

302935



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

2

XXXVI. ÉVFOLYAM
BUDAPEST, 1984. FEBRUÁR
ÉPÍTŐANYAG 36 (2) 33—64 (1984)

A mész- és cement-, az üveg-, a finomkerámia-, a tégl- és cserép-, a beton és kő-kavicsipar és a szigetelőanyagok iparának tudományos szakirodalmi folyóirata

Szerkesztőbizottság:

elnöke:

Dr. Talabér József

felelős szerkesztő:

Dr. Székely Ádám

tagjai:

Dr. Bálint Pál

Dr. Beke Béla

Bretz Gyula Károly

Csáktornyai Béla

Dr. Csizi Béla

Dr. Grofosik Elemér

Hajnal Lajos

Dr. Jilek József

Dr. Kolostori János

Dr. Kovács Róbert

Lönkei György

Riesz Lajos

Száder Rudolf

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

Dr. Träger Tamás

Vajda László

TARTALOM

<i>Kocsis Géza: Üvegek viszkozitása és a termikus tulajdonságok kapcsolata</i>	33
<i>Tóth Kálmán – Losonczy Géza: A legfontosabb hőszigetelőanyag-technológiák megítélése változó energiahelyzetben</i>	41
<i>Pethő Szilveszter: A függőlegesen elhajított és visszaeső szilárd szemcsék mozgástörvényei közegben</i>	48
<i>Tavaszi Antal: A felszabadulástól az államosításig. A Herendi Porcelángyár történetéből</i>	57
Kitüntetettjeink	40
A világ szilikátiparából	40
Lapszemle	47, 56
Konferencia hírek	64

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Кочис, Г.: Взаимосвязь между вязкостью стекла и его термическими свойствами</i>	33
<i>Тот, К. – Лошонци, Г.: Оценка важнейших технологий теплоизоляционных материалов в изменившихся энергетических условиях</i>	41
<i>Петъ, С.: Законы движения изогнутых вертикально и обратно падающих твердых частиц в среде</i>	48
<i>Таваси, А.: От освобождения до перехода в государственную собственность. Из истории Херендского фарфорового завода</i>	57

INHALT

<i>Kocsis, Géza: Zusammenhang zwischen der Zähigkeit und den thermischen Eigenschaften von Gläsern</i>	33
<i>Tóth, Kálmán – Losonczy, Géza: Die Beurteilung der Herstellungstechnologien der wichtigsten Wärmedämmstoffen in der wechselnden Energiesituation</i>	41
<i>Pethő, Szilveszter: Bewegungsgesetze von senkrecht weggeworfenen und rückfallenden festen körnern in einem Medium</i>	48
<i>Tavaszi, Antal: Von der Befreiung bis der Verstaatlichung. Aus der Geschichte der Porzellanfabrik Herend</i>	57

CONTENTS

<i>Kocsis, Géza: Connexion between Viscosity and Thermal Properties of Glasses</i>	33
<i>Tóth, Kálmán – Losonczy, Géza: Energetical Comparison of Technologies for the Manufacture of Heat Insulating Materials</i>	41
<i>Pethő, Szilveszter: Foronomical Laws of Vertically Thrown Particles in Air and Aqueous Media</i>	48
<i>Tavaszi, Antal: From Liberation to Nationalisation. Chapters from the History of the Herend China Works</i>	57

Üvegek viszkozitása és a termikus tulajdonságok kapcsolata*

KOCSIS GÉZA

Veszprémi Vegyipari Egyetem, Szilikátkémiai és -Technológiai Intézet

Bevezetés

Az üvegtechnológiában a viszkozitás hőmérséklet függésével kifejezik az olvadék, azaz a túlhűtött olvadék anyagtulajdonságát [1]. Munkánkban a viszkozitás meghatározásának közvetlen és közvetett módszereit, általánosan elfogadott $\eta-T$ egyenleteit és azok grafikus ábráit mutatjuk be. Rámutatunk a viszkozitás és folyamatok (anyagátalakulás) illetve műveletek (a technológiai ráhatások, pl. olvadék áramlás, feldolgozás, hűtés) között milyen kapcsolatok vannak.

A vizsgálatainkat alacsony hőmérsékleten olvadó alkáli-borát-titanát-cirkonát-szilikát összetételű üvegen mutatjuk be.

Az üvegek viszkozitásának mérése

A Szilikátkémiai és -Technológiai Intézetben kidolgozott mérési módszerek kiválasztásánál az olvadék nagy hőmérsékleti viszonyaihoz, valamint az üveges (transzformációs tartomány) állapot hőmérsékletéhez igazodtunk.

Kis viszkozitású (1 Pa·s alatti) olvadékok viszkozitását nem tudjuk mérni.

10 és $10^{3.5}$ Pa·s között viszkozitási tartományban módosított Endell-féle golyóhúzási módszert (2) alkalmazunk. A SZIKKTI-ben SETERAM-féle golyóhúzási viszkozimétert használnak. [3] Működési elvük Stokes törvényén alapulnak. Hibájuk, mérés előtt ismert viszkozitású üveggel

(etalonnal) kalibrálni kell, az olvadék lamináris áramlása nincs biztosítva, a hőmérséklet csökkenésével a húzóerőt érzékelő platinagolyó egyre nehezebben hatol be az olvadékba, az olvadék felületén az idő függvényében fázissztétválás, koncentráció változás, bőrösödés és rekrisztallizáció lép fel.

Újabban 1 és $10^{5.5}$ Pa·s közötti tartományban a golyós viszkozimétereket kiszorították a rotációs viszkoziméterek. Intézetünk Haake-féle [2, 4] rotaviszkozimétert állított össze. Méréskor a vizsgálandó olvadék lamináris áramlásának megfelelő feltételeket biztosítjuk. Az olvadék viszkozitása adott fordulatszám mellett arányos a mérendő forgatónyomatékkal. A réteges áramlást a centrifugális erő okozza, mivel a belső rotor által mozgatott olvadék részecskék a külső fal felé mozognak. Így nincs bőrösödés és rekrisztallizáció. Problémák, a kalibráció, a forgótest excentricitása és korrekciója, a térbeli hőmérsékleti és időbeli állandók megállapítása, valamint a súrlódási hődisszipációból származó hibák.

Előnye, hogy a mért adatok segítségével a nyírófeszültség τ [Nm^{-2}], a sebesség gradiens $[\text{Ds}^{-1}] = v$ [$\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$]/ y [cm] kiszámolható, és folyási görbék megszerkeszthetők (5). A viszkozus olvadék lamináris áramlására, a kifolyásra, az m [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] ill. $[\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}]$ -re a Hagen-Poiseuille törvény érvényes:

$$m = \frac{\pi \cdot \Delta p \cdot R^4}{8 \cdot \eta \cdot l} \quad (1. \text{ képlet})$$

ahol Δp a hidrosztatikai nyomás ($9,81 \text{ Nm}^{-2} = \text{Pa}$)
 R a csőszáj sugara (m)

* A XIV. Szilikátkém. Ankéton elhangzott előadás Balatonalmádi, 1983.

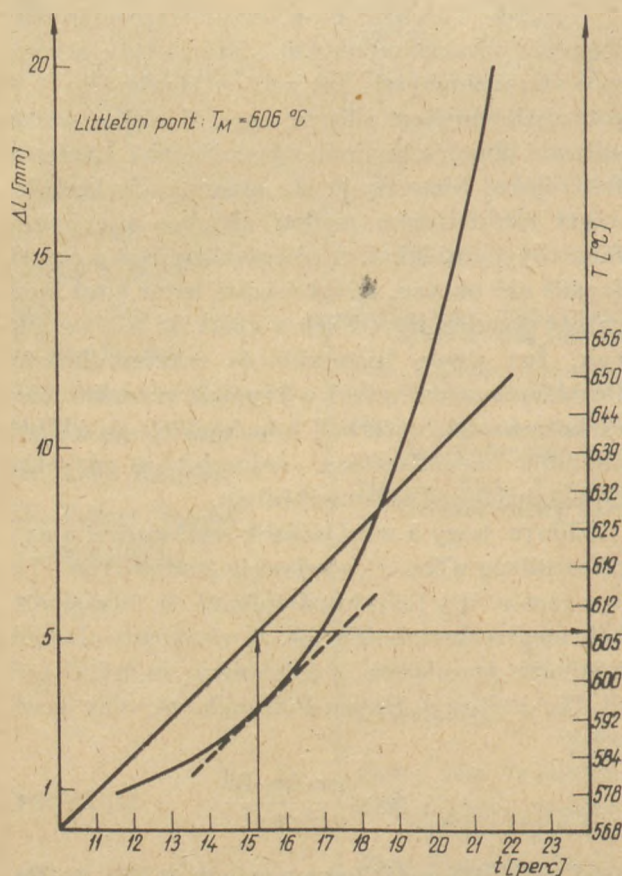
η a dinamikus viszkozitás ($9,81 \text{ Nm}^{-2} \cdot \text{s} = \text{Pa} \cdot \text{s}$)

l a cső hossza (m)

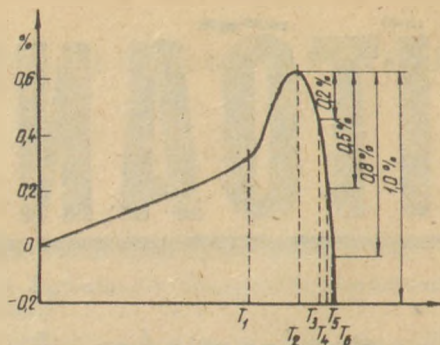
Az (1) egyenletet alkalmazni tudjuk az üvegolvadék feldolgozási eljárásainál. Az olvadékot, az üveget, mint viszkózus Newtoni testként (folyadékként) közvetlenül tudjuk vizsgálni.

Nem közvetett vizsgálati módszereink a viszkozitásra a következők (ebben az esetben az üveget viszkoelasztikus rugalmas testként kezeljük):

- Littleton (6,2) szerint szálnyúlásos méréssel végezzük, amikor az üvegszál (235 mm hosszú, $0,55-0,75 \text{ mm } \varnothing$ -jü), saját tömege alatt, $4-6 \text{ grad/min}$ felfűtés mellett, 1 mm/min sebességgel megnyúlik, ezen a T_M hőmérsékleten $\eta = 10^{10,6} \text{ Pas}$. (1. ábra)
- Hagy (7,2) féle üvegpálca hajlítással $10^7-10^{13} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ közötti tartományban viszkozitást tudunk mérni
- dilatációs mérésből viszkozitásra való következtetés kidolgozására az Ollens, R. „Temp. Bestimmung von Viskositätsfixpunkten im Erhitzungsmikroszkóp” Höhr-Grenzhausen (1966) című diplomamunka eredménye adott indítékot. Ugyanis feszültségtelenített, konstans körkeresztmetszetű, 50 mm hosszú üve-



1. ábra. Littleton pont meghatározása



2. ábra. Módosított dilatációs görbe elvi rajza

get, 10 grad/min fűtési sebesség mellett és $12 \text{ g}/0,5 \text{ cm}^2$ mérési nyomás alatt vizsgáljuk és felvesszük a $\Delta l/l_0$ hosszváltozás arányt %-ban, a hőmérséklet függvényében (lásd 2. ábrát). A folyás alakulását a Δl legnagyobb értékét – a dilatációs lágyulásponttól, M_g -től – 8 egységnek vesszük, akkor az összenyomódás nagyságából következtetni tudunk a viszkozitás értékére (lásd 1. táblázat).

1. táblázat

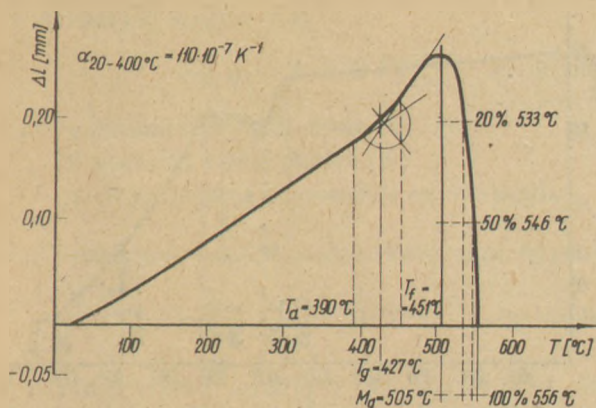
Dilatációs görbéről leolvasható η értékek

A dilatációs görbe értékelése a T és η függése szempontjából	°C	η (Pas)
T_g (°C) transzformációs pont	T_1	$10^{12,4}$
M_g (°C) dilatációs lágyulási pont	T_2	$10^{10,3}$
Összenyomódás 20%-kal M_g -től	T_3	10^9
Összenyomódás 50%-kal M_g -től	T_4	$10^{8,5}$
Összenyomódás 80%-kal M_g -től	T_5	10^8
Összenyomódás 100%-kal M_g -től	T_6	$10^{7,8}$

Megjegyezzük, hogy a transzformációs pontot (T_g -t) nem szabad tulajdonképpen jellemző fixpontként venni, ahol $\eta = 10^{12,4} \text{ Pa} \cdot \text{s}$, mert a gyakorlatban ez érték a hűtési sebességtől, hőmúlttól erősen függ. A T_g lehet $10^{11}-10^{13} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ közötti értékű adat is. Ezzel szemben a dilatációs lágyulási hőmérséklethez M_g -hez tartozó $\eta = 10^{10,3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ fixpontnak (legnagyobb tágulásnak) ismernek el.

Mint ahogyan a bemutatott vizsgálatból látható (3. ábra) a dilatometriás görbe jó felvilágosítást ad a viszkozitásról $10^{7,8}-10^{12,4} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ -ig terjedő tartományban. Ezt a viszkozitási tartományt a mérési nyomás változtatásával még bővíteni lehet.

Stokey és mások [8, 9, 10, 11] vizsgálták üveges anyagokban DTA (differenciál termoanalitikával) a hőkezelés hatására bekövetkező exoterm ill. endoterm effektusok elemzését. A ferroelektromos olvadékok (a ferroelektromos jelenség az, ha spontán polarizáció lép fel egy kitüntetett irány-



3. ábra. Mért dilatációs görbéről leolvasott hőmérsékleti adatok, $T_{\text{alsó}}$ – $T_{\text{felső}}$ hűtési pontok

ban és ennek kedvez a hőmérsékletnövelés hatására létrejövő kisebb koordinációs szám létrejötte, például a 8-as koordinációs szám 6-os lesz és ezt a DTA görbén endoterm effektus jellemzi) DTA vizsgálatánál három fontos pont olvasható le (4. ábra). T_A , T_{EX} és T_0 , amelyekből a gőcképződés maximális hőmérsékletére ($T_{\text{Sz,max}}$) illetve a gőcnövekedési sebesség maximális hőmérsékletére ($T_{\text{V,max}}$) tudunk rámutatni.

Yamamoto megállapította, hogy üvegek DTA görbéje alkalmazható egyes viszkozitási pontok értékelésére mint pl. T_g , M_g stb. meghatározására és a mérés kevés időt igényel. Üveggyárakban az olvadék viselkedésére gyors információt ad. A DTA görbén leolvasható effektusok, inflexiók pontok stb. jól reprodukálhatók (5. ábra és 2. táblázat). A vizsgált üvegünk DTA effektusait a 6. ábrán mutatjuk be.

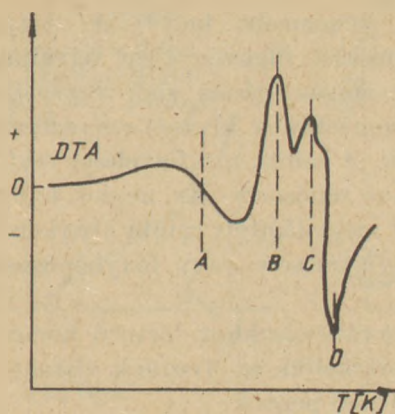
Méréseink során kísérleteket végeztünk arra vonatkozólag is, hogy az üveg hevítőmikroszkópos lágyulási pont viselkedéséből [12] tudunk-e a viszkozitásra következtetni.

A hevítőmikroszkópos vizsgálat lényege, hogy finoman porított vizsgálati üvegből kéziszerszám segítségével kb. 2,5–3 mm magasságú hengert sajtolunk, ezt kerámia alátétén vízszintes elhelye-

2. táblázat

DTA görbéről leolvasott T és η függések

DTA értékelés egyes pontok jelölése ($^{\circ}\text{C}$)	Jellemzők	η (Pas)
T_s	Alsó hűtési pont	$10^{13,5}$
T_g	Transzformációs pont	$10^{12,4}$
$M_g = T_s = T_{\text{in}}$	Dilatometrikus lágyulási pont	$10^{10,3}$
T_M	Littleton lágyulási pont	$10^{6,6}$
T_{zs}	Zsugorodási pont	$10^{5,0}$
T_f	Folyáspont	$10^{4,0}$
T_w	Cseppadagolási hőmérséklet	$10^{3,0}$



4. ábra. DTA görbéről leolvasott kristályosodásra jellemző adatok

A = annealing pont

B, C = a kristályosodást (fázisváltozást) jelző exoterm effektusok

O = az olvadékfázist jelző endoterm effektus

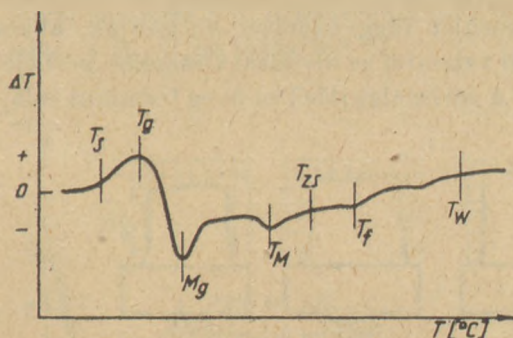
$$T_{\text{Sz,max}} = T_{\text{EX}} - \frac{(T_{\text{EX}} - T_A) - 50}{2}$$

$$T_{\text{V,max}} = T_{\text{EX}} - \frac{(T_0 - 50) - T_{\text{EX}}}{2}$$

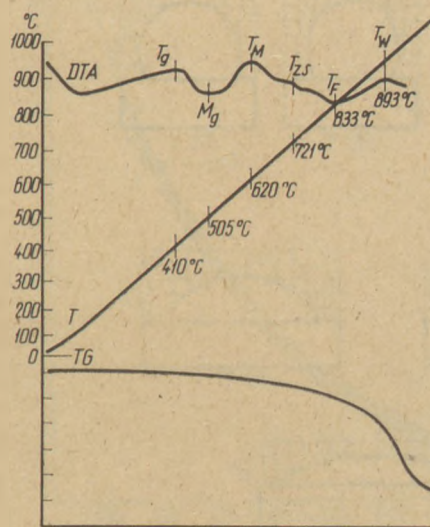
ahol: T_A = az annealing pont hőmérséklete, ahol $\log \eta = 12$ ($\text{Pa} \cdot \text{s}$),

T_{EX} = az exoterm effektus (csúcs) hőmérséklete ($^{\circ}\text{K}$)

T_0 = az olvadék (folyékony) fázis endoterm effektus hőmérséklete ($^{\circ}\text{K}$)



5. ábra. DTA görbe viszkozitás értékelése szempontjából



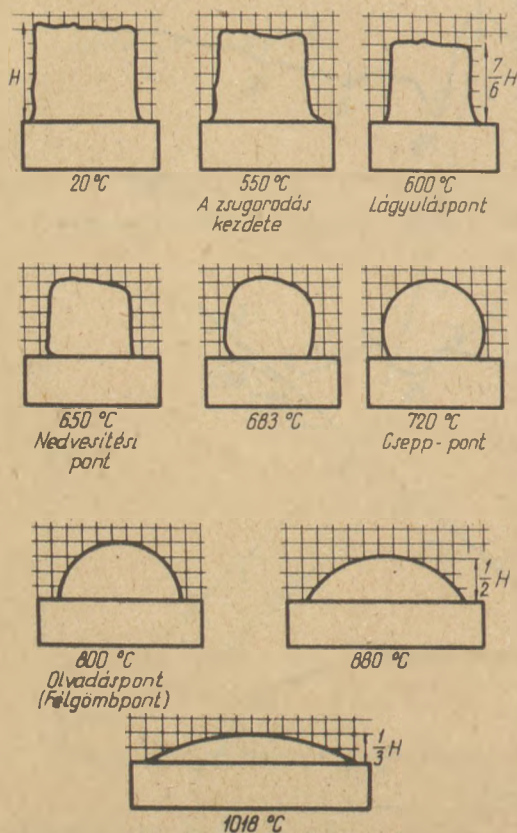
6. ábra. A mért DTA görbe viszkozitás szempontjából értékelve

zésű elektromos kemencébe helyezzük, majd a felfűtési hőmérséklet függvényében figyeljük a henger H(mm) magasságának alakváltozásait (7. ábra). A kemencében a kívánt atmoszférát biztosítani tudjuk. A minta megfigyelését segíti a készülék optikai rendszere. Ez módot nyújt a fényforrás által megvilágított minta árnyképének vizuális megfigyelésére vagy fényképeszeti regisztrálására.

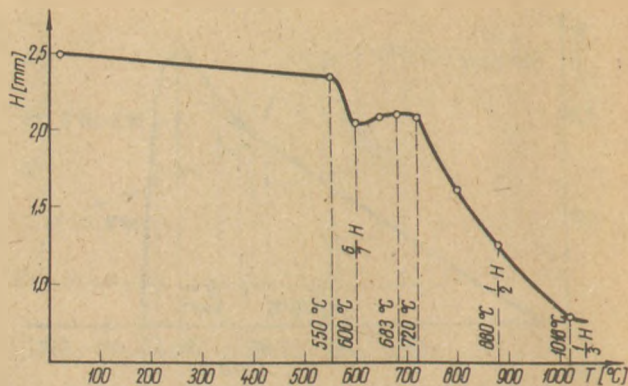
A jellemző alakváltozásokhoz tartozó hőmérsékletek szerint értékeljük az üvegünk vizsgálatát (7. ábra). Jellemző pontok:

- *alakváltozás kezdete* (Ak), a zsugorodás vagy duzzadás első jelei mutatkoznak,
- *lágyuláspont* (Lp), a minta felső élei legömbölyödnek,
- *nedvesítési pont* (Np), a minta az alátétet nedvesíti, alsó élek legömbölyödnek,
- *olvadáspont* (Op), a forma félgömb alakú, magassága kb. fele az eredeti magasságnak, $H/2$.
- *folyáspont* (Fp), a minta magassága az eredeti egyharmadára csökken, $H/3$.
- *csepp-pont* (Csp), a minta gömbalakot vesz fel.

A vizsgálati minta magasságának H változását a hőmérséklet függvényében ábrázoljuk, akkor lágyulási valamint az olvadási viselkedés görbéjét kapjuk. A görbe alakjából az üveg termikus tulaj-



7. ábra. Hevítőmikroszkópi felvételek



8. ábra. Hevítőmikroszkópi lágyulási viselkedés viszkozitás meghatározásához

donságaira illetve a viszkozitására vonatkozó felvilágosítást kapunk (lásd 8. ábrát).

A hevítőmikroszkópos vizsgálatunkból kiderült, hogy az üveg T_M (Littleton-pont) értékéhez $6/7 \cdot H$ magasságváltozás tartozik és $T_W = 1/2 \cdot H$. Ezek után nézzük meg melyek azok a fontosabb képletek, amelyekkel $\eta - T$ összefüggéseket kifejezhetjük $10 - 10^{14}$ Pa·s közötti tartományban.

Üvegek viszkozitásának hőmérsékletfüggése

Munkánkban Sturm [13] tanulmányában talált 22 féle képletek összehasonlításából indultunk ki. Arra a következtetésre jutottunk, hogy $\eta - T$ vizsgálatát, a mennyiség szemlélet, a méréspontosság, a számítógépes adattárolás alapján háromféle módon használhatjuk fel.

- Tisztán tapasztalati, ipari üvegek összehasonlítására (csupán csak üvegfeldolgozási technológia, az ellenőrzés szempontjából kell a matematikai formulákat helyesen kiválasztani).
- A fenomenológiai (közvetlenül észlelhető sajátosságokra illetve ezek összefüggéseire irányuló eredmények mögötti mélyebb okok) feltárására helyes matematikai formula kiválasztása, ilyenek pl. a Newtoni-olvadék áramlása, a reológia magatartás, az aktiválási energia, a szilárdság, a mechanikai és termikus relaxáció [14] vizsgálata.
- Statistikai adathalmaz hipotézisekhez pl. olvadék vagy üvegszerkezet magyarázatához. Jelentősnek tartjuk hogy az adathalmazban a fenomenológiai és molekuláris fogalmat élesen el lehessen határolni.

A tanulmányunkban az üvegek tapasztalati összehasonlításra és a termék gyártási értékelésére fordítjuk a fő figyelmet. Ebből a szempontból az ismertebb viszkozitás és hőmérséklet kifejezéseket választottuk ki.

– Arrhenius szerint [14]

$$\log \eta = A + B \cdot T^{-1} \quad (2. \text{ képlet})$$

ahol η dinamikus viszkozitás (Pa·s)

T abszolút hőmérséklet (K)

A, B empirikus regressziós együtthatók

– Cornelissen-Van-Leenwen-Waterman egyenlet [15]

$$\log \eta = A + B \cdot T^{-n} \quad (3. \text{ képlet})$$

n hatványkitevő mindig 1-nél nagyobb és nem feltétlenül egész szám.

– Andrieu (a) és Le Chatelier (b) képletek [16, 17]

$$\log(\log \eta) = A - B \cdot \log T \quad (4a \text{ képlet})$$

$$\log(\log \eta) = A - B \cdot T \quad (4b \text{ képlet})$$

– Vogel-Fulcher-Tammann (VFT) összefüggés (18–20)

$$\log \eta = A + B \cdot (T - T_0)^{-1} \quad (5. \text{ képlet})$$

ahol, T_0 állandó

– Willians, Landel és Ferry egyenlet (21)

$$\log \eta = 12,4 - C_1 + (C_1 - C_2) \cdot (T - T_g + C_2)^{-1} \quad (6. \text{ képlet})$$

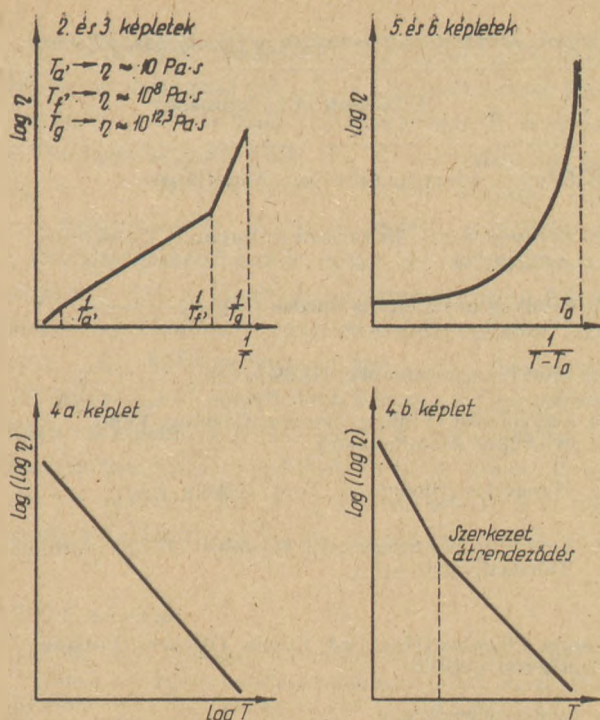
C_1 (állandó) = 14,97

$C_2 = 0,588 (T_w - T_g)$

$T_w(K)$ ahol az $\eta = 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$

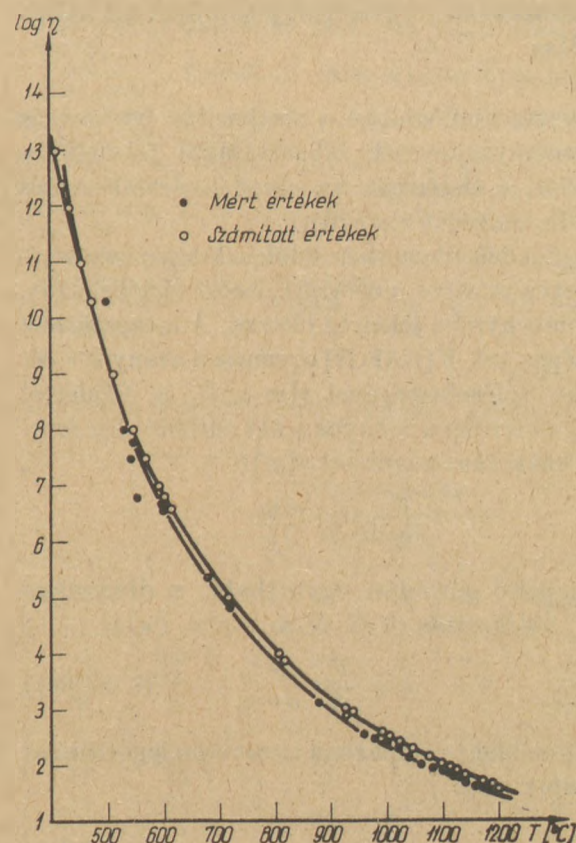
$T_g(K)$, ahol $\eta = 10^{12,4} \text{ Pa} \cdot \text{s}$

A 9. ábrán a 2–6 képletek görbéinek lefutását mutatjuk be. A 2, 3, 5 és 6. képletek görbéinek lefutása hiperbola alakúak. Méréseinél a görbe csaknem lineáris ágát, valamint a hiperbola középső görbült részeit határozzuk meg. A hiperbola másik ágát a T_g (K) alatt – ami üveges tartományban – van, csak közvetett úton számítással határozhatjuk meg. A 4a. képletet ábrázolva egyenest kapunk. A 4b. képletet ábrázolva két egyenest kapunk, jellemző metszésponttal rendelkezik η $10^3 - 10^6 \approx \text{Pa} \cdot \text{s}$ között. A törésponton valószínűleg szerkezet átrendeződés van. A VFT egyenlet (5. képlet) a legismertebb és leggyakrabban alkalmazott viszkozitás és hőmérsékletfüggés. Alkalmazásának több módja ismeretes. Méréseink alapján [22] üvegek, zománcok és mázak viszkozitásának leírására a 6. képletet – a módosított VFT összefüggést – javasoljuk. Érvényessége $10^1 - 10^{12,4} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ közötti tartományra alkalmas. Pontossága 2–5%-os szórással közelíti meg a mért adatokat. A bonyolult összetételű vizsgált üvegünk esetén a viszkoziméterrel,



9. ábra. η és T alakulása különböző képletek szerint

dilatométerrel, DTA-val és hevítőmikroszkóppal mért, valamint a 6. képlettel számolt η és T görbéket a 10. ábrán mutatjuk be.



10. ábra. A mért és számított $\eta - T$ adatai

Eljárások (feldolgozások)	Olvadáktömeg áramlása	Feldolgozási jellemzők
1. Kifolyásos adagolás (általános összefüggés)	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	$m = f_0 \cdot g \cdot h \cdot \frac{\rho^2}{\eta}$
a. Síküveg vertikális húzása (Fourcault, Pittsburgh, Asahi stb.)	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	$m = s \cdot b \cdot \rho \cdot v$
b. Síküveg horizontális húzása (Libbey – Owens, Pilkington stb.)	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	$m = \frac{b \cdot \rho^2 \cdot g \cdot \delta^3 \cdot \sin \varphi}{3 \eta}$
c. Rúd húzása (Danner, Hänlein stb.)	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	$m = A \cdot \rho \cdot v$
d. Cső húzása (Philips, Danner, Corning, Vello, Koroljov, Schuller stb.)	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	$m = \frac{2\pi \cdot \rho^2 \cdot g \cdot R^4 \cdot \sin \varphi}{3 \eta} \left(\frac{\delta}{R^2} \right)$
e. Hengerlés (Bicheroux, Ford, Ribbon stb.)	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$	$m = v \cdot \rho \cdot b \cdot s$
f. Centrifugálás (szélesszájú terméket előállító automaták, Tell-szálgyártó stb.)	kg	$m = \frac{1 \eta}{R \left(\frac{2\pi \cdot n}{60} \right)^2}$
2. Csepp adagolás (Hartford, Lynch, Olivotto, Pötting, Skoda stb. gépek)	Jellemzők a Hartford indexek	
relatív gépsobesség	%	$\text{RMS} = \frac{S - 450}{S - A + 80} \cdot 100 \approx 110$
csepp adagolási hőmérséklet	°C	$\text{RGT} = 2,63(S - A) + S \approx 1040 - 1260$
feldolgozási tartomány	°C	$\text{WRI} = S - A \approx 170 - 210$
elüvegtelenedési szám	–	$D = \text{WRI} - 160 > 0$
A = Littleton ponthoz tartozó hőmérséklet, °C S = T_g transzformációs ponthoz tartozó hőmérséklet, °C		

A viszkozitásmérés üvegipari jelentőségének összefoglalása

Az üvegtechnológiában a viszkozitás értéke már a nyersanyagkeverék olvasztásánál jelentős, a diffúziót, a tisztulást, az olvadék áramlását és hidrodinamikáját elősegíti.

Az olvadék részecskék felületük egymáshoz viszonyítva relatíve mozognak, belső súrlódásukat, folytonos nyírási jelenség okozza. A mozgatáshoz szükséges erő, $F [9,81 \cdot \text{N}]$ egyenesen arányos a részecske tolósebességével $v [\text{m} \cdot \text{s}^{-1}]$, a felülettel $A [\text{m}^2]$ és fordítva arányos a két súrlódó rész felületük közti távolságukkal $y [\text{m}]$:

$$\frac{F}{A} = \eta \cdot \frac{dv}{dy}$$

ahol η belső súrlódási együttható, a dinamikus viszkozitás ($9,81 \cdot \text{N} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s} = \text{Pa} \cdot \text{s}$)

$$\eta = \frac{F}{A} \cdot \frac{dy}{dv} \quad (7. \text{ képlet})$$

A viszkozitást üvegiparban tízesalapú logaritmusban adjuk meg.

$$\eta = 10^x$$

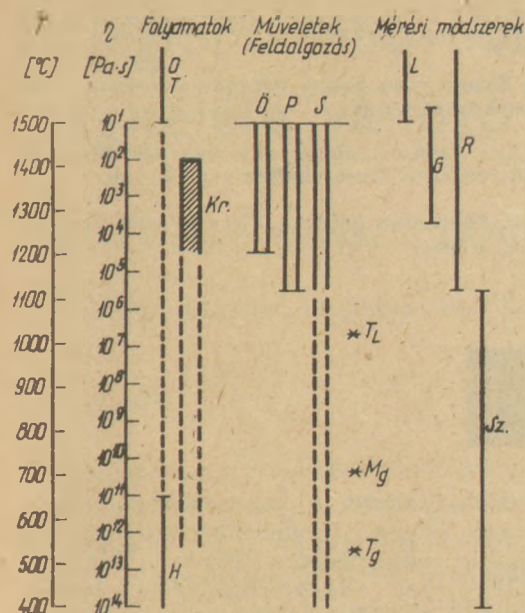
illetve

$$x = \log \eta \quad (8. \text{ képlet})$$

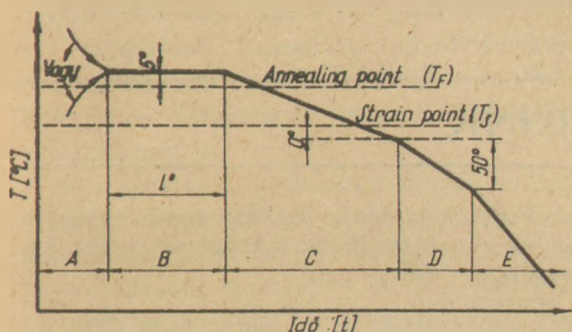
A viszkozitás változásának anyagi tulajdonsága a hőmérséklet függvényében (lásd 11. ábrát) az üvegolvasztási és gyártási folyamatban, a műveleti ráhatásokban (feldolgozáskor, kristályosodáskor, hűtésekor, stb.) – döntő hatása van. Ezért elemi feltétel a gyártás egész tartományában a viszkozitás meghatározás és a folyás átfogó ismerete. A 11. ábrán a hőmérséklet és viszkozitás, a folyamatok és műveletek közötti kapcsolatot és mérési módszereket adjuk meg.

Jelölések értelmezése: O = olvasztás, T = tisztulás, H = hűlés, Kr = kristályosodás, Ö = öhlösüveg, P = préselt üveg, S = síküveg, T_L = Littleton pont, M_g = dilatációs pont, T_g = transzformációs pont, L = jelenleg nem mérhető, G = golyós viszkoziméter mérési határ, R = rotációs viszkoziméter mérési határ, Sz = szálhúzásos és hajlítási viszkoziméter mérési határ.

η megértése segít az olvadék lamináris áramlásának, a tolósebességének, – ahol $\Delta v \approx 1/\eta$ ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) és az $\eta = 10^x$ -nél a $\Delta v \approx 10^{-x}$ ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) lesz – a kristályosodásának, a feldolgozási jellemzőknek (lásd 3. táblázatban, ahol m = olvadék tömeg áramlása ($\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$), g = nehézségi gyorsulás $9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, b = az olvadék szintmagassága



11. ábra. T - η folyamat-művelet közötti kapcsolat



12. ábra. Hűtés számításának elvi sémája

(m), ρ = olvadék sűrűsége ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$), η = olvadék viszkozitása ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) ill. ($9,81 \text{ Nm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) vagy ($\text{Pa} \cdot \text{s}$), f_D a kifolyó részre jellemző faktor Hagen – Poiseuille modellezés szerint, s = olvadékszalag vastagság (m), b = olvadékszalag szélesség

A feszültségtelenítési (hűtési sebesség) közelítő adatai az egyes hűtési szakaszban valamint a termék hőtágulási együtthatójával és a falvastagságával való kapcsolata

Hőtágulási együttható $\cdot 10^{-7} \text{ grad}^{-1}$	Termék falvastagság (mm)	Egyoldali hűtés szakaszainak sebessége (grad/min)						Kétoldali hűtés szakaszainak sebessége (grad/min)					
		A	B	C	D	E	a(grad)	A	B	C	D	E	a(grad)
33	3,2	130	5	12	24	120	5	400	5	39	78	400	5
	6,3	30	15	3	6	30	10	130	15	12	24	130	10
	12,7	8	30	0,8	1,6	8	20	20	30	4	6	30	20
50	3,2	85	5	8	16	85	5	260	5	26	52	260	5
	6,3	21	15	2	4	21	10	85	15	8	16	85	10
	12,7	5	30	0,5	1,0	5	20	21	30	2	4	21	20
90	3,2	50	5	4	8	50	5	140	5	14	28	140	5
	6,3	11	15	1	2	11	10	50	15	4	8	50	10
	12,7	3	30	0,3	0,6	3	140	11	30	1	2	11	20

(m), v = olvadék húzási sebesség ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), δ = olvadékréteg vastagság (m), A = keresztmetszet felülete (m^2), φ = olvadék kifolyás szöge, R = a forgó henger sugara (m), F_C = centrifugális erő ($\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$, R = a forgó forma sugara (m), n = fordulatszám (s^{-1}), a hűtési sebességnek, a feszültségtelenítésnek optimális meghatározásánál [23, 24]. A 12. ábrán az üvegtermékek hűtési (feszültségtelenítési) számításának menete látható, „A” felfűtés vagy hűtés, „B” hőntartás, „C” hűtés, „D” késleltetett hűtés, „E” gyorsított hűtés szakaszai, $\dot{a} = T_S - a$, T_S a „strain point” a feszültségtelenítés felső határa a 3. ábrán T_F értékével egyenlő. Az „a” gradiens értéke a 4. táblázatban található, a T_F az „annealing point”.

IRODALOM

- [1] Cole, H.: Viscosity – Temperature Relations in Glass. International Commission on Glass. Paris 1970.
- [2] Kocsis G.: Építőanyag 27 (1978) 248 – 252
- [3] Szabó M., Godó L.: Építőanyag 35 (1983) 267 – 271.
- [4] Hofmann, E. E., Nabin, K.: Archiv für das Eisenhütten-Wesen 32 (1961) 199 – 208.
- [5] Mózes Gy., Vámos Gy.: Reológia és reometria, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968.
- [6] Littleton, J. T.: J. Amer. Ceram. Soc. 37 (1954) 215 – 222.
- [7] Haggy, H. E.: J. Amer. Ceram. Soc. 46 (1963) 93 – 95.
- [8] Stooky, S. D., Maurer, R. D.: Progress in Ceramic Science Vol. 2. New York 1962.
- [9] Voldán J.: Sklár a keramik 24 (1974) 351 – 335
- [10] Jamanoto, A.: Detection of Characteristic Points of Commercial Glasses by DTA. Int. Cong. Aberdeem (1965).
- [11] Vorlíček, J., Ludvík, J.: Sklár a keramik, 30 (1980) 206 – 209.
- [12] Schultheisz Z., Sági M., Solymár K.: Kohászati Lapok, 100 (1967) 322 – 329.
- [13] Sturm, K. G.: Glastech. Ber. 53 (1980) 63 – 76.
- [14] Scholze, H.: Glas. Springer-Verlag, Berlin 1977.
- [15] Cornelissen, J. és társai: Chim. et. Ind. 77. (1957) 69 – 78.
- [16] Andrieu, A.: Comptes rendus VII. ICG Congress Internat. Verre Bruxelles 1965.
- [17] Le Chatelier, H.: Séances Acad. Sci 179 (1924) 218 – 721.

4. táblázat

- [18] Vogel, H.: Phys. Z. 22 (1921) 645–646.
 [19] Fulcher, G. S.: J. Amer. Ceram. Soc. 8 (1925) 245–257.
 [20] Tammann, G., Hesse, W.: Z. anorg. allg. Chem. 156. (1926) 245–257.
 [21] Williams, M. L., Landel, R. T., Ferry, J. D.: J. Amer. Chem. Soc. 77 (1955) 3701–3707.
 [22] Kocsis G.: Építőanyag 32 (1980) 32–35.
 [23] Nölle, G.: Technik der Glasherstellung. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig (1978).

- [24] Rawson, H.: Properties and Applications of Glass. ELSEVIER, Oxford. 1980.

Кочис, Г.: Взаимосвязь между вязкостью стекла и его термическими свойствами

Kocsis, Géza: Zusammenhang zwischen der Zähigkeit und den thermischen Eigenschaften von Gläsern

Kocsis, Géza: Connexion between Viscosity and Thermal Properties of Glasses

A világ szilikátiparából

Közös kerámiai vállalatáá egyesültek a Lucas és Cookson cégek

A Lucas Industries plc és a Cookson Group közös vállalatáá egyesültek a Lucas syalon kerámiai termékeinek jobb értékesítésére. Az új vállalat Lucas Cookson Syalon Ltd néven kínálja nagykeménységű, nagyhőállóságú és kopásálló gyártmányait, amelyeket a Newcastle-i Egyetem krisztallográfiai tanszéke, Kennet Jack professzor és a Lucas Kutatási Központ közösen fejlesztettek ki. A termékskála igen széles: fém-, kő- szénvágó szerszámok, hegesztési anyagok, tömítések, diesel-motor és gázturbina alkatrészek, nagyhőmérsékleten használható világos szigetelők, extrúziós szerszámok, folyamatos öntés szerszámai és folyékony fém kezeléséhez szolgáló alkatrészek.

A Lucas Cookson Syalon már három japán cégnek (NGK, Hitachi és Hitachi Metals) adott el gyártási licenceket. De kerámiai anyagokat használnak, az amerikai Kennmettal és a svéd Sandvik. A japán vállalatok a gyártási eljárást főképpen nagy hatásfokú, nagyhőmérsékleten üzemelő diesel és turbinás rendszerű motorok és az űrrepülés különleges alkatrészeinek előállítására kívánják felhasználni.

(*Industrial Minerals*, 1983. 8.)

Nagyteljesítményű kerámiák a Carborundum-Hitachi együttműködésből

Zsugorított alfa-szilíciumkarbid gyártására kötött egyezséget a Carborundum Company és a Hitachi Chemical Co. Ltd. A tokiói székhellyel működő Hitachi-Carborundum Company-ban az alapítók 50–50% tőkerészesedéssel vesznek részt. A gyártási eljárást a Carbo-

rundum adja, aki a terméket „Hexoloy” márkanéven már hosszabb ideje árusítja. A közös vállalat Japánban, Hong Kongban, Dél-Koreában és Taivanban árusít, elsősorban belső égésű motorok és gázturbinák számára készült kerámia alkatrészeket. A Carborundum

vállalat a közelmúltban közölte, hogy 7,7 millió USD költséggel bővíti a Niagara Falls-ban (USA) levő két alfa-szilíciumkarbid üzemét, hogy ki tudja elégíteni a piac növekvő igényeit.

(*Industrial Minerals*, 1983. 8.)

KITÜNTETETTJEINK

A honvédelmi miniszter a „Fegyveres Erők Napja” alkalmából az építő-műszaki alakulatok foglalkoztatása, ellátása, szakmai képzése terén kifejtett kiemelkedő tevékenységéért, a

HAZA SZOLGÁLATÁÉRT ÉRDEMÉREM

arany fokozatát

adományozta

KOLTAI Imrének, a Cement és Mészművek vezérigazgatójának,

Dr. SÁRKÖZY Dezsőnek, a GRÁ-NIT Csiszolószerszám és Kőedénygyártó Vállalat vezérigazgatójának.

A társadalmi tulajdon védelme érdekében kifejtett eredményes munkájáért

a Közbiztonsági Érem arany fokozatát

kapta

TÓTH Ferenc, a Hollóházi Porcelángyár igazgatója.

A kitüntetésekhez gratulál és jó egészséget kíván

a **SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET VEZETŐSÉGE**

A polgári védelmi tevékenységben kiemelkedő munkát végzettek közül

Honvédelmi Érdemérem kitüntetést kaptak:

KINCSEM Rudolf, az Eternit Azbesztcementipari Vállalat igazgatója,

KOLTAI Imre, a Cement- és Mészművek vezérigazgatója.

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa

a szilikátipar területén hosszú időn át végzett munkája elismeréseként Dr. Farkas Ödön elvtársnak az Építésiügyi és Városfejlesztési Minisztérium Fejlesztési Főosztály helyettes vezetőjének, a

MUNKA ÉRDEMREND

arany fokozata

kitüntetést adományozta.

A legfontosabb hőszigetelőanyag-technológiák megítélése változó energiahelyzetben

TÓTH KÁLMÁN – LOSONCZY GÉZA

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

1. Bevezetés

A hőszigetelőanyag ipar az 1960-as években világszerte bekövetkezett gyors fejlődését elsősorban a korszerű építésitechnológiáknak és azok elterjesztésének köszönhetette. Az 1970-es évek alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a korszerű hőszigetelés az energiamegtakarításnak is igen fontos eszköze lehet. Fokozta ezt az 1973-ban megkezdődött olajár növekedés. Ezzel magyarázható az, hogy az energiaárak drasztikus növekedésével párhuzamosan igen jelentős mértékben növelték a különböző hőszigetelő anyagok termelését és alkalmazását is.

Az alapenergia-hordozók világpiaci árának változását szemlélteti az 1. ábra. Az ásványolaj árak alakulását vizsgálva jól megfigyelhetők azok az időperiódusok, amelyeken belül a változás csak kismértékű, valamint az óriási ugrások, amelyek egy más periódusban visznek át. A gyors változás első szakasza 1973–74-es évekre esik. 1973-ban véget ért az olcsó energiák korszaka. Néhány éven át tartó további viszonylag lassú áremelkedés után 1978-ban ismét egy gyors áremelkedés következett. A nyersolaj világpiaci ára az 1981-es évben a 10 évvel korábbiak 15–16-szorosát érte el. Ezzel beléptünk az „igen drága energiaárak” korszakába, amely ma is tart.

Az energiahordozók árváltozásai a gazdasági élet minden területén éreztették hatásukat. A világgazdaság megrendült, fokozódott az inflációs folyamat és krónikussá vált a gazdasági recesszió.

E változások természetesen nem hagyták érintetlenül a szigetelőanyag ipart sem. Annak ellenére, hogy a termelési költségek az energiaár változásokat követve szintén növekedtek, a szigetelőanyagok kereslete évről-évre fokozódott. A kialakult arányokat az 1. táblázat adatai szemléltetik, amelyet a Német Szövetségi Köztársaság statisztikai közleményeiből állítottunk össze. A fejlett ipari országokban általában hasonló tendencia uralkodott, azaz a hőszigetelőanyagok

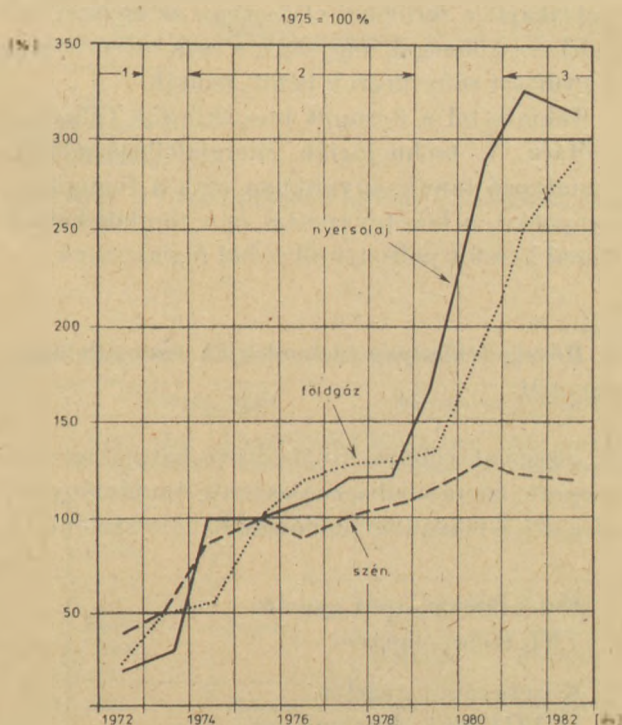
termelése kb. 1980–81-ig csaknem valamennyi országban egyaránt növekedett. Nyugat-Európában pl. a gyártás átlagos növekedési üteme 1972 és 1980 között évente kb. 9% volt.

A Nyugat-Európában gyártott termékek arányaira az jellemző, hogy a szilikátszálas anyagok hányada nagyobb, mint a műanyag-haboké és a termékek 90–95%-a korszerű

üveggyapot,
kőzetgyapot, ásványi gyapot
polisztirolhab és
poliuretánhab

Ezek arányait az NSZK termelésére vonatkoztatva szintén az 1. táblázat tartalmazza.

A műanyaghabok között aránya ismereteink szerint az NSZK-ban a legmagasabb, ennél kisebb



1. ábra. Az alap-energiahordozók világpiaci árváltozásai 1971-től napjainkig (1. időperiódus: „az olcsó energiák korszaka”, 2. időperiódus: „a közepesen drága energiák korszaka”, 3. időperiódus: „az igen drága energiák korszaka”)

1. táblázat

Az NSZK iparában felhasznált hőszigetelőanyagok mennyisége és arányai 1980-ban

Megnevezés	Mennyiség, cm ³	Arány tf%
Szilikátszálas termékek (üveggyapot, kőzetgyapot)	10 500	59,0
Polisztirolhab termékek	5 700	32,0
Poliuretán keményhab termékek	720	4,0
Perlit alapú hőszigetelő termékek	480	2,7
Hőszigetelő könnyű építészeti lemezek	265	1,5
Egyéb szervesetlen hőszigetelő anyagok	135	0,8
Összesen	17 800	100,0

Franciaországban és kb. 6% részesedéssel a legkisebb az USA-ban.

A szocialista országokban ettől eltérő termék-szerkezet alakult ki, mivel a szilikátszálas termékek aránya lényegesen kisebb mint 60%, a műanyaghabok hányada általában 40% fölött van. Ezek az arányok arra engednek következtetni, hogy a szocialista országok beruházási politikáját e területen elsősorban az egyszeri beruházási költségek nagysága, s csak másodsorban a gyártási ráfordítások befolyásolták.

Tekintettel a felsorolt termékfajták túlnyomó voltára, a technológiák energiafelhasználására vonatkozó tanulmányunkban csak a finomüveggyapottal, a kőzetgyapottal és a tömbös habosítással készült polisztrirolhabbal foglalkozunk.

2. Hőszigetelőanyag technológiák üzemeltetési energiái

A vizsgálat céljára kiválasztott három termékcsoport energiafelhasználásának tanulmányozására a következő technológiákat választottuk ki:

1. Finomüveggyapot gyártás
TEL technológiával
2. Kőzetgyapot gyártás
JUNGERS technológiával
3. Polisztirolhab gyártás
az alapanyag nem folytonos, tömbös habosításával.

A TEL technológia nyersanyaga üvegipari nyerskeverék, amelyet kádkemencés olvasztás után kétlépcsőben — centrifugálással és lánghúzással — szálalítanak. A tanulmányozott üzem kapacitása 9000 t/év üveggyapot szál.

A JUNGERS technológia nyersanyaga vulkanikus kőzet (bazalt, andezit, stb.), amelyet kupoló kemencében, koksztüzeléssel olvasztanak és az olvadékat négytárcsás centrifugával alakítják szállá. A vizsgált üzem termelési kapacitása 14 000 t/év. Az összehasonlításra kiválasztott polisztirolhab-üzem kapacitása 6000 t/év.

Valamely gyártástechnológia megvalósítása esetén gyakran nemcsak az optimális termékválasztékot veszik figyelembe, hanem igen nagy súllyal a beruházási költségeket is. *Ma már egyre fokozottabb mértékben a felhasznált energia fajtája és mennyisége is döntést meghatározó tényező.* Tekintettel a gyorsan változó gazdasági helyzetre, célszerű összehasonlítani a legismertebb gyártási technológiákat az üzemeltetési energiák alapján.

Feltételeztük, hogy a szóban forgó technológiák műszaki színvonala — a vizsgált időtartamon belül — nem változott, vagyis a felhasznált gyártási energia nem csökkent.

A következőkben összehasonlítjuk a különböző gyártási folyamatokat a felhasznált energia fajtája és költsége alapján. Az egyéb költséghordozókkal — nyersanyagköltség, munkabér, általános rezszi, stb. — nem foglalkoztunk, mivel ezek a helyi infláció szerint növekedtek. Ettől lényegesen eltért az energiaárak változásának üteme. Ez indokolja, hogy a különböző szigetelőanyagok komplex megítélésében jelenleg — és várhatóan a jövőben is — az energiaárak alakulása fogja a leglényegesebb szerepet játszani [1, 2, 3, 4].

2.1 Az üveggyapot és kőzetgyapot gyártás technológiai vázlata és energiafelhasználása

A két technológia hasonló részfolyamatokból építhető fel, ezért indokoltnak tartjuk egyetlen vázlattal jellemezni. A szilikátszálas termékek gyártásának vázlatát a 2/a és a 2/b. ábra szemlélteti. A részfolyamatok közül a legfontosabb energiafogyasztók a következők: az olvasztás, a szálképzés, a kötőanyaggyártás és a kötőanyag kikeményítés [5].

Az egyes részfolyamatokban felhasznált energiafajtákat a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A gyártás teljes energiafelhasználását a következő számok szemléltetik:

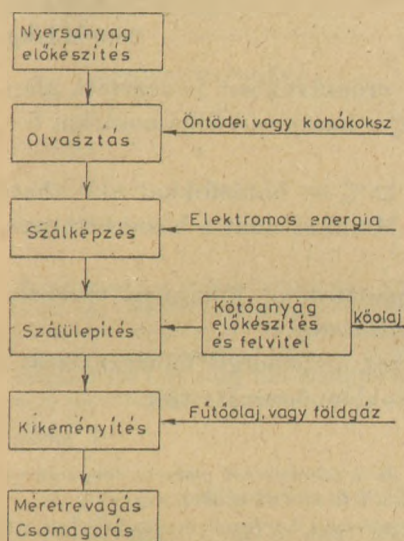
Finomüveggyapot

Technológia: SG-TEL (Franciaország)
 Kapacitás: 9 000 t/év
 Hőenergia: 736,0 MJ/m³ 24,5 MJ/kg
 Elektromos energia: 111,3 kWh/m³ 3,7 kWh/kg

összes energia
 azonos egy-
 ségre át-
 számítva

1 136,6 MJ/m³ 38,0 MJ/kg

Megjegyzés: A számításba vett egyenértékű test-sűrűség: 30 kg/m³
 A számításba vett átlagos kötőanyag-tartalom 4%



2/a. ábra. A kőzetgyapot gyártás egyszerűsített folyamat-ábrája

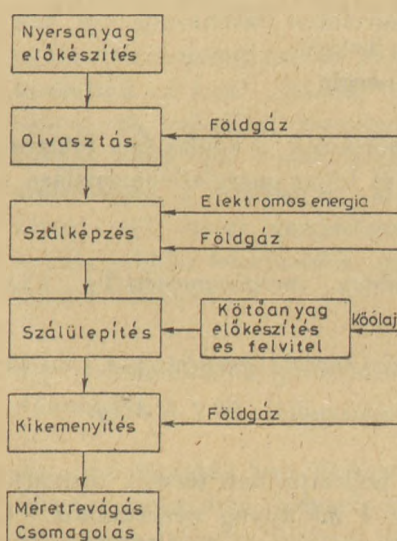
Kőzetgyapot

Technológia: JUNGERS S.B. (Svéd.)
 Kapacitás: 14 000 t/év
 Hőenergia: 1 925,7 MJ/m³ 19,3 MJ/kg
 Elektromos energia: 532,3 kWh/m³ 5,3 kWh/kg

összes energia
 azonos egység-
 re átszámítva

3 840,2 MJ/m³ 38,4 MJ/kg

Megjegyzés: A számításba vett egyenértékű test-sűrűség: 100 kg/m³
 A számításba vett átlagos kötőanyag-tartalom azonosan 4%.



2/b. ábra. A finomüveggyapot gyártás egyszerűsített folyamat-ábrája

A szilikátszálas anyagok gyártására használt energiahordozók

2. táblázat

Részfolyamat	Kőzetgyapot		Finomüveg-gyapot	
	Közvetlen felhasználás	Alapenergia hordozó	Közvetlen felhasználás	Alapenergia hordozó
Olvasztás	Öntődei koksza	Feketeszén	Földgáz	Földgáz
Szálképzés	Elektromos	Kőolaj*	Elektromos	Kőolaj*
			Földgáz	Földgáz
Kötőanyaggyártás	Gőz	Kőolaj*	Gőz	Kőolaj*
	Elektromos	Kőolaj*	Elektromos	Kőolaj*
Kötőanyag kikeményítés	Füstgáz	Kőolaj*	Füstgáz	Kőolaj*

* Megjegyzés: egységesség céljából alap-energiahordozóként a kőolajat vettük figyelembe. A tényleges helyzet az, hogy a legtöbb üzem az adott technológiai célra használt energiahordozót (legtöbbször földgáz) használja e célokra is.

2.2 A polisztirolhab gyártás technológiai vázlata és energiafelhasználása

A polisztirolhab gyártása két egymástól független részfolyamatból áll:

- a) A habosítható polisztirolgyöngy előállítás
- b) A polisztrilgyöngy duzzasztása.

A polimerizáció folyamatát nem részletezzük, mivel rendszerint e gyártási fázist nem a duzzasztó üzemben végzik, hanem valamely vegyi üzem szállítja a polimer gyöngyöket.

A tömbös duzzasztás vázlatát a 3. ábra szemlélteti. Energiát igénylő részfolyamat az előduzzasztás és a tömbösítés. Mindkét esetben a gáz vagy a meleg levegő energiáját hasznosítják.

A gyártáshoz szükséges energiafajták a következők:

- gőz v. meleg levegő
- elektromos energia

Az alapenergiahordozók: a kőolaj és a földgáz.

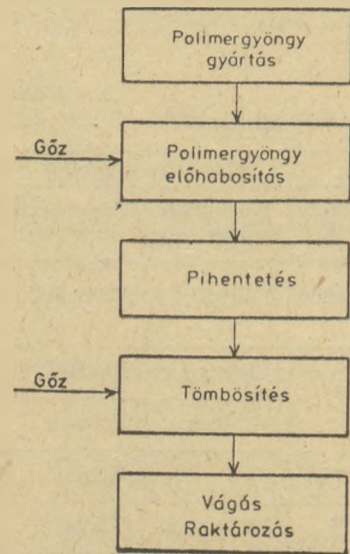
A két főfolyamat teljes energiafelhasználása a következő:

A duzzasztható gyöngy energiaegyenértéke: 82,0 MJ/kg

A gyöngy duzzasztási energia egyenértéke: 8,7 MJ/kg

Az összes energiafelhasználás: 90,7 MJ/kg.

Amennyiben a polisztirolhab termék testsűrűsége 20 kg/m³ az 1 m³ anyag gyártásához felhasznált energia mennyisége: 1814 MJ.



3. ábra. A hagyományos (tömbformázás) polisztirolhabgyártás egyszerűsített folyamatábrája

3. A vizsgált szigetelőanyag technológiák energia-költsége

A gyártási energiaköltségeket szándékosan ártámogatásokat nem tartalmazó világpiaci árakkal számítottuk. A felhasznált nyersolaj árak az OPEC adatai, a földgáz és a kőszén árát a Német Szövetségi Statisztikai Hivatal (Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, NSZK) közleményeiből vettük át.

Az energiaköltségek számításához ismernünk kell a ténylegesen felhasznált energiák hőtechnikai egyenértékét és átalakítási hatásfokát.

Az energiahordozók számításaink során figyelembe vett hőtechnikai egyenértékei:

- földgáz (100% metánnak tekintve) 50,2 MJ/kg
- ásványolaj 42,0 MJ/kg
- feketeszen 27,0 MJ/kg
- öntödei koks 28,0 MJ/kg.

Az elektromos erőművekben bevezetett alapenergiák kb. 31%-a hasznosul villamosáram formájában.

A kőszén kb. 75%-os hatásfokkal alakítható át kohókoksá. Mindkét adat a hazai viszonyokat tükrözi.

Az előbbi alapadatokból kiindulva szerkesztettük meg a 3. táblázatot.

A szálas termékek alapenergia felhasználását a 4. és az 5. táblázatokban összesítettük.

3. táblázat

A finomüveggyapot és a kőzetgyapot gyártás energiaigénye 1 m³ ill. 1 kg termelt szárla vonatkoztatva

Az energiaigény alapenergia hordozók mennyiségében van kifejezve

Technológiai	Felhasznált energiafajta (alapenergia) hordozó)	TEL finomüveggyapot gyártás		JUNGERS kőzetgyapot gyártás	
		kg/m ³	kg/kg	kg/m ³	kg/kg
Olvasztás	Földgáz	7,80	0,26	—	—
	Koks (feketeszen)	—	—	42,4	0,424
Szálazás	Földgáz	3,46	0,11	—	—
	Elektromos energia (ásványolaj)	9,54	0,32	45,6	0,45
Polimerizációs kamra	Földgáz	1,33	0,044	—	—
	Fűtőolaj (ásványolaj)	—	—	10,09	0,10
Kötőanyaggyártás	Földgáz v. fűtőolaj (ásványolaj)	2,45	0,081	8,16	0,081

4. táblázat

A kőzetgyapot gyártás alapenergia igénye 1 m³, ill. 1 kg termékre vonatkoztatva (testsűrűség 100 kg/m³)

Alapenergiahordozó	kg/m ³	kg/kg
Feketeszén	42,40	0,43
Ásványolaj	63,1	0,63

Megjegyzés: a kőzetgyapotgyártás jellegéből adódóan az elektromosenergián túl szükségszerűen további 2 fajta (koksz, fűtőolaj) energiahordozót használ, ami mind beruházási, mind üzemeltetési szempontból hátrányos. Ehhez hozzá kell tenni, hogy a kohókoksz, ill. öntődei koksz ellátás helyzete igen nehéz. Mindkettőt a szocialista országokban ún. „deficit” tüzelőszerként tartják számon.

5. táblázat

A finomüveggyapot gyártás alapenergia igénye 1 m³ ill. 1 kg termékre vonatkoztatva (testsűrűség: 30 kg/m³)

Alapenergiahordozó	kg/m ³	kg/kg
Földgáz	12,60	0,42
Ásványolaj	12,03	0,40

Megjegyzés: A finomüveggyapot-gyártás jellegéből adódóan az elektromosenergia mellett egyetlen energiahordozós technológia. Az egyetlen energiahordozó az esetek túlnyomó részében földgáz. Szükség esetén a gyártás megoldható kizárólag tüzelőolajjal is, de ennek szükségessége egyetlen hazai beruházási tanulmányban sem vetődött fel.

Az egyszerűsítés miatt a 20 kg/m³ testsűrűségű polisztirolhab gyártásához felhasznált alapenergia mennyiségét ásványolajban adjuk meg. Az előző adatok alapján 1 kg polisztirolhab gyártásának alapenergia igénye:

44 kg/m³ illetve 2,2 kg/kg ásványolaj.

Az előző adatok birtokában a világkereskedelemben ismert energiahordozó árak segítségével jó biztonsággal számíthatók az egyes technológiák energiafelhasználásának költségei [6].

4. Megállapítások, kitekintés

4.1 Az értékelés általános szempontjai

Különböző technológiák energetikai összehasonlításakor elsődlegesnek és legfontosabbnak a termékegységre vetített energiaköltségek tekinthetők. Elsődleges fontosságukat alátámasztja az időbeli állandóság is, ami azt jelenti, hogy a technológia egész létezése során számolni kell

vele. E fontossági besorolást tanulmányunk szempontjából az is indokolta, hogy adataink tanúsága szerint ez az a költségtényező, amely valamennyi között a legnagyobb mértékű növekedést szenvedte el.

Másodlagosnak tekinthető, de mégis fontos a tüzelőszerek fogadása, tárolása, belső manipulációi, elégetésének környezetszennyező hatása, a minél nagyobb hatásfokú eltüzelése, ez utóbbi folyamat automatizálhatósága, stb. Mivel ezek is kihatással vannak mind a beruházási, mind a termelési költségek alakulására, ezért az ilyen jellegű legfontosabb megállapításokra is kitérünk.

Említésre méltó, hogy a hőszigetelőanyag-gyártó üzemek kapacitását korábban csaknem kizárólag tömegegységben fejezték ki, az értékesítés viszont mindig is térfogategységben történt. Mivel ez az utóbbi fejezi ki a valóságos viszonyokat, az „egyenértékű testsűrűség” fogalmának és gyakorlati számadatainak felhasználásával megkíséreltük az 1 m³ „átlagos” termékre való vetítést is. Ez utóbbiból levonható következtetések sokkal direktebb kapcsolatban vannak a korszerűséggel, a minőséggel, az alkalmazási költséggel, stb, ezért gazdaságossági szempontból sokkal jobban kezelhetőek, megbízhatóbb információt adnak [7].

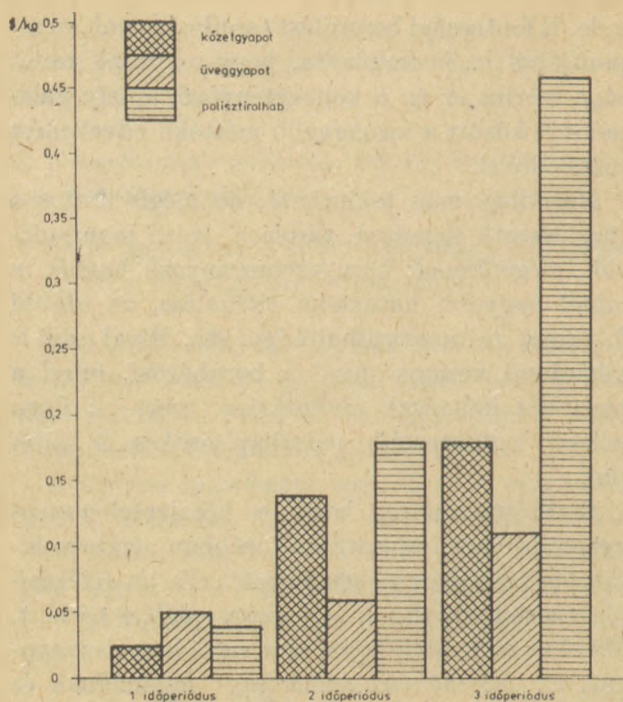
4.2 A különböző időperiódusokra vonatkozó megállapítások

Az olcsó energiák korszakában (1. időperiódus) a kőzetgyapotgyártás helyzete a legkedvezőbb volt különösen tömegre vetítve. A térfogategységnyi termék (1 m³) már akkor is több energiát tartalmazott mint az egyéb termékek, ezt azonban azon idők szemlélete és az önköltségben való kis részesedésük elhomályosította.

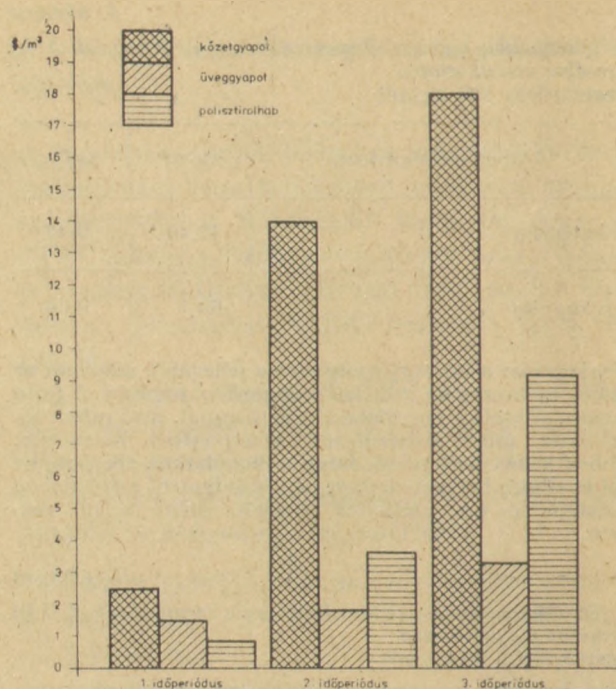
A másodlagos előnyök: így a földgáz és a kőolaj előnyei a koksszal szemben már akkor is kézenfekvőek voltak, de nem kerültek részletes kimunkálásra. E másodlagos előnyök jelentősége, az energiaárak növekedésével szinte párhuzamosan növekedett, mivel a beruházási tőketerhek csaknem teljes hányada vállalati teherré változott, s ez a folyamat várhatóan tovább fog erősödni.

A közepesen drága energiák korszakában (2. időperiódus) a koksz és az olajenergiát hasznosító technológiák helyzete sokkal nagyobb mértékben romlott, mint a földgázzal dolgozó üveggyapot üzemeké. Ezen belül a kokszhelyzet is romlott, amit a 4., 5. ábráink jól kifejezésre juttatnak.

Az általunk másodlagos előnyökként tárgyalt



4. ábra. A különböző hőszigetelő anyagok gyártási energia-költsége, azonosan 1 kg tömegrre számítva (Megjegyzés: ezen adatokból a halmazsűrűséggel szorozva bármely termék adata kiszámítható.)



5. ábra. A különböző hőszigetelő anyagok gyártási energia-költsége a különböző időperiódusokban, azonosan 1 m³ termékre számítva

szempontokat később nagyobb mértékben vették figyelembe. E szempontból első helyre a polisztirolhab duzzasztás, második helyre a finomüveggyapot gyártás, míg harmadik helyre a két különböző és igen drága tüzelőszerszerrel dolgozó kőzetgyapotgyártás került.

A harmadik, ma is létező igen drága energiák korszakában (3. időperiódus) a kokszenergiát fogyasztó technológiák, így a kőzetgyapotgyártás helyzete szinte katasztrófális mértékben romlott. A kokszt és a kőolaj ár kihatása mind abszolút értékben, mind viszonylagos megítélésben igen nagymértékben nőtt, részesedésük az önköltség alakulásában meghatározóvá vált. A földgáz-fogyasztó üveggyapot-gyártásban az energiaköltség szintén növekedett, mértéke az előbbieknél sokkal kisebb maradt, így a minőségi kritériumok mellett energetikailag is a legkedvezőbb pozícióba került. Ezek a tények is egyik okát képezhetik annak, hogy a finomüveggyapot gyártás arányai páratlan mértékben növekedtek, ami más közle-ményekből ismert.

Az ún. „másodlagos előnyök” egy földgáz, ill. koksztüzemű technológia összevetésekor természetesen a csővezeték-ből vehető, egyenletes minőségű, jól automatizálható földgáz javára szólnak.

A tőkés országok és a szocialista országok szigetelőanyagipari fejlesztési adatait összevetve megállapítható, hogy hazánk és más szocialista or-

szágok fejlesztéseik során elsősorban a kőzetgyapot, másodsorban a polisztirolhabgyártást növelték. Ennek okait keresve úgy tűnik, hogy korábbi döntéseinkben sokkal nagyobb szerephez jutottak az egyszeri beruházási költségek, mint az önköltségi és a minőségi mutatók. Az energia-kérdések, amik ma már tanulmányunk szerint is ellátást meghatározó jelentőségűek, valamiféle — „írstabilitás” és „ellátási biztonság” illúziója miatt alig kerültek mérlegelésre.

4.3 Kitekintés

Az energiahelyzettel foglalkozó világgazdasági prognózisok nem számolnak az energiaárak látványos csökkenésével, inkább további növekedéseket tartanak reálisnak. Ezeknél szintén felléphet az eddig tapasztalt lépcsőzetesség, vagy periódicitás. Mértékadó körökben szinte egyöntetű a vélemény, hogy az olaj és a kokszt „kemény és drága” energiák lesznek, míg a földgáz és a barnaszén (villamosáram szénéróműből!) viszonylag jól biztosítottan és olcsóbban elérhetők.

A fentiek alapján indokoltnak tűnik, hogy a hőszigetelőanyaggyártás további növelésében — ami elkerülhetetlen lesz — mind hazánkban, mind a többi szocialista országban a földgáz-energián alapuló gyapotgyártást fokozottabb mértékben valósítsák meg.

- [1] Hő- és hangszigetelési világkongresszus WIACO'80. Versailles, 1980. szeptember 22 – 25.
- [2] Marmé, W. – Seeberger, J.: Az építőanyagok alapenergiatartalma. BAUPHYSIK, 5. és 6. szám, 1982.
- [3] Kindler, H. – Nikles, A.: Szerkezeti anyagok gyártási energiaigénye. Műanyagok számításának alapjai és energiaegyenértéke. KUNSTSTOFFE, 12. szám, 1980.
- [4] Klinkenberg, D.: A hőszigetelőanyagok energia-tartalmának amortizációja ZEITSCHRIFT für WÄRMESCHUTZ – KÄLTE-SCHUTZ – BRANDSCHUTZ 12. szám, 1980.
- [5] Dr. Tóth, K. – Bakos, J.: SZIGETELÉSTECHNIKA 1–II. ÉTK. Budapest, 1981.
- [6] P. Le Goff: Az ipari folyamatok energetikai optimalizálása. Első rész: Beruházások, termelési költségek. Rev. Gén. Therm., Fr. 1978. 193. sz. január.
- [7] Dr. Losonczy, G. – Dr. Tóth, K. – Eötvös, D.: A szilikátszulas hőszigetelőanyagok műszaki-gazdasági hatékonysága és a fejlődés irányai. Építőanyag, 8. szám, 1980.

Tóth Kálmán – Losonczy Géza: A legfontosabb hőszigetelőanyag-technológiák megítélése változó energiahelyzetben

A tanulmány az „olcsó”, a „közepesen drága” és az „igen drága” energiák korszakaiban vizsgálja a legfontosabb hőszigetelő anyag-technológiákat (finomművegyapot, kőzetgyapot, polisztirolhab).

Az energiahordozók különböző mértékű árváltozása más-más befolyást gyakorolt az eltérő energiaigényű technológiák megítélésére.

Az új energiahelyzetben az azonos, vagy hasonló célra szolgáló technológiák megítélésében az energiaköltségek nagysága, az ellátás biztonsága, valamint az energiaszükségletnek az önköltségre gyakorolt hatása döntést meghatározó tényezőkké váltak.

Tom, K. – Лошонци, Г.: Оценка важнейших технологий теплоизоляционных материалов в изменяющихся энергетических условиях

Статья анализирует важнейшие технологии теплоизоляционных материалов (тонкого стекловолокна, минеральной ваты, полистироловой пены) в периоды „дешевой”, „средне-дорогой” и „очень дорогой” энергии.

Различное изменение цен энергоносителей оказало различное влияние на различные по энергоёмкости технологии.

В новых энергетических условиях при оценке одинаковых или же схожих по достигаемым целям технологий определяющими факторами стали величина энергетических затрат, надежность обеспечения, а также влияние расхода энергии на себестоимость.

Tóth, Kálmán – Losonczy, Géza: Die Beurteilung der Herstellungstechnologien der wichtigsten Wärmedämmstoffen in der wechselnden Energiesituation

Es werden die Herstellungstechnologien der wichtigsten Wärmedämmstoffen (Feinglaswolle, Mineralwolle, Polystyrolschaum) in der Zeit der „billigen”, „mittelmässigen”, und „sehr teuren” Energien untersucht. Die abweichende Änderung der Energieträger hat wachsende Einflüsse auf die Beurteilung der Technologien mit verschiedenen Energiebedarfen ausgeübt.

In der neuen Energiesituation können die Grösse der Energiekosten, die Sicherheit der Versorgung, sowie die Wirkung des Energiebedarfes auf die Selbstkosten in der Beurteilung von ähnlichen Zwecken dienenden Technologien zu den Entscheidung-bestimmenden Faktoren werden.

Tóth, Kálmán – Losonczy, Géza: Energetical Comparison of Technologies for the Manufacture of Heat Insulating Materials

Manufactures of fine glass wool, rock wool and polystyrene foam are discussed from the point of energy consumption. Changes in energy prizes from „cheap” to „very expensive” have affected the various technologies to different extents. In the present situation energy costs, safety of the chosen energy market and the effect of energy demand to product cost became decisive factors.

Lapszemle

BAUSTOFFINDUSTRIE, Berlin, 1983. 1. sz.

Kaessner, B. – Skwirblies, S.: A könnyűadalekanyagok szilárdsági problémái. Az egyirányú nyomószilárdság kiértékelése. 13 – 16. o

A könnyűadalekanyagok szilárdságmeghatározásával kapcsolatos problémák sok vizsgálat ellenére még tisztázatlanok. A TGL 22965 szabvány által előírt egyirányú nyomás követelmények elemzése szerint ezek nem felelnek meg a betontechnológiai értékek követelményeinek. Az egyirányú nyomószilárdság értékelésével lehetővé válik a könnyűadalekanyagok és a könnyűbeton nyomószilárdság értékei között összefüggést találni, és a könnyűadalekanyagokat szilárdság szempontjából jellemezni. Exakt számítási módszer a könnyűbeton nyomószilárdságára, függvénykapcsolat a könnyűbetonban levő könnyűadalekanyag szilárdságára.

Mitkova-Stanulowa, E. – Bytschwarow, S. – Atanasow, A. M.: Homályosított fajszenmázak kristályosodási mechanizmusának vizsgálata. 22 – 24. old.

A jól homályosított felületeknél fontos, hogy a kristályok az üveges fázisban egyenletes eloszlásban legyenek. A kristálycsírák képződésének nagy sebességűnek kell lennie, emellett azonban a kristályok átalakulási sebessége kicsi legyen. Ezt a kémiai összetétellel és a hőkezelési tartomány megválasztásával lehet befolyásolni. Petrográfiai elemzéssel, röntgen fázisanálízissel, derivatográfiai mérésekkel, elektronmikroszkópiás vizsgálatokkal kiválasztható a megfelelő hőmérséklettartomány az optimális felület eléréséhez. Különböző maratási eljárások, hőmérséklet-értékek, műösszetételek.

Vogel, E.: Számítási algoritmus az alapanyagkeverék analízisének kiértékelésére. 35 – 37. old.

Algoritmus a portlandcementklinker előállítására szolgáló kemencerendszerek kalcináló zónájában, előmelegítő rendszerében képződő lerakódások kiértékelésére. Az egyenletek alapján olyan adatok nyerhetők, amelyek a különböző analízisek összehasonlítására és a lerakódások képződési mechanizmusára adnak felvilágosítást: hidraulikus mészképződés, amelyet a mész-standard fejez ki, a CaO szulfátosodásának foka %-ban, az összeszulfátosodási fok %-ban, a lerakódás jellemzése alkálialkarnátként, vagy kalcium-szulfátként.

Kaessner, B. – Skwirblies, S.: Könnyűadalekanyagok szilárdsági és rugalmassági tulajdonságai. Könnyűadalekanyagok szilárdsági problémái. 44 – 46. old.

A könnyűadalekanyagok (LZS) szilárdsági és rugalmassági tulajdonságai. Eddig még nem sikerült a könnyűadalekanyagok szilárdságát olyan adatként meghatározni, amely a könnyűbetonban való viselkedésének megfelel és alapja lehet a könnyűbeton tervezésnek. Beton modell alapján kimutattuk, hogy az LZS-szilárdság az LZS rugalmasságának alapján jellemezhető. Könnyűbetonnal végzett kísérletekben ezt az adatot megváltoztatták. Ennek általános elemzése alapján lehetséges a könnyűbeton tulajdonságainak és kívánt összetételének exakt meghatározása.

CEMENTO HORMIGÓN, Barcelona, 1983. 691. sz.

Llovet, P. P.: Az amerikai cementipar áttekintése 1981 éven. 113 – 159. old.

Az amerikai kontinens államai 1980-ban 154,3 millió tonna, 1981. évben 151,6 millió tonna cementet termeltek. A termelés csökkenés 1,7%. A cement termelési fogyasztási, felhasználási, export-import és technológiai adatok ismertetése a következő országokban, Kanada, USA, Mexikó, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costarica, Panama, Kuba, Dominika, Haiti, Bahama, Jamaika, Trinidad, Guadalupe, Martinique, Surinam, Venezuela, Kolumbia, Ecuador, Peru, Bolívia, Chile, Argentína, Paraguay, Uruguay és Brazília.

A függőlegesen elhajított és visszaeső szilárd szemcsék mozgástörvényei közegben

PETHŐ SZILVESZTER

Nehézipari Műszaki Egyetem, Ásványelőkészítési Tanszék, Miskolc

1. Bevezetés

Az ásványelőkészítési műveletek során lejátszódó szemcsemozgásoknál az eddigi elméleti vizsgálatok során csak a süllyedési végsebességeket vették figyelembe. Az ülepítésnél és szitálásnál a szemcsék a berendezésről periódikusan eldobódnak, majd visszaesnek anélkül, hogy süllyedési végsebességüket elérnék. A következőkben előbb a függőlegesen elhajított és felfelé haladó szilárd szemcsék mozgástörvényeit, ezt követően egy teljes periódus, tehát az elhajított és visszaeső szemcsék együttes mozgástörvényeit vezetjük le. A megállapított mozgástörvények segítségével a közeg hatását, továbbá a szemcsenagyság, sűrűség és süllyedési sebesség szerint szétválasztott szemcsék viselkedését is megvizsgáljuk.

2. A függőlegesen elhajított szilárd szemcse mozgástörvényei

$t = 0$ időpillanatban $-V$ kezdősebességgel elhajított m tömegű szilárd szemcse mozgásának differenciálegyenlete légnemű, vagy folyékony közegben ([3], [4])

$$m \frac{dv}{dt} = mg_0 + F \quad (1)$$

g_0 a Finkey-féle állandó, a g nehézségi gyorsuláson kívül a szilárd szemcse és a közeg γ sűrűségének is függvénye ([1]),

$$g_0 = g \frac{\delta - \gamma}{\delta} \quad (2)$$

F a közegellenállás, amelynek nagysága x átmérőjű gömb alakú szilárd szemcse és c közegellenállási tényező esetén ([2])

$$F = c \frac{v^2}{2g} \frac{x^2 \pi}{4} \quad (3)$$

A differenciálegyenlet felírásakor a nehézségi erő irányát választottuk pozitívnak, ezért a szemcse kezdősebessége $-V$.

Az F közegellenállásnak (1)-be való helyettesítésével, és az m tömegű szilárd testet gömbalakúnak feltételezve, az előbbi differenciálegyenlet

$$\frac{dv}{dt} = g_0 \left[1 + \left(\frac{v}{v_0} \right)^2 \right] \quad (4)$$

formában is felírható.

A felírt differenciálegyenletben v_0 a süllyedési végsebesség ([2]).

$$v_0 = \sqrt{\frac{4g}{3c}} \sqrt{\frac{x(\delta - \gamma)}{\gamma}} \quad (5)$$

A Newton-féle közegellenállás érvényessége esetén a c közegellenállási tényező értéke 0,43; így ([2])

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

A $t = 0$ -nál $v = -V$ kezdőfeltétel figyelembevételével a differenciálegyenlet megoldása a v pillanatnyi sebességet adja,

$$v = v_0 \frac{v_0 \operatorname{tg} \frac{g_0 t}{v_0} - V}{V \operatorname{tg} \frac{g_0 t}{v_0} + v_0} \quad (6)$$

A felfele emelkedő szilárd test pályája legmagasabb pontjában $v = 0$, és ennek (6)-ba való helyettesítésével az emelkedés t_{em} ideje számítható.

$$t_{em} = \frac{v_0}{g_0} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{V}{v_0} \quad (7)$$

A megtett út pillanatnyi nagysága

$$s = \int_0^t v dt = \frac{v_0^3}{2g_0} \ln \left(\frac{v_0}{v_0 \cos \frac{g_0 t}{v_0} + V \sin \frac{g_0 t}{v_0}} \right)^2 \quad (8)$$

(7)-nek az előbbi (8)-ba való helyettesítésével az emelkedés s_{em} magassága számítható ki,

$$s_{em} = \frac{v_0^3}{2g_0} \ln \frac{v_0^2}{v_0^2 + V^2} \quad (9)$$

A pillanatnyi a gyorsulás nagysága

$$a = \frac{dv}{dt} = g_0 \frac{v_0^2 + V^2}{\left(v_0 \cos \frac{g_0 t}{v_0} + V \sin \frac{g_0 t}{v_0}\right)^2} \quad (10)$$

$t = 0$ időpillanatban az a_0 kezdőgyorsulás

$$a_0 = g_0 \frac{v_0^2 + V^2}{v_0^2} \quad (11)$$

A pálya legmagasabb pontjában érvényes a_{em} gyorsulást (7)-nek (10)-be való helyettesítésével lehet kiszámítani,

$$a_{em} = g_0 \quad (12)$$

3. A függőlegesen lefelé mozgó szilárd szemcse mozgástörvényei

A szemcse eléri pályájának legmagasabb pontját, ekkor pillanatnyi sebessége 0 és g_0 kezdőgyorsulással függőlegesen elindul lefele. A lefele való mozgás során a pillanatnyi v sebesség, az a gyorsulás és az s megtett út

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

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

és

$$s = \frac{v_0^2}{g_0} \ln \operatorname{ch} \frac{g_0 t}{v_0} = \frac{v_0^2}{g_0} \ln \frac{e^{\frac{g_0 t}{v_0}} + e^{-\frac{g_0 t}{v_0}}}{2} \quad (15)$$

A foronómiai függvényeket részben Finkey által levezetett ([1]), részben számításra inkább alkalmas formában adtuk meg. Arról van szó ugyanis, hogy a hiperbolikus függvények a zsebszámítógépekben általában nincsenek tárolva, ezért azokat a természetes logaritmus alapszáma segítségével is megadtuk.

A visszaeső szilárd szemcse kiindulási helyzetének eléréséig szintén s_{em} utat tesz meg. A nehézségi erő irányában süllyedő szemcse t_s idejét (9)-nek és (15)-nek egyenlővé tételével lehet kiszámítani

$$-\frac{v_0^2}{g_0} \ln \left(\frac{v_0^2}{v_0^2 + V^2} \right)^{1/2} = \frac{v_0^2}{g_0} \ln \operatorname{ch} \frac{g_0 t}{v_0} \quad (16)$$

A negatív előjelre azért van szükség, mivel az s_{em} útnak függőlegesen lefelé való megtételéről van szó. Rendezés után

$$t_s = \frac{v_0}{g_0} \operatorname{Arch} \sqrt{1 + \left(\frac{V}{v_0}\right)^2} = \frac{v_0}{g_0} \operatorname{Arsh} \frac{V}{v_0} \quad (17)$$

Ugyanez az idő $\ln$ függvény segítségével is megadható,

$$t_s = \frac{v_0}{g_0} \ln \left[\frac{V}{v_0} + \sqrt{1 + \left(\frac{V}{v_0}\right)^2} \right] \quad (18)$$

A közegben való t_t teljes tartózkodási idő a (7) szerinti t_{em} és a (17) szerinti t_s idők összege.

t_s idő elteltével az eredeti helyzetébe visszaérkező szemcse v_s sebessége és a_s gyorsulása

$$v_s = v_0 \operatorname{th} \left(\operatorname{Arsh} \frac{V}{v_0} \right) = \frac{V}{\operatorname{ch} \left(\operatorname{Arsh} \frac{V}{v_0} \right)} \quad (19)$$

és

$$a_s = \frac{g_0}{\operatorname{ch}^2 \left(\operatorname{Arsh} \frac{V}{v_0} \right)} \quad (20)$$

A hiperbolikus függvények tulajdonságaiból következik ($\operatorname{th} x = 1$ és $\operatorname{ch} x = 1$, ha $x = 0$), hogy az eredeti helyzetébe visszaeső szemcse sebessége úgy a süllyedési végsebességénél mint az eldobás kezdősebességénél kisebb, gyorsulása pedig g_0 -nál mindig kisebb.

Az ezen részben levezetett összefüggések alapján megállapítható, hogy (13), (14) és (15) szerint a visszaeső szemcse pillanatnyi sebessége, gyorsulása és a megtett út ugyan független a V kezdősebességtől, de (17), (18), (19) és (20) értelmében a kiindulási helyre érkező szemcse t_s ideje, v_s sebessége és a a_s gyorsulása viszont már a kezdősebességnek is függvénye.

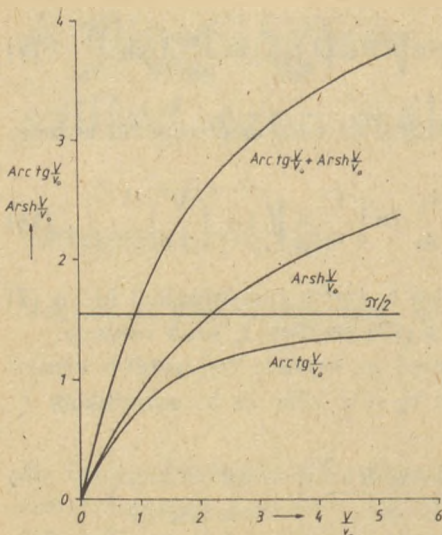
Az 1. ábrán a t_{em} emelkedési idővel közvetlenül arányos $\operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{V}{v_0}$, a t_s süllyedési idővel ugyan csak közvetlenül arányos $\operatorname{Arsh} \frac{V}{v_0}$ függvényeket ábrázoltuk a V/v_0 sebességhányadosok 0 és 5 értéke között. A két függvény összege a közegben való teljes tartózkodási idővel arányos. Az ábrán ez utóbbi függvény is megtalálható. Az ábráról is azonnal megállapítható, hogy a visszaesés ideje az emelkedési időnél mindig nagyobb, mivel a visszafelé eső szemcse sebessége süllyedési végsebességénél nagyobb nem lehet.

A 2. ábrán az s_{em} emelkedési magassággal arányos

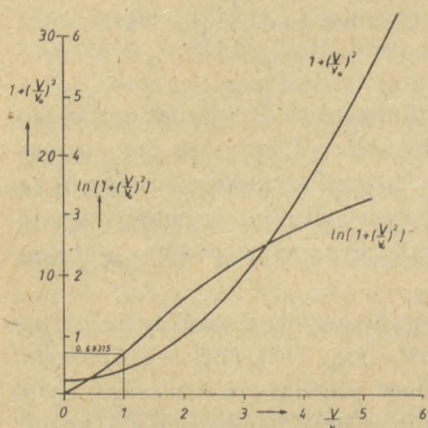
$$\ln \frac{v_0^2 + V^2}{v_0^2}$$

és az a_0 kezdőgyorsulással arányos

$$(v_0^2 + V^2)/v_0^2$$



1. ábra. $\text{Arc tg } \frac{V}{V_0}$ és $\text{Ar sh } \frac{V}{V_0}$ változása $\frac{V}{V_0}$ függvényében



2. ábra. $1 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2$ és $\ln \left[1 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2\right]$ változása $\frac{V}{V_0}$ függvényében

függvényeket ábrázoltuk a V/V_0 sebességhányadosok szintén 0 és 5 közötti intervallumában.

A két függvényt közös diagramon azért ábrázoltuk, mivel a kezdőgyorsulás és az emelkedési magasság között függvénykapcsolat van. Ugyanis (9) és (11) összehasonlításával az emelkedési magasságra az

$$s_{em} = \frac{v_0^2}{2g_0} \ln \frac{g_0}{a_0} \quad (21)$$

összefüggés is felírható. Az összefüggés szerint az emelkedési magasság és a kezdő gyorsulás közötti kapcsolatot logaritmus függvény fejezi ki.

A 2. ábráról is megállapítható, hogy V/V_0 függvényében a kezdőgyorsulás parabola szerint változik. Az emelkedési magassággal közvetlenül arányos $\ln$ függvénynek $V/V_0 = 1$ -nél, tehát a szemcsének a süllyedési végsebességével való elhajításakor inflexiója van. Ennél nagyobb relatív sebességeknél a függvény felülről domború, 1-nél kisebb relatív sebességeknél homorú.

Mivel az emelkedési magassággal arányos

$$\ln \left[1 + \left(\frac{V}{v_0}\right)^2\right]$$

függvénynek $V/v_0 = 1$ -nél inflexiója van, ezért a süllyedési végsebességével függőlegesen elhajított szemcse mozgástörvényeivel külön is foglalkozunk.

4. A süllyedési végsebességgel elhajított szemcse mozgástörvényei

Amennyiben $V = v_0$, tehát a kezdősebesség és a süllyedési végsebesség megegyezik, a t_{em} emelkedési idő, az s_{em} emelkedési magasság, az a_0 kezdőgyorsulás és a visszaesés t_s ideje

$$t_{em} = \frac{\pi}{4} \frac{v_0}{g_0} = 0,78540 \frac{v_0}{g_0} \quad (22)$$

$$s_{em} = -\frac{\ln 2}{2} \frac{v_0^2}{g_0} = -0,346575 \frac{v_0^2}{g_0} \quad (23)$$

$$a_0 = 2g_0 \quad (24)$$

$$t_s = 0,88137 \frac{v_0}{g_0} \quad (25)$$

(19)-ben és (20)-ban szereplő hiperbolikus függvényeket, ill. ezek inverz függvényeit e alapú exponenciális függvényekkel, ill. $\ln$ függvényekkel kifejtve bizonyítható, hogy a vizsgált esetben a visszaérkező szemcse sebessége és gyorsulása

$$v_s = \frac{v_0}{\sqrt{2}} = \frac{V}{\sqrt{2}} \quad (26)$$

és

$$a_s = \frac{g_0}{2} \quad (27)$$

5. A szemesmozgás törvényei a közeg és a szemcse paramétereinek függvényében

Valamilyen közegben függőlegesen elhajított szilárd szemcsék mozgástörvényei a légüres térben érvényesektől eltérnek. Légüres térben az emelkedő, majd süllyedő szemcse mozgástörvényei egyedül a V kezdősebességtől függenek. Közegben mozgó szemcse mozgásviszonyai a kezdősebességen kívül a közeg tulajdonságaitól, így sűrűségétől és viszkozitásától, a szemcse paramétereitől, tehát nagyságától, sűrűségétől és alakjától, végül a közeg és a szemcse paramétereivel egyaránt kapcsolatban levő közegellenállási tényezőtől függenek. A közeg és a szemcse paramétere az eddig levezetett összefüggésekben g_0 .

v_0 és c állandók segítségével vannak összefoglalva. A következőkben a szemcsemozgás törvényeit a közeg és a szemcse előbb felsorolt paramétereinek függvényében vizsgáljuk meg.

(2)-nek és (5)-nek (9)-be való helyettesítésével az emelkedés s_{em} magassága a következők szerint is felírható:

$$s_{em} = -\frac{2}{3} \frac{x\delta}{c\gamma} \ln \left[1 + \left(\frac{V}{v_0} \right)^2 \right] \tag{28}$$

Ezen összefüggés szerint az emelkedés magassága a szemcsenagysággal és a szemcse sűrűségével egyenesen, a közegellenállási tényezővel és a közeg sűrűségével fordítva arányos. Arányos még a relatív kezdősebesség négyzetének természetes logaritmusával. A relatív kezdősebesség nevezője a süllyedési végsebesség, amelyben az (5) összefüggés értelmében az előbbi x , δ , c és γ paraméterek szerepelnek, ami a (28) szerinti közvetlen egyenes és fordított arányosságokat módosítja.

A v_0/g_0 hányados szerepel az emelkedés és süllyedés idejére felírt (7) és (17) összefüggésekben. Ennek reciproka a g_0/v_0 hányados is több összefüggésben szerepel. v_0 és g_0 behelyettesítésével

$$\frac{v_0}{g_0} = \delta \sqrt{\frac{4x}{3c g(\delta - \gamma) \gamma}} \tag{29}$$

Ezek szerint az emelkedés t_{em} és a lefelé süllyedés t_s ideje a szemcse és a közeg paramétereitől a fenti (29) sorszámú egyenlet szerint függ. Az emelkedés ideje ezen kívül a relatív kezdősebesség $Arctg$ -tól, a lefelé süllyedés ideje pedig a relatív kezdősebesség $Arsh$ -tól is függ.

6. A közeg sűrűségének befolyása a szemcsemozgás paramétereire

Az azonos V sebességgel függőlegesen elhajított szilárd szemcsék közegben magasabbra emelkednek, az emelkedés és süllyedés ideje egyaránt nagyobb mint légűres térben. A közeg sűrűségé-

nek növekedésével úgy az emelkedés magassága mint a közegben való tartózkodási idő növekszik. A levegő sűrűsége a szilárd szemcsék sűrűségéhez képest szinte elhanyagolható, emiatt nagyságuktól és sűrűségüktől függetlenül a szemcsék emelkedési magassága és a tartózkodási idő a légűres térhez képest szinte csak elhanyagolható mértékben nagyobb. Vizes közegben viszont az emelkedés magassága és a tartózkodási idő lényegesen megnövekszik, és ezek nagyságára a szemcsék mérete, sűrűsége, ill. süllyedési végsebessége nem elhanyagolható mértékű befolyást gyakorol. Nagyobb közegsűrűség mellett az emelkedési távolság és a közegben való tartózkodási idő nagyobb lesz. Amennyiben a közegsűrűség a szemcse-sűrűséget megközelíti, az emelkedés magassága és a tartózkodási idő rendkívül nagy lesz.

Az 1. táblázatban $V = 92,9455$ cm/s kezdősebességgel indított galenit és kvarc mozgásának paramétereinek kiszámítva levegő közeg esetén. A paraméterek két galenit és két kvarc szemcsére vannak kiszámítva. Ezek sűrűségei 7,5 és 2,65 g/cm³. A szemcsenagyságok 4 és 11,32 cm. Hányadosuk $11,32/4 = 2,83$, az együttülepedési hányadosnak felel meg. A sűrűségeknek és szemcsenagyságoknak ilyen módon való megválasztása lehetővé teszi az azonos sűrűségű, de különböző szemcseméretű, az azonos méretű, de különböző sűrűségű és végül az azonos süllyedési végsebességű, így különböző nagyságú és sűrűségű szemcsék mozgásának tanulmányozását.

A 92,9455 cm/s kezdősebességgel durva szemcsék szitalálásánál és ülepítésénél találkozunk. Ha a körmozgású szita amplitúdója 1,5 cm, a fordulatszám 600/min, úgy a szitalapról való eldobás ezzel a V kezdősebességgel történik ([5]).

Az 1. táblázatban megadtuk a vizsgált szemcsék v_0 süllyedési végsebességét, g_0 gyorsulását, kiszámítottuk az s_{em} emelkedési magasságokat, t_{em} és t_s emelkedési és süllyedési időket, ezek t_i -vel jelölt összegeit és az eredeti helyre való érkezés v_s sebességét.

1. táblázat
Függőlegesen elhajított szemcsék pályájának néhány paramétere levegőben

Paraméterek	Szemcseméretek és sűrűségek			
	$x = 4$ cm, $\delta = 7,5$ g/cm ³	$x = 11,32$ cm, $\delta = 7,5$ g/cm ³	$x = 4$ cm, $\delta = 2,65$ g/cm ³	$x = 11,32$ cm, $\delta = 2,65$ g/cm ³
v_0 , [cm/s]	8377,61	14 093,79	4979,02	8377,71
g_0 , [cm/s ²]	980,83	980,83	930,52	980,52
s_{em} , [cm]	4,40358	4,40376	4,40448	4,40497
t_{em} , [s]	0,094758	0,094761	0,094781	0,094788
t_s , [s]	0,094760	0,097461	0,094787	0,094790
t_i , [s]	0,189518	0,192222	0,189568	0,189578

Függőlegesen elhajított szemcsék pályájának néhány paramétere vízben különböző kezdősebességek mellett

V cm/s	x = 4 cm, $\delta = 2,65 \text{ g/cm}^3$					
	$v_0 = 141,298 \text{ cm/s}$			$g_0 = 610,811 \text{ cm/s}^2$		
	u_0	s_{em}	t_{em}	t_s	t_t	v_s
92,9455	875,1	5,876	0,1346	0,1429	0,2775	77,650
141,298	1 221,6	11,328	0,1817	0,2039	0,3857	99,913
280,446	3 017,0	26,104	0,2554	0,3324	0,5878	126,187
556,627	10 089,8	45,834	0,3059	0,4811	0,7870	136,954

V cm/s	x = 15,75 cm, $\delta = 2,65 \text{ g/cm}^3$					
	$v_0 = 280,446 \text{ cm/s}$			$g_0 = 610,811 \text{ cm/s}^2$		
	u_0	s_{em}	t_{em}	t_s	t_t	v_s
92,9455	677,9	6,710	0,1469	0,1495	0,2964	88,218
141,298	765,9	14,564	0,2143	0,2225	0,4368	126,187
280,446	1221,6	44,626	0,3606	0,4047	0,7653	198,305
556,627	3017,0	102,833	0,5069	0,6597	1,1666	250,453

x = 4 cm, $\delta = 7,5 \text{ g/cm}^3$						
$v_0 = 280,446 \text{ cm/s}$			$g_0 = 850,2 \text{ cm/s}^2$			
u_0	s_{em}	t_{em}	t_s	t_t	v_s	
943,6	4,820	0,1056	0,1074	0,2130	88,218	
1066,0	10,463	0,1539	0,1599	0,3138	126,187	
1700,4	32,001	0,2591	0,2907	0,5498	198,305	
4199,5	73,878	0,3642	0,4739	0,8381	250,453	

x = 15,75 cm, $\delta = 7,5 \text{ g/cm}^3$						
$v_0 = 556,627 \text{ cm/s}$			$g_0 = 850,2 \text{ cm/s}^2$			
u_0	s_{em}	t_{em}	t_s	t_t	v_s	
873,9	5,011	0,1083	0,1088	0,2171	91,676	
905,0	11,379	0,1629	0,1645	0,3272	136,954	
1066,0	41,219	0,3056	0,3173	0,6228	250,454	
1700,4	126,300	0,5142	0,5770	1,0912	393,595	

A 92,9455 cm/s kezdősebességgel feldobott szilárd szemcsék emelkedési magassága légüres térben 4,40309 cm, az emelkedési idő 0,094746 s, a süllyedési idő is ugyanennyi. Az 1. táblázat szerint a vizsgált négy szemcse közül levegőben 4,40358 cm-rel a legalacsonyabbra az $x = 4 \text{ cm}$ -es, $\delta = 7,5 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű szemcse emelkedik. Ennek emelkedési és süllyedési ideje 0,094578 és 0,094760 s-mal a legkisebb. A legnagyobb emelkedési magasságú és idejű az előbbi szemcsével azonos süllyedési végsebességű 11,32 cm-es és $2,65 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű szemcse: $s_{em} = 4,40497 \text{ cm}$, $t_{em} = 0,094788 \text{ s}$, $t_s = 0,094790$. Ezek szerint levegő közegben aránylag kis kezdősebességgel indított szemcsék (pl. szitálásnál) mozgásának

paramétereit a légüres térre kiszámítható értékektől alig térnek el; a különböző nagyságú, sűrűségű és süllyedési végsebességű szemcsék paramétereiben alig van különbség.

Vizes közegben az emelkedési magasságok és idők a légüres térre megállapítható értékeknél lényegesen nagyobbak. A szemcsenagyság, sűrűség és süllyedési végsebesség szerint osztályozott szemcsék ezen paramétereiben már megfelelő következtetések levonására alkalmas különbségek adódnak.

A 2. táblázatban vízközegben szintén két galenit és két kvarc szemcse mozgásának paramétereit vannak kiszámítva. A két szemcsenagyság 15,75 és 4 cm, mivel az együttülepedési hányados

$$\frac{7,5-1}{2,65-1} = \frac{15,75}{4} = 3,93$$

A táblázathoz az a_0 kezdőgyorsulás, az s_{em} emelkedési magasság, a t_{em} , t_s és t_t idők, végül a v_s érkezési sebességek négy kezdősebesség mellett vannak kiszámítva. A kezdősebességek 92,9455 cm/s; 141,298 cm/s, ez megfelel a 4 cm átmérőjű és 2,65 g/cm³ sűrűségű kvarc szem süllyedési végsebességének; 280,446 cm/s, ami a 4 cm-es és 7,5-ös sűrűségű galenit, ill. a 15,75 cm-es és 2,65-ös sűrűségű kvarc süllyedési végsebességével egyenlő; az 556,627 cm/s kezdősebesség pedig a 15,75 cm nagyságú és 7,5 g/cm³ sűrűségű galenit süllyedési végsebességének felel meg.

A 2. táblázat adataival a V kezdősebesség függvényében a négy szemcse s_{em} emelkedési magasságának és a közegben való t_t teljes tartózkodási idejének változását a 3. ábrán tüntettük fel.

Vízben ugyanazon kezdősebességgel elhajított szemcsék magasabbra emelkednek mint levegő közegben és a tartózkodási idejük is nagyobb. Pl. 92,9455 cm/s kezdősebességgel indított 4 cm nagyságú galenit, és kvarc szemcsék vízben 4,820 és 5,876 cm magasra emelkednek, ugyanezen szemcsék emelkedési magassága levegőben 4,40358 és 4,40497 cm, a hányadosok 1,095 és 1,334. Ugyanezen szemcsék tartózkodási ideje vízben 0,2130 és 0,2775 s, levegő közegben 0,189518 és 0,189578 s, a tartózkodási idők hányadosa 1,124 és 1,464.

A 2. táblázat adatai értelmében vizes közegben az emelkedési magasságra, a közegben való tartózkodási időre és a szemcsemozgás egyéb paramétereire a szemcsenagyság, sűrűség és a süllyedési végsebesség jelentős befolyást gyakorolnak, ezért a következő fejezetben ezen paramétereknek a szemcsék mozgására gyakorolt befolyásával külön is foglalkozunk.

7. Az azonos nagyságú, sűrűségű és süllyedési végsebességű szemcsék mozgásának összehasonlító vizsgálata

A következőkben vizes közegben az azonos nagyságú, de különböző sűrűségű, az azonos sűrűségű, de különböző nagyságú és az azonos süllyedési végsebességű, így különböző nagyságú és sűrűségű szemcsék mozgástörvényeinek összehasonlítását végezzük el. A vizsgálat érdekében az emelkedési magasságok és a közegben való tartózkodási idők hányadosait képezzük.

Legyen az egyik szemcse süllyedési végsebessége v_{01} , Finkey-állandója g_{01} , a másiké v_{02} és g_{02} .

Mindkét szemcse azonos V kezdősebességgel legyen elhajítva. A két szemcse emelkedési magasságának h_{em} és a közegben való tartózkodási idejének h_t hányadosai

$$h_{em} = \frac{v_{01}^2 g_{02}}{v_{02}^2 g_{01}} \frac{\ln \frac{v_{01}^2}{v_{01}^2 + V^2}}{\ln \frac{v_{02}^2}{v_{02}^2 + V^2}} = \frac{x_1 \delta_1}{x_2 \delta_2} \frac{\ln \frac{v_{01}^2}{v_{01}^2 + V^2}}{\ln \frac{v_{02}^2}{v_{02}^2 + V^2}} \quad (30)$$

és

$$h_t = \frac{v_{01} g_{02}}{v_{02} g_{01}} \frac{\text{Arc tg } \frac{V}{v_{01}} + \text{Ar sh } \frac{V}{v_{01}}}{\text{Arc tg } \frac{V}{v_{02}} + \text{Ar sh } \frac{V}{v_{02}}} = \frac{\delta_1 \sqrt{x_1(\delta_2 - \gamma)}}{\delta_2 \sqrt{x_2(\delta_1 - \gamma)}} \frac{\text{Arc tg } \frac{V}{v_{01}} + \text{Ar sh } \frac{V}{v_{01}}}{\text{Arc tg } \frac{V}{v_{02}} + \text{Ar sh } \frac{V}{v_{02}}} \quad (31)$$

7.1. Az azonos nagyságú, de különböző sűrűségű szemcsék mozgásának összehasonlító vizsgálata

Két azonos nagyságú, de különböző sűrűségű szemcse emelkedési magasságának és a közegben való tartózkodási idejének h_{em} és h_t hányadosai a következők:

$$h_{em} = \frac{1}{2} \frac{\ln \frac{v_{01}^2}{v_{01}^2 + V^2}}{\ln \frac{v_{02}^2}{v_{02}^2 + V^2}} \quad (32)$$

és

$$h_t = \frac{\delta_1 \sqrt{\delta_2 - \gamma}}{\delta_2 \sqrt{\delta_1 - \gamma}} \frac{\text{Arc tg } \frac{V}{v_{01}} + \text{Ar sh } \frac{V}{v_{01}}}{\text{Arc tg } \frac{V}{v_{02}} + \text{Ar sh } \frac{V}{v_{02}}} \quad (33)$$

Az összefüggések, ill. a táblázat adatai alapján a következők állapíthatók meg. A kisebb kezdősebességgel elhajított nagyobb sűrűségű szemcsék a kisebb sűrűségűekkel szemben alacsonyabbra emelkednek és a közegben való tartózkodási idejük is kisebb. Ugyanezen szemcséket nagyobb kezdősebességgel elhajítva, a nagyobb sűrűségű szemcsék emelkednek magasabbra és a közegben hosszabb ideig tartózkodnak. Pl. a 4 cm-es szemcséket 141,298 cm/s kezdősebességgel eldobva, a 2,65 g/cm³ sűrűségű szemcse emelkedési magassága 11,328 cm, a 7,5 g/cm³ sűrűségű szemcséé csak 10,463 cm, h_{em} arányuk 1,083. Ugyanezen szemcsék tartózkodási idejének h_t aránya $0,3857/0,3138 = 1,229$. Ha az elhajítás 280,446 cm/s kezdősebességgel történik, a h_{em} arány $26,104/32,061 = 0,814$, a h_t nagysága

$/0,5878/0,5498 = /1,069$. A 15,75 cm-es szemcsék eldobásánál az arányok ugyanezek, ha azokat 280,446 ill. 556,627 cm/s kezdősebességgel indítjuk pályájukra. Kisebbségi kezdősebesség mellett $h_{em}/44,626/41,219 = /1,083$, $h_t/0,7653/0,6228 = /1,229$; a nagyobb kezdősebességgel való indítás esetén a két hányados $/102,833/126,3/ = /0,814$ és $/1,1666/1,0912 = /1,069$. A kisebb és nagyobb szemcséknél a vizsgált arányok azért egyeznek meg, mivel a V kezdősebesség valamelyikszemcsesüllyedési végsebességével egyenlő.

Létezik egy olyan V kezdősebesség, amelynél a két különböző sűrűségű szemcsé emelkedési magassága azonos és egy olyan V kezdősebesség is, amelynél a közegben való tartózkodási idők azonosak. Ekkor a h_{em} és h_t arányok nagysága 1. Pl. a 7,5 és 2,65 g/cm³ sűrűségű 4 cm-es szemcsék 174,548 cm/s sebességgel való eldobásával az emelkedési magasságok 30,299 cm-rel, 388,045 cm/s kezdősebesség mellett 0,6839 s-mal a tartózkodási idők azonosak. A vizsgált két 15,75 cm-es szemcsé 119,320 cm-rel azonos magasságra emelkedik, ha V kezdősebességük 346,446 cm/s.

Mivel a nagyobb sűrűségű szemcsének nagyobb a süllyedési végsebessége, mint a vele azonos nagyságú, de kisebb sűrűségű szemcsének, emiatt a nagyobb sűrűségű szemcsének az eredeti helyre való v_s visszaérkezési sebessége is nagyobb.

7.2. Az azonos sűrűségű, de különböző nagyságú szemcsék mozgásának összehasonlító vizsgálata

Azonos sűrűségű, de különböző nagyságú szemcsék közül a nagyobb méretű mindig magasabbra emelkedik, s a nagyobb szemcsének a közegben való tartózkodási ideje, ezen belül az emelkedési és süllyedési ideje egyaránt nagyobb.

Az emelkedési magasságok és a tartózkodási idők hányadosai,

$$h_{em} = \frac{x_1}{x_2} \frac{\ln \frac{v_{01}^2}{v_{01}^2 + V^2}}{\ln \frac{v_{02}^2}{v_{02}^2 + V^2}} \quad (34)$$

és

$$h_t = \left(\frac{x_1}{x_2} \right)^{1/2} \frac{\text{Arc tg } \frac{V}{v_{01}} + \text{Ar sh } \frac{V}{v_{02}}}{\text{Arc tg } \frac{V}{v_{02}} + \text{Ar sh } \frac{V}{v_{01}}} \quad (35)$$

A két összefüggés alapján azonnal megállapítható, hogy a V kezdősebesség növelésével a hányadosok nagyobbak lesznek, de értékeik az x_1/x_2 -öt, ill. az $(x_1/x_2)^{1/2}$ -et csak igen nagy kezdősebességek mellett közelítik meg. A h_t hányados

ha em -nél mindig kisebb. A 2. táblázat adatai alapján az is belátható, hogy egyébként ugyanazon körülmények mellett a nagyobb sűrűségű szemcsék hányadosai kisebbek, mivel ezek süllyedési végsebessége nagyobb.

A 2,65 g/cm³ sűrűségű kvarc szemcsék 141,298 cm/s sebességgel történő elhajításkor a 15,75 cm és a 4 cm-es szemcsé emelkedési magasságainak és a tartózkodási idők h_{em} és h_t hányadosai $(14,564/11,328 =) 1,286$ és $(0,4368/0,3857 =) 1,133$. 280,446 cm/s kezdősebesség mellett h_{em} $(44,626/26,104 =) 1,710$ és h_t $(0,7653/0,5878 =) 1,302$. A 7,5 g/cm³ sűrűségű 15,75 és 4 cm-es galenit szemcsék h_{em} és h_t arányai pontosan az előbbi értékek, ha a V kezdősebesség 280,446 cm/s ill. 556,627 cm/s.

A magasabbra való emelkedés és a nagyobb süllyedési végsebesség következtében a durvább szemcsék kiindulási helyükre nagyobb v_s sebességgel érkeznek vissza.

7.3. Az azonos süllyedési végsebességű szemcsék mozgásának összehasonlító vizsgálata

Az azonos süllyedési végsebességű szemcséket azonos V kezdősebességgel elhajítva a legmagasabbra a legkisebbségi sűrűségű, tehát a legnagyobb méretű szemcsé emelkedik, és ennek a közegben való tartózkodási ideje is a legnagyobb. Két azonos süllyedési végsebességű szemcsé emelkedési magasságának és a közegben való tartózkodási idejének aránya egyaránt

$$h_{em} = h_t = \frac{g_{02}}{g_{01}} = \frac{(\delta_2 - \gamma)\delta_1}{(\delta_1 - \gamma)\delta_2} \quad (36)$$

azaz Finkey-féle állandójuk hányadosával egyenlő. Az azonos süllyedési végsebességű kvarc és galenit szemcséket azonos V sebességgel elhajítva, a kvarc szemcsé emelkedési magassága és a vízben való tartózkodási ideje a galenitéhez képest egyaránt $850,2/610,811 = 1,392$ -szer nagyobb. Az ilyen szemcsék a_0 kezdőgyorsulásának aránya is 1,392.

Az azonos süllyedési végsebességű szemcsék kiindulási helyükre azonos v_s sebességgel érkeznek vissza.

8. Az emelkedési magasságok és tartózkodási idők változása a kezdősebesség függvényében

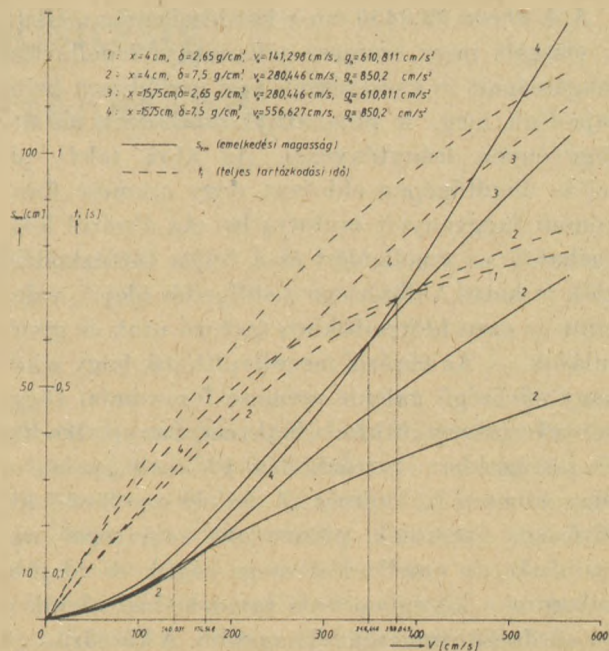
Az előző részből tudjuk, hogy a kezdősebesség függvényében a vizsgált szemcsék emelkedési magassága és tartózkodási ideje különböző mértékben növekszik.

A 3. ábra értelmében 140,031 cm/s-nál kisebb kezdősebességeknél a legalacsonyabbra a 4 cm-es galenit szemcse emelkedik, a durvább 15,75 cm-es galenit emelkedési magassága a 4 cm-es szemcsénél nagyobb, a 4 cm-es kvarc s_{em} értéke még nagyobb, a legmagasabbra a 15,75 cm-es kvarc szemcse emelkedik. 140,031 és 174,548 cm/s közötti kezdősebességeknél az emelkedési magasságok sorrendje: 4 cm-es galenit, 4 cm-es kvarc, 15,75 cm-es galenit és a 15,75 cm-es kvarc szemcse. 174,548 és 346,446 cm/s közötti kezdősebességek mellett a sorrend: 4 cm-es kvarc, 4 cm-es galenit, 15,75 cm-es galenit és a 15,75 cm-es kvarc. 346,446 cm/s-nél nagyobb kezdősebességeknél az emelkedési magasságok sorrendje: 4 cm-es kvarc, 4 cm-es galenit, 15,75 cm-es kvarc és az ugyanilyen méretű galenit. A sorrend változás oka a 3. ábrán feltüntetett s_{em} függvényeknek a süllyedési végsebességeknél jelentkező inflexiós pontjával, ill. a függvénynek a $V > v_0$ tartományban felülről nézve domború, a $V < v_0$ tartományban felülről nézve homorú lefutásával magyarázható. Emiatt a 3. ábra s_{em} függvényei az előbbi kezdősebességeknél metszik egymást. Pl. a vizsgálatba bevont szemcsék közül a 4 cm-es kvarc szemcse süllyedési végsebessége 141,298 cm/s-mal a legkisebb. Kis kezdősebességeknél ez a kvarc szemcse a két galenit szemcsénél magasabbra emelkedik. s_{em} függvénye V növekedésével a két galenit szemcse függvényét az előbb megadott értékeknél metszi. Nagy kezdősebességeknél a függvény iránytangense egyre kisebbé válik, és ekkor már a kis galenit szemcsénél is lényegesen kisebb magasságra emelkedik. A két azonos süllyedési végsebességű galenit és kvarc szemcse s_{em} függvényeinek azonos helyen, $V = v_0 = 280,446$ cm/s-nál van inflexiója, a két függvény nem is metszi egymást.

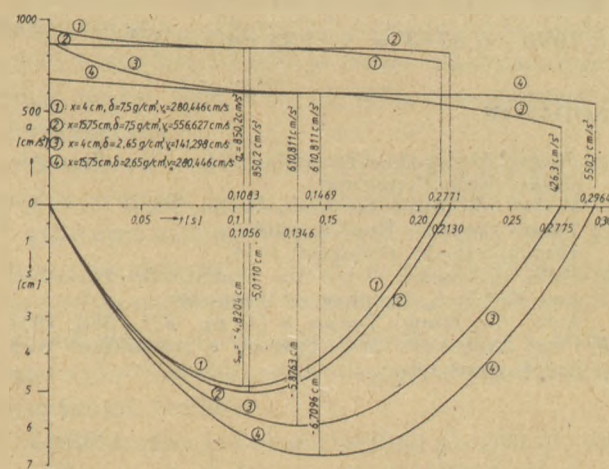
A 3. ábrán a tartózkodási időknél a V kezdősebesség függvényében megrajzolt függvényei felülről nézve domborúak és az s_{em} függvényekhez hasonlóan egymást metszik. A tartózkodási idők tekintetében a kezdősebesség függvényében szintén négy szakasz különböztethető meg, az egyes szakaszokon belül a sorrend is ugyanaz mint az emelkedési magasságoknál volt. A különbség csak az egyes szakaszok V kezdősebesség határaitban mutatkozik, ezek értékei s_{em} sorrendek határértékeinél nagyobbak.

A függvények metszéspontjaihoz tartozó V kezdősebesség értékek a 3. ábrán is megtalálhatók.

Kis kezdősebességeknél a szemcsenagyságtól függetlenül a nagy sűrűségűek kisebb magasságra emelkednek és tartózkodási idejük is rövidebb



3. ábra. Az emelkedési magasságok és tartózkodási idők változása a kezdősebesség függvényében



4. ábra. Függőlegesen elhajított szilárd szemcsék foronómiai függvényei $V = 92,9455$ cm/s kezdősebesség mellett

mint a kis sűrűségű szemcséké, ha az osztályozás előzőleg az együttülepedési hányadosnak megfelelő szitasorozati hányadossal történt. Ezért a relatíve kis, mégpedig a feladásban levő legkisebb süllyedési végsebességű szemcse v_0 -jánál kisebb kezdősebesség (vizsgálatainknál 141,298 cm/s) az ülepítésnél kedvező. Szítálásnál viszont a relatíve nagyobb kezdősebesség kívánatos. Ez esetben sűrűségüktől függetlenül a kisebb szemcsék emelkednek alacsonyabbra és ezek a szítalapot hamarabb eléri és így a szítálás szempontjából előnyös szétrétegződés az anyagrétegen belül létrejön. A relatív nagy kezdősebesség egyébként is kívánatos, ha a felületi nedvességtartalom nagyobb és a szemcsék tapadásra hajlamosak.

A 4. ábrán 92,9455 cm/s kezdősebesség mellett a vizsgált négy szemcse pillanatnyi emelkedési magasságait és gyorsulásait egy perióduson belül rajzoltuk meg. A pillanatnyi sebességek az út-függvények iránytényezői. Az ábra tehát pl. szítás ülepítőgépen eldobott négy szemcse foronómiai függvényeit mutatja be. Az ábráról leolvashatók az emelkedési és a teljes tartózkodási idők (e kettő különbsége a süllyedés ideje), valamint az ezen időpontokhoz tartozó utak és gyorsulások. — Az ábráról megállapítható, hogy a két nagy sűrűségű galenit szemcse foronómiai függvényei szinte együtt haladnak, ezért az emelkedési magasságokban, tartózkodási időkben gyakorlatilag nincsen különbség. A felfelé emelkedő kis sűrűségű szemcsék pillanatnyi sebességei nagyobbak, az emelkedési magasságuk és idejük, valamint a közegben való tartózkodási idejük a kis sűrűségű szemcséknél nagyobb. A kis sűrűségű szemcsék foronómiai függvényei már jobban eltérnek egymástól, amit pl. az emelkedési magasságokban való nagyobb különbség

(6,7096 – 5,8763 = 0,8333 cm) is jelez.

IRODALOM

- [1] *Finkey József*: Die wissenschaftlichen Grundlagen der nassen Erzaufbereitung. Verlag von Julius Springer, Berlin, 1924.
- [2] *Tarján Gusztáv*: Ércelőkészítéstan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1954.
- [3] *Pethő Szilveszter*: Über die statistische Rezonanz. Acta Geodact., Geophys. et Montanist. Acad. Sc. Hung. Tomus 9 (4) pp. 371–382, 1974.
- [4] *Pethő Szilveszter*: Megjegyzések a statisztikus rezonancia elméletéhez.

Bányászati és Kohászati Lapok – BANYÁSZAT 109. évfolyam 1976. 2. sz. 123–127.

- [5] *Pethő Szilveszter – Veres György*: A nagy szemcse-nagyságnál történő osztályozás néhány alapelve és berendezései. Építőanyag, XXXV. évf. 1983. 5. sz. 161–167.

Pethő Szilveszter: A függőlegesen elhajított és visszaeső szilárd szemcsék mozgástörvényei közegben

A tanulmányban a közegben függőlegesen elhajított szilárd szemcse foronómiai függvényei vannak levezetve. A függvények segítségével részletesen megvizsgáltuk a levegő és vízközeg befolyását a szemcsemozgás törvényeire. Tizenkétül a kezdősebesség függvényében tanulmányoztuk az előzetesen szemcsenagyság, sűrűség és süllyedési végsebesség szerint osztályozott szemcsék vízes közegben való viselkedését.

Немё, С.: Законы движения изогнутых вертикально и обратно падающих твердых частиц в среде

В работе дается вывод форонимических зависимостей твердых частиц изогнутых вертикально в среде. С помощью этих зависимостей были подробно исследованы влияние воздуха и водяной среды на законы движения частиц. Помимо этого, было изучено поведение частиц в водной среде в зависимости от начальной скорости, предварительно классифицированных согласно величине зерна, плотности и конечной скорости оседания.

Pethő, Szilveszter: Bewegungsgesetze von senkrecht geworfenen und rückfallenden festen Körnern in einem Medium.

In dieser Arbeit sind die foronomischen Funktionen der in einem Medium senkrecht geworfenen festen Körnern abgeleitet. Mit der Hilfe der Funktionen wurde der Einfluss des Luft-, bzw. Wassermidien auf die Gesetze der Körnerbewegung ausführlich untersucht. Ausserdem wurde das Verhalten der vorherig nach der Korngröße, der Dichte und der Senkungsgeschwindigkeit klassierten Körner studiert.

Pethő, Szilveszter: Foronomical Laws of Vertically Thrown Particles in Air and Aqueous Media

Functions were derived to describe title processes, and compared to the practical behaviour of particles which have been previously classified by particle size, density and sedimentation velocity.

Lapszemle

AMERICAN CERAMIC SOCIETY BULLETIN, Columbus, 1983. 2. sz.

Franklin, B. R. – Klein, L. C.: *Lítiumoxid tartalmú tartály üveg*. 209–211, 215 old.

Kismennyiségű – 0,025 és 0,050 súly % lítiumkarbonát adagolása tartály célokra készülő üveg alapanyagához. A lítium tartalmú üveg olvadási tulajdonságait és viszkozitását összehasonlították a szokásos tartály üvegek alapanyagának hasonló tulajdonságaival. Általában laboratóriumi méretekben a lítium-karbonát tartalmú üvegömladék kissé alacsonyabb hőmérsékleten reagált el, és keményebb üveget sikerült így előállítani, amelyek alakítási tulajdonságai is kedvezőbbek voltak.

Ferber, J. K. – Tennery, V. J.: *Hőcserélő kerámiái csövek anyagjainak viselkedése szén-olaj keverék égéséből származó savas szénhamuban*. 236–243. old.

Ötféle kereskedelmi minőségű szerkezeti kerámiából – szilíciumkarbid, Sialon és tömör alumíniumoxidból – készült csövek vizsgálata savas hamut tartalmazó égés-

termékekben. A 496 órás vizsgálat során a csövek falhőmérséklete 1230 °C volt. A lezajló korróziót keramografikus és röntgen diffrakciós analízissel jellemezték. A salak és az alumíniumoxid és a Sialon kerámiaeső között erős kötés alakult ki. A kiterjedt repedezettség a két-féle kerámia és a szénsalak hőkiterjedésében mutatkozó eltérés következménye.

Hodge, J. D.: *Béta-alumíniumoxidok porainak feldolgozása és kristályosodása*. 244–248. old.

Hét különféle módszerrel előállított béta-alumíniumoxid porok kristályosodási tulajdonságainak vizsgálata. Három típusú kristályosodást figyeltek meg. 1. Gamma-alumíniumoxid fázis képződik a béta-alumíniumoxid kialakulása előtt, majd epitaxiálisan kevert béta-alumíniumoxid szerkezet képződik. 2. A béta-alumíniumoxid kialakulása előtt meta-alumíniumoxid fázis képződik, ha a reagenseket atomos méretekben keverik össze. 3. A béta-alumíniumoxid és nátrium-aluminát szilárd fázisú reakciója során képződik a mechanikusan kevert kiindulási anyagok esetén.

A felszabadulástól az államosításig a Herendi Porcelángyár történetéből

TAVASZI ANTAL

Herendi Porcelángyár

1983. március 25-én volt 35 éve, hogy a 3500/1948. sz. Kormányrendelet szerint államosításra kerültek a 100 főt meghaladó alkalmazotti létszámot foglalkoztató iparvállalatok. Az idézett intézkedés óta eltelt történelmi időszak alkalmat ad arra, hogy különböző szempontú visszatekintések, helyi megemlékezések történjenek az eseménnyel kapcsolatosan.

Az alábbiakban megkíséröljük a Herendi Porcelángyár történetének ma még kevésbé feldolgozott, de annál érdekesebb korszakát felidézni, amely a felszabadulástól az államosításig tartó alig 3 évet öleli fel. Ez az időszak az 1923. július 24-én megalakult, úgynevezett III. Részvénytársaság működésének utolsó 3 évét is jelentette.

A felszabadulást megelőzően tartott XXI. rendes részvénytársasági közgyűlés (1944. június 30.) napirendjén az igazgatóság 1943. üzleti évre vonatkozó jelentésének, valamint a zárszámadás jóváhagyása volt, amely szerint az 1943. üzleti év a részvénytársaság számára jó eredménnyel 128 640 Pengő nyereséggel zárult [1].

A II. világháborúnak a Herendi Porcelángyárat is érintő végkifejletére és az újrakezdés nehézségeire vonatkozóan az 1947. augusztus 18-i közgyűlésen előterjesztett igazgatósági jelentés adja a legátfogóbb helyzetképet. Ennek felhasználásával, valamint a korabeli céges levelezésekből rekonstruálhatjuk a történeteket.

Felszabadulás és újrakezdés

A front átvonulását megelőző hónapok, a megszálló csapatok bevonulása, az ostrom és a felszabadítással járó harcok nehéz feladat elé állították a herendi gyár vezetését. Mindennemű anyagutánpótlástól elzárva, a folytonos légiriadók által akadályozva s a fokozódó katonai bevonulásokkal csökkentett létszámmal küzdött a gyár a termelőmunka folytatása érdekében 1945. március 22-ig. Ezen a napon reggel az erősödő harcok és

a Herendet már-már elért frontállapotok miatt az összes alkalmazottak közül csak mintegy 5 fő jelentkezett munkára, úgy hogy a gyár vezetősége kénytelen volt üzemszünetet elrendelni. Két nappal később 1945. március 24-én vonultak be Herendre a felszabadító csapatok [2]. A harcok következtében bomba és aknarombolások érték a gyárat és a harcok károkat okoztak az épületekben, anyagokban kész- és félkész árukban.

Már május 3-án a „Szabadság” című napilapban megjelent a Herendi Porcelángyár Rt. felhívása, amelyben felszólítja összes alkalmazottait, hogy május 5-én déli 12 óráig jelentkezzenek munkahelyükön.

A vállalat vezetésének a Herendi Körjegyzőséghez címzett 1945. május 18-i átirata szerint a gyár újraindítása május 14-én történt meg. Az üzemi munkásság és a tisztviselők ekkor a gyár rendbehozatalával és üzemképessé tételével voltak elfoglalva, abban a reményben, hogy a tényleges működést előreláthatólag néhány hét múlva meg tudják kezdeni.

Leállításakor 1945 márciusában kb. 520 fő volt az alkalmazottak létszáma, az újjáinduló üzem mindössze 180 fővel kezdte el munkáját. A vállalat semmiféle tőkével nem rendelkezett, készpénzállományát a háború nyomán teljesen elveszítette. „Jelenleg alkalmazottainkat nem fizetjük, ill. később szándékozunk a most teljesített munkát, az ezután megállapításra kerülő bérek alapján kifizetni” [3], szövegezte a korabeli jelentés.

Nemcsak a Herendi Porcelángyárnak voltak ebben az időben pénzügyi gondjai, a békés építőmunkára való áttérés mindenütt nehéz körülmények között indult. „Nem volt a bérekre elegendő pénz, hiányzott a szükséges szerszám, az élelmiszer, a munkások lerongyolódtak; labilissá tette a helyzetet a lassan, de észrevehetően tovább romló pénz” olvashatjuk az akkori országos állapotokról [4].

Kétségtelen tény, hogy a herendi munkásság önzetlen munkába állása a vállalat vezetését is

kötelezte adott ígéretének mielőbbi betartására. 1945. június 21-én a Herendi Porcelángyár Üzemi Bizottsága az RT. igazgatóságához címzett levelében „a Herendi Porcelángyári Szakszervezet, a gyár összes alkalmazottai nevében köszönetét fejezi ki, mert a t. Igazgatóság átértvezve a nehéz helyzetet, sietett az alkalmazottak segítségére lenni olyanképpen, hogy az összes eddig befolyt pénzüsszeget azonnal a munkabérek kifizetésére fordította”.

A csekély masszakészlet, a tüzelőfa, a fuvaresszők hiányának gondjai már röviddel a megindulás után napirendre kerültek. Az igazgatóság 1945 októberében intézkedéseket tesz félévi massa, máz, samottanyagok és gipsz mennyiség Csehszlovákiában történő beszerzésére, de a szállítás kérdéses. A masszakészlettel való takarékoskosságot szolgálta, hogy a gyártásban olyan termékeket helyeztek előtérbe, amelyek kevesebb nyersanyagot, kevesebb fehérarut és több élőmunkát igényeltek. A fehérarugyártásban áttört és díszesebb tárgyak előállítására fektették a hangsúlyt. A festési minták kiválasztásánál a dúsabb minták festésére törekedtek, hogy minél tovább munkát adhassanak a festészetnek.

Az egyre erősödő infláció miatt Tamás Elek Üzemi Bizottsági tag decemberben az igazgatóság felé tolmácsolja a munkásságnak azt a kívánságát, hogy a gyár a munkabéreknek csak a felét fizesse pénzben, másik felét pedig porcelánban térítse. Az igazgatóság ugyan elzárkózik a javaslattól, attól tartva, hogy a gyár termékei így nem szakavatott kezekben különféle értékelés mellett kerülnének forgalomba, ami a jövő szempontjából kedvezőtlen lenne, ugyanakkor igyekszik az alkalmazottak segítségére lenni abban, hogy továbbra is minden alkalmat megragadjon, hogy bizonyos közszükségleti cikkeket intézményesen szerezzen be és osszon szét. Az alkalmazottak részére beszerzett élelmiszer (burgonya, liszt, só, étolaj) és egyéb cikkek (petróleum, szappan, cipő, textilanyag stb.) igénylése és szétosztása az Üzemi Bizottság szervezésével és irányításával már 1945 októberében megkezdődött.

Az 1945 májusában újrakezdett fehérarugyártás az év végéig 15 kemence áru égetését eredményezte, ami mintegy 35 ezer db gyártását jelentette. Minőségi szempontból az eredmények, a halatlan nehéz gyártási körülmények miatt nem különösen kielégítőek, az osztályozási feljegyzések alapján az I. o. fehéraru aránya átlagban mindössze 18–21%. Kétségtelen tényként befolyásolta a gyártást a dolgozók körében nyugvóponttra nem jutó bérkérdés, az infláció fantasztikus

üteme, s nem utolsósorban azok az izgalmak, melyeket a németajkú lakosság és alkalmazottak kitelepítési akcióinak különféle fázisai okoztak.

Az 1946-os esztendő már némi fellendülésre utal, amely 38 kemence áru égetésében (82 000 db) és az I. osztályú minőségi kihozatal javulásában mutatkozott.

A működés eredményessége az igazgatóságnak a Részvénytársaság XXII. közgyűlésére készített jelentése szerint 1944. I. 1-től 1946. VII. 31-ig terjedő időben számszerű adatok alapján – a folyton változó pénzérték következtében – nem volt kimunkálható. A forint megjelenése 1946. augusztus 1-én új helyzetet eredményezett.

Az értékesítés újjászervezése is jelentős nehézséggel járt. A Herendi Porcelángyár külföldi kapcsolatai átmenetileg megszakadtak. Még 1946-ban sem volt lehetséges a kapcsolatfelvétel a korábbi külföldi ügyfelekkel és viszonteladókkal az alig, majd igen akadozva működő telefonösszeköttetés illetve postaszolgálat útján. Vasúti teherforgalom a jelentős háborús károk folytán jó ideig úgyszólván nem létezett.

Az exportra történő szállítások 1946 áprilisában kezdődtek az Artica Ag. zürichi cég révén. A külföldi értékesítést a vállalat ezidőben Zürichben tartózkodó vezérigazgatója Dr. Gulden Gyula irányította.

A belföldi értékesítésben érdekes tény, hogy infláció alatt könnyen eladhatók voltak a dús festésű, drága készletek is, ami a herendi porcelán értékmentő szerepére utalt.

A stabilizáció helyi vonatkozásai

A forint bevezetése sok szempontból előnyös fordulatot hozott magával. Megszűnt az infláció okozta gazdasági anarchia, érezhetően javult a munkafegyelem, az új árak és bérek viszonya a korábbiakhoz képest összehasonlíthatatlanul kedvezőbbé vált. A termelés mennyiségi és minőségi viszonylatban egyaránt javuló tendenciát kezdett mutatni. Amíg az 1946. év első 7 hónapjában csupán 12 égetés történt, az utolsó 5 hónapban 26, és az áru minősége tekintetében míg augusztus hónapban 13,5% volt az I. osztályú áru, addig ez a százalékos arány december hónap végéig 46,6%-ra módosult.

A termelési eredmények javulásával párhuzamosan a belföldi Piac felvevőképessége erősen visszaesett. A forint bevezetése után a kereslet erősen hanyatlott, az 1946. évi karácsonyi forgalom az általános pénzhiány miatt „a semmivel

volt egyenlő", a kilátásban volt üzletkötések is megíúsultak, egyes cégek, amelyek korábban vásároltak számlájuk esedékessé válásakor fizetés helyett kérték az áru visszavételét.

A belföldi értékesítés gondjai miatt a vállalat ügyvezető- és kereskedelmi igazgatója 1947. március 12-én megbeszélésre hívta belföldi viszonteladóinkat az Rt. budapesti irodájába. Az ülés jegyzőkönyvének tanúsága szerint az új árak magasak, ezért egyszerűbb kivitelű, olcsóbb szervizáruk iránt mutatkozik csak némi kereslet. Szóba kerültek Herend presztízsét is érintő javaslatok (az ún. kommersz áru arányának növelése, az olcsóbb fényarany alkalmazása stb.) amelyeket a vállalat vezetői a távlati jövő szempontjait is mérlegelve, elvetettek. Ismét felidézésre került az a már-már történelmi tapasztalat, hogy „Herend fennmaradásának egyetlen biztos záloga az, ha manufaktúra marad. Szó lehet arról, hogy dúsabb festés helyett egyszerűbbet alkalmazzunk, a művészi színvonalból azonban semmi körülmények között engedni nem szabad.”

Az export értékesítés legnagyobb gondját jelentette, hogy a devizák új árfolyamát a nemzeti bank olyan alacsonyan állapította meg, hogy ezáltal az export veszteségessé vált. A külföldön elért Ft ellenérték a belföldi nagybani eladási árnak csupán 53,5%-át érte el. „Ez a szembeállítás világosan mutatja, hogy az export árak ráfizetéssel járnak és a jelenlegi üzletpolitika fenntartásával a vállalat gyors léptekkel halad a pénzügyi nehézségek felé” — írja Hellebront könyvszakértő, a vállalat helyzetével foglalkozó részletes jelentésében, amelyet a Herendi Porcelángyár Rt. gyártelepén 1947. február 24-től 27-ig bezárólag megtartott revízió alapján állított össze.

Az adott helyzetben — a belföldi forgalom úgyszólván teljes mértékű leállásával — mégis kényszerű szükségmegoldásként merült fel a termelés csaknem teljes volumenének exportálása. A belföldi piac pangása — amely a mindenkor eladott áru értékének gyorsabb megtérülése folytán az üzemmenethez szükséges forgótőkét biztosította — arra kényszerítette a vállalat vezetését, hogy közel 500 ezer Ft értékű belföldi árukészletét meglehetősen előnytelen ellenajánlat ellenére felajánlja a svájci Artica cégnek átvételre, ugyanakkor súlyos feltételű forgótőke hitelért folyamodjon a Magyar Nemzeti Bankhoz (1947. I. 22.).

Kétségtelen tény, hogy a vállalat rövid idő alatt képes volt kb. 160 ezer svájci Fr. értékű áru legyártására és kiszállítására és emellett egy közel 100 ezer \$ értékű amerikai megrendelés legyártá-

sára is, ami a hitelkérelmet a felettes hatóságok előtt megalapozottá tette. Rontotta viszont a kérelem jóváhagyásának esélyeit, hogy időközben lejárt korábbi exporthitel visszafizetésére a pénztelenség miatt a vállalat vezetése haladékokat volt kénytelen kérni.

A vállalatnak ez a súlyos anyagi helyzete nem-hogy csökkent volna, hanem folyamatosan tovább romlott. „A vállalat pénzügyi helyzete egészségtelen mederben halad, azáltal hogy kölcsönök felvételével terheink folyamatosan növekszenek” — ismeri el Enkelhardt műszaki igazgató az 1947. VIII. 18-i igazgatósági ülésen. Nemcsak a hitel-törlesztésekkel volt gondja a vezetésnek, hanem elmaradásba került a köztartozások (forgalmi adó, társadalombiztosítási járulék) és időnként a munkabérek fizetésével is.

Időközben a masszaprobléma is kritikussá vált, ami a vállalat exportra történő szállítási képességét a növekvő rendelésállomány ellenére csaknem lehetetlenné tette. Ez szintén nagyban hozzájárult a pénzügyi helyzet romlásához.

A felszabadulást követő újrakezdéstől úgyszólván állandóan napirenden tartott masszakérdés megoldása alig járt sikerrel. Herend 1937-ig Csehszorból a Knoll cégtől (Fischern bei Karlsbad) vásárolta a masszát és mázat. A szállítmányok megbízhatatlanná válása és a fokozódó minőségi problémák miatt ezt követően a Bajorországi Quarzsandwerke lépett elő Herend szállítójárá, egészen a felszabadulásig. Az 1945. október 16-án megtartott igazgatósági ülés jegyzőkönyve szerint a termelés újraindításától kezdődően a gyártás üteme havi kétszeri égetés, amellyel a vállalat nyersanyagait kb. 1946. januárjáig biztosították a termelés fedezetét.

Külön említést érdemel a Herendi Porcelángyár ún. kályhagyárának termelése, amely tekintve, hogy olcsó magyar nyersanyagokat használt, viszonylag zavartalanul üzemelt és közönséges kályhákon kívül „stíl kályhákat”, olcsó használati agyagárut is gyártott, ún. angol teáskannát, csészét aljjal, mélytányért, főzelékes tálat stb. A kályhagyár, igazodva a termék iránti szezonális kereslethez, némi ingadozással, de viszonylag egyenletes ütemben tudott dolgozni a porcelángyártás krízisei során is.

Tekintve, hogy a porcelángyártáshoz szükséges masszának német területről való beszerzése az 1945. év során még megoldhatatlannak látszott, kompenzációs alapon sikerült a cseh Knoll cégtől az 1946. év folyamán 35 tonna masszát és 5 tonna mázat beszerezni. Sajnos a szállítást bonyolító cseh Miro cég 1946. év végén értesítette a vállala-

tot, hogy további szállításait munkaerő hiány miatt kénytelen beszüntetni, annak ellenére, hogy a Herendi Porcelángyár újabb 15 tonna masszát és 3 tonna mázat már korábban kifizetett. A korábbiakban említett anyagtakarékos termelés mellett is az 1947. III. 1-i igazgatósági ülés jegyzőkönyve szerint „... még kb. 4–6 hétig gyárthatunk fehérárut, utána a festészet további 6–8 hétig működhet, ha akkor sem jutunk nyersanyaghoz, azt is le kell állítani. Van még 200 q ebersdorfi masszánk, ha ezzel a kísérletek kedvező eredménnyel járnak, a 4–6 hét fehérárugyártás kb. 3 hónapra tolódik ki.”

„Két nappal ezelőtt kaptam Enkelhardt igazgató úrtól azt az örömdetes hírt, hogy a 200 q ebersdorfi masszát fel tudjuk használni. Ez annyit jelent, hogy a fehérárugyártásunkat előreláthatólag június végéig, s így festészetünket kb. augusztus végéig fenntarthatjuk” — jelenti Hubay ügyvezető igazgató a következő (1947. III. 14.) igazgatósági ülésen.

A csekély nyersanyagkészletre, a vállalat súlyos anyagi helyzetére való tekintettel a gyárvezetőség és az Üzemi Bizottság időközben elrendelte (II. 14.) a munkaidő kényszerű csökkentését, a heti 48 órás munkaidőről 40 órára.

A már többször említett ebersdorfi massa tulajdonképpen szigetelő massa volt és 1943-ban tévedésből került a vállalathoz. Kényszerű felhasználása, többszöri tisztítás és hosszabb pihentetés mellett is, csak kisebb dísz tárgyak előállítását tette lehetővé, készletáruk kiegészítésére és export minőségű áru előállítására nem bizonyult alkalmasnak.

Az 1947 szeptemberében végrehajtott belföldi áremelés híre némileg ösztönzőleg hatott — az áremelést megelőző időben — a belföldi piaci kereslet megélénkülésére és ez a pénzügyi helyzeten is annyit javított, hogy lehetővé tette az elmaradt munkabérek kifizetését.

Egyre súlyosabban érintette viszont a vállalatot a már élenkülő külpiazi kereslet megfelelő massa hiánya miatti kielégítésének lehetetlensége, az export csaknem teljes visszaesése. („Ha masszához juthatnánk, nagy forgalmat tudnánk lebonyolítani. Jelenleg festészetünknek csak 1/3-át tudjuk kihasználni”).

Jól érzékelteti a helyzetet a gyár Üzemi Bizottsági és tervmegbízottjának a tervhivatal főnökéhez címzett beadványa (1947. III. 3.) amelyben a gyártáshoz nélkülözhetetlen külföldi nyersanyagok beszerzéséhez kér segítséget (5). „Gyárunkat a megsemmisülés veszélye fenyegeti ... nyersanyagunk egyáltalán nincs, s a dolgozók

most az ÜB. és tervmegbízott intézkedéseitől várják a segítséget ... Engedélyeztessék kettő vagon nyersanyag behozatala... az (erre) kért dollár összegnek tízszeresét fogjuk exportálni” — szól a kétségbeesett hangú kérelem. Az ügyiratban szereplő feljegyzés szerint három havi nyersanyagszükséglet behozatalát engedélyezték.

A massaügy ennek ellenére sem rendeződött, az 1948. január 24-i igazgatósági ülésen már szóba került, hogy mit tegyen a gyár, ha idejében nem jut nyersanyaghoz. A döntés hazai pótanyagok felkutatására a kályhagyártás esetleges növelésére történt elhatározásban jutott kifejezésre.

Az államosítást megelőző utolsó igazgatósági ülésen (1948. III. 6.) az ügyvezető igazgató francia massa (limogesi) 5–6 héten belül történő beérkezésében bíz és a meglevő masszakészletet az adott csökkentett munkamenet mellett még mindig kb. 6–8 hétre tartja elegendőnek.

A fentiekből láthatjuk, hogy az államosítás a vállalat életében az egyik legkritikusabb időszak végére tett pontot.

Történelmi változások a vállalat vezetésében

A II. világháborúnak ill. a hadszíntérnek a vállalat működési területére történő kiterjedését megelőzően a vállalat vezetése a részvénytársaság igazgatóságának és az általa kinevezett igazgatóknak a kezében volt.

A részvénytársaság igazgatóságának tagjai az 1943. május 28-i XX. rendes közgyűlésen történt és az elkövetkező 3 évre szóló választás alapján [6]:

Elnök: gr. Esterházy Móric

Alelnök: Hubay Cebrian Andor festőművész,
a Nemzeti Szalon igazgatója

Tagok: gr. Esterházy Károly András földbirtokos
Gulden Rezső igazgató

Petrovics Elek az Országos Magyar Szépművészeti Múzeum ny. főigazgatója

Szablya János az Országos Magyar Iparművészeti Társulat alelnöke

Kratochvil Károly a MIOE elnöke

Dr. Horváth Béla Veszprémi megyei főügyész

A felügyelőbizottság:

Elnök: Tachtler Gyula az Iparosok Országos Központi Szövetkezete igazgatója

Tagok: Dr. Babocsay Sándor ügyvéd

Horvai János szobrászművész

Dr. Siklóssy László ny. képviselőházi elnöki osztály főnök, hites művészeti szakértő.



1. ábra. Herendi Porcelángyár

Említésre méltó ezen, a felszabadulást megelőző közgyűlésen megjelent részvényesek névsora és az általuk birtokolt részvények száma:

Dr. Babocsay Sándor	50 db részvény
gr. Esterházy Károly,	
András	50 db részvény
Dr. Gulden Gyula	7650 db részvény
Dr. Horváth Béla	25 db részvény
Hubay Andor	125 db részvény
Dr. Walton Ágoston ügyvéd	50 db részvény
Összesen:	7950 db részvény

A vállalat operatív irányítását:

Dr. Gulden Gyula vezérigazgató, a részvények túlnyomó többségének birtokosa
 Gulden Rezső ügyvezető igazgató
 Enkelhard Ferenc műszaki igazgató és
 Kummer László kereskedelmi igazgató látták el.

1945 február közepére az ország nagyobb részét kitevő felszabadult területek üzeimeinek többségében létrejöttek vagy szerveződtek az Üzemi Bizottságok. A kifosztott, lerombolt gyárak egy része vezetők nélkül maradt: a tőkések, a felelős vezetők elmenekültek vagy az üzemektől huzamosabb ideig távol tartották magukat. Ebben

a helyzetben bontakozott a munkásság legaktívabb rétegeiben az Üzemi Bizottságok létrehozásának gondolata, amely a legelső munkásszerveként látott hozzá a termelés megindításának irányításához, a munkásság érdekképviselésének, a demokratikus szellem kialakításának megszervezéséhez [5].

A konkrét történelmi helyzet felvetette annak szükségességét, hogy egyrészt a demokratikus kormány ismerje el törvényesen is az Üzemi Bizottságokat, másrészt az állam határozza meg ezeknek a szervezeteknek a helyét, szerepét, hatáskörét.

Mire a Herendi Porcelángyár 1945. március 24-én felszabadult, az Üzemi Bizottságok ügye országosan már túl volt a spontán szerveződés szintjén, sőt 1945. február 18-án már megjelent az első kormányrendelet is az Üzemi Bizottságok tevékenységének, hatáskörének és jogainak szabályozására.

Nem rendelkezünk írásos dokumentummal arra vonatkozóan, hogy mikor és hogyan történt meg az első Üzemi Bizottsági választás a Herendi Porcelángyárban. 1945. júliusi ÜB. ülés jegyzőkönyve szerint az ÜB. létszáma 6 fő, későbbi jegyzőkönyvek szerint pedig összetétele:

Szentpétery Tivadar elnök
Bugsch Oszkár alelnök
Bauernhuber Ferenc
Eckert Béla
Eckert Ambrus és
Tamás Elek tagok

A vállalat vezetésének rendezése ügyében az ÜB. már 1945. május 29-én aktív szerepet vállalt. Dr. Gulden Gyula vezérig. ugyanis a nyilas ill. német fenyegetések miatt, melyek személyes biztonságát veszélyeztették kénytelen volt Svájcba menekülni. Ezt követően a vállalat vezetését fivére Gulden Rezső látta el, aki a harcokkal járó izgalmak és egy tűzoltás közben szenvedett megerőltetés miatt rövid betegség után április 18-án elhunyt. Már április 5-én, Gulden Rezső betegsége kezdetén, Enkelhardt Ferenc műszaki igazgató vette át az ügyvezető igazgatói tevékenységet is. Az adott helyzetben az ÜB. is szükségét látta, hogy a távol levő vezérigazgató helyettesítését, a vállalat igazgatósága részéről történő ellenőrző és irányító szerepet, valaki megnyugtató módon átvegye. Erre a funkcióra Hubay Cebrián Andort kérték fel, aki 1945. június 8-án a Herendi Porcelángyár Rt. vezetőségének és Üzemi Bizottságának címzett levelében közli, hogy a felkérésnek eleget tesz és a Herendi Porcelángyár Rt. vezetését ideiglenesen átveszi. Ez a megbízás végül is 1947. október 28-ig tartott, amikor is Hubay, norvég főkonzullá történt kinevezése miatt az ügyvezető igazgató funkciójáról lemondott és ügyvezetéssel az igazgatóság ismét Enkelhardt Ferenc műszaki igazgatót bízta meg.

A háborús évek alatt, majd azt követően az igazgatóság létszáma is erősen lecsökkent. Elhunyt Gulden Rezső, Petrovics Elek, Dr. Horváth Béla és a felügyelő bizottság tagja Horvai János. 1945. év során tért vissza a deportálásból gr. Esterházy Móric és 1945. október 16-án jelent meg a felszabadulás után először igazgatósági ülésen és vette át újólág az Rt. igazgatóságának elnöki tisztét.

Az 1947. augusztus 18-án megtartott XXII. egyben utolsó részvénytársasági közgyűlésen történt meg az igazgatóság újjáválasztása és új tagokkal történő kiegészítése. A közgyűlés, majd az igazgatóság további 3 évre, tehát 1949. december 31-ig terjedő időre az alábbiakat választotta az igazgatóságha ill. a vezető posztokra:

Elnök: Esterházy Móric

Ügyvezető alelnök: Hubay Cebrián Andor

Alelnök: Dr. Varga József műegyetemi tanár

Tagok: Enkelhardt Ferenc

Dr. Kraus József ügyvéd

Kummer László

Lehel Béla főkönyvelő (Herendi Porcelángyár Rt.)

Szablya János időközben az OMIT elnöke

Varga Gyula tisztviselő (Herendi Porcelángyár Rt.)

Az 1945 februárjában megjelent és már idézett kormányrendelet elismerte és biztosította az Üzemi Bizottságok ellenőrzési jogát a tőkés termelés és elosztás felett. Az ellenőrzés végrehajtását illetően a rendelet előírta:

- a munkaadók tartoznak az Üzemi Bizottságoknak n. évenként pontos jelentést tenni a vállalat helyzetéről, üzletmenetéről;
- a 200-nál több alkalmazottat foglalkoztató üzemekben az Üzemi Bizottságoknak joguk van betekinteni az egész üzletmenetbe, az üzleti könyveket is megvizsgálni;
- az igazgatósági üléseken az Üzemi Bizottság egyik tagja (Herenden többnyire az elnöke) teljes tanácskozási joggal részt vehet;
- az Üzemi Bizottságok általában közreműködnek javaslataikkal a jobb és gazdaságosabb termelés előmozdítása érdekében és mindenben elősegítik a termelés eredményességét;
- feladatuk továbbá az üzemek megtisztítása a fasisztáktól, valamint olyan egyénektől, akik résztvettek az üzem megrongálásában.

Kossa István a szakszervezeti elnökök és titkárok 1945. február 22-i értekezletén kinyilvánított nézete szerint: „az Üzemi Bizottságoknak annyi joguk és akkora hatáskörük lesz, amekkorát kiharcolnak maguknak” [5].

Az Üzemi Bizottságok legtöbbljének programjában a gyárak megindítása, a gyárórség megszervezése, a fegyelmezetlenségekkel szembeni fellépés, a munkabérek megállapítása és biztosítása, a dolgozók súlyos élelmezési problémáinak megoldása szerepelt. Ezek a ténykedések megállapíthatóan rendszeresen szerepeltek a Herendi Porcelángyári Üzemi Bizottság programjában is.

Az Üzemi bizottságok megbízása 1 évre szólt, így újraválasztásuk országosan 1946. elejére esett. A Herendi Porcelángyár Rt. pénztárhelyiségében 1946. február 14-én rögzített jegyzőkönyv szerint az Üzemi Bizottságha az alábbiak kerültek beválasztásra:

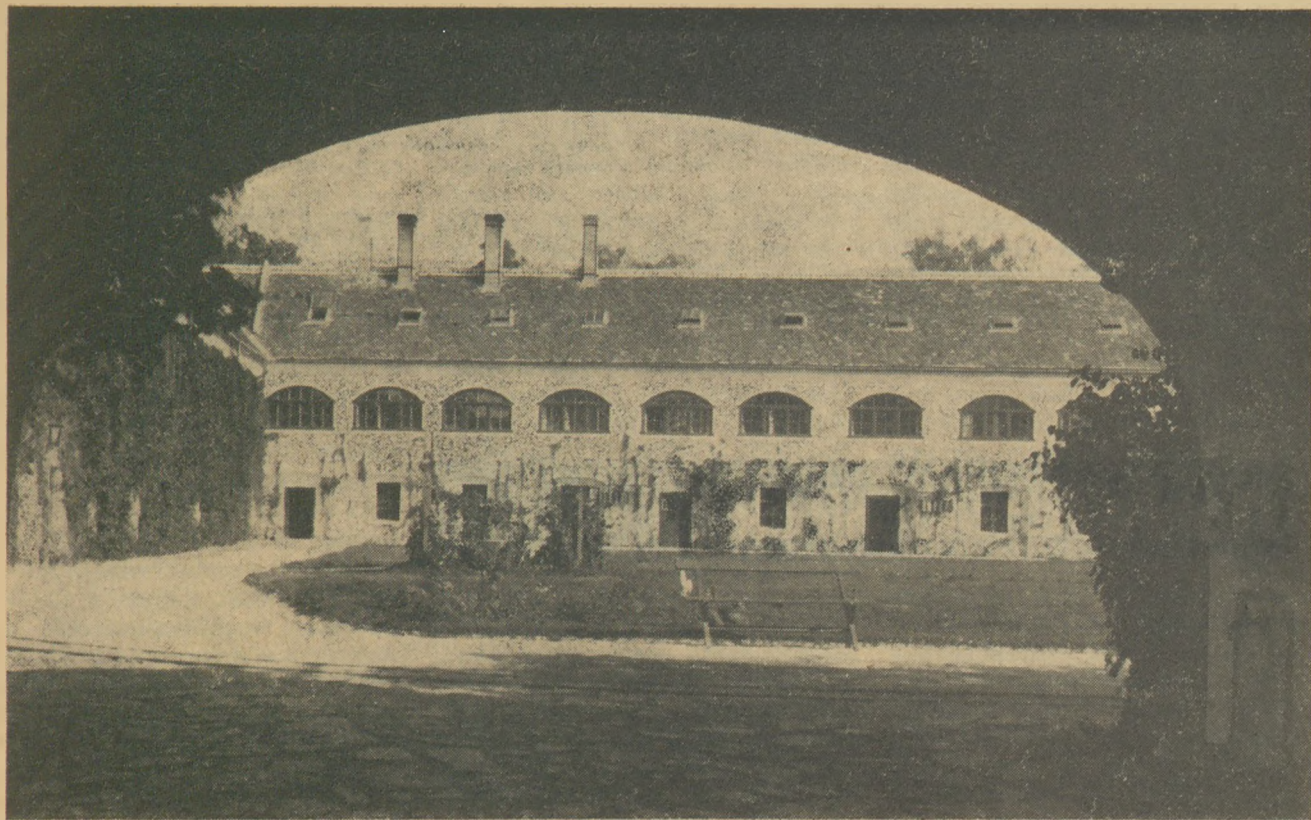
A munkásság részéről:

Pribék István Kommunista Párt

Glück János Szoc. Dem. Párt

Eckert Lajos Szoc. Dem. Párt

Bodó József Szoc. Dem. Párt



2. ábra. Herendi Gyárudvar

Póttagnak:

Ható János Kommunista Párt

Simó József Kommunista Párt (későbbi igazgató)

Fuohs Pál Szoc. Dem. Párt

Fülöp Frigyes Szoc. Dem. Párt

A tisztviselők részéről:

Szentpétery Tivadar Kommunista Párt

Bugsch Oszkár Szoc. Dem. Párt

Póttagnak:

Galgóczi Zoltán Szoc. Dem. Párt

Iványi János Szoc. Dem. Párt

Az új Üzemi Bizottság elnökévé Szentpétery Tivadart, elnökhelyettessé Eckert Lajost választotta.

Egy 1946. november 30-i jegyzőkönyv szerint már Pribék István az ÜB. elnöke egészen az államosításig.

Az államosítás alapvetően megváltoztatta az Üzemi Bizottságok jogállását. A szakszervezeti központok ezt követően közölték a jogkörükhöz továbbra is ragaszkodó Üzemi Bizottságokkal, hogy a tőkésekkel szemben magukra vállalt funkciókat a gyárak vezetőinek adják át.

Az Üzemi Bizottságok további sorsáról országos vita folyt.

Az 1948 októberében összehívott XVII. Szakszervezeti Kongresszus határozata szerint az Üzemi Bizottságokat a jövőben az üzemi szakszervezeti alapszervek vezetőségének kell tekinteni, amely tagjai közül elnököt és titkárt választ, és ügyvitelét állandó jelleggel már nem az elnök, hanem a titkár látja el.

Ez a határozat egyben az Üzemi Bizottság, mint önálló szerv megszűnését jelentette.

Államosításkor a vállalat élére kirendelt vállalatvezetőnek Poór Imrének nagy feladat jutott osztályrészül. Öt nappal azután, hogy a vállalat vezetését 1948. március 26-án átvette, az Iparügyi Minisztériumhoz címzett jelentése is (1948. III. 31.) ezt tükrözte: „A vállalat kereskedelmi szempontból teljesen mozgásképtelen, termelése biztosítva nincs, értékesítési lehetőségei korlátozottak. Kéztartozásai horribilisek, munkabér és illetményekkel hátralékban van. Kérem az általam kért segítség azonnali megadását, minthogy a gyár további üzemét, szakmunkásainak együtt-tartását, alkalmazottainak életlehetőségét csak ilyen módon tudom biztosítani”.

A helyzet nem volt könnyű. A Herendi Porcelángyár mai működése is bizonyítja, hogy munkásai és vezetői végül is sikeresen oldották meg nagy feladatukat.

- [1] *HPGY Traktára*: Jegyzőkönyv a Herendi Porcelángyár Rt. 1944. június 30-án megtartott XXI. rendes közgyűléséről.
- [2] *HPGY Traktára*: Az igazgatóság jelentése. Készült a Herendi Porcelángyár Rt. 1947. augusztus 18-i XXII. közgyűlésére.
- [3] *HPGY Traktára*: Átirat Herend község körjegyzőségéhez. 1945. május 18.
- [4] Az egység jegyében. Kiadja az Építő-, Fa- és Építőanyagipari Dolgozók Szakszervezete. Budapest 1980.
- [5] *Jenei K., Rácz B. 1966.*: Üzemi Bizottságok a munkásbatalomért. 1944 – 1948. Táncsics Kiadó, Budapest.

- [6] *HPGY Traktára*: Jegyzőkönyv a Herendi Porcelángyár Rt. 1943. május 28-án megtartott XX. rendes közgyűléséről.

Tanacu, A.: От освобождения до перехода в государственную собственность. Из истории Херендекого Фарфороного завода

Tavaszi, Antal: Von der Befreiung bis der Verstaatlichung. Aus der Geschichte der Porzellanfabrik Herend

Tavaszi, Antal: From Liberation to Nationalisation. Chapters from the History of the Herend China Works

Konferencia hírek

ILLIT ANKÉT Zamárdi, 1983

A Magyarhoni Földtani Társulat és a Szilikátipari Tudományos Egyesület 1983. május 9 – 10-én ILLIT ANKÉT-ot rendezett Zamárdiban.

Az ANKÉT célja volt annak felmérése, hogy hazánk különleges illit előfordulása milyen mértékben ismert földtani és ásványtani szempontból, milyen feltételei vannak a megfelelő mértékű felhasználásnak. Az ANKÉT-on 88 szakember vett részt!

A földtani előadások bevezetőjeként VARJÚ GYULA ismertette a K-vulkanitokból metasomatikus úton keletkező hidrotermális illitképződés törvényszerűségeit. Ennek gyakorlati következménye a különböző vas- és alumíniumtartalmú, különböző mértékben iszapoldó kőzetek együttes jelenléte. A Füzerradvány-koromhegyi illites nemesanyag előfordulás földtani-teleptani jellemzése során MÁTYÁS ERNŐ felhívta a figyelmet arra, hogy az inhomogén előfordulás anyagainak csak mintegy 7%-a használható a legigényesebb finomkerámiai termékekhez. A gazdaságos kitermelés érdekében meg kell oldani a gyengébb minőségű kőzetek felhasználását, lehetőleg nagy anyagigényű pl. durvakeramiai termékek gyártására. A homogén minőség előállítását a készletterhek akadályozzák. A „Csehszlovákiai illitletelek földtani viszonyai” előadásában IVAN KRAUS, a Dolna Vesi, a körnöci ércellérek peremén található illiteket, a riolit mállása során keletkező kaolinit és montmorillonit közül, az utóbbit

ért hidrotermális hatás eredményeként írta le. Az illitképződés genetikájához kiegészítő adatokat közölt NAGY BÉLA, a nagybörzsönyi ércesedést kísérő agyagásványokat vizsgálva. A nagyhőmérsékleten keletkező ércesedést hidromuszkovit, a közepes hőmérsékletű illit-hidromuszkovit, az alacsony hőmérsékleten kivált érceket illit-montmorillonit kevert szerkezetű ásványok kísérik. TAKÁCS JÓZSEF az észlelt illit-opál asszociáció kialakulására szilárdfázisú reakciót tételezett fel.

Az ásvány szerkezetével kapcsolatos előadások bevezetőjeként NEMECZ ERNŐ különösen az illithen levő kálium szerepével, a beépülés törvényszerűségeivel, a kémiai összetétel és a rendezettség összefüggéseivel foglalkozott a szakirodalom és a legújabb kísérleti eredmények alapján. Feltételezi, hogy az expandálás a kálium tartalommal arányos, a szerkezet kialakulását legnagyobb mértékben az határozza meg, hogy a mállástermek a későbbi földtani hatásokra, a jelenlevő ionok közül, milyen ionokat tudtak beépíteni a helyettesítési törvények alapján. A füzerradványi telep mintái minden esetben expandálnak, ennek alapján illit-montmorillonit kevert szerkezet van jelen. VICZIÁN ISTVÁN a csillám-csoportok és a csillámok meghatározására legmegfelelőbb diffrakciós módszerek ismertetésén kívül felhívta a figyelmet az egységes nomenklatura hiányára. DÓDONY ISTVÁN és

SOÓS MIKLÓS nagy felbontóképességű transzmissziós elektron mikroszkóppal készített felvételeket a moire-rácsok segítségével értelmezve a csillám-hidrocsillám-szericit-illit sor folytonos átmenetét és növekvő mértékű rotációs szerkezetét mutatták ki, közberétegeztséget nem észleltek. ÁRKAI PÉTER és TÓTH MÁRIA az illit kristályosságát jelző Kübler indexet a rácsdeformáció, doménméret alapján értékelték. FÖLDVÁRI MÁRIA infravörös spektroszkópiával tanulmányozta főleg az oktaéderes réteghez kötődő OH csoportok rezgéseit, ebből következtetett az oktaéder pozícióban levő kationok minőségére, a szemekit közberétegeztséget a SiO vegyértékrezgések alakulása jelzi. BIDLÓ GÁBOR derivatográfias felvételeket ismertetett a füzerradványi illitbánya jellemző típusairól. A főleg füzerradványhoz kapcsolódó előadásokat STEFANOVITS PÁL a talajban levő illitek kémiai és termikus hatásokra való viselkedésének ismertetésével gazdagította. A K-trágyázás hatására illitesedés figyelhető meg, mely jellegzetesen megváltoztatja a talaj plasztikus-ságát és iongazdálkodását.

A technológiai jellegű előadások során JUHÁSZ A. ZOLTÁN az őrléssel aktivált illitek kémiai viselkedését vizsgálva kimutatta, hogy az őrlés során kialakuló asszociációs-agglomerációs folyamatok megváltoztatják az ásvány oldékonyságát, az oldhatatlan részek morfológiáját és a diffraktogramok

szerint, belső szerkezetét is. PATZKÓ ÁGNES és SZÁNTÓ FERENC kationaktív CPCI tenzid adszorpciójával és az üledék térfogat alapján vizsgálta a fűzerradványi anyagok organofilitását. Legkevésbé a tiszta illit, nagyobb mértékben az illit montmorillonit kevert szerkezetű ásvány organofiliálható. GILDE FERENCNÉ és RÉPÁSI ZSUZSANNA a fűzerradványi illit dezaggregálhatóságát és deflokkulálódását tanulmányozták nátrium-hexametafoszfát jelenlétében, centrifugálással és tömény szuszpenziók folyásgörbéinek elemzésével. SZABÓ SÁNDOR és VAS-SÁNYI ISTVÁN klór és szénmonoxid atmoszférában égetett fűzerradványi minták fázisanálízisével az illit-montmorillonit szerkezet stabilitási viszonyaira és a klórozás szelektivitására vonatkozóan vontak le következtetéseket.

KISS LAJOS a fűzerradványi illitmeddők standard minőségű finomkerámiai nyersanyaggá válásához szükséges hidrociklonos dűsítési kísérletekről számolt be. A dűsítés problémáját a víztelenítést, könnyen ülepedő kaolinos szuszpenziók adagolásával oldotta meg. Az így keletkező homogén nyersanyagkeverékek tulajdonságait már a 60-as években törzslapokon foglalta össze, melyek elődjei az azóta is folyamatosan készülő nyersanyag adatlapoknak.

BÖHM JÓZSEF és CSÖKE BARNABÁS a Nehézipari Műszaki

Egyetemen az utóbbi években kifejlesztett nagy térintenzitású, nagy gradiensű mágneses szeparátorral az illitek vastartalmának csökkentésére dolgozott ki technológiát. Az elérhető vasoxid tartalom a vasásványok szemcsenagyságtól és szerkezetétől függően változik.

A finomkerámiaipari vállalatok képviselői a jelenleg forgalmazott fűzerradványi illitek felhasználásához kapcsolódó problémákról számoltak be. BÁLINT GYULÁNÉ a Zsolnay, KEMÉNY ISTVÁN a Kőbányai és OLASZNÉ KOVÁCS KATALIN az Alföldi Porcelángyárakba az utóbbi években szállított nyersanyagok minőségingadozását ismertette 14–28% Al_2O_3 , 63–74% SiO_2 , 3,5–8% K_2O , 0,5–1,4% Fe_2O_3 tartalommal, adott hőmérsékleten égetve 0–9% zsugorodás, 0–7% vízfelvétel és 30–80 MPa szilárdság változás jár együtt. A gyárak ilyen minőségingadozás mellett nem teljesíthetik a porcelán edények és szigetelők területén az I. osztályú minőség és az export növelésére vonatkozó feladataikat.

LENKEI MÁRIA és MOLNÁR BARNABÁSNÉ a fűzerradványi bányából származó 11 típusminta kémiai, ásványi és technológiai tulajdonságaival megerősítette a gyárak véleményét, miszerint ilyen inhomogén előfordulás esetén nem tekinthető nyersanyagnak a bányából közvetlenül kitermelt, de nem homogenizált kőzet.

Az eredmények alapján az ankét résztvevői kiválasztották azokat a típusokat, melyek további vizsgálatával célszerű az ankéton felvetett szerkezeti és nomenklatúrát illető kérdéseket tisztázni. Az OEÁ ezekből a típusokból 500 kg-os mintát készít, ennek tárolását és a vizsgálóhelyekre való eljuttatását a SZIKKTI vállalta.

Az ankét résztvevői megállapították, hogy az illit minőségének javítása a minden piacon eladható finomkerámiai termékek gyártási körének bővítését eredményezné, hozzájárulna hazai ásványkincsünk megfelelőbb mértékű hasznosításához. Ennek megvalósítása érdekében a két rendező szakosztály, segítségüket kérve, tájékoztatja az Ipari Minisztérium és az Építési és Városfejlesztési Minisztérium államtitkárait az ankéton elhangzottakról.

Kacsalova Lídia javaslatára az ankét azzal a kéréssel fordult a SILICONF szervezőbizottságához, hogy az 1985 májusában rendezendő nemzetközi konferencia programját egészítse ki az ILLIT-szekcióval.

Javaslat született továbbá az illitekkel kapcsolatos ismeretanyagunk monográfiában való megjelenésére vonatkozóan, mely magába foglalja a felfedezésétől napjainkig végzett hazai kutatások eredményét. A monográfia főszerkesztői tevékenységét JUHÁSZ A. ZOLTÁN vállalta.

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1–3. 1368

Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert vezérigazgató

Kiadja:

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

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

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál, és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1; 1920) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215–90162 pénzforgalmi jelzőszámára: Előfizetési díj: negyedévre 57 – Ft, félévre 114, – Ft, egyes szám ára 19, – Ft; Megjelenik havonként



84/1732 Franklin Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Mátyás Miklós igazgató

INDEX: 25250

HU ISSN 0013–970 X

