű anyagi eszközt és kielégítő mértékű szellemi erőt fordítsanak a fejlesztésre, megteremtve az alkotáshoz legkedvezőbb körülményeket. A Szövetség foglalkozzék az eddiginél is többet a vállalati, intézményi szervezetek útján, a szerződéses és szakértői munkák bővítésével, a tényleges műszaki fejlesztési feladatok végrehajtásának, a vállalati belső irányítási és érdekeltségi rendszer korszerűsítésének, a termelési-, termékszerkezet átalakítás gyorsításának, az anyag- és energiagazdálkodás ésszerűsítésének, a műszaki alkotómunkához szükséges feltételek megteremtésének a segítségével.

4. A gazdasági növekedés élenkítése, az innovációs folyamatok gyorsítása nemcsak a gazdasági szabályozáson, hanem a reálértelmiség alkotókészségén és tenniakaratán is múlik. Kezdeményező tevékenysége nélkülözhetetlen a tudományos-műszaki színvonal emelésében, a technológiai és a munkafégyelem megszilárdításában, a tartalékok feltárásában, valamint ésszerű hasznosításában, a gazdaságosan értékesíthető termékek előállításában, a kivitel növelésében, illetve a behozatallal történő takarékos gazdálkodásban. A reálértelmiség magasszintű szakismerete, alkotókészsége, politikai elkötelezettsége megfelelő alapot jelent a műszaki haladás ütemének növeléséhez, ezért elengedhetetlen, hogy az eddiginél aktívabb, eredményesebb munkát végezzen a kutatás, a fejlesztés és a termelés területén.

A reálértelmiség tudásának és képességének hasznosításához azonban szükséges az alkotómunka feltételeinek javítása, a társadalmi értékrendben meglévő torzulások fokozatos felszámolása. Ez egyben azt a követelményt is jelenti, hogy a reálértelmiség képzettségét, képességét és alkotási készségét elsősorban a főmunkahelyen kell hasznosítani. A műszaki fejlesztési tevékenység iránti igény növelésével meg kell állítani azt a káros folyamatot, hogy jól képzett szakemberek alacsony társadalmi értékű, de jól jövedelmező munkáért elhagyják főmunkahelyüket, különösen az ipari nagyvállala-

tokat. Érdemi — kormányzati és munkahelyi — intézkedésekkel változtatni kell az alkotó tevékenység ösztönzésén a reálértelmség teljesítményének növelése érdekében. A szellemi munkának a termelésben jelentkező eredménye lehetővé teszi az eredményt létrehozók teljesítményarányos anyagi elismerését, az értelmiségi — így a műszaki — pályák vonzerejének növelését.

Ezen célok megvalósítása azt igényli, hogy a Szövetség továbbra is elemezze a reálértelmség helyzetének alakulását, tárja fel, közvetítse és képviselje érdekeit és egyeztesse azokat az illetékes szervekkel. Kezdeményezni kell, hogy az előbbiekhöz a Szövetség kapja meg a szükséges jogosítványokat.

A tömegkommunikációs szervekkel, a Magyar Újságírók Országos Szövetségével tovább kell javítani a kapcsolatot annak érdekében, hogy a kiemelkedő műszaki eredményeket és azok alkotóit a közvélemény megismerje és értékelje. Indítványozni kell a jelenlegi állami gyakorlat módosítását, illetve olyan kitüntetések alapítását, amelyek kifejezetten a magas színvonalú műszaki alkotó-fejlesztő munka elismerését jelentik.

5. A tudományos kutatás és a műszaki fejlesztés irányításának javítása érdekében a MTESZ vállaljon az eddiginél nagyobb szerepet a tudománypolitika és a műszaki fejlesztési politika kialakításában. Kezdeményezze új tudományos és műszaki fejlesztési témák kidolgozását, széles körű megvitatását, a társadalmi bázis szélesítését, járuljon hozzá ahhoz, hogy a demokratizmus e területen is a korábbiaknál erőteljesebben érvényesüljön.

Szorgalmazni kell a kutatás-fejlesztésre fordítható anyagi eszközök ésszerű, selektív hasznosítását, valamint a felhasználható pénzeszközöknek a nemzeti jövedelemnél gyorsabb ütemű növelését, de legalább annak érvényesítését, hogy azok az előbbi három százalékánál alacsonyabbak ne legyenek.

6. A társadalmi munka hagyományos és megújult eszközeivel, pályázatok kiírásával is segíteni kell a szellemi erőforrások legfontosabb kutatási, fejlesztési feladatok megoldására történő összpontosítását. A korábban szövetségi és egyesületi szinten gondozásra kiemelt témák összhangban vannak a népgazdasági prioritásokkal. Az eredményesség növelése érdekében azonban felül kell vizsgálni a témák kezelésének rendszerét és módszerét. MTESZ szinten kisszámú kiemelt területre kell összpontosítani a társadalmi tevékenységet, a további fontos témák gondozását pedig egyesületi hatáskörbe kell utalni.

Nagy figyelmet kell fordítani a célkitűzések megvalósításának segítésére, keresni kell az ésszerű szervezeti-pénzügyi formákat.

A kutatás és a műszaki fejlesztés háttér-feltételeinek javítása érdekében a következő időszakban kiemelt fontosságúnak kell tekinteni a széles értelemezett infrastruktúra színvonalának emelését (pl. oktatás, adózási rendszer).

7. A minőség javításának szükségessége az élet minden területén elsőrendű fontosságú. A hazai helyzet azonban ebben a vonatkozásban nem megfelelő. A magyar gazdaság versenyképességének növelésében is lényeges feltétel az előrehaladás e területen. Fokozni kell ezért a sikeres minőség-szabályozási módszerek elterjesztését, a korszerű külföldi tapasztalatok eddigieknél gyorsabb hasznosítását, az ezt elősegítő érdekeltség megteremtését.

A munka- és a gyártmányminőség javításához való hozzájárulás érdekében a Szövetség szervezze meg és hosszú távon gondozza a „Magyar Márka” elnevezésű társadalmi mozgalmat. E nagy fontosságú vállalkozást gondos előkészítő munkával, az Országos Műszaki Fejlesztési Bi-

zottsággal, valamint az illetékes minisztériumokkal szoros együttműködésben kell megalapozni.

Az alacsony színvonalú marketing-tevékenység miatt egyes termékek tényleges értékesítési eredménye elmarad attól, ami valójában elérhető. Kiemelt feladat ezért a marketing-munka javítása, a műszaki szakemberek közgazdasági, illetve a közgazdászok műszaki ismereteinek bővítése, marketing-szemléletének erősítése.

A műszaki-technológiai fejlesztés eddigieknél hatékonyabb ösztönzése érdekében a MTESZ kezdeményezze a találmányok és újítások erkölcsi-anyagi elismerési rendszerének egyszerűsítését, korszerűsítését, valamint kezdeményezze a reálértelmség alkotásainak a jelenleginél fokozottabb szerzői jogvédelmét.

8. A Szövetség erősítse az állami, társadalmi szervekkel létesített kapcsolatait. Rögzítse a munkamegosztás elveit, javítsa a kölcsönös tájékoztatás színvonalát és tökéletesítse az együttműködés gyakorlatát.

Végezze összehangoltan más társadalmi szervezetekkel a társadalom- és gazdaságpolitika kiemelt területeivel kapcsolatos véleményező, javaslattevő tevékenységét, és törekedjék közös állásfoglalások kialakítására.

A Szövetség, illetve az egyesületek javaslattevő és véleményező munkájában az eredményesség egyik lényeges feltétele az, hogy a témában illetékes állami szervek az indítványokat, észrevételeket vizsgálják meg és állásfoglalásukról adjanak tájékoztatást. Szorgalmazni kell, hogy véleményeltérés esetén a javaslattevő ismertethesse álláspontját a döntésre jogosult szerv előtt. A véleményező munka során — fórum teremtésével is biztosítani kell az eltérő nézetek, elképzelések kifejtésének, ütköztetésének lehetőségét és a társadalmi érdekek megfelelő integrálását.

Indítványozni kell a társadalmi szervek által tett javaslatok, észrevételek, vélemények hasznosításának jogszabályban történő rendezését.

9. A Szövetség tegye az állandóság és a megújulás szempontjainak figyelembevételével, újszerű eszközök és módszerek alkalmazásával az eddigieknél vonzóbbá a szakmai, társadalmi munkát. Teremtse széles körben lehetőséget a reálértelmség közéleti tevékenységének gyakorlásához, szakmai érdeklődésének kielégítéséhez. Folyamatosan juttassa el az érdekeltekhez a legújabb tudományos, műszaki, gazdasági információkat, előadások, kongresszusok, konferenciák, szimpóziumok, tapasztalatcserék, kiállítások szervezésével, az elektronika eszközeinek felhasználásával. A rendezvények szervezése során alapvető szempontként kell kezelni a társadalmi munkaidőalap védelmét.

A Szövetség hozza létre az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottsággal, valamint a szakmailag illetékes szervekkel együttműködésben a saját információs rendszerét, és kapcsolódják a hazai, illetve a nemzetközi szellemi, szakmai információs bázishoz.

A MTESZ a tagegyesületek önállóságát biztosítva hangolja össze továbbra is tevékenységüket és erősítse koordinációs munkájának tartalmát, javítsa feltételeit.

Tartalmi munkáját, szervezeti életét, munkamódszereit és munkastílusát rugalmasan igazítsa az új, társadalmi-gazdasági követelményekhez. Támogassa a népgazdaság céljait szolgáló országos egyesületek alapítását, legyen nyitott új szervezetek fogadására. Fordítson figyelmet a távlati fejlesztési célok megvalósításának segítésére és az alaptudományokkal foglalkozó egyesületek tevékenységéhez szükséges feltételek javítására.

A tagegyesületek növeljék szervezethez való kötöttségüket a vállalati, intézményi szakértelmség széles körű bevonásával, erősítsék

kapcsolataikat szolgáltatásaik színvonalának emelése révén a jogi tagvállalatokkal, valamint a szakmai, állami irányító szervekkel, alapozzák meg gazdasági önfenntartó képességüket. Munkájuk kapcsolódjék szorosan a népgazdasági célokhoz, a kutatás-fejlesztés közép- és hosszútávú fő irányaihoz, az állami irányítás szervezeteinek, a vállalatoknak, a kutatóintézeteknek és a felsőfokú oktatási intézményeknek a műszaki-tudományos feladataihoz. Apolják a magyar műszaki társadalom haladó hagyományait.

10. Korszerűsíteni és bővíteni kell a nagy hagyományokkal rendelkező oktatási, szakmai továbbképző munkát. A Szövetség és az egyesületek továbbra is folytassák iskolarendszeren kívüli képzési tevékenységüket, elsősorban azokon a területeken, ahol nincs kiépült állami oktatási hálózat. Kezdeményezzék és támogassák, hogy a gazdasági igényekhez igazodva bővüljön az alapfokú, a középfokú és a felsőfokú végzettségük számára szervezett, munkakör betöltésére képesítő tanfolyamok száma. Meg kell oldani a tematikák, a jegyzetek és az óraszámok rendszeres és szükséges felülvizsgálatát, valamint a tanfolyamok szakmai felügyeleti rendszerét. A korábbinál nagyobb szerepet kell vállalni a vezetőképzésben, az üzemi oktatásban, a műszaki és természettudományi kulturáltság növelésében, az új technika iránti érdeklődés fokozásában. Fokozatosan meg kell teremteni a területi szervezetekben a szakmai információellátás javítását szolgáló technikai feltételeket. Az eddigieknél is határozottabban kell sürgetni a középfokú szakmai oktatás, a technikusképzés tartalmi színvonalának emelését, a tantervek korszerűsítését.

Szegíteni kell a mérnöktanárok, a műszaki és természettudományokat oktató tanárok folyamatos továbbképzését, lehetővé kell tenni részükre az új kutatási eredmények megismertetését. A korábbiaknál határozottabban kell részt venni a felsőoktatás korszerűsítését gyorsító tevékenységben, a szakmunkások képzésében és továbbképzésében.

A reálértelmiség nyelvismeretének bővítése érdekében — ahol ehhez adottak a feltételek (pl. Technika Házakban) — nyelvi laboratóriumokat kell létrehozni. Az idegen nyelvek tanulását és gyakorlati hasznosítását az anyagi ösztönzés lehetőségeivel is serkenteni kell. Az arra érdemesek számára kezdeményezni kell a külföldi — szakmai tapasztalatszerzéssel egybekötött — nyelvtanulási lehetőségek biztosítását.

11. A hazai kutatás-fejlesztés színvonala nagymértékben függ attól, hogy sikerül-e bővíteni és minőségileg javítani a meglévő nemzetközi tudományos kapcsolatrendszert. A Szövetségnek ezért növelnie kell részvételét a nemzetközi tudományos életben. Ennek módja a nemzetközi kongresszusok, konferenciák szervezése, szakemberek szervezett kitűzásaiként és esszerű bővítése.

A szakmai igényekhez igazodva növelni kell a nemzetközi részvételű nagyrendezvények számát. A nemzetközi fórumokon való részvétel anyagi forrásainak megteremtése érdekében a Szövetség kezdeményezze a valuta-visszatérítés arányának emelését.

Szorgalmazni kell a FENTO folyóiratának, továbbá közös sajtótermékek, könyvek kiadását. A MTESZ az eddigieknél eredményesebben működjék közre a szocialista országok testvérszervezeteivel kialakított kapcsolat elmélyítésével a KGST-határozatok végrehajtását célzó tevékenységben. Kapcsolódva a műszaki fejlesztés kiemelt területeihez, segítse elő a tagországok 2000-ig szóló komplex programjának megvalósítását. A Szövetség fontos feladata, hogy a KGST-ben folyó munka módszereinek átalakítását segítő folyamatokhoz igazodva részt vegyen a tudományos szervezetek, egyesületek, a vállalatok és kutatóintézetek közötti közvetlen

munkakapcsolatok, a közös tudományos vállalkozások létrehozásában.

Vállalkozók bátor kísérletekre a FENTO szervezetének irányításában és a kétoldalú kapcsolatok szervezésében. Az egyesületek számára teremtsen meg a szellemi export lehetőségét.

A népgazdaság érdekeinek megfelelően szorgalmazza a fejlett és fejlődő tőkés országok — többek között az USA, Japán, Kanada, Ausztrália, Tunézia, Mexikó — hasonló profilú intézményeivel a tudományos-műszaki együttműködés bővítését, illetve kiépítését.

12. A Szövetség szakmai információs rendszere — benne a folyóiratok — igazodjék az olvasói igényekhez, emelkedjék színvonala, javuljon a kiadás gazdaságossága. Ennek érdekében hozza létre videofilm-bázisát, archívumát és saját kiadói egységét. Az egyesületi igényekre, előfizetésekre építve alapozza meg az ÚJ IMPULZUS hetenkénti megjelenését. Az egyesületek igazodva a jelenhez és a belátható jövőhöz, tegyenek érdemi intézkedéseket folyóirataik tartalmi és szerkezeti korszerűsítésére. Ennek során figyelembe kell venni, hogy a lapok helyzetének alakulása nemcsak az egyesületeket, hanem az egész szakmai kört, az illetékes minisztériumokat és a vállalatokat érintő kérdés. A műszaki fejlesztés céljait szolgáló, illetve az alaptudományokhoz kapcsolódó színvonalas lapok megújulásához költségvetési céltámogatás is szükséges.

13. Javítani kell az ifjúság körében végzett munka színvonalát. Az irányító testületekben, vezető tisztségekben, munkabizottságokban növelni kell a fiatalok arányát, és a jelenleginél többet kell foglalkozni szakmai fejlődésük előmozdításával. A Szövetség és az egyesületek helyi szervezetei segítsék a pályakezdekők munkába állását és munkahelyi beilleszkedését. Az egyetemeken, főiskolákon ismertetni kell az egyesületekben folyó munkát, meg kell teremteni a szervezetenként önálló, önkormányzati elven működő helyi szakmai közösségeket. Már az egyetemi, főiskolai évek alatt be kell vonni a tehetséges fiatalokat az egyesületek munkájába és vezetésébe. Működjék a mainál több ifjúsági tagozat, bizottság és értelmiségi klub.

Az egyesületek foglalkozzanak érdemben idős tagjaikkal. Képviselőiket számarányuknak megfelelően vonják be a vezető testületekbe és bizottságokba.

Segítsék a munkaképes nyugdíjasok hasznos foglalkoztatását. Az egyesületek foglalkozzanak a nagy szakmai és élettapasztalatokkal rendelkező szakemberekkel.

A Szövetség — az 1986. június 20-án tartott szenior tanácskozás tapasztalatait is felhasználva — hangolja össze és segítse ezt a tevékenységet, keresse azokat a lehetőségeket, amelyek révén a nyugdíjasok foglalkoztatása, bérézési rendszere, oktatásban való közreműködése javítható. Tudásukra és tapasztalatukra a szakértői és megbízásos tevékenység során is szükség van. Célszerű, ha az egyesületek szenior tanácsot alakítanak. E testületek foglalkozzanak a réteg speciális problémáival, és ezeken túl vegyenek részt aktívan a társadalmi véleményező, kezdeményező, döntéshozó tevékenységben. Bővüljön a kisnyugdíjas tagok helyzetének javítását szolgáló szociális kezdeményezések köre. A Szövetség segítse elő javaslataival továbbra is az igen alacsony nyugdíjak indokolt emelését.

14. A vállalati, intézményi szervezetek emeljék munkájuk színvonalát, eredményességét. Nyújtsanak az eddigieknél nagyobb segítséget a vállalatok működésének korszerűsítéséhez, a konkrét műszaki fejlesztési tevékenységhez. Vállaljanak aktív szerepet a külföldi és hazai szakmai ismeretek vállalati befogadó készségének megteremtésében, illetve

segítsék elő a vállalati szakértelmiség érdemi szerepvállalását műszaki és gazdasági döntésekben.

Lássanak el tudományos tanácsadói tevékenységet a vállalatvezetői testületek mellett. Vállaljanak szerződéses, szakértői és továbbképző munkát. Az egyesületek és a területi szervezetek folytassák tovább az üzemi szervezetek létrehozását. A Szövetség szervezze meg a vállalati, intézményi szervezetek II. országos tanácskozását.

15. A MTESZ társadalmi szervvé nyilvánítása új helyzetet teremtett a területi szervezetek számára is. Munkájukat végezzék a szövetségi célkitűzésekkel összhangban, a korábbiaknál nagyobb szervezeti önállósággal és felelősséggel. Folyamatosan kapcsolódjanak az adott terület középtávú terveiben megfogalmazott szakmai, tudományos feladatok megvalósításához. Használják fel fórumaikat az adott területen aktuális műszaki fejlesztési programok, kiemelt teendők ismertetésére és megvitatására, a reálértelmiség ehhez kapcsolódó feladatainak megfogalmazására. Értékeljék, összegezzék rendszeresen az erkölcsi-anyagi elismerésükkel kapcsolatos tapasztalatokat, tegyenek javaslatokat a helyzet javítására. Képviseljék a terület párt- és állami szerveinél a reálértelmiség érdekeit.

A Szövetség és az egyesületek támaszkodjanak a jelenleginél jobban a területi szervek véleményére, javaslataira. Gondoskodni kell arról, hogy a központi információs rendszer útján hozzájussanak a tevékenységükhöz szükséges tájékoztatáshoz. Képviseleik megfelelő számban kapjanak helyet központi testületekben és bizottságokban. Az egyesületek folyamatosan hozzák létre területi szervezeteiket — biztosítsák az ehhez szükséges feltételeket és eszközöket.

A döntéslökészítés szakmai megalapozottságának javítását szolgálja, ha az egyes megyék a szellemi élet hagyományainak megfelelően kialakítják saját gazdasági, tudományos arculatukat. Továbbra is szorgalmazni kell a külföldi kapcsolatok kiépítését. Előnyben kell részesíteni a valutamentes cserét. A MTESZ megyei szervezetei — együttműködve a Szövetség központi szerveivel — segítsék az intézőbizottságok működését, megalakulását azokban a városokban, ahol erre széles körű társadalmi, szakmai igény mutatkozik és működésük feltételei biztosíthatók.

A Technika Házak legyenek állandó, rendszeres bemutatóhelyek, szakmai információbázisok, az adott területek iparban, mezőgazdaságában elért műszaki-tudományos eredmények számára, ahol a helyi lakosság, mindenekelőtt a tanuló ifjúság, az odalátogató külföldi vagy hazai szakemberek is megfelelő tájékoztatást kaphatnak a régió tudományos-műszaki életéből. Növeljék a Technika Házak üzemeltetésének, korszerűsítésének helyi anyagi forrásait és sokoldalú, gazdaságos kihasználással bővítsék bevételeiket.

16. A Szövetség társadalmi jellegének megfelelően a vezetési munkában növelni kell a testületek szerepét. A döntéslökészítés és a végrehajtás segítése érdekében létre kell hozni a MTESZ vezető szervek és tisztségviselők munkáját segítő operatív irányító titkárságot.

Folytatni kell a hivatali szervezet munkájának korszerűsítését. A Szövetség apparátusában törekedni kell a szakmai, politikai felkészültség javítására, az egyesületi, területi és központi szervek függetlenített káderállományának stabilizálására, az elvárások, követelmények egyértelmű megfogalmazására.

Az osztályok profiljuknak megfelelően a mainál jobban vonják be munkájukba a társadalmi aktivistákat és tisztségviselőket.

17. A gazdasági eredményt egyrészt a bevételek fokozásával, másrészt pedig az ésszerű takarékosággal kell növelni. A gazdálkodási önállóság és felelősség növelése érdekében a tárgyévi költségvetésekben továbbra is el kell különíteni a működési és a rendezvényi kiadásokat, valamint a MTESZ központ, az egyesületek, a területi szervezetek bevételeit és kiadásait. A gazdálkodási rendszer — saját erőfeszítéseik növelése és kiadásaik ésszerű mérséklése mellett — javítsa az egyesületek — különösen az alaptudományi egyesületek gazdálkodási feltételeit.

18. A közgyűlési határozatokat széles körben ismertetni kell. Végrehajtásukra az Országos Elnökség 1986 márciusáig dolgozzon ki részletes, ötéves cselekvési programot és munkatervet. Az egyesületek, területi szervezetek a közgyűlési határozat alapján vizsgálják felül, egészítsék ki programjaikat.

Budapest, 1986. október 18.

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1—3. 1368

Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Dr. Varga György

Kiadja:

Delta Szaklapíró és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat

Budapest, IX., Közraktár u. 4. 1093

Telefon: 175-200

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Hírlapkézbetűző Hivatalok és a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodáján 1900 Budapest V., József Nádor tér 1. vagy átutalással a 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Egy szám ára 26,- Ft. Előfizetés egy évre 312,- Ft.

Külföldön terjeszti a Kultúra, 1389 Budapest, Pf. 149 és a Magyar Média 1392 Budapest Pf 86-253

Neotyp Nyomdaipari Szolgáltató Kiszövetkezet
Felelős vezető: Kurucz Gábor

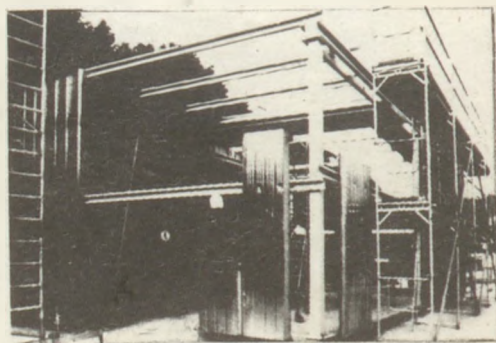
INDEX: 25250
HU ISSN 0013—970 X

SZENDVICS- PANELEK

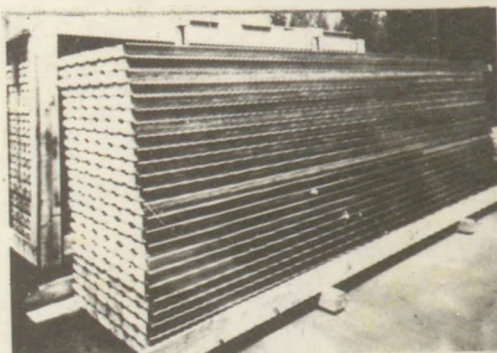
A poliuretánhabos szendvicspanelek a rövid idő alatt felépíthető könnyűszerkezetes épületek hosszú élettartamú, karbantartást nem igénylő burkolóelemei. Egyesítik a térelhatárolás, hőszigetelés és vízszigetelés funkcióját. A szerkezet hőszigetelését az alumínium fegyverzetlemezek közé folyékonyan habosított állapotban bevitt poliuretánhab képezi.

Az ALUPAN-HF típusú panelek kapcsolati rendszere rejtett, gyors és egyszerű szerelést tesz lehetővé, ugyanakkor biztosítja a tökéletes tömitést is. Beépítési szélességük 900 mm. A 12 mm-es maximális gyártási hossz a tervezés és a beépítés során nagy szabadságfokot biztosít.

Az Alumíniumszerkezetek Gyára nem csupán a panelek szállítását vállalja, hanem az épület teljes burkolásához szükséges valamennyi takaró-, sarokelemet, továbbá elzáró, tömitő és kiegészítő anyagokat is. A szendvicspanelburkolatok az alumíniumlemezek kiváló korrózióálló tulajdonságai miatt felületvédelem nélkül is beépíthetők, de magasabb esztétikai igények kielégítésére lakkozott kivitelben is szállítunk.



Korszerű alumíniumfegyverzetű télrelhatárolók



Az ALUPAN-HF panelrendszer 40, 60, 80, 100 mm vastagságban ipari, mezőgazdasági, termelési, sport funkciójú épületek, hagyományos 13/63-as és 10/150-es panelrendszerünk, 100–200 mm között hűtőházak, mélyhűtött raktárak létesítéséhez alkalmazható oldal- ill. álmennyezeti burkolatként.

Az ismertett panelrendszerek a hagyományos szerkezetű régi építészeti objektumok utólagos hőszigetelésére is gazdaságos lehetőséget nyújtanak.

Vállalkozunk a tervezési munkára, burkolati anyagok legyártására, és az épületek kulcsra-kész átadására.

**Gyors megvalósítás,
hamarabb
megtérülő
beruházás**

**HUNGALU
ASZGY**

Alumíniumszerkezetek Gyára
Hódmezővásárhely, Pf.: 37.
6801

Tel.: 62/44-622 Tx.: 84-219
42-509