

302935

# ÉPÍTŐANYAG



II. ÉVFOLYAM

**5-6** SZÁM

MÁJUS-JÚNIUS

A mész- és cementipar,  
az üvegipar, a finomkerámia,  
a téglá-, cserép- és kőbánya-  
ipar tudományos szak-  
irodalmi folyóirata

*Felelős szerkesztő:*

Becz Jenő

*Főszerkesztő:*

Siklós Ferenc

*Szerkesztőbizottság:*

Bereczky Endre, György  
István, dr Knapp Oszkár,  
Lázár Jenő

*Szerkesztőség:*

Budapest, V., Zoltán u. 16.  
IV. em. Telefon: 124-270-tól  
279-ig. (162-es mellékállomás)

*Felelős kiadó:*

A Tudományos Folyóiratkiadó  
Nemzeti Vállalat  
vezérigazgatója

*Kiadóhivatal:*

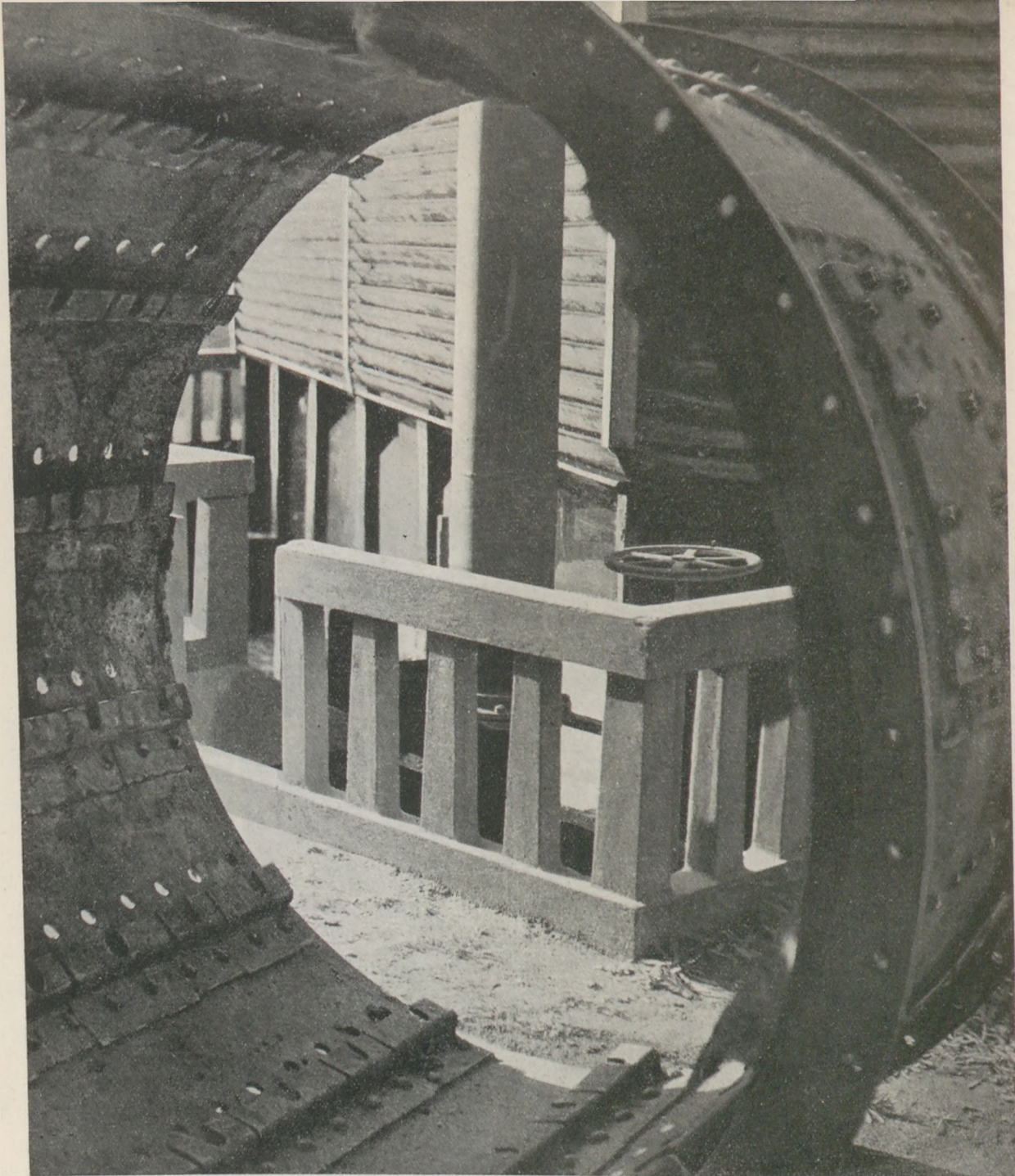
Tudományos Folyóiratkiadó  
NV, Budapest, V, Szalay u. 4.  
Telefon: 112-674, 112-681,  
312-545. Előfizetés: 122-299  
M. N. B. egyszámlaszám:  
936 515

*Tartalom:*

Ipari fényképek . . . . .	81
<i>Siklós Ferenc</i> : Több és jobb munkával: a békéért! . . . . .	82
<i>Beke Béla</i> : Finomörlés golyósmalmokban . . . . .	84
<i>Gyarmathy Gyula</i> : A cementek korróziója . . . . .	88
Megjegyzés a két első oldal képeihez. (szerk.) . . . . .	94
<i>Hinsenkamp Atfréd</i> : Belső anyagmozgatás a téglá- iparban . . . . .	95
<i>Szász Béla</i> : Az egerkörnyéki tufatermészkő, mint falazati anyag . . . . .	101
<i>P. P. Budnyikov és O. P. Mcsedlov</i> : A természe- tes gipsztartalmú anyagok vízállóképessége növelésének kérdéséhez . . . . .	103
<i>Zeöld István</i> : Racionalizálási kérdések a téglá- iparban . . . . .	107
<i>Dr Knapp Oszkár</i> : A szulfátolvasztás a szovjet szakirodalom tükrében . . . . .	113
<i>K. Gy.</i> : Automatizálási feladatok az építőanyag iparban . . . . .	116
Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület terv- felbontási pályázata . . . . .	117
Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület hírei . . . . .	119



(Megjegyzés a képhez a 84. oldalon)



(Megjegyzés a képhez a 94. oldalon.)

## **Több és jobb munkával: a békéért!**

A nemzetközi helyzetre mind nagyobb mértékben kezdi rányomni bélyegét az amerikai imperializmus féktelen kalandorpolitikája, mely az egyre merészebb, egyre szemérmetlenebb provokációk sorozatán keresztül igyekszik célját: egy új világ-háború mielőbbi kirobbantását, megközelíteni.

A béketábor egyre növekvő politikai és gazdasági erőfölénye; azon belül különösen a béke legfőbb öre: a nagy Szovjetunió napról-napra felmutatott sikerei, valamint a dolgozó tömegek békemozgalmának világszerte tapasztalható fellendülése, nyilvánvalóvá teszik az új háború kovácsolój előtt, hogy az idő ellenük dolgozik, hogy a sötét terveik valóraváltása szempontjából kedvező tényezők súlya, rohamosan csökken. Ezen túlmenően dühüket, sietségüket a végsőkig fokozzák

saját belső nehézségeik: az egész kapitalista világban mind élesebben kibontakozó gazdasági válság és annak, elsősorban a belső osztályharc élesedésében kifejezésre jutó, összes társadalmi következményei.

Az emberi haladás ügyének hívei világszerte bátran, felemelt fejjel néznek szembe az így előállott helyzettel: a közvetlenül fenyegető háborús veszéllyel. Világosan látják, hogy az esetleges új háború csak egyféleképpen végződhet, a halódó kapitalizmus, az imperializmus erőinek világviszonylatban történő végleges felszámolásával.

Egy új háború azonban, ha kimenetele nem is kétséges, vitathatatlanul óriási áldozatokkal járna; ismét, minden eddigi háborúnál fokozottabb mértékben tengernyi vért és szenvedést zúdítana az emberiségre és talán hosszú évekre visszavetné fejlődésükben a Szovjetuniót, illetve a szocializmust építő országokat.

A Szovjetunió köré tömörült béketábor erői ezért nem győztes háborút, hanem békét akarnak, nem fegyveresen akarják legyőzni az imperializmust, hanem békés versengés során kívánják érvényesíteni a szocialista társadalmi rend fölényét.

A háborús kalandorokra azonban szép szóval, meggyőzéssel hatni nem lehet. A magukénál nagyobb erő: ez az az egyetlen érv, melyet megértenek, mellyel szemben meghátrálnak.

A béketábor erői természetesen már ma is jóval nagyobbak azoknál az erők-nél, melyeket a háborús uszítók képesek felvonultatni. A háború azonban csak akkor lesz elkerülhető, ha a béketábornak ez az erőfölénye rövid időn belül olyan elsöprő, annyira nyilvánvaló lesz, hogy még a legelvakultabb imperialista kalandorok is kénytelenek lesznek azt tudomásul venni, kénytelenek lesznek felismerni örült terveik teljes céltalanságát.

A béketábor ilyen döntő, elsöprő méretű erőfölényének gyors kialakulásához nagymértékben segített hozzájárulni az a mozgalom, mely a stockholmi békekonferencia határozata nyomán világszerte elemi erővel bontakozott ki és az aláírások százmillióin keresztül bizonyította be a dolgozó tömegek egységes békevágyát, elszánt akaratát a béke megvédésére.

A békeszerető emberek százmillióinak harcos kiállása azonban önmagában még nem elegendő. Alá kell azt támasztania, mindazokban az országokban, ahol a dolgozó nép van uralmon, a gazdasági eredményeknek, a termelés frontján napról-napra biztosítandó újabb győzelmeknek is.

Gazdasági sikerekben a béketábor erőinél természetesen nincsen hiány. Ha van azonban olyan helyzet, melyben semmiféle, bármily ragyogó eredménnyel sem lehetünk megelégedve, akkor a mai nemzetközi helyzet kétségtelenül ilyen.

A magyar építőanyagipar az 1950. tervév eddig eltelt hónapjai során igen szép eredményeket ért el, az előző év megfelelő időszakához viszonyítva ugrás-szerűen növelte termelését, termelékenységét, jelentősen csökkentette az önköltséget. Ennek ellenére senki sem állíthatja azt, hogy minden lehetőséget teljesen kihasználtunk volna, hogy a munka további megszervezésével, a műszaki fejlesztés meggyorsításával, a számos még meglévő hiba és fogyatékoság kiküszöbölésével, egy szóval az erők még teljesebb megfeszítésével nem érhattünk volna el még jobb eredményeket is.

A béke megvédésének nagy ügye azonban, az adott helyzetben, éppen az erőknek ezt a teljes megfeszítését, minden rendelkezésre álló erőtenyező mozgósítását és ezen keresztül további gyors termelési sikerek elérését követeli meg tőlünk.

A háborús kalandorok vérszomjas klikkjének minden újabb provokációjára ezért több és jobb munkával kell felelnünk. Munkánk közben állandóan szem előtt kell tartanunk, hogy minden helyes intézkedés, melyet teszünk, minden újítás, melyet alkalmazunk, kemény csapás a háborús kalandorok számára. Olyan csapás, mely segít keresztülhúzni sötét terveiket és növelj annak valószínűségét, hogy továbbra is nyugodtan, békében dolgozhassunk, előmozdítja az emberi haladás ügyét, növeli hazánk, családjaink, önmagunk biztonságát.

A magyar építőanyagipar műszaki dolgozóira a békéért folyó harcban ezen a frontszakaszán döntő szerep vár. Olyan területen tevékenykednek, amelynek jó munkája, tervenfelüli eredményei, az építkezési beruházások meggyorsulásán keresztül, szinte közvetlenül kihatnak öt éves tervünk gyorsított ütemű megvalósulására és ennek révén a béketábor szükséges mértékű erőfölényének kialakulására.

Magyar építőanyagipar műszaki dolgozói! Mutatkozzatok méltónak a reátok bízott nagy feladathoz!

SIKLÓS FERENC

# Finomörlés golyósmalmokban

BEKE BELA

Egy tonna portlandcement előállításához korszerű üzemben mintegy 100 kW óra mechanikai energiát használnak fel, amelyből kb. 80 kW óra esik az őrlési műveletek végrehajtására.

Hazánk cementtermelése az ötéves terv során el fogja érni az évi 1.000.000 tonnát, azaz az őrlési energiafogyasztás a 80.000.000 kW órát; ha pedig erőműveink átlagos kWó-kénti szénfogyasztását 1,25-re vesszük, az őrlési energia előállítása 100.000 t szén eltüzelését kívánja. Ezen, országos viszonylatban is jelentős energiafogyasztás lényegtelen kivételtől eltekintve golyósmalmokban történik és figyelembevételre, hogy malmaink jó része 30—40 éves, nem kétséges, hogy az újabb malomszerkesztési elvek alkalmazásával figyelemreméltó eredmények lesznek elérhetőek.

A heterogéncementek bevezetése (amelyről e lap hasábjain már ismételt szó esett) jelentős felfejlődést tesz lehetővé a nyersanyag-előkészítő és égető berendezések érdemleges bővítése nélkül. Cementiparunk fejlesztése tehát jelenleg nagyrészt az őrlőkapacitás növelésén múlik; annál is inkább, mert a heterogén cementek őrlése a portlandcementőrléssel szemben általában magasabb követelményeket támaszt.

Hazai gépgyáraink erős igénybevételének szükségtelen fokozását elkerülendő, elsőrendű fontosságú feladatunk, meglévő malmaink teljesítményét és gazdaságosságát a legmesszebbmenően fokozni.

Ezen közleményben golyósmalom alatt értünk minden, gömb- vagy másalakú őrlőtestekkel részlegesen feltöltött és lassan forgatott dobból álló őrlőberendezést, tehát a közönségesen golyósmalomnak, csőmalomnak és kombinált malomnak nevezett szerkezeteket.

Ha meggondoljuk, hogy e malmok a hengerköpenyen, a hajtóművön és az adagoló, valamint kiszállító berendezésen kívül elhasználódó és üzemből rendszeresen pótlendő elemekből állnak (elsősorban az őrlőtest, ezenfelül pánccélozás, kamrafalak, stb.) és ép ezek szabják meg a malom helyes működését, látható, hogy kitűzött feladatunk nagyobb beruházások nélkül lesz végrehajtható.

Jellegzetes e malmokra, hogy gazdaságosságuk túlnyomórésztben nem az előállító gépgyártól, hanem az üzembentartó őrlőüzemtől függ.

A malmok néhány gyakrabban előforduló hibájára és azok kiküszöbölési módjára a golyósmalmok üzemet jellemző, néhány főbb számérték és azok kiszámítási módja ismertetésével mutatunk rá.

**Fordulatszám:** Itt bevezetőül hangsúlyozandó azon, úgyszólván minden munka- és erőgépre érvényes tétel golyósmalmokra való alkalmazásának tévessége, miszerint a fordulatszámmal vagy valamely hatványával arányosan növekszik a gép teljesítménye is. A golyósmalmok helyes fordulatszáma tudvalevőleg a golyómozgás kinematikájának vizsgálata alapján határozható meg.

Az őrlőtestek pályája lényegében két részből áll:

1. A munkavégző szakasz: az őrlőtest közel parabolikus röppályán haladva, a pálya végén ütközésekor ütással aprít, vagy ha sebessége kisebb, más őrlőtesteken gödülve-csúszva, súrlódással végez aprító munkát,

2. a munkaemésztő szakasz: a nyugvó őrlőtestet a köpeny súrlódása magával ragadja, felgyorsítja, majd felemeli oly magassáig, ahol a súrlódást és centrifugálereőt az őrlőtest súlya már legyőzi.

Túl nagy fordulatszám mellett az őrlőtest röppályája magasán halad, nem fogja az anyagot aprítani, hanem az anyagfelszín felett csupán a köpenypáncélt találja. Még nagyobb fordulatszám esetén pedig az őrlőtestek egy részét a centrifugálereő a malom belső pánccéljához tapasztja és ezzel minden őrlőmunka megszűnik. (Ennek feltétele, hogy a golyó és köpeny közti súrlódás szögének sinusa nagyobb legyen, mint az őrlőtest súlyának és centrifugálerejének viszonya, l. Magyar Technika 1947. X. dr. Tárján közleménye.)

A helyes fordulatszámától lefelé való eltérés az őrlőtestek hajtását kizárja, csupán a gördülés marad meg, azaz a zúzómunka megszűnik, az őrlőmunka nem. Látható, hogy a fordulatszám pontos beállítására az előörlés (pl rövid golyósmalom) kényesebb a finomörlésnél.

Kinematikailag és őrléstechnikailag helyes viszonyokat állít elő a kombinált malmok régebben szokásos módja, amelynél az első, durva-örlő (zúzó) kamra átmérője nagyobb, mint a finomörlő kamráké. E malmok főleg karbantartási szempontból nem váltak be és újabb gyárakban már nem találhatók. Ugyanezen okból készültek a 30-as években nagyobb át-

mérőjű golyós- és kisebb átmérőjű csőmalmok közös tengelyes kivitelben is. Ugyancsak ezen célt szolgálja (más egyéb célkitűzések mellett) az ú. n. koncentra betét, amely a kombinált malom finomőrő kamráját hosszanti sík falakkal, 5—6 külön szűk malommá alakítja, továbbá a Harding-féle malom, amelynek beömlő része hengeres dob és a kiömlés felé konikus elszűkül.

A fordulatszám közkeletű képlete

$$n = \frac{32}{\sqrt{D}}$$

( $D$  a hasznos belső átmérő  $m$ -ben), amely értéknél az őrlőtesteknek maximális az esési magasságuk.

Régi malmoknál gyakran állapíthatjuk meg a fordulatszám helytelen értékét. Szerencsére ezek a régi malmok csak kivételesen vannak zárt fogaskerékhajtóművel ellátva, rendszerint transzmissziós hajtásúak és a helyes fordulatszám tárcsacserevel beállítható. Pl a közelmultban sikerült egy malom helytelen fordulatszámának tárcsacserevel végrehajtott 8%-os csökkentésével (és a töltés, valamint a kamra-beosztás helyesbítésével) a teljesítményt 75%-kal növelni.

**Erőszükséglet:** Ennek közkeletű képlete:

$$N = CQ\sqrt{D}$$

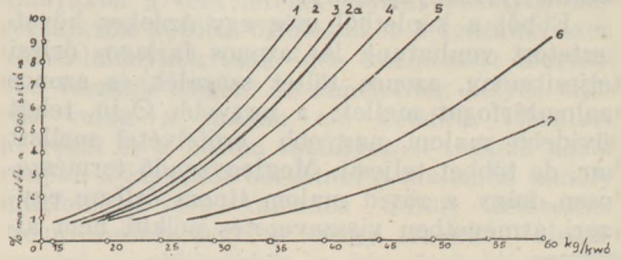
ahol  $Q$  a töltetet jelenti (tonnában),  $D$  a belső átmérő  $m$ -ben,  $C$  állandó, amelyre különböző szerzők más-más értéket adnak meg. Tapasztalataink szerint jól használható érték a  $C = 8,5$ , amely esetben  $N$  LE-ben adódik. (kW-ban kapjuk az erőszükségletet, ha  $C_1 = 0,736 \times 8,5 = 6,25$  értékkel számolunk.)

Az erőszükséglet ezen képlete az őrlőtestek fentemlített gyorsító- és emelőmunkájának tekintetbevétele alapján vezethető le, közepes töltet százalékokra és a normális fordulatszám  $n = 32/\sqrt{D}$  mellett érvényes. Ettől kismértékben eltérő fordulatszám esetén arányosság tételezhető fel, (mindaddig, amíg a fordulatszámváltozás a töltettelhelyezkedés súlypontjának helyzetét érdemlegesen nem befolyásolja; ez a gyakorlatban fenn is áll, mert nagyobb fordulat eltérés a malom megfelelő működése érdekében nem engedhető meg).

**Fajlagos őrlési teljesítmény:** A golyósmalmok gazdaságosságát az 1 kWó energiafogyasztás árán termelt őrlemény mennyiségével, kg/kWó-ban jellemezzük. Tájékoztató hozzávetőleges érték erre az őrlési finomságnak 5%-os a 4900-as szítán mért beállítása mellett 30 kg/kWó, amely érték egyaránt megfelel forgókemence-klinkerre és szénre, valamint nyersliszt-, nyersiszapőrlésre is, ha ez utóbbinak mennyiségét klinkerre átszámítjuk. A fajlagos őrlési teljesítmény különböző anyagok, valamint különböző őrlési finomságok melletti változására néhány jellegzetes példát mutat az 1. ábrán látható diagrammsorozat. Az ábrából kivehető az őrlési finomság döntő hatása, ami

természetes is, mert a szemese méret csökkenésével arányosan növekszik az előállított többlet felület, amely pedig mértéke az őrlési munkának.

Az eddigiekből folyó különleges és fontos tulajdonságuk a golyósmalmoknak, hogy erőfelvételük nem függ a teljesítménytől; szintén olyan tulajdonság, amely más munkagépeknél



1. ábra.

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Száraz elj. klinker kemény szén. | 4. Aknakemence klinker.       |
| 2. Nedv. elj. klinker               | 5. Kemény mészkő száraz elj.  |
| 2a. U. a. szellőzött malomban       | 6. Közepes mészkő nedves elj. |
| 3. Lágú szén.                       | 7. Lágú mésznárga nedves elj. |

nem fordul elő. Mert mitől is függ az erőfelvétel? A munka a malomban lévő anyag, elsősorban a töltet gyorsításához és emeléséhez szükséges. És bármiként változik is a malomba befutó és abból ugyanolyan mértékben távozó őrlemény időegységankénti mennyisége, ez természetesen a malomban lévő súlyt, tehát az erőfelvételt, a gyorsító- és emelőmunkát nem befolyásolja. A változatlan erőfelvétel, változatlan munka eredménye pedig változatlan többlet felület, amely a kisebb-nagyobb átfutó anyagmennyiségre oszlik el. A növekvő-csökkenő adagolásnak, malomteljesítménynek eredménye tehát csökkenő-növekvő finomság.

Itt kell rámutatni arra, hogy a feladott anyag szemnagyságának változása elméletileg nem gyakorol érdemleges befolyást a teljesítményre és az erőfelvételre.

Rittinger, illetve Hersam alapvető képlete szerint ugyanis az aprítási munka arányos

$$\text{az } \frac{1}{\delta} - \frac{1}{d} \text{ különbséggel,}$$

ahol  $d$  a kiinduló,  $\delta$  a végső szemnagyság átmérőjét jelenti. Lévé  $d$  sokszorosa  $\delta$ -nak,

$$\text{az } \frac{1}{d} \text{ értéke } \frac{1}{\delta} \text{ mellett}$$

elhanyagolhatóan kicsi. A valóságban a feladott szemnagyság mérete, helyesebben méretének szűk határok közé szorítása, az őrlésre lényeges kihatású, miként erre alább a töltésszámításnál rámutatunk.

**Köbméretteljesítmény.** A malom várható teljesítményéről gyorsan képet kaphatunk, ha 30 kg/kWó fajlagos őrlési teljesítményt és 25% töltést feltételezve, kiszámítjuk az 1 m<sup>3</sup> malom-térfogatra eső teljesítményt.

Ez esetben tehát  $S$  t/óra = 0,030  $N$  kW.  $N$  helyébe  $6,25 Q\sqrt{D}$  és  $Q$  helyébe  $tV\gamma_0$  írható, ahol  $t$  a töltésszázalék (= 0,25)  $\gamma_0$  a töltet térfogatsúlya (4,4 t/m<sup>3</sup>). Helyettesítve

és

$$S = 0,03 \times 6,25 \times 0,25 \times 4,4 \sqrt{VD}$$

illetve

$$S/V = 0,2 \sqrt{D} \text{ t m}^3 \text{ óra,}$$

$$S_1/V = 0,5 \sqrt{D} \text{ wg/m}^3 \text{ nap.}$$

Pl a szokásos 2 m Ø-jű malom naponként és m<sup>3</sup>-ként hozzávetőlegesen 0,7 wg klinkert, szenet, vagy klinkerre átszámított mennyiségű száraz nyersanyagot őröl.

Ebből a képletből még egy érdekes következtetést vonhatunk le: azonos fajlagos őrlési teljesítmény, azonos töltet százalék és azonos malomtérfogat mellett a nagyobb Ø-jű, tehát rövidebb malom nagyobb erőfelvétel mellett bír, de többet teljesít. Megjegyzendő természetesen, hogy a rövid malom ínom őrlésre egyszeri átmenetben visszavezetés nélkül nem alkalmas.

**Töltésszámítás.** A töltésnek két jellemzője van: mennyisége és szemcsézeti összetétele. Minthogy az őrlés felületi jelenség, nagyobb őrlefelület, tehát nagyobb töltés nagyobb őrlési munkát, nagyobb malomteljesítményt ad. A töltés fokozásának megvannak a határai: először is kézenfekvő, hogy 50% töltés fölé menni nem lehet, mert a felső félhengerben lévő őrletestek már szabad mozgási térrel nem rendelkeznek és az alsó térfélben levőket is akadályozzák a mozgásban. De ezenfelül növekvő töltés mellett az őrletestek egymáson való súrlódása is oly nagymértékben növekszik, hogy az felemésztí a nagyobb töltetsúly folytán bevezetett többlet-energiát, azaz felületképzésre, aprításra már nem jut.

Tapasztalati és kísérleti eredmények, valamint elméleti megfontolások azt mutatják, hogy az aprítás előrehaladásával az őrletestméretet is csökkenteni kell és minden szemese mérethez tartozik egy őrletestméret, amely optimális eredményt ad.

Ez gyakorlatilag megnyilvánul pl akkor, ha előőrléshez cilpebset alkalmazunk, amely a nagy szeméseket csak koptatja, de zúzni nem tudja; vagy fordítva, végső finomságra őrléshez nagy golyókat használunk, amelyek méreteiknél fogva nem is találkozhatnak kellő számú őrlemény-szemcsével. Az eredmény mindkét esetben ki nem elégítő őrlés (változatlan erőfelvétel mellett).

Egy másik jellegzetes tapasztalat az, hogy a többkamrás malomba a beállítottnál nagyobb méretű követ adagolva kiderül, hogy az őrlési finomság várakozás ellenére nem csökken, hanem növekszik, de a malomteljesítmény egyidejű leromlása mellett. Magyarázat: az első kamra a ráháruló nagyobb őrlelmunkát nem képes elvégezni, elfullad, ezért az adagolást csökkenteni kell. A csökkentett anyagmennyiség természetesen a második és harmadik kamrában az előbbieket szerint, túlőrledik. Segítség módja: az első kamrában az őrletestméretet és esetleg a töltetmennyiséget is emelni, ami által a kamrák közötti egyensúly helyreáll és vele az őrlési teljesítmény és őrlési finomság is.

A szemcseméret és őrletestméret összefüggésére a következő képlet használatos:

$$K = \frac{1}{c} d^2$$

ahol  $K$  a szemcseméret,  $d$  az őrletestméret mm-ben,  $c$  értékére különböző szerzők más-más értéket adnak meg (170—660, természetesen az őrlemény anyagától is függ).

A töltetszázalék optimális értékére ezideig semmiféle pontos számítási módot nem ismerünk, tehát nincs oly képlet, amely megmondaná, hogy mely töltet mellett érhető el a maximális teljesítmény, vagy a maximális fajlagos őrlési teljesítmény. E tekintetben mindaddig az empiriára vagyunk utalva.

### Malomdiagram.

A malomban lejátszódó folyamatokról legjobban a malomdiagram tájékoztat. Ennek felvétele tudvalevőleg úgy történik, hogy a malom hossza mentén előrehaladva pl métereinként mintát veszünk és megállapítjuk a szitamaradék százalékot. A szitamaradék százalék egyben minőségileg jelzi a szemcseméret változását is. A malomdiagram a Rittingertörvény érvényességi határán belül hiperbola, minthogy a munka mértéke a malomhossz, a felületé pedig a szitamaradék és a Rittingertörvény szerint a felülettöbblet és a végzett munka szorzata állandó.

A malomdiagramba berajzolható az előbbi  $k = \frac{1}{c} d^2$ , illetve  $d = \sqrt{ck}$  képlet alapján minden malomszelvényhez a szitamaradék, illetve szemcsenagyság mellett az optimális őrletestméret is. A képlet szerint az őrletestdiagram harmadfokú hiperbola lesz. Ha  $l$  a malomhosszat jelzi, akkor a szemcseméretdiagram egyenlete

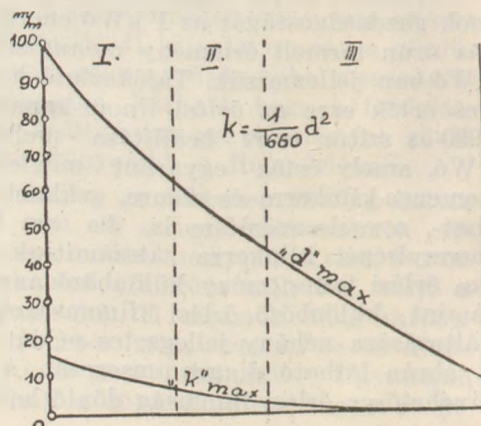
$$k = \frac{a}{l}$$

az őrletestdiagramé

$$d = \frac{b}{\sqrt{l}}$$

ahol  $a$  és  $b$  állandók.

Azonos méretlépték mellett az őrletestdiagram meredekebb menetű, tekintettel az  $a$  és  $b$  állandóknak az előbbi képletben szereplő  $c$  állandó nagysága miatti arányára (2. ábra.)



2. ábra.



Ezen diagramból az a tanulság vonható le, hogy az ideális malomnak minden szelvényében más-más méretű őrlőtestek volnának. Tudvalevőleg az őrlőtestek vándorlásának, keveredésének meggátlására a malomnak válaszfalakkal kamrákra osztása szolgál. Részben — az anyag mozgatása mellett — ugyanezt a célt szolgálják a malomtérbe benyúló gyűrűszerű beépítések is. (Danula-gyűrű.) Az ideális malomnak tehát végtelen sok kamrából kellene állnia. A valóságban rendszerint megelégszünk 2 vagy 3, de legfeljebb 5 kamrával. Ily esetben az egyes kamrákban keverten alkalmazzuk az őrlőtesteket, a 2. ábra szerinti diagramból kivehető mérethatárok között. Tehát pl az első kamrába 100—70, a második kamrába 60—40 mm  $\varnothing$  golyók és a harmadik kamrába kb. 22—15 mm  $\varnothing$  cilpebsek. A diagram lefelé való ellaposodása világosan mutatja, hogy pl háromkamrás malomnál a harmadik kamrára jut kb. a fél hosszúság. Megjegyzendő, hogy a második kamra rendszerint valamivel rövidebb az elsőnél, aminek oka, hogy az első kamrában még az ütőmunka, a másodikban azonban már a dörzsölő aprítás van túlsúlyban és az ütőmunka kialakulásához nagyobb tér szükséges.

Még ma is találkozhatunk oly malmokkal, amelyeknél teljesen hibásan a végső kamra a rövidebb. Ezeknek átépítése feltétlenül kívánatos.

Ugyancsak elvileg hibásak azok a régi — golyós- és csőmalomból álló — kétfokozatú őrlőberendezések is, amelyeknél a rövid golyósmalom 80—100 mm  $\varnothing$  golyókkal, a csőmalom pedig cilpebsekkel van töltve. Az őrlőtestdiagramból kivehető, hogy itt a középső frakció hiányzik, amiből viszont következik, hogy az őrleményből is hiányozni fog a középső frakció. Ily őrlemény tehát megfelelhet a 900-as és 4900-as szitamaradék szempontjából és ugyanakkor pl mm-es nagyságrendű szemecskék maradnak, amelyeket a kisméretű cilpebsek csak koptatnak, de nem zúznak szét. A kézenfekvő segítség a csőmalommal válaszfalal középőrlőkamrát kialakítani és ezt pl 40—60-as golyókkal megtölteni. Ez sok esetben azért jár bizonyos nehézséggel, mert a régi csőmalmok (ú. n. Dana-malmok) nincsenek páncélozva, csak falazva, a létesítendő középőrlőkamránál pedig páncélozás kívánatos.

Jellegzetes az eljárás, amivel a középfrakció hiányát ezen régi malmoknál ki akarták küszöbölni: az előőrlő kominoroknál használatos ú. n. Fasta-szitáknál 1 mm lyukbőségű szövetet alkalmaztak, ezáltal valóban sikerült a középőrlés hiányát kiküszöbölni, illetve a középőrlést teljesen hibásan a golyósmalomba a szita által visszatartott anyagot a középőrlésre alkalmatlan nagyméretű golyókkal elvégeztetni. A következmény természetesen a kominorok teljesítményének mintegy 30—35%-os visszaesése és a kominorok a Dana-malom teljesítmény-összhangjának felborulása lett.

*Elő- és közbenső osztályozás.* Az előzőekben láttuk a gazdaságos őrlés egyik legfontosabb feltételét, hogy t. i. minden anyagszemese továbbaprítását a megfelelő méretű őrlőtesttel végezzük. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy az előtörők, elsősorban a leghasználatosabb kalapáctörők igen kevert szemcsészetű töretet állítanak elő, beláthatjuk, hogy bár az egyes kamrákba a fent leírtak szerint bizonyos mérethatárok közötti őrlőtesteket helyezünk, ezen követelménynek csak igen korlátozott mértékben teszünk eleget. Az elméletileg helyes eljárás volna a malom elé kétsíkú vibrátort helyezni és a három osztályozási frakció közül csupán a középsőt bocsátani a malomba (amely megfelel az első kamrába töltött őrlőtestek szemcséhatárához) a nagy frakciót visszavezetni az előtörökhöz, a kis frakciót pedig egyenesen a második malomkamrába (ez utóbbinak megvalósítása konstruktív nehézségekbe ütközik, de minden további nélkül megvalósítható külön golyósmaloms elrendezésnél). Természetesen ilyen mélyreható átrendezést mindenkor meg kell előznie az aprítás különböző fázisaiban az osztályozási diagramok felvételének és azok kiértékelésének.

Ugyanez vonatkozik a közismert, de kevésbé elterjedt közbenső osztályozós elrendezésre is. Az előőrlő kamra által előállított őrleménynek általában jelentős része meg fog már felelni a végső kiörlés szemcséhatár-előírásának és ennek kivétele nagymértékben tehermentesíti a legnehezebb munkát végző finomőrlőkamrát. Az elérhető tehermentesítésre jellegzetes, hogy pl egy elvégzett számítás szerint, a súly 11%-át képviselő legkisebb szemecskék kivételével az összfelület 40%-át távolítottuk el.

Közbenső osztályozásra csaknem kizárólagosan szélosztályozók jönnek tekintetbe.

Eredményként megállapíthatjuk, hogy az őrlőhatóság tekintetében a szűk határok közötti szemeseösszetétel előnyös hatású. Az előtörés és a továbbőrlés folyamán egyaránt keletkeznek az átlaghoz képest kevésbé, illetve túlaprított szemecskék és ezeknek a megelőző aprítófolyamatba való visszatartelése, illetve egy folyamat elkerülésével, valamely későbbi folyamatba való tovaterelése kívánatos.

Azonos faj súlyú részecskékből álló, homogén anyagalmaz szűk szemcséhatára alacsony térfogatsúlyban nyilvánul meg; a szemcséhatárok szélesedése a térfogatsúly növekedését vonja maga után.

Gazdaságos őrlés céljából tehát végezzünk kamránként térfogatsúly megállapításokat és igyekezzünk osztályozóművek beiktatásával vagy meglévők megfelelő beállításával minden kamrában egyező és lehető alacsony értékű térfogatsúlyt elérni.

*Szellőzés.* A közbenső osztályozással azonos eredményt érhetünk el jó malomszellőzéssel is; a szellőző légáram magával ragadja a kisebb szemecskéket. Különös jelentőségű a szellőzés az őrlő-száritőberendezéseknél, ahol a szellőzés

forró levegővel vagy füstgázzal történik. Mint-hogy a kisebb szemese hamarabb kiszárad, amellet ezáltal súlyából is veszít, a szellőzés nemcsak az őrlés, hanem a szárítás szempont-jából is osztályozóhatást fejt ki. Megfelelő szellőzés érhető el, ha kg őrleményre számítva  $1 \text{ m}^3$  levegőt szívátunk át a malomtérén.

#### Nedves őrlés.

A nedves nyersanyagelőkészítésnél figye-lembe kell venni azon tapasztalatot, hogy az

iszap nedvességtartalmának változtatása mel-lett az őrlhetőségnek (fajlagos őrlési teljesít-mény) éles minimuma van, amely a használa-tos anyagösszetételű nyersiszapnál kb. 35% ned-vességtartalomnál van (az iszapsúlyra vonat-koztatva, megfelel kb. 55% nedvesség a száraz anyagra vonatkoztatva). Nedves őrlésnél tehát a folyadékadagolás csekélymértvű változtatása is lényeges eredménnyel járhat.

## A cementek korróziója

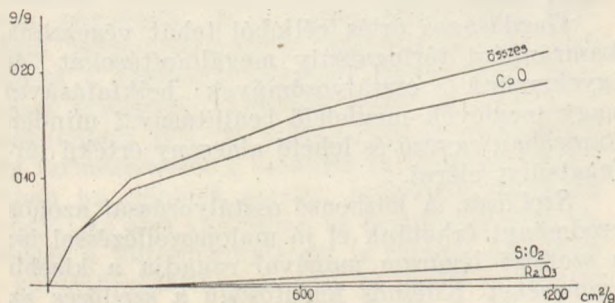
GYARMATHY GYULA

A természetben lévő összes anyag és így a cement, illetve beton is állandó, lassú pusztulás-nak vannak kitéve. A pusztító hatás lehet fizi-kai és kémiai. Jelen értekezésben nem térhe-tünk ki az összes szóbajövő ártalmas hatásra és a védekezés összes lehetőségeire. Célunk az, hogy a legfontosabb és leggyakoribb kémiai ha-tásokat, azok kémiai okait tárgyaljuk meg.

### I. Korródeáló hatások

#### 1. Víz

A cement korróziós-jelenségeknél a legfonto-sabb szerepet a kilúgozódás játssza, ezért — bár ez nem kémiai hatás —, nézzük először a víz káros hatását. Tiszta víz is megtámadja a lekötött cementet azáltal, hogy kioldja a kötés folyamán keletkező kalciumhidroxidot, bauxit-cementnél az alumíniumhidroxidot és lassan esetleg más hidratizált vegyületet is. Léphet-nek fel természetesen kémiai reakciók (hidro-lizis) is. A víz ártalmas hatása nem gyakori jelenség. Csak ott léphet fel, illetve ott veszé-lyes, ahol lágy, áramló víz hatásának van kitéve a cement (ill. a belőle készült beton), és annál veszélyesebb, minél lágyabb a víz, minél job-ban megközelíti a desztilláltviz tisztaságát, minél melegebb, minél jobban áramlik és minél nagyobb a beton vízáteresztőképessége. Álló, vagy lassúfolyású keményebb vizek hatása nem jelentős. Komoly problémát okoz azonban pl



1. ábra.

Skandináviában, ahol hóléből lett lágyvízű pata-kok, illetve folyók duzzasztására és szabályozá-sára használják a betont.

A víz oldó hatásáról áttekintő képet ad 1. ábránk, mely Werner<sup>1</sup> egyik kísérletének eredményét tünteti fel. Porított lekötött cemen-tet desztilláltvízzel extrahálva a víz  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  tartalma először rohamosan emelkedik, kb. 14%-ig, később lassabban  $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$  egyidejű oldódása közben. A hirtelen emelkedés a cement kötésénél szabadabbá vált kalciumhidroxid oldó-dását jelzi, a lassú emelkedés pedig a vegyüle-tek hidrolizálásánál felszabaduló kalciumhidroxi-dét; ezekből a vegyületekből kerül az oldatba a kovasav és az  $\text{R}_2\text{O}_3$ .

Az ordinata 1 gr mintából kioldott anyag mennyiségét gr-ban, az abszcissza pedig az extraháló víz mennyiségét  $\text{cm}^3/\text{gr}$  minta tűn-teti fel.

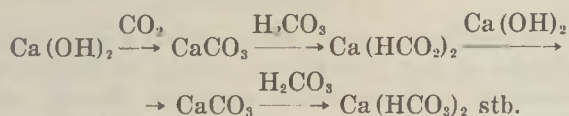
Az oldódási sebességre Dorsch<sup>2</sup> kísérletei adnak tájékoztatást. Kísérletének érdekessége, annak megállapítása, hogy cement jelenlétében a mész oldhatósága lényegesen nagyobb, mint a tiszta vízben. Ezt védő kolloidok képződésé-nek tudja be.

#### 2. Savak

Anorganikus savak szétroncsolják a cemen-tet és az organikus savak legnagyobb része szintén. Roncsoló hatás megérthető, hiszen a cementben feltárt, savoldható szilikátok vannak jelen. Erős ásványi savak hatása betonra, nem gyakori.

Nem képez kivételt természetesen a szénsav sem. A szénsav roncsoló hatása csak kis mér-tékben irányul a szilikátokra. Elsősorban szin-tén (mint a legtöbb ártalmas hatás) a kalcium-hidroxidot támadja meg. A reakció több foko-zatban megy végbe. Először a szénsav kalcium-karbonátot képez, ez további szénsav hatására kalciumhidrokarbonátként oldódik. Kalcium-hidrokarbonát kalciumhidroxiddal ismét kál-

ciumkarbonátot ad, mely további szénsavfelesleg hatására ismét oldódik és a folyamat így halad tovább. Képletileg:



A víz hatása szempontjából meg kell különböztetni szabad és agresszív szénsavat. A szabad szénsav ugyanis, nem teljes mértékben ártalmatlan, mert az oldatban levő kalciumhidrokarbonát stabilizálására (oldatban tartására) bizonyos mennyiségű szabad szénsav felesleg szükséges; csak az e fölötti szabad szénsav, az agresszív szénsav, fejt ki támadó hatást. Az I. táblázat tünteti fel a stabilizáláshoz szükséges szénsav mennyiségét.

I. TÁBLAZAT

CO <sub>2</sub> a Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -ban mg/l	Stabilizáláshoz szükséges CO <sub>2</sub> mg/l	Az oldat p <sub>H</sub> -ja
44	0,32	8,64
88	2,45	8,05
132	8,00	7,70
176	18,3	7,46
220	35,0	7,28
264	58,8	7,13
308	92,0	7,00
352	133,5	6,89
396	187,0	6,79
440	253,0	6,70

A szénsav-korrózió nem jár lényeges duzzadással, mivel főszerepet kémiai, ill. fizikai oldódás játszik. Agresszív szénsavas vízben tárolt beton szilárdságát duzzadás nélkül veszti lassan el. Dorsch<sup>3</sup> kísérletei alapján egy szénsavas vízben tárolt próbatest felületének összetétele a következőképpen változott.

	Összetétel szénsav hatása után	Eredeti cement
SiO <sub>2</sub>	50,84	20,24%
CaO	16,14	65,44%
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23,26	9,43%

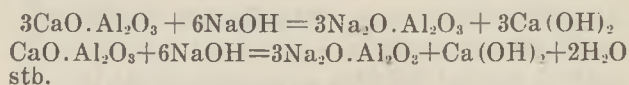
A széndioxid tartalmú levegő hatásának kitett beton nem szenved korróziót. Bár széndioxid és mész közt a reakció csak víz (nedvesség, hidratvíz) jelenlétében jön létre ez azonban kevés ahhoz, hogy kilúgozódás állhasson elő. Széndioxid hatása még kedvező is annyiból, hogy kalciumkarbonát védőréteg keletkezik. A szénsav megtámadja a kalciumszilikátokat és alumínátokat, valamint ezeknek hidratjait is. Kalciumkarbonát, kovasav és alumíniumhidroxidgél keletkezik, mivel a reakcióban víz szabadul fel, kismértékű duzzadás is észlelhető, ez azonban nem káros.

Gyakori a kéndioxid korrózió. A barna szenek lényeges mennyiségűként tartalmaznak. Elégésnél a füstgázok mindig kéndioxid tartalmúak, ami nedvességgel kénsavat, oxidálódva pedig kénsavat ad. Mivel a füstgázokban fordul elő, legtöbbször szénsavval együtt okoz korróziót. Száraz betonra nem veszélyes.

A természetben még előfordul a humusz-savak hatása. Humuszsav nagy molekulású nehezen oldódó szerves savak keveréke. Mind sav káros hatású a betonra, azonban a korrózió lefolyása meg tisztázatlan.

### 3. Lúgok

Mivel a szilikátos cement maga is bázikus kémhatású, még erős szerves lúgok (alkali-hidroxidok) sem okoznak cementkorróziót. Mivel a bauxitcement főleg kalciumaluminátokból áll, erős lúgok tönkreteszik.



### 4. Sók

Sók közül a gyakorlatban legveszélyesebbek a szulfátok. Más sóknak is lehet korrodáló hatásuk (pl kalciumklorid), azonban ezek nem gyakoriak.

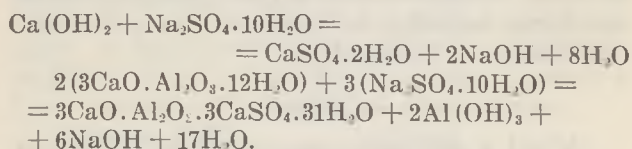
A szulfátok a természetben mint kalcium-, magnézium-, nátrium- és ritkábban, mint káliumszulfát fordulnak elő. Gyakori még az ammoniumszulfátkorrózió is, ez azonban csak vegyi üzemekben fordul elő. Legtöbbször a különböző szulfátok együttesen fordulnak elő. A hatásuk tanulmányozása céljából azonban vegyük külön-külön a három legfontosabbat. A tengervíz főleg kloridokat tartalmaz, de a legártalmasabb alkotórészek a jelen levő szulfátok. Átlagban 2,5–3 g/l a tengervíz SO<sub>3</sub> tartalma.

**Kalciumszulfát** (gipsz) a cement kalciumaluminátjaira hat. Kalciumszulfoaluminát (3 CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 3 CaSO<sub>4</sub> · 31 H<sub>2</sub>O, „cementbacillus“) képződik, a nagy kristályvíztartalom miatt fajterfogata nagy, és így képződése nagy térfogatnövekedéssel jár. A cement lekötésénél ugyanez a vegyület képződik, azonban nem túlságosan nagy mennyiségben, és amíg a lágy habarásban a térfogatnövekedés nem káros, addig a megszilárdult cementet szétrepeszt. Amennyiben a cement gipsztartalma egy bizonyos határ fölé emelkedik — mely cementenként változik —, gipszvíz külső behatása nélkül is, csupán víz hatására, bekövetkezhet az erős duzzadás és az elpusztulás. Ha ugyanis a cement lekötése után nagy gipszfelesleg marad vissza a cementben, a víz hatására reakcióba lép az alumínátokkal, a betont szétrepesztve.

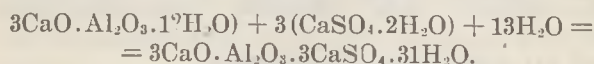
Kalciumszulfoaluminát vízben kissé oldódik, azonban inkongruensen (elbomlik) és az így keletkezett oldat stabilizálja. Magnéziumszulfát jelenlétében nem stabil és ezért ilyen esetben máshogy folyik le a reakció.

Ismeretes még egy kalciumszulfoaluminát (3 CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · CaSO<sub>4</sub> · 12H<sub>2</sub>O), mely azonban csak nagy hidroxilion koncentrációjú oldatokban állandó, azonkívül egy szulfoferrit és egy 80 mol. kristályvíztartalmú szulfosziliko-alumínát is, ezeknek szerepe a cement korróziójánál azonban még tisztázatlan.

Nátriumszulfát (glaubersó) nem csupán a kalciumaluminátokra, hanem a kalciumhidroxidra is hat.



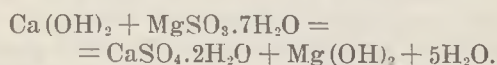
Az így keletkezett gipsz szintén reakcióba lép:



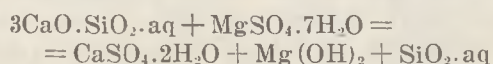
Az első reakció szerint felszabadult NaOH megkezdí oldó hatását és a lúgoknál már tárgyalt reakció szerint feloldja az aluminátokat. A nátriumszulfát és kalciumhidroxid reakciója csak nátriumszulfátfelesleg jelenlétében játszódik le.

Nátriumszulfát a szilikáthidrátokra hatástalan. A tri- és dikalciumszilikát hidratációjánál azonban szabadul fel kalciumhidroxid, mégpedig a trikálciumszilikátokból sok, a dikalciumszilikátokból azonban lényegesen kevesebb.

Magnéziumszulfát (keserűső) romboló hatása a legerősebb.



Mivel a keletkező magnéziumhidroxid oldhatatlan, ellentétben a nátriumszulfáttal, a reakció teljesen lefolyik. A magnéziumhidroxid telített oldatának  $p_{\text{H}}$ -ja 10,5, kisebb a kalciumhidroszilikátok stabilizálásához szükséges  $p_{\text{H}}$ -nál, ezért megbontja a kalciumszilikátokat is. Pl:



A szilikátokból mész válik le, hogy az egyensúlyi  $p_{\text{H}}$  értéket elérje, azonban a magnéziumszulfát ezzel is reagál, azonnal kiválik a magnéziumhidroxid és a  $p_{\text{H}}$  értéket redukálja. Ismét mész válik ki és így lassan elbomlik az összes szilikát.

A kalciumaluminátokra a többi szulfáthoz hasonlóan hat a magnéziumszulfát kezdetben. A kalciumszulfoaluminát azonban magnéziumszulfát jelenlétében nem állandó és szétbomlik gipszre, alumíniumhidroxidra és magnéziumhidroxidra. Ez a hatás is a magas  $p_{\text{H}}$  értéknek tudható be.

A magnéziumszulfát a beton felszínén kemény magnéziumhidroxidréteget alkot. Ez alapjában véve szerencsés körülmény, azonban hosszabb behatásnál ez a réteg nem védi meg a beton belsejét. Ez az oka annak, hogy kezdetben erősebb a nátriumszulfát hatása a cementre.

A magnéziumszulfátoldat által szétromcsolt cement a nátriumszulfátoldatnak kitett cementtel szemben, mindig durvább szemcsés, keményebb részeket tartalmaz, mert a magnéziumhidroxid oldhatatlanul kivált.

## II. Az egyes cementfajták viselkedése a korrózióval szemben

### 1. Portlandcement

A portlandcement, mely nélkül a mai építőtechnika el sem képzelhető, mutat fel legkisebb ellenállást a korrózióval szemben. Ennek oka elsősorban az, hogy a portlandcement, főleg a nagyszilárdságú portlandcement nagymennyiségű szabad kalciumhidroxidot tartalmaz, mely a tri- és dikalciumszilikátok hidratációjánál keletkezik. Az aluminátok pedig a szulfátok korróziójára adnak lehetőséget. Mint fentebb láttuk, kalciumszulfoaluminátok keletkeznek erős térfogatnövekedéssel a beton megrepedezik és így a támadási felület megsokszorozódik.

A mész oldódása reakciója ellen védekezni úgy lehet, hogy kémiailag lekötjük valamilyen formában, pl „aktív“ kovaszavval (pl trasz, 1,0), vagy  $\text{As}_2\text{O}_3$ -dal. Tekintetbe jöhet még az is hogy a cementek trikálciumszilikáttartalmát csökkentjük a dikalciumszilikáttartalom javára, mivel ez utóbbi hidrolizálva lényegesen kevesebb kalciumhidroxidot szolgáltat. Mint lejjebb láthatjuk, a mérszűrűbb cementek ellenállóképessége ténylegesen kisebb a mérszben szegényebb cementekénél, azonban az ellenállóképesség szempontjából is lényeges szilárdság és egyéb cementtulajdonság rovása nélkül a trikálciumszilikáttartalmat nagymértékben csökkenteni nem tudjuk.

A kalciumalumináthidrátok, melyek közül leggyakoribb a trikálciumalumináthidrát, 6–18 mol. kristályvízzel, reakcióképességének kiküszöbölésére olyan cementet állíthatunk elő, melynek alumináttartalma nem kalciumaluminátok, hanem tetrakalciumaluminátferrit ( $\text{Brownmillerit } 4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) alakban van jelen, mely nem lép reakcióba a szulfátokkal. Bár hidrolizálva a Brownmillerit is képez trikálciumalumináthidrátot, ellenállóképessége mégis nagy. Ennek oka valószínűleg az, hogy így a szabályos és stabil hexahidrát keletkezik.

Bár az alumíniumtartalomnak, illetve az  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$  aránynak (alumínium-, vagy vasmodulus) csökkenésével a szulfátállóság lényegesen nő, ez az összefüggés nem törvényszerű, és számos kísérlet bizonyítja, hogy még más faktoroknak is szerepük van.

Magyarországon Lábatlanon gyártott S 54 jelű, szulfátálló, nagyszilárdságú portlandcement is Brownmillerit cement.

Mivel a vas- és alumíniumoxid egyenértékű aránya 0,64, ennél kisebb alumíniummodulusú cementek kalciumaluminátokat nem tartalmaznak.

A szulfátállóság és alumíniummodulus összefüggésének tanulmányozására sok kísérletet végeztek, nem egészen egybevágó eredménnyel.

Solacolu<sup>5</sup> 1,6 szilikátmodulusú cementek szulfátállóságát vizsgálta 0,44–2,25 alumíniummodulusig. 10%-os magnéziumszulfátoldatban tárolt próbatételek szilárdságvisszaesését a II. táblázat mutatja.

II. TÁBLÁZAT

Alumínium modulus	Szilárdság kg/cm <sup>2</sup>			
	1 év után	3 év után	6 év után	
0,44	34,4	34,4	34,3	Brownmillert., Ferrari c.
0,63	31,0	23,0	22,3	
0,86	30,8	23,9	22,0	
1,16	23,4	22,0	15,8	Kühl cement
1,60	23,3	14,9	5,6	
2,25	17,7	10,26	0,	

Solacolu önkényesen három csoportba osztja be a cementeket:

1. nagyon stabil 0—0.7 alumíniummodulussal
2. stabil 0.7—1 „
3. elfogadható 1—1.4 „

Haegermann<sup>6</sup> szintén végzett kísérletsorozatot, azonban nem csupán az alumíniummodulus, hanem a klinkerösszetétel egyéb tényezőinek és a szulfátállóság összefüggésének vizsgálatára. Két párhuzamos kísérletben szintén arra az eredményre jutott, hogy alacsony alumíniummodulusú cementek ellenállóképessége a legnagyobb. A III. táblázat egy kísérletsorozat adatait tünteti fel, melynél laboratóriumban égetett cementek összetételét állandóan változtatták, azonban egyszerre természetesen csak egy komponensét.

III. TÁBLÁZAT

	M i n t a s z á m a							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	É g e t é s i h ő f o k C							
	1450	1450	1450	1450	1450	1450	1350	1450
SiO <sub>2</sub> . . . . .	22,1	22,0	24,5	21,5	22,4	22,0	22,6	21,8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5,8	6,0	5,9	5,9	5,9	5,7	6,0	8,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,2	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0	1,8
CaO . . . . .	66,1	67,2	63,7	68,6	65,8	64,5	67,2	66,4
MgO . . . . .	0,7	0,8	0,8	0,0	2,9	4,8	0,8	0,7
Szabad CaO . . . . .	0,1	0,3	0,2	0,5	0,1	0,1	2,2	0,2
Vasmodulus . . . . .	1,38	3,0	2,95	2,95	2,95	3,0	3,0	4,44
Trikalciumszilikát . . . . .	55	55	38	71	55	54	49	48
Dikalciumszilikát . . . . .	21	24	42	8	23	23	28	27
Trikalciumaluminát . . . . .	8	13	12	12	12	12	13	18
Tetrakalciumaluminátferrit . . . . .	13	6	6	6	6	6	6	5,5
Nyomószilárdság 28 napra, vízben . . . . .	364	394	261	459	406	360	267	290
Két évig 10%-os MgSO <sub>4</sub> oldatban . . . . .	5000	320	180	75	0	0	0	

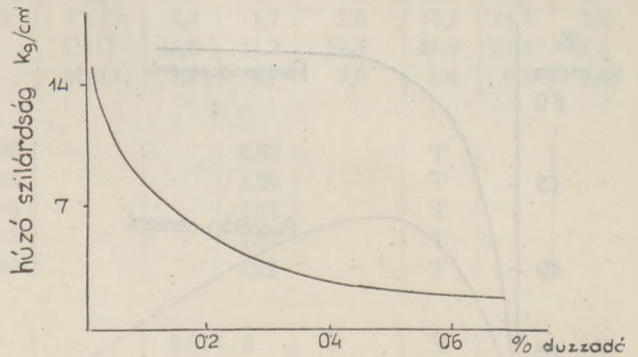
Előrebocsátva azt, hogy egy kísérletből általános érvényű következtetéseket levonni nem lehet, a táblázatból a következők láthatók:

1. Gyengén égetett, szabadmésztartalmú cement ellenállóképessége szulfátokkal szemben sokkal kisebb, mint egy jól kiégetett cementé. (V. ö. 2. és 7. sz. minták.)
2. Mészben dúsabb, azaz nagyobb tri-kalciumszilikáttartalmú cement ellenállóképessége kisebb, mint a mésszegényebb cementké. (V. ö. 3. és 4. sz.)

3. A nagy magnéziumoxidtartalmú cementek nem kedvezőek. (V. ö. 4., 5., 6. sz. minta.)

4. Kalciumaluminátokban szegényebb cement ellenállóképessége jobb. (V. ö. 1., 2. és 8. minta.)

A cementek korrózióját nem csupán szilárdság visszaesésével lehet kifejezni szulfátok behatására, hanem a duzzadás mértékével is.



2. ábra.

Az összefüggés szabályos, de cementenként, illetve a duzzadást előidéző vegyülettől függően változik; 2. ábra 1:5 arányú próbatest húzószilárdságának és duzzadásának összefüggését tünteti fel, 6%-os MgSO<sub>4</sub> oldatban tárolva.

A portlandcement egyes klinkerásványainak ellenállóképességét a IV. táblázat mutatja.

A táblázatból ugyanaz derül ki, mint amit a III. táblázat eredményeiből is következtetni lehetett. Azonkívül látható az is, hogy magnéziumszulfátoldat a fentebb tárgyalt okok miatt mennyivel erősebben korrodeálja a szilikátokat.

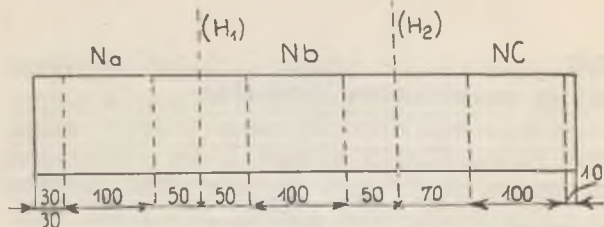
IV. TÁBLÁZAT

Klinkervegyület	0,5% duzzadás előidézéséhez szükséges idő (nap)		
	1,8% MgSO <sub>4</sub>	telített CaSO <sub>4</sub>	2,1% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
C <sub>3</sub> S	28	3 év után elhanyagolható duzzadás	
C <sub>2</sub> S	35		
80% C <sub>3</sub> S + 20% C <sub>3</sub> A	6	10	4
80% C <sub>3</sub> S + 20% C <sub>4</sub> A	4	11	7
80% C <sub>3</sub> S + 20% C <sub>4</sub> AF	210	—	—
80% C <sub>3</sub> S + 20% C <sub>4</sub> AF	16	3 év után 0,15%	
40% C <sub>3</sub> S + 40% C <sub>2</sub> S + 20% C <sub>4</sub> AF	43	kb. 0,05—0,07% 3 év alatt	
50% C <sub>3</sub> S + 50% C <sub>2</sub> S	65	3 év után elhanyagolható duzzadás	
8 portlandcement átlaga	11	=	13

Magyarázat: C<sub>3</sub>S = 2CaO.SiO<sub>2</sub> = dikalciumszilikát  
 C<sub>2</sub>S = 3CaO.SiP<sub>2</sub> = tri-kalciumszilikát  
 C<sub>3</sub>A = 3CaO.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = tri-kalciumaluminát  
 C<sub>4</sub>AF = 4CaO.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = tetrakalciumaluminátferrit

2. Trasszcement

A vulkáni tufák (ilyen pl trasz, puccolán) aktív, reakcióképes kovasavat tartalmaznak. Ez reagál a lekötő cement kalciumhidroxid-tartalmával kalciumhidroszilikátképződés mellett, úgyhogy az eredetileg oldhatatlan kovasav



6. ábra.

ket jelentik, vízben tárolt próbatetek szilárdságára vonatkoztatva. A táblázatból kitűnik, hogy a kohósalackementeknél is a mészben szegényebb áll jobban ellen.

### III. Védekezés módjai.<sup>13</sup>

A betonok ellenállóképességét nem csupán a cement minősége, hanem elsősorban a beton jósaága szabja meg. Tömör, szilárd beton ellenállóképessége mindig nagyobb.

Védekezés első módja az, hogy megfelelő cementfajtát választunk ki, és abból jó betont készítünk.

Cement ellenállóképességét növelhetjük gőzkezeléssel. Gőzkezelés hatására a cementben levő kalciumhidroxid reakcióba léphet az adalékanyag kovasavával, azonkívül a trikálcium-alumináthidráttal stabil hexahidráttá alakul.

A korróziós hatást ki lehet küszöbölni felületi bevonatokkal is. Számításba jöhetnek: nátriumszilikátoldat, magnézium- és cinksziliko-fluoridoldat, száradó olajok, ásványi olaj, aszfalt, bitumen, parafin, kátrány, klórkaucuk, műgyanták.

Az ellenállóképesség szempontjából szerepet játszik az előtárolás is. Valószínűleg azért kisebb az előzőleg vízben tárolt próbatetek ellenállóképessége, mert így a beton teljesen át van itatva vízzel és ez megkönnyíti az agresszív oldat behatolását. Szárazon tárolt próbatetek ellenállóképessége nagyobb, ez valószínűleg a kalciumhidroxid széndioxidfelvételének, azaz kalciumkarbonát-védőréteg keletkezésének tudható be. VI. táblázat az előtárolás hatását tünteti fel. Az adatok a korrózió kezdetét napokban kifejezve tüntetik fel.

VI. TABLAZAT<sup>14</sup>

	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	oldalban
1 nap nedves levegőn, 1 nap vízben	144	260	
1 nap nedves levegőn, 6 nap vízben	78	140	
1 nap nedves levegőn, 13 nap vízben	83	187	
1 nap nedves levegőn, 27 nap vízben	83	164	
1 nap nedves levegőn, 6 nap vízben, 7 nap levegőn,	83	187	
1 nap nedves levegőn, 6 nap vízben, 21 nap levegőn,	111	220	

### Összefoglalás.

Az egyes cementfajták korróziójának, illetve ellenállóképességének elméleti okai még nem egészen tisztázottak. Bár sok tényezőt ismerünk, amely befolyásolja az ellenállóképességet, azonban a sok kivétel azt bizonyítja, hogy még sok ismeretlen, lényeges faktor is közre játszik.

## Megjegyzés a két első oldal képeihez

Mult számunkban bemutattunk egy olyan grafikai művet, amelynek tárgyát a művész a gyárpar területéről választotta és megemléítettük azt a romantikus hajlandóságot, amellyel művészeink ezeket a tárgyakat előszeretettel keresik és kutatják fel.

Úgy látszik azonban, fényképészeinkből sem hiányzik ugyanez a szemlélet. Amint a 81. és 82. oldalakon bemutatott fényképek igazolják fotoriportereink is szívesen ábrázolják az ipar mozgalmas motívumait és különösképpen örülnek, ha a gyárudvaron egy-egy rozsdás kazántagot, vagy pedig valamilyen ottfelejtett szerszámot találnak. Ilyenkor azután ezzel, vagy ezen keresztül szemlélik a tájat és azt állítják, hogy ez a „stafázs“ élénkebbé teszi a képet. Ez igaz, de viszont nem szolgál a gyárudvar dicsőségére, ha mindenféle otthagyt, felesleges géprész éktelenkedik az útban és rozsdásodik szanaszét.

Inkább szűkölködjének tehát fényképészeink a romantikus témákban, de legyen rend és tisztaság a gyárudvaron. Rakják el az útból a felesleges géprészeket, vigyék be őket a raktárba, még akkor is, ha ez a raktár azután nem is érdemesül arra a tisztességre, hogy lefényképezzék.

A 82. oldalon látható kép egy golyós malom szétszedett csó-tagját mutatja, amelyen keresztül egy hűtő-torony alsó része látható.

A 81. oldalon ábrázolt fénykép egy építőanyagipari gyár gépházát ábrázolja. Kivilágított ablakokkal — alkonyati hangulatban. A géprész, mint stafázs, erről a képről sem hiányzik.

(Szerkesztő)

# Belső anyagmozgatás a téglaiiparban

HINSENKAMP ALFRED

A belső anyagmozgatás a nyersanyagoknak a gyárba érkezésétől, illetve a mi szakmánkban leggyakrabban a bányából való kitermeléstől egészen a készáru elszállításáig, az önköltségnek igen nagy részét teszi ki. A súlyához képest értékes árunál ez aránylag kisebb tétel, mint nálunk az agyagiparban, ahol is ezer kis-méretű téglá ára 184 Ft, súlya pedig 3—3500 kg. De ha a nyersáru súlyát vesszük, úgy ezen mennyiség gyártásához megemelendő és szállítandó anyag súlya kb. 20%-kal nagyobb. Lényeges költségek takaríthatók meg tehát az önköltséghez, illetve eladási árhoz képest, ha ilyen tömegeknek egyik munkahelyről másikkra való szállítását leegyszerűsítjük, illetve gépesítjük. A cél az, hogy a nehéz munkát ne ember végezze, hanem a gép és az ember csak az irányítást adja hozzá. A belső anyagmozgatás gépesítése tehát nemcsak az önköltség csökkentését célozza, hanem iparkodik megközelíteni az ideális helyzetet, amidőn a munka csak könnyű testi munkával végzi el az eddig legnehezebb munkák egyikét.

Tégla- és cserépgyáraknál a bányától végigmenve az agyag útján, tapasztalhatjuk — kivéve az egész csekély számú modern gyárakat —, hogy az agyagot kézierővel továbbítjuk ott, ahol megfelelő szállítóeszközzel, vagy a gépeknek jobb elhelyezésével ez a munka kiküszöbölhető lenne.

Az agyagnak az útja bányától az elszállításig a többé-kevésbé jól telepített gyáraknál különböző és változik 200-tól 3—4 ezer méterig. A téglagyárak sajátossága, hogy a megfelelő nagyságú agyagrétegre alapított téglagyárban, miután a gyár hosszú évtizedeken keresztül üzemképes, a bánya a préháztól lassanként nagyon nagy távolságra kerül és ezáltal az agyag szállítási útja növekszik.

A szállítási munka csökkentésére leegyszerűbb mód — ha módunkban áll — az agyagot magasabb helyről alacsonyabbra, saját súlyánál fogva leereszteni, pl. bányában fejtőhelyet magasabban elhelyezve, mint a láncpálya, aprítógépet úgy elhelyezni, hogy az anyagot csak egyszer kell emelni és így az egyik gépből a másikba hull, vagy a készáru megfelelő pályán csúszsék, vagy gördüljön. Sík pályán való mozgatásra kézierő helyett vontatók használhatók. Az anyag emelése lehetőleg csak egyszer történjék, géppel és azután ki tudjuk használni tömegének súlyenergiáját.

Az anyag mozgatása kezdődik a bányában, ahol, néhány gyár kivételével, az agyagot kézzel, csakánnyal fejtik és lapáttal lapátolják

a csillékbe. Ahol kedvezőbb elhelyezésű a bánya, vagy ügyesebb módon oldották meg a csillék vágányát, ott az agyagot a mélyebben álló csillébe kotorja be a fejtő, tehát nem kell megemelnie az agyagot. A csilléket ezután felvonóhoz tolják. A legtöbb gyárban a bányából lánc-, vagy kötépályán gépierővel húzzák fel az agyagot az aprítógépek fölé. De igen nagy az út, amíg a fejtőhelytől a csille a felvonóig jut. Országos átlagban 3 bányásra 1 kocsi jut, de nagyobb kiterjedésű bányáknál, főképpen, mint előbb említettem, a nagy agyaglelőhelyű régi gyárakban, a bányában a távolság nagyobb és a fejtő-kocsitoló aránya rosszabb. Ha a fejtést nem kézierővel, hanem kotrógéppel (bagger) végezzük, úgy 1 kotrógép 9 ember fáradságos munkáját végzi el és annak kezelésére mindössze 1 ember szükséges, aki csak a könnyebb gépkezelést végzi. A kocsi-tolás helyett a csilléket a felvonóig motoros vontatóval vihetjük, ahol újra a vontató kezelésére kell 1 ember és 1, aki a csilléket a baggertól a vontatóhoz kapcsolja. Így 9 ember helyett a munkát 3 ember végzi el és ez óránként 13 m<sup>3</sup> agyag kitermelését számítva (5000 drb téglá), 1000 drb téglánként kb. 5 Ft megtakarítást jelent.

A kotrógépeknek több fajtája létezik, a téglagyagbányákban leghasználatosabb a vederláncos kotró, mely vágányon mozog és létráján mozgó vederlánc 45°-tól föl egészen 45°-ig lefelé bármely szögben állítható. Magasabb partú bányában meredekebbre állítva, vékony agyagrétegű bányában közel vízszintes helyzetben használható. Nagy előnye, hogy az agyagot aprítja és így előkészítve adja tovább a megmunkálógépeknek. Egyben mingyárt a különböző agyagrétegeket összekeveri és egyenletes agyagot szolgáltat.

A hernyótalpas, kanalas kotró kevésbé jött divatba a téglagyárakban, mert nehezebb, drágább kivitel és az 1—1.5 m<sup>3</sup> kanállal túl nagy teljesítményt ad kisebb és közepes téglagyárainknak. Különösen ott használható, ahol a megfelelő agyag nem nagy területein, hanem nagyobb lencsékben fordul elő. Könnyebb kivitelé a baggerfajtának a földmaró, kisebb teljesítményre, hátránya, hogy nem keveri az agyagot.

A bányamunkához kell még vennünk a teletetés és iszapolás munkáját. Mindkettő újabb anyagmozgatást jelent, amit lehetőleg kerülnünk kell. Megfelelő aprítógépek használata kiküszöböli ezen munkafolyamatok szükségességét. Ha a teletetés nem kerülhető el, illetve a gépi berendezés átalakítása túl

drága lenne, akkor a bagger munkája beosztható úgy, hogy idény után fejtí a bányában az agyagot és idény közben a telettetett agyagot rakja csillébe.

A bányából az agyag kötél- vagy láncpályán kerül a gépek fölé, ezt a munkát gép végzi. Előnyösebb a kétpályás felvonó, részben, mert folyamatosabb munkát biztosít a gépeknek, részben, mert a lejövő csille súlya kiegyenlíti a felvonandó tehernek egy részét.

A jól berendezett gyárban a törőhenger, illetve adagoló garatjától egészen a présből kijövő nyersáruig anyagmozgatás nincs. Az agyag csak azt az utat teszi meg, amit egyes gépekben, mint a keverőteknő, adagoló és prés, meg kell tennie, egyik gépből a másikba saját súlyánál fogva esik.

Ez főképpen ott érhető el könnyen, ahol csak egyfajta árut készítenek. Más azonban a helyzet ott, ahol a téglaprésen készítik a cserépgépnek a pacalt, azt levágják, leszedik, elhordják, lerakják, pihentetés után újra felszedik, cserépréshez viszik és abba adagolják. Ebben a mondatban hét munkanem szerepel, mely mind munkaerőt igényel, fáradságot és költséget jelent és mind csak azért, mert az előmunkált agyag nem kerül saját súlyánál fogva, tehát ingyen és fáradság nélkül a cseréprésbe. Egynapi cseréptereléshez szükséges pacal készítésén a fenti munkáknál 6 ember dolgozik 3 óra hosszat és a cserépgépbe hordásnál 3 ember 8 óra hosszat. 12.000 db cserépnapi teljesítményt számítva ez 1000 db-ként 14 forint többletköltséget jelent.

Ha az agyag nem megfelelő arra, hogy pihentetés nélkül közvetlenül cserepet készítsünk belőle, úgy az agyag minőségének megfelelően alkalmas előkészítőgépet kell alkalmazni (kolléjárt, nagyobb hengermű öszzébb állított hengerekkel, vákuumprés), vagy ha így sem megy, akkor csak olyan agyagokból és azokban a gyárakban kell cserepet gyártani, ahol azt a fentiek szerint egyszerűbben és olcsóbban lehet megoldani, hiszen ma már nem az a cél, hogy minden gyár mindent gyártson, hanem, hogy a megfelelő gyár gyártson legolcsóbban.

Tekintettel azonban az agyagáru nagy súlyára, itt már figyelemmel kell lennünk a felhasználási hely távolságára is. Meg lehet állapítani fenti önköltségsökkenésből és a szállítási költségek esetleges emelkedéséből, hogy hol van az a határ, ameddig olcsóbb termelésű gyárból érdemes szállítani drágább fuvar-költséggel.

A téglának a szájnnyílás után történő levágásától kezdve újra kezdődik az anyagnak fáradságos szállítása. A levágás nagyon sok helyen kézzel történik, 4000-es órateljesítménynél ez több, mint 1300 vágást jelent. Azután a téglacsúszás, hármas csoportokban óránként ugyancsak több, mint 1300-szor 14 kg-ot megemelni és kocsira tenni, mégpedig olyan óvatosan, hogy annak oldala és sarka ne nyomód-

jék be és ne törjön le. Innen a kocsitólók szám szerint, présenként, átlag 14-en tolják a nyers-téglát a szárítósínbe. A fészerek távolsága, mint tudjuk, a présházától gyakran igen nagy. Kevés olyan gyár van, ahol ez a távolság csak 50—60 m, ellenben több olyan gyárt láttam, ahol a fészerek távolesó része a présházától 3—400 m-re van. Ezt az utat a kocsitólóknak oda-vissza meg kell tenniük. A szárítófészerekben a téglát újra megemelik és lerakják.

Ennél a munkafolyamatnál a teljes automatizálás költséges, hosszadalmas, nagy átalakításokat kívánna a meglévő gyáraknál, azonban egyszerűbb eszközökkel is nagy eredményeket érhetünk el a munkaerőgazdálkodás és önköltségsökkenés terén.

Olyan gyárban, ahol több prés működik, érdemes a préseket decentralizálva külön-külön elhelyezni. Minden prés a maga környékén lévő szárítósíneket látja el áruval és így az oda-szállítás útja csökken. A bánya területe ugyanis oly nagy, hogy nagyobb gyáraknál különböző helyen lévő présházak még mindig közel helyezhetők el a bányához is, legfeljebb egy felvonóval több szükségessé válik.

A kézílevágó helyett az automatikus levágóasztalok használata már kezd általános lenni. Ezzel egy nehéz munkával járó munkahelyet takarítottunk meg.

Ott, ahol a prés és a szárítósínek egy szinten vannak, vagy csak kis magasságkülönbség van köztük, a nyers-téglaszállító-kocsik vontatását motoros vontatóval végezhetjük. Pl egy présnél óránként 4000 db kisméretű téglát teljesítménynél 14 kocsitóló helyett 2 motoros vontató ellátja a munkát. Az előbbi 14-es létszám helyett szükség lesz 2 motorkezelőre, 3 kocsi-rendezőre és még 2 lerakóra. Így a megtakarítás 7, ami speciális teherrel együtt 1000 db téglánként 7.— forintot jelent. Ha ebből levonjuk a vontató üzem-költségét, ami javítási költségekkel együtt óránként 1.50 forintra tehető, úgy a tényleges megtakarítás 1000 db-ként 5.50 forint. Ez a téglát eladási árának kb. 3%-a.

Még sokkal lényegesebb megtakarítás érhető el, ha a szárítást Keller-rendszerű szárítóokban végezzük. A szárítóokban magas állványon elhelyezve a téglát kisebb területű szárítók szükségesek, tehát a megteendő út a préstől sokkal kisebb. A fészerekben a téglát nem kell újra megemelni és lerakni. Ez esetben nem kell lerakó a fészerekben, csakis a Keller-kocsik továbbítására kell személyzet. Nagyteljesítményű üzemenknél, ahol a Keller-kocsikat 15—20 m-nél nagyobb távolságra kell vinni, azokat, két kocsi összekapcsolva, motoros vontató viszi. Ez a berendezés az elszedés után eléggé automatizálja a gyártást és a kocsitólók és lerakók 20-as létszáma helyett mindössze 5 embert igényel. Ez tehát 1000 db-ként 12—13 Ft önköltségsökkenést eredményez, ami az eladási árának kb. 7%-a.

Hátránya ennek a berendezésnek, hogy meglévő téglagyáraknál csak nehezen és nagy befektetéssel építhető be.



Ha a prësház és a szárítószínek (különböző szinten fekszenek, akkor a szállítókoscsikat felvonón kell a szárítóba vinni, vagy himbás transzportört használni. Ez utóbbinak felszerelése igen költséges, erre még később visszatérek.

Több kivitel készült a nyerstéglalevágás, elszedés és szárítóba szállítás munkájának teljes automatizálására, azonban nem teljes sikerrel. Olyan rendszereknél, ahol a téгла kézíleszedés nélkül, automatikusan csúszik vagy gördül az elhordókocsi kereteire, a selejt lényegesen nagyobb, mint a kézíleszedésnél. Itt még tág tere van az újításoknak és új konstrukciók készítésének.

A cserép elhordása a levágóasztaltól többnyire szalagtranszportörön történik, ami kellőképpen elhelyezve, elég jó eredményt ad, ennél racionálisabban csak a Keller-rendszerű szárító dolgozik.

Több kísérlet történt a téglának és cserépnek alagútszárítóban való szárítására. Egyes rendszereknél az árut kocsi-ra rakják és azzal tolják át a szárítócsatornán, más rendszerrel — helykihasználás végett — cikk-cakkban elhelyezett kis csatornákon himbatranszportör viszi végig az árut. Miután a teljes kiszáritáshoz elég hosszú idő szükséges, ezen szárítók igen nagyméretűek. Ezért építési költségük igen nagy. Üzemük gazdaságosságára adatok még nem álltak rendelkezésemre.

A száraz áru behordása a kemencébe kocsi-kon történik, a száraz téglákat kézzel kocsi-ra rakják és azt újra kézzel eltolják a kemencébe. A téglagyár elrendezésétől függ, hogy ez az út mekkora. Jól telepített gyárnál ez 50—150 m között változik, de előfordulnak 400 m-nél nagyobb távolságok is.

Itt újra a legmegfelelőbb, ha a fészereket a kemencéhez közel telepítjük, illetve többkemen-cés üzemnél minden kemencét a közelében lévő fészerekből szolgáljuk ki.

A koscsiknak a kemencéhez való szállítását motoros vontatóval intézhetjük. Egy motoros vontató elláthatja 1 kemence behordását olymódon, hogy a fészerek alatt álló koscsikat 3 kocsi-ra rakó megrakja, amíg a vontató másik 3 koscsit visz. Ugyanekkor a kemencénél 3 koscsiról lerakodnak. Így a vontató 8 behordó munkáját végzi el, a szükséges létszám 1 motorkezelő, 3 kocsi-ra rakó és 2 segítő a kemencénél. Így óránként 3500 db téгла behordásánál a megtakarítás 1000 db téglára számítva 6.— Ft.

Ahol a szárító a kemence fölött van, ott a száraz árut legjobban himbás transzportörrel szállíthatjuk le. A transzportör, megkerülve az egész kemencét, a száraz árut egészen a kamra ajtajáig szállítja. Ennek egyetlen hátránya a berendezés magas ára, ugyanis a transzportör fm-ként 500 Ft-ba kerül. Ha a legkisebb kemencét is számítjuk, a transzportör hossza a kemencén fent a szárítóban körben kb. 150 m, alul a kemence körül kb. 200 m, fel- és levezetés 60 m,

tehát a hossza 400 m fölött van és a költsége több mint 200.000 Ft.

Lényegesen olcsóbb megoldás, de több munkást igényel a gravitációs fékes leeresztő, mellyel a szárítóban megrakott behordókocsit leeresztjük és úgy toljuk a kemence körül futó vágányokon a bejáratig.

A behordókocsinak a kemencébe való betolása fordítólemezen, vagy a sinre helyezhető vándorváltóval történhet.

Keller-berendezés esetén a szárítóból a szárazárut leeresztő elevátor segítségével karusszel-kocsikra rakjuk, mellyel a téгла kézbe-vevés nélkül egészen a kemencébe, a rakóig vihető.

A legnehezebb probléma a téglagyárakban a kihordás. Ez a legnehezebb munka, főképpen azért, mert nagy melegben történik. Ennek a problémának a végleges és gyökeres megoldása az alagútkemence, melynél a készárut a kemencén kívül szedjük le a koscsikról.

Magyarországon téglagyárakban sehol sincs alagútkemence és külföldön is csak nehezen tud tért szorítani a téглаégetésnél. Nekünk tehát előbb a körkemence kihordás problémájával kell foglalkoznunk.

A kihordás általános módja, hogy a kihordó a téglát káréra teszi, a szűk kemenceajtón kitolja és kint a szabadban a téglát tömbökbe rakja.

A mechanizálása többféle konstrukció szerint képzelhető el. Többek között használják a háromkerekű akkumulátoros perronkocsit, amelyre a kihordó a kemencében rárakja a téglát, a kocsi-vezető kiviszi és kint lerakja. Ezzel megtakarítjuk az anyagmozgatásnak azt a részét, mellyel a kihordó a többé-kevésbé vízszintes úton halad a teherrel a kamrából a rak-tározó helyig. Ez a távolság átlagban 30—50 m. A perronkocsik használatához szükséges, hogy a kemence padlója jól legyen kiköve-zve, ugyanígy a tárolóhely és az lehetőleg betono-zott járdán legyen megközelíthető, mert a peronkocsi tömör gumikerekének élettartama ettől függ.

A kihordási munkának ugyanezen részét takaríthatjuk meg szalagos, illetve görgős transzportörrel, azzal a különbséggel, hogy itt nem kell motorkezelő. Ez a berendezés motoros gumi transzportszalagból áll, melyre a rakó a kemencében a téglát ráteszi. A transzportör a téglát a bejárat magasságának megfelelően felviszi és egy görgős transzportóra ejti, melyen a téгла a rakódóhelyig gördül. Ezzel a kihordási munkának kb. harmadrésze megtakarítható. A transzportör külső végén a tömbökbe rakás munkája megmarad.

Átlagosan négy kihordót számítva, egy kemencére óránként 16.— Ft kihordási költség-ből kb. 5.50 Ft megtakarítható. Ez 1000 téglán-ként Ft 2.20 megtakarítást jelent, ha egy kisebb téglagyár heti átlagos kihordását 120.000-re vesszük. Egy ilyen kihordóberendezés ára kb. 40 000 Ft, tehát a befektetett költség 18 millió

tégla kihordása után térül meg. De lényeges előnye, hogy a kihordók munkáját ezzel megkönnyítettük.

A moteros perronkocsik használatánál a megtakarítás kisebb, mert ott minden kocsihoz egy motorvezető is szükséges, a kocsik akkumulátorainak üzemeltetése aránylag drága. Továbbá 3 db kocsis beszerzése nagyobb költség, mint egy szalagos görgős transzportőr, a fent idézett példa szerinti kemencéhez u. i. legalább három db perronkocsi kell, hogy a kemence teljesítményét ki tudja hordani.

Különleges fajtája a téglakihordókocsinak a villás emelő motoros targonca, amin ráépített emelőkészülék van, melynek vízszintes lapjára a kemencében rárakják a téglát tömbökbe (kb. 500 db). A kocsit ezt kiviszi és csavarrudas emelőberendezésével a téglatömböt akár a földre, akár meglévő téglatömb tetejére tudja helyezni. Ugyanez a kocsit vagonrakodáshoz is használható, mert a rárakott téglatömböt rögtön a vagonhoz is tudja vinni és annak rakfelületére rátenni. Nincs a kemencéből, hanem a rakodótéren lerakott tömböket is elszállítja a vagonhoz, mert a lerakott tömbök alá tud nyúlni és azokat újra felemelni.

Az emelő vízszintes rakodólapját kinyúló fogak alkotják, melyekre léceket helyezünk és azokra rakjuk a téglát. Tömbökbe rakásnál a lécek a tömbök között maradnak az elszállításig.

Többféle ilyen konstrukció van és használatuk igen előnyös, mert nemcsak a kemencéből való kihordását intézik el, hanem egyúttal a téglának a tárolóhelyen való tömbökbe lerakását is. Továbbá a vagonhoz való szállítás és adogatás munkája is ezzel elvégezhető, az emelőgép a tárolóhelyen felrakott tömbök alá az elhelyezett lécek miatt be tud nyúlni és 500—1000 téglát egyszerre felemel, a vagonhoz viszi és a vagonajtónál annak padlójára helyezi. A megtakarítás itt nagy, a kihordásnak a munkáját egészen a vagonbarakásig a gép végzi, gépenként egy-egy vezetővel és csak a kemencében kell a téglát a gépre rárakni. Közepes kemence nagyságnál a kocsira rakást két-három ember elintézheti és két ilyen kocsit elegendő a kihordáshoz. A gép árára és beszerzési lehetőségére még pontos adatok nem állnak rendelkezésemre, ezért itt részletesebb kalkulációt nem tudok adni. A munka megkönnyítésén és gyorsításán kívül ezen gép használatának előnye még, hogy a kihordásnál, átrakásnál, vagon illetve teherautóra való rakásnál előáll a téglaselejtet a minimumra csökkenti. Ezen munkamenetek helyett a téglát csak egyszer kell kézbevenni a kemencében és egyszer a kocsin, illetve vagonban, amikor a helyére rakják.

Különleges kivitele a motoros targoncának a tégláemelővillával ellátott targonca, melynél a téglák alá alátétdeszka — zsámoly — nem szükséges. Ennél a targoncából kiálló vízszintes villa helyett szorítófogók vannak el-

helyezve, melyek a közérakott téglát emelésnél megszorítják és így felemelik és ezáltal felemelik a targoncákra rárakott egész tömlőt. Így fölsőlegessé válik ennél a kivitelnél a zsámoly használata, ami nagyobb mennyiségű téglák raktározásánál komoly megtakarítást jelent.

A tárolótéren felrakott téglahalmazoknak vagonba való rakására egyéb gépkonstrukciók is készültek, hernyótalpas, vagy gumikerekes kivitelben, melyek mozgódaruk módjára viszik a téglatömböket vagy oldalról markolószerűen megfogva, vagy zsámolyra, vagy pedig keretbe (container) rakva. A containerek használatának nagy előnye, hogy a téglát a gyárban, magában a kemencében, vagy a kemence előtt, azokba berakva, nem kell újra kézbevenni egészen az építkezésen való felhasználásig. A containerbe 100—200 db téglát tehetünk és ezt egységesomagként daruval teherautóra, vagy vasúti kocsira rakjuk és onnan az építkezésnél ugyancsak daruval a felhasználás helyére szállíthatjuk. Ezzel megtakarítunk sok átrakási és szállítási munkát és azonkívül ilyen módon kíméljük az árut a szállításközbeni töréstől.

Kocsiknak, csilléknak vágányon való mozgatásához a többször említett motoros vontatók segítségével, a vágányoknak jó állapotban kell lenniök. Fordítókorong nem használható, az elágazáshoz váltót kell használni. A motoros vontató által húzott több kocsit fordítókorongon keresztülhaladni nem tud, azok okvetlenül kiesnének a sínből. Az, hogy a vágányoknak jó állapotban kell lenniök, egyébként általános szabály kézzel tolt kocsik és csillék esetében is. Mindnyájan megfigyelhetjük, hogy rossz vágányzatnál a gyakran kieső kocsik miatt mennyi kárt okoz részben az előálló selejt miatt, részben pedig azzal, hogy a kiesett kocsit a szállítás folyamatosságát feltartja és az anyag nem érkezik idejében rendeltetési helyére. Rövidebb ideig ezáltal anyaghiány keletkezik, majd a hiba kiigazítása után anyagtorlódás és mindez a gyártást hátráltatja. A jól megszervezett anyagszállítás legfőbb gondja, hogy sehol a gyártás folyamán anyaghiány ne álljon elő és a rendelkezésre álló tárolóhelyek figyelembevételével torlódás ne keletkezzék. Minden anyaghiány a gépek, gépesportok ideiglenes üresjárását, vagy munkáscsoportok várakozását idézi elő és minden anyagtorlódás a szállítóeszközök, illetve azt kezelők fennakadását jelenti. Minden forgalmas helyre ezért kettős vágány építendő.

Ez vonatkozik a bányától kezdve minden munkanemre egészen a gyárból való kiszállításig és a szállítóeszközök hibás volta a termelést lényegesen csökkenti, illetve az önköltséget emeli.

Ha a bányában a felvonó elromlik, a téglaprésnek meg kell állni. Egészen a szárítószinig megáll a munka, sőt hosszabb üzemszünetnél a bányában is. A bányában megtelnek a csillék és akkor nincs tovább hová fejteni. A felvonó meg-

javitása után a csilléket sürgősen felküldik a géphez, ott anyagtorlódás áll elő, a csilléknek várakozni kell. Ha az üzemszünet hosszabb ideig tart, mint az a néhány perc, vagy negyedóra, amennyi időre tárolóhellyel rendelkezik a törőgép garatja, úgy az egész nyersgyártás leáll és a termelésben kiesést okoz.

A téglagyártás menetétől független, de szorosan hozzátartozik a szénnek a szállítása. Nagyobb gyárakba iparvágányokon vagonban érkezük a szén, kisebb gyárakba kocsin hordják. Ez utóbbi költségesebb megoldás, de ez még tulajdonképpen a gyáronkívüli szállításhoz tartozik. A gyáruvarban lerakott szenet a kemencére kell juttatnunk. A szén mennyisége a kemence teljesítményétől függően közepes gyárainknál napi 40–60 mázsa, tehát itt is figyelemreméltó anyagmozgatási költségekről van szó. A szénrakodótér többnyire a kemencétől messzebb van, részben mert a vasút vagy út nincs a kemence közelében, részben, mert a kemence közvetlen közelében a tárolási hely lehetőségét inkább a készáru részére tartják fenn. A szenet a tárolóhelyen csillébe rakják, a csillét eltolják a kemence feljárójáig és itt lerakják. Innen taligában kézzel feltolják és a kemencén a rendeltetési helyre döntik. Ez a többszöri megemel és kézzel való feltolás gépekkel kiküszöbölhető munka. Ha a gyárba érkező szenet közvetlenül a felvonóhid elé tudjuk elhelyezni, akkor egy átrakást megtakarítottunk. A vagonból való kirakásnál ugyancsak felhasználható a kihordási munkánál leírt szállítószalag, melynek segítségével a szenet a vagon mellől 5–6 m távolságban halomba lehet rakni; a vagonból a szállítószalagra a szenet lapátolni kell.

A szénnek a kemencére való felhúzása egyenes hídrendezés mellett motoros vitlával könnyen történhet. Ez kötéllel felhúzza a taligát a híd tetejéig, tehát a széntolónak a legnehezebb munkája kiesik, neki a taligát csak irányítani kell. Ez igen egyszerű megoldás és aránylag kis költséggel megoldható. Ez jó példája annak, hogy a munka legfáradtságosabb részét géppel végeztetjük el, a terhet nem kell cipelni, csak irányítani, a munkás fizikumát nem terheli túl és amellet a szénfelhordás gyorsabban megy.

Nagyobb szénfogyasztású kemencéknél érdemes a szenet elevátorral felvinni. Alul az elevátor tölesérébe dönthetjük közvetlenül a szenet kocsiból, illetve a tárolótérről. Fent a kemencén az elevátor nagyobb töleséren keresztül a szenet függő pályán mozgó kocsiába dönti, melyekben a szén a rendeltetési helyre könnyen eltolható.

Hasonló problémák vannak a tűzálló építőanyaggyártásnál, mint a téglagyárakban, azonban a samoit- és szilikagyáraknál ehhez még a következő változások adódnak. A nyersanyagot nem a gyárban lévő bányában termelik, hanem azt vasúton szállítják, tehát nagy ra-

kodóterület kell, mely újabb szállítási gondot okoz. Az aprítás és keverés, illetve gyúras lényegesen több gépen történik, mint a téglánál, tehát az anyagnak a gépek közötti szállítása és emelése nagyobb figyelmet érdemel. Az áru csak részben áll egyforma méretű, normál, vagy ahhoz közeleső formákból, nagyrészt különleges alakú és nagyobb idomokat gyártanak. Ezeknek a szárítóhelyiségbe való szállítása külön megoldást igényel. Ugyanez vonatkozik a szárítóból a kemencébe és a készárunak a kemencéből való kiszállítására is.

Samottgyártásnál a különböző agyagok vagonból kirakva fészerekbe kerülnek. A vagonkirakás kézzel történik, csillékbe lapátolva az agyagot, a csillékben a fészerbe viszik és ott kidöntik. Jó elrendezésnél az iparvágány közvetlenül a fészert mellett van és a csillével nem kell hosszú utat megtenni. Tekintettel azonban a raktározandó nyersanyag nagy mennyiségére, nagyterületű fészerekre van szükségünk és így szükségszerűen nagyobb távolságok is adódnak. A vagonból való kirakás munkája megkönnyíthető, ha az iparvágány magasabban van, mint a fészerek és a csillébe az anyagot fentről kell belapátolni, vagy esetleg a vagonból kiszórni és motoros szállítószalaggal közvetlenül a közeli fészerekbe, vagy távolabbi szállításhoz csillékbe tölteni. Nagyobb távolságra való vontatásnál itt is használható motoros vontató.

Tárolószínekből a nyersanyagot csillékbe rakva viszik az aprítógépekhez. A szállítási problémák itt ugyanazok, mint a vagonból való kirakásnál.

Miután a samottáru többféle agyag finomra őrlésével, szitálásával, keverésével, vizezésével és gyúrasával készül a nyersanyag útja a malomépületben sokkal nagyobb, mint a téglagyártásnál. A gépek megfelelő elhelyezésével elkerülhetjük a felesleges anyagmozgatást. Egyes munkafázisok közé elhelyezett tárolóhelyek (sziló, bunker) segítségével elkerülhetjük az anyaghiányt, illetve torlódást. Tekintettel arra, hogy a szükséges sok előkészítő gépet és tárolóhelyet mind egymás fölé elhelyezni nehéz lenne, annál is inkább, mert ezen gépek mind súlyos kivitelűek és rázkódást okoznak, az anyagot egyes munkafázisok között elevátorral megemeljük.

Megfelelő automatikus adagolószerkezetekkel megoldható, hogy az egyes gépek egymásba kapcsolódó munkafolyamata kevés kezelő személyzettel intézhető el. Különösen fontos ez ott, ahol száraz őrlemény szállításáról van szó, annak zárt csövekben, szállítószalagokon, csigatranszportörben kell történnie, automatikusan, kezelőszemélyzet nélkül. A gépek megfelelő elhelyezésével, a szállítóberendezések és tárolóhelyek megfelelő méretezésével és az adagolóberendezések automatizálásával elkerülhető az, hogy a félkész, poralakú őrleményt csillébe lapátolással és kidöntéssel különálló tárolóhelyre szállítsák. Ez különösen nagyon fontos,

mert ezáltal elkerüljük a poros munkahelyek keletkezését.

A malomépületből az őrlemény, vagy maszsa szállítása a formázógépekhez kocsikon, csilléken történik. Ezt a szállítást elkerülhetjük, ha a formázóhelységet közvetlenül a malom mellé telepítjük és onnan transzportszalagon szállítjuk az anyagot.

A szárítás mindig mesterséges úton, meleg helyen történik. A normál formájú kövek szállításánál itt is legalkalmasabb a Keller-féle berendezés. Nagyobb idomoknak a szárítóhelységbe, mely többnyire a kemence fölött van, illetve onnan a kemencébe való szállítására függő transzportőr jöhet szóba.

A körkemencékben történő tűzállóanyag-égetésnél a be- és kihordás kézierővel ugyanúgy történik, mint a téglagyáraknál. Gyökeres megoldása ennek a problémának itt is az alagút-kemence. Annál a behordást az égetőkocsi megrakása, a kihordást pedig a kocsikról való leszedés helyettesíti, mindkét munkanem fedett, tiszta levegőjű helységben. A kemence-kocsi mellé közvetlen közelbe helyezhető el akár transzportőr, akár keskenyvágány, melyen kocsikon vihetjük az árut.

Visszatérve a nyersanyagkirakodás kérdéséhez, még külön meg akarom említeni a szilikagyártáshoz szükséges nyersanyagok, a kvarcitnak szállítását. Míg samotnál a nyersanyag sokféle, melynek különböző helyeken való tárolása az anyagmozgatás szempontjából nehezebb, addig a szilikánál csak egyfajta nyersanyagunk van, a kvarcit. Kezelése nehezebb ugyan, mert többnyire nagy darabokban érkezik, mégis a mechanizálás jobban elképzelhető, mert nagyobb mennyiségű azonos nyersanyag-nál már érdemes a vagonkirakást vagonöntőssel mechanizálni. Itt a kvarcit rögtön elötörőbe kerülhet, ami után a már szűkebb határok közt mozgó szemnagyságú anyagot könnyebben lehet transzportberendezéssel a tárolóhelyre vinni.

Míg a téglá- és cserépgyárak nagyjából tipizált berendezések, addig a tűzálló építőanyaggyárak helyi viszonyaik és a termelendő áru szerint különbözőek. Ezért a belső anyagmozgatás egyszerűsítésével, racionalizálásával és mechanizálásával elérhető termeléstöbblet és önköltségsökkenés általánosságban nem állapítható meg. A fennálló problémákat vettem fel és próbáltam irányt mutatni megoldási lehetőségekre. A problémák megoldása minden egyes gyár helyi viszonyainak megfelelően különböző és így különböző az ezáltal elérhető önköltségsökkenés is.

A belső anyagmozgatással kapcsolatban meg akarok még emlékezni a szárazon sajtolt téglák gyártásáról. Mint a legújabb orosz szakirodalomból értesülünk, eredményes kísérletek folynak ezirányban és új gépeket konstruáltak azok előállítására. Az anyagmozgatás szempontjából ez azért fontos, mert a szárazon sajtolt

árúnál kiküszöböljük a szárítást, tehát az árunak a szárítóba és a szárítóból a kemencébe való szállítását. A sajtológépből kikerülő száraz árut közvetlenül a kemencébe vihetjük. Tekintettel arra, hogy annak nedvességtartalma 5% körül van, az árut a kemencében előszárítani kell. Legeészerűbb a szárazon sajtolt téglák kiégetéséhez alagút-kemencét használni, amikor a sajtológépnél a nyersárut közvetlenül az alagút-kemence kocsijára rakjuk és így semmiféle közbeső megemelés nem szükséges. Az előszárítás vagy magában az alagút-kemencében, vagy ugyanazon a kocsin, tehát az áru megemelése nélkül, szárítócsatornában történhet.

A belső anyagmozgatás problémáinak megoldásával iparunkat sok fölösleges munkától fogjuk megszabadítani. Ez a felszabadult munka és energiátöbblet helyes irányban elhelyezve többtermelést és önköltségsökkenést, tehát életszínvonalemelkedést jelent. A nehéz munkát, a nagy súlyok emelését és továbbítását gépek végezzék, az emberi értelem és ügyesség pedig lehetőleg csak irányítsa a gépeket.

Az ötéves terv keretében elvégzendő nagy munkáinkhoz sokkal több munkaerőre lesz szükségünk, mint amennyit ma az ipar foglalkoztat. A problémáink megoldásával felszabaduló munkaerőkkel legalább részben hozzájárulunk a máshol hiányzó munkaerők pótlásához.

A felemlített önköltségsökkenési számítások csak kiragadott példák, azok minden gyárban annak természete és helyi viszonyainak megfelelően mások és mások lesznek. Szemléltető számok azonban, ha az 1000 téglaegységre eső szükséges munkaórát vesszük figyelembe. A téli javítási és lefedési munkákat is számításba véve, a múltban 1000 téglához 35—36 munkaóra volt szükséges. Különböző racionalizációs eljárásokkal ez már 30—31-re csökkent, míg az újonnan építendő gyáraknál, ahol a belső szállítási utakat a legkedvezőbbekre vesszük és a szállítást lehetőség szerint mechanizáljuk, 1000 téglaegységre 15 munkaóra lesz szükséges.

Magában a téglagyártó berendezésben nincs nagy eltérés az egyes gyárakban. Ami tehát az önköltségben, illetve az 1000 téglára eső munkaórában előálló különbséget adja, azt mondhatjuk csakis a belső anyagszállítás hibáinak kiküszöböléséből ered.

Rosszul szervezett gyáraknál 1000 téglára eső munkaóra elérte a 60-ot is, a szakirodalom feljegyzései szerint pedig jól mechanizált üzemen nem haladhatja meg a 9-et.

Nagyon fontos tehát, hogy az anyagmozgatás problémáival behatóan foglalkozzunk, mert ma a munkabéreknek 40—60%-a esik a téglaiiparban belső szállítási költségekre. A teljes önköltségnek kb. 40—50%-a a munkabér, tehát a szállítási költségek az önköltségnek lényeges hányadát teszik ki, mely 30%-ot is elérhet.

# Az egerkörnyéki tufatermészkő, mint falazati anyag

SZÁSZ BÉLA

Ötéves tervünk beruházásainak közel a fele jut az építőiparra. Ez a jelentőségében alig felbecsülhető és mennyiségében eddig soha nem tapasztalt építési tevékenység hatalmas arányú igényekkel lép fel az építési anyagokat, de főleg a falazótesteket termelő üzemekkel szemben. Hogy ezeket az igényeket kielégíthessük, egyelőre nem elegendő téglaiiparunk kapacitásának fokozása — még új téglagyárak létesítése esetén sem —, hanem hazánkban jól körülnézve meg kell találnunk azokat a lehetőségeket, amelyek égetésnélküli falazótestek gyártására, vagy természetes építőkövek feltárására alkalmasak.

Építkezéseink önköltségsökkentésének és tervprogramunk megvalósításának célját szolgálják azok a takarékosági és egyéb nemzetgazdasági szempontok, amelyek a lehetőség határain belül külföldi anyagok felhasználását mellőzni igyekeznek. Ahogy tehát pl. fakonstrukciók helyett, ahol lehet, vasbetonszerkezeteket építünk, éppúgy — ha határainkon belül nem is pontosan analóg az eset — égetett téglá helyett, ahol lehet, olyan falazati anyagokat használunk, amelyek jelentősebb és hosszabb időt igénylő beruházások nélkül is, könnyen termelhetők. Lehet, hogy ez esetben nem kapunk az égetett téglával azonos minőségű falazati anyagot és lehet, hogy a takarékoság kívánt mértékét sem érjük el kezdetben, de a tervgazdasági szempontoknak mégis eleget teszünk. Kétségtelen, hogy az égetett téglá falazati anyagok nemességi rangsorában ma is első helyen áll, ez azonban nem jelenti azt, hogy minden fal égetett téglából épüljön, különösen ott, ahol a fal tömege, igénybevétele, vagy egyéb helyi vonatkozása kevésbé nemes falazati anyag teljes értékűnek mondható alkalmazását is lehetővé teszi.

Az égetett téglá alkalmazási lehetőségeit meghatározó rendelkezések már a fenti szempontokra figyelemmel voltak, mégis azt tapasztaljuk, hogy úgy a tervezőintézetek, mint a kivitelező vállalatok a kőfalú létesítmények építésétől idegenkednek. A kőfalazatokkal szemben táplált előítéleteknek, helyesebben a minőséget illető — ellentétes véleményekből származó — bizonytalanságnak, véleményem szerint, három oka van.

Először, míg a téglát minden szakember, addig falazásra alkalmas köveinket szakembereinknek csak egy töredéke ismeri. A gyakorlati tapasztalatok hiánya — természetesen — óvatosságra inti őket. Ugyanis a falazásra alkalmas köveket termelő kőbányáink többsége távol van Budapesttől és a kövek csak a bánya szűkebb környékén nyernek felhasználást.

Másodszor, kőfalak építésénél nem minden esetben elegendő az ismeretlen kőnek csak a laboratóriumi adata. Ismernünk kell a kő befalazására alkalmas méretét és alakját, a habarcsokkal szemben tanúsított magatartását, a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat és a falazás bevált kötési módozatait. A harmadik ok pedig az, hogy még nincs meghatározva az egyes kőfajták alkalmazási területe, vagyis annak a megállapítása, hogy a tervezésnél figyelembevehető kő milyen rendeltetésű, milyen terjedelmű épületeknél, milyen magasságig — hány emeletig — vehető számításba. Ha az utóbbi két okban foglalt problémák tisztázást nyernek, minden bizonytalanságnak meg kell szűnnie.

Fentiek előrebocsátása után, mint a legkevésbé ismert és a legtöbb előítélettel találkozó követ, az egerkörnyéki tufakövet ismertetem.

A tufatermészkövet évszázadok óta használják Egerben és környékén, mint falazati anyagot. E kőből a legkülönbözőbb rendeltetésű épületek épültek, köztük néhány olyan, mely az építészettörténelemben is bevonult. Az épületek többsége földszintes lakóépület, de nagyszámban vannak egyemeletes, kisebb számban kéteemeletes épületek is. Az 1925. év előtt épült épületek több földrengést vészeltek át és az ott előállott károk nem voltak jelentősebbek, mint a tégláépületeknél.

A tufakő robbantás nélkül, réseléssel, ékeeléssel és csákányozással, tetszésszerű méretben, könnyen bányászható és úgy bányanedvesen, mint légszáraz állapotban — amikor a kő már kevéssel keményebb — könnyen, kőműveskalapáccsal is faragható. A színe bányanedvesen sűrű, megszáradva fehér. Nagyolt hasábalakban kerül ki a bányából, általában a kisméretű téglá többszörösének a méretében. Pontosabb faragást a befalazás színhelyén kap. A pontos faragás sem jelent azonban tökéletesen sík oldalakat és éles éleket, e fogyatékoság azonban nincs hatással a fal minőségére vagy szépségére. Régebben a nagyméretű téglához alkalmazkodva a köveket 48/30/30 cm méretben bányászták, ami faragás után 45/29/29 cm-es méretet jelentett. Most a szokványos bányaméret 41/27/27 cm, ami faragva 38/25/25 cm-t ad. 38 cm-es fal esetében csak kötő, 25 cm-es fal esetén csak futósorok falazhatók. Faragott hulladéka és porlása homokként használható. A köveket csak a felfekvési és látható oldalán kell viszonylag símára faragni. Egyéb oldalai és felső része a falban darabokkal kiegyenlíthető.

A függőleges hézagokat eszeréptörmelékkel ékelni ajánlatos. Legjobban köt a jóminőségű, tiszta fehérmészhabarcsához. A szigetelt száraz kőfalazat a vakolatot jól tartja.

Az egerkörnyéki tufakő fontosabb tulajdonságairól az Építéstudományi Intézet folyó évi március hó 8-án kelt bizonyítványában adott vizsgálati eredményeket, amelyeket saját megjegyzéseimmel kiegészítve alább közlök.

Az Építéstudományi Intézet 10 cm élhosszúságú kockákat és 10/10/51.5 cm méretű hasábokat, légszáraz, vízzel telített és fagyasztás utáni állapotban tett vizsgálat tárgyává. Az eredmények a következők:

a) Átlagos térfogatsúlya légszáraz állapotban 1390 kg/m<sup>3</sup>. Eszerint 1 db 38/25/25 cm méretű tufakő súlya 32.9 kg, ami kereken 10 db kisméretű tömörtégla súlyának felel meg. Sokat vitatott téma, hogy a kőműves a nagyobb, de nehezebb, vagy a kisebb és könnyebb falazótestekkel dolgozik-e könnyebben és eredményesebben. Ugyanis a kő alkalmazása ellen a kő méretével és súlyával is érveltek, améltkül, azonban, hogy a kőművest megkérdezték, vagy munkáját megfigyelték volna. Tapasztalatból mondhatom, hogy a kőműves szívesebben emel fel és helyez el egyszer egy darab követ, mint hajol le tízszer egy darab, vagy ötször két darab tégláért. Az energia mérlege kétségtelenül a kő javára billen, de a haladás is a nagyobb méretű falazótestek kifejlődésének irányába mutat. Egyébként a tufakőfalazat kubaturateljesítményéhez szükséges munkaidő a falbahelyezés előtti faragást is számítva, azonos a kisméretű téglafal munkaidőszükségletével.

b) Átlagos nyomószilárdsága légszáraz állapotban 44 kg/cm<sup>2</sup>. Az Építéstudományi Intézet a vizsgálatát, mint fentebb említettem, 10 cm élhosszúságú prótakoockákon végezte, vagyis a kőnek olyan méretében, ami soha nem nyer gyakorlati alkalmazást. Felmerül a kérdés, hogyha 25 cm élhosszúságú kockát vizsgáltak volna meg, ami gyakorlati méret, az eredmény azonos lett volna-e. Véleményem szerint, a nagyobb kocka nagyobb nyomószilárdságot eredményezne.

Ebben a pontban kell megemlítenem az egyik Heves megyében dolgozó kivitelező vállalat műszaki vezetőjének azt a kijelentését, hogy gyöngyöskörnyéki követ fog vásárolni, mert annak a nyomószilárdsága 50 százalékkal nagyobb, mint a tufakőé. Az említett kő valóban keményebb és nagyobb szilárdságú, mint az egerkörnyéki tufakő, de alaktalan darabokban kerül ki a bányából és ugyancsak alaktalan darabokban kerül befalazásra. Márpedig, ha különböző köveknél csak a kövek nyomószilárdságát vesszük figyelembe, a belőlük készült falazat szilárdságát és állékonyosságát illetően, nem juthatunk megnyugtató eredményhez. Ugyanis a kisebb szilárdságú, de hasábalakú és szabályos kötésben rakható kőből készült fal feltétlenül szilárdabb és állékonyabb a nagyobb szilárdságú, alaktalan, szabályos kötésben nem rakható kő-

ből készült falnál. Tehát a kő kiválasztásánál a kötési lehetőségeket nem szabad figyelmen kívül hagyni, mert ez nemcsak a falazat minőségét, de a fal vastagságát is döntően befolyásolhatja. Azonkívül az alaktalan kőből készült fal habarcsszükséglete — amit még külön portlandcementtel kell erősíteni — elérheti az 50 százalékot, az egerkörnyéki tufakőfal 25 százalékos síma fehérmészhabarcs szükségletével szemben. A tufakőfal különleges esetekben, ha jobban igénybevett faltestekről van szó, vegyes falként készíthető, amikor is az egyes kősorok között egy vagy két téglasort alkalmazhatunk.

c) Átlagos vízfelvétele 22.5 súlyszázalék.

A tufakő vízszívó és ha hosszabb időn át nedves marad — nincs száradási lehetősége — szabad felületén vékony rétegekben levelesen lemálik. Ez a folyamat természetesen a vakolásra sem marad hatás nélkül, azt előbb felpuffasztja, majd ledobja. Feltétlenül szükséges tehát megbízható vízszintes szigetelés készítése. Azért említem csak a vízszintes szigetelést, mert a tufakövet pincefalak, vagy még nem szigetelt lábazati falak készítésére nem ajánlom. Földközötti alapfal céljára földszintes épületeknél használható. Kellő szigetelés után földfeletti ú. n. felmenő falak készítéséhez a tufakő, egyszerűbb szerkezetű épületeknél egyemeletig, vegyesen téglával falazva kétemeletig, megfelelő vastagságban kiválóan alkalmas.

d) Vízzel telítve átlagos nyomószilárdsága 15 kg/cm<sup>2</sup>. Vízzel telített állapot a fentiekben leírt készítési mód mellett nem következhet be. Ezért ezzel az esettel részletesebben nem is foglalkozom.

e) A fagyasztási vizsgálatról az Építéstudományi Intézet szószserinti idézetben a következőket mondja: „A szabványos fagyasztási vizsgálatnak alávetett három darab kockán a negyedik fagyasztásnál az élek és sarkok leporlódása megkezdődött, ami a fagyasztások ismétlésével rohamosan fokozódott. A 18. fagyasztásnál a próbatestek teljesen szétfagytak s így a fagyasztás utáni nyomószilárdság nem volt megállapítható“.

Ilyen mértékű fagyasztási igénybevétel azonban a fal vakolt állapotában nem fordulhat elő, amit bizonyítanak a tufakőből készült már említett évszázados létesítmények.

Befejezésül nem hallgathatom el azt a megbeszélésemet, amit egy vidéki építésvezetővel a tufakövet termelő egri bánya egyik régi városi helyiségében folytattam. Építésvezető azzal a szándékkal jött, hogy jelzett tufakőrendelését lemondja. Értesüléseire hivatkozott, melyek szerint a tufakőnek nincs meg a minimális nyomószilárdsága, szétmálik, nem vakolható, a fal görbül és tőporodik stb. Mikor azonban érvei felsorakoztatása után felhívtam a figyelmét arra, hogy az épület, melyben tárgyalunk, tufakőből épült és a szobafestés szennyződéséből következett, több évtizedes vakolat néz le ránk, rövid csodálkodás után elhatározását megváltoztatta.

# A természetes gipsztartalmú anyagok vízállóképessége növelésének kérdéséhez

K Voproszu povüsenija vodosztojkoszi materialov iz gazsi

P. P. BUDNYIKOV és O. P. MCSEDLOV (Petroszjan).  
Zsurnal Prikladnoj Chimii 1949 március. 217—222-ig

A gipsztartalmú kötőanyagok és a belőle készült készítmények széles körben való elterjedése a kutatók figyelmét egyre gyakrabban irányítja arra a kérdésre, hogy lehetne ezen anyagokat vízállóképessé tenni, mivel e hiány az ebbe az osztályba tartozó kötőanyagok legnagyobb hátránya.

A vízállóképesség növelését célzó, megfelelő gazdaságosságú eljárás keresésében előkelő helyet foglalnak el a szovjet kutatók (2, 3, 4), akik kimutatták, hogy vízálló kompozíciók nyerésére a legracionálisabb eljárás a gipsz, mész, hidraulikus adalék és töltőanyag összekeverésének eljárása.

Vízállóképességű gipsztartalmú anyagok nyerésének másik módja az agyaggipsz, cement-típusú kötőanyag-készítés. (5)

Mint már közöltük (6), az Sz. Sz. Sz. R. területén jelentékeny anyagkészletek vannak, melyek „gázs, gáncs és agyaggipsz” elnevezés alatt ismeretesek. Kritikus szemmel nézve az eljárásokat, melyek azt célozzák, hogy a gipsznek vízállóképességet adjunk, illetve, hogy a „gázs”-ból hidraulikus anyagot kapjunk, azt a következtetést lehet levonni, hogy a „gázs” az agyagnak és gipsznek természetes keveréke és majdnem mindig tartalmaz csekély mennyiségű meszet.

Hogyha ilyen anyagot a kémiai összetétel beállítása után optimális hőmérsékleten kiégetünk, akkor olyan terméket kell kapnunk, mely hasonlít az agyaggipsz-cementhez és hidraulikussal rendelkezik. Egyes esetekben lehetséges, hogy mész hozzáadása válik szükségessé.

Mint már rámutattunk, a „gázs”-ból hidraulikus kötőanyag kinyerésének gondolata nem új (7), azonban mostanában ebben az irányban igen kevés munkát végeztünk (8).

A „gázs”-t 800—900 fokon égetve (a gipsz és agyag természetes keveréke) a gipszet anhidriddé, az anyagot aktív állapotba és a kalciumoxidot, mely összetevődik a disszociált gipszből és a csekély mennyiségű mésztartalomtól, valószínű dikalciumszilikáttá alakítjuk át, mely utóbbi mennyisége az égetés hőmérsékletével nő.

A tbiliszi építőanyag és hydroenergetikai tudományos kutató intézet (TNISZGEI) kémiai laboratóriumának munkája kimutatta, hogy a

„gázs” oldhatatlan maradéka gyenge digerálás esetén 75%-ban szilikátból áll és azt kell feltételezni, hogy ez a szilikát az égetésnél érintetlen (inert) marad. Csak a Ca SO<sub>3</sub> és Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> jelenléte viszi át leköttetésre ezt az SiO<sub>2</sub>-t gél állapotba. Ha kiindulási anyag olyan „gázs”, mely gipszben gazdag, akkor csekély mennyiségű mész hozzáadásával, figyelembe véve a fentieket, várni lehet a kötésnél hiroszulfaluminát és hidrcalumíniumszilikát-kalcium keletkezését. Jelentékeny mennyiségű mésztartalom esetén az égetésnél a fenti, vagy ennél jelentéktelenül magasabb hőmérsékletnél nagyobb mennyiségű kalciumoxidot fogunk kapni a disszociáció révén és a termékben nagyobb mennyiségű dikalciumszilikát keletkezésére számíthatunk. A szét nem bomlott gipsz bizonyos mennyisége pozitív módon befolyásolja a hidratáció sebességét. (10) Jelentékeny mennyiségű szilikát megvédi a gipszet a szétporlástól, a cementet tömötté teszi és ártalmatlanná teszi a megnövekedett SO<sub>3</sub> tartalmat ennél a román-cement típusú kötőanyagnál.

## Kísérleti rész

A nyersanyag és munkamódszerek. Az I. sz. táblázatban fel van tüntetve a kiindulási nyersanyagok százalékos összetétele.

1. táblázat

Analiz-s- eredmények %-ban	S z á r m a z á s i h e l y	
	Orhevi	Каспи
Izzítási vesz- teségek . . .	16'76	22'15
SiO <sub>2</sub> . . . . .	12'26	24'13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	10'00	7'50
CaO . . . . .	24'15	22'10
MgO . . . . .	1'77	0'60
SO <sub>3</sub> . . . . .	32'71	23'22
Összesen	97'65	99'70
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	55'61	39'31
CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O . .	71'88	42'53
Nedvesség . . .	1'90	12'12
Fajsúly . . . . .	2'48 t/m <sup>3</sup>	2'55 t/m <sup>3</sup>
Színe . . . . .	szürkés-sárga	piszkos-sárga

A kísérleti részt két kísérleti sorozatra osztjuk be: 1. Az első sorozatban az „orhevi“ aprított és darabos „gasz“-t, melynél a részecskék maximálisan 10–15 mm átmérőjűek voltak, félüzemi körülmények között Grum-grzsimájlo típusú nyersolajjal cementkemencében égettük ki 8–10 kg mennyiségben.

A nyersanyag közettani leírása:

1. Orhevi: az agyagos masszában nagy mennyiségű gipsz-kristály és kisebb mennyiségben plagioklász és kvare található. Ritkán lehet találni egyhajlású piroén kristályt, biotitot és limonit lemezeket is.

2. Kaspi: az agyagos masszában gipsz, kaleit, kristályos kvare-kristályok, földpát-kristályok és vasoxidok találhatóak.

A „gasz“-zsal megtöltött öntött-vasládát az égetőkemence aljára helyeztük és  $780 \pm 30^\circ$  és  $880 \pm 30^\circ\text{C}$  elérésekor 2 órán át tartottuk ezen a hőmérsékleten. A hőmérsékletet az anyagra helyezett termoelemmel mértük és az ellenőrzést a termoelem különböző elhelyezése révén végeztük. A kemence atmoszférája neutrális, illetve gyenge savanyú reakciójú.

A kiégetett „gasz“-t átlagban három napon belül tiszta állapotban megőröltük és 5, 10 és 15% kutaiszki mésszel ( $\text{CaO} = 48\%$ ) oltás után összesítettük. A „gasz“ őrlési finomsága: a 30-as szitán 0–1%, a 70-es szitán 7–8% szitálási maradék.

Az így összekevert anyagot átlagban egy napon belül, miután meghatároztuk a normális sűrűségű pép számára szükséges százalékos víztartalmat, a fajtsúlyt, a térfogatsúlyt, a kötési időtartamot, normális homokkal (1:3) formáztuk kockaalakú ( $7 \times 7 \times 7$ ) és nyoleszögletű ( $F = 5 \text{ cm}^2$ ) tömbökbé.

A formázott mintákat technikai okokból azonnal kivettük a formából és egy napon keresztül nedves közegben tároltuk. Azután a levegőn való tárolásra szánt mintákat beállítottuk a laboratórium atmoszférájába és a vízben való tárolásra szánt mintákat három napon át levegőn tartottuk és azután vízbe helyeztük: a vízben tárolt mintákat 28 nap múlva, a levegőben tároltakat pedig 3, 7 és 28 nap múlva vizsgáltuk húzásra és nyomásra.

2. A 2. kísérlet sorozatban a különböző „gasz“-okat így a Kaspi is elektromos és kriptókemencében égettük ki 900 és 1000<sup>o</sup>-on. Az elektromos kemencében a hőmérsékletet termoelemmel határoztuk meg, melyet a henger testébe állítottunk be, melyet „gasz“-ból a lehető legnagyobb mennyiségű víz hozzáadásával készítettünk: a kriptókemencében a megfigyelést optikai piróméterrel végeztük. Az anyagot felhevítettük a szükséges hőmérsékletre, ezen a hőmérsékleten tartottuk két órán keresztül és utána gyorsan lehűtöttük. A további aprítási és formázási procedura megfelelt az első kísérlet sorozatnál alkalmazottnak azzal a különbséggel, hogy meszet nem adtunk hozzá.

## A kísérletek eredményei

1. A kiégetett orhevi „gasz“ a kiégetés után valamivel kevesebb gipszet tartalmazott. (A %-os  $\text{SO}_3$  tartalom 27,5-re csökkent le.)

A közettani vizsgálat megállapította, hogy az agyagos masszában nagymennyiségben szét-szórva fél kristályvizet tartalmazó gipsz található.

Az égetési termék fizikai-technikai adatai a 2-es számú táblázatban vannak feltüntetve.

2. táblázat

Fizikai-technikai adatok	0	5	10	15
	% -os mésztejtartalom			

### Égetés 780° C-on

Normális sűrűség víz-szükséglete (1:3) %-ban	14	14	15	16	
Térfogatváltozás (lineális)	nincs	van	nincs	nincs	
Kötés {	kezde . . . . .	2 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup> 20'	2 <sup>h</sup> 30'	2 <sup>h</sup> 30'
	vége . . . . .	5 <sup>h</sup>	4 <sup>h</sup>	3 <sup>h</sup> 10'	3 <sup>h</sup> 10'
Fajtsúly . . . . .	2'25	2'23	2'20	2'03	

### Égetés 880° C-on

Normális sűrűségű pép vízszükséglete (1:0) %-ban . . . . .	60	66	50	53	
Térfogatváltozás (lineális)	van	van	van	nincs	
Kötés {	kezde . . . . .	1 <sup>h</sup>	1 <sup>h</sup> 50'	1 <sup>h</sup> 50'	1 <sup>h</sup> 40'
	vége . . . . .	3 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup> 50'	2 <sup>h</sup> 40'	2 <sup>h</sup> 20'
Fajtsúly . . . . .	2'25	2'14	2'13	2'02	

A készített mintákat ugyanúgy tároltuk, mint a fent említetteket.

A tiszta, mésztej hozzáadás nélküli mintákat vizes tárolás alá nem vetettük.

A levegőben és vízben tárolt minták húzási és nyomási szilárdsági határai a 3-as számú táblázatban vannak feltüntetve.

3. táblázat

Mésztej-tartalom % -ban	S z i l á r d s á g (kg/cm <sup>2</sup> )					
	h ú z á s i			n y o m á s i		
	3 nap	7 nap	28 nap	3 nap	7 nap	28 nap

### Égetés 780° C-on

5	28	6'2	7'1/8'3	6'6	2'29	2'47/29'3
10	2'2	2'3	5'7	2'5	7'7	12'3
15	2'2	4'6	5'0/5'4	2'5	6'7	11'6 21'1

### Égetés 880° C-on

5	3'9	6'5	8'4/10'3	9'6	23'7	34'4/38'6
10	4'6	4'9	5'2/ 8'4	11'6	16'0	20'7/28'6
15	3'6	5'5	5'4/ 5'0	13'0	12'4	13'7/26'5

A vonás utáni számok a vízben tárolt mintákra vonatkoznak, az összes többiek pedig a levegőben tároltakra.

Mint a 3-as táblázatban látható, a legjobb eredményeket a 880<sup>o</sup>-on égetett, vízben tárolt minták adják.



A levegőben tárolt mintáknál az adatok valamennyivel kevesebbek, mely jellemző a mésztartalmú kötőanyagokra (11). A különböző mézhmennyiségekből optimálisnak az 5% mézhhozadás mutatkozott. Számítva azt, hogy némi CaO-mennyiség jelen van a kiégetett „gasz“-ban (kb. 8%), az agyaggipsz cementben lévő CaO-oxid tartalomhoz hasonló CaO-tartalmat kapunk. (5). Az agyaggipsz-cementhez képest alacsony igénybevételi mutatószámokat nyerve, ezt annak kell betudni, hogy jelentékeny mennyiségű anhidrid mennyiséget kapunk és ezért a mésztej-hozzáadás nem elég ennek az aktiválására; azonkívül, mint a közlemény teoretikus részében már rámutattunk, az agyag-komponens nem elegendő a CaSO<sub>4</sub> megkötésére. Nagyobb mésztej mennyiségnél ez utóbbi számára nem elegendő a puzzolán anyag, amely a térfogat egyenetlen változását okozza.

2. A 2. kísérlet sorozatból mi csak a kaspi „gasz“ égetésének és vizsgálatának eredményeit vesszük figyelembe, melyet elektromoskemencében 900°-on égettünk, mert a kriptókemencében való égetés a kocszban jelenlévő kén miatt az SO<sub>3</sub> tartalom %-os növekedését idézte elő. A kaspi „gasz“ 900°-on elektromoskemencében égetve két óra alatt kb. 8% SO<sub>3</sub>-t veszített (l. elemzés) és égetés után a következő tulajdonságai voltak: fajsúly 2.61, a normális sűrűséghez szükséges vízmennyiség 35%, egyenetlen térfogat-változás nincs, a kötés kezdete két óra, vége hat óra. Közöttani jellemzése: az agyag masszában víz-nélküli gipsz-kristályok, kis kvarcsemek, továbbá magas kettős fénytörő képességű kristályok vannak szétszórva, melyek fénytörése hasonlít a kettős kalciumszilikátok fénytöréséhez.

A 4-es számú táblázatban vannak feltüntetve azon minták mechanikai vizsgálatainak eredményei, melyeket a fent közölt módon mézh hozzáadása nélkül, 1:3 keverési aránnyal készítettünk.

4. táblázat

Anyag	S z i l á r d s á g (kg/cm <sup>2</sup> )					
	h ú z á s i			n y ú j t á s i		
	3 nap	7 nap	28 nap	3 nap	7 nap	28 nap
Kaspi „gasz,,	5	8.5	11	15	30	55

A kriptókemencében kiégetett anyagból készült minták nem bírták a vízben való tárolást, néhány napon belül szétomlottak. Kétségtelen, hogy a kriptókemencében kiégetett anyagból készült minták vízállóképességének hiányát a szén hatása révén keletkező CaS okozza (12).

A kaspi „gasz“-ból készült minták 900°-on égetve folyóvízben való tároláskor sem mutatnak szétmállást, (kb. 10.000 l víz lett átengedve).

A 28 napi tárolás után megvizsgált és megmaradt kockaalakú mintákat váltakozó megnedvesítés és kiszáritás alá vetettük és nyolc éven keresztül nyomásra vizsgálva, ezek 105 kg/cm<sup>2</sup> szilárdsági értéket mutattak.

Nyolc év után a vizsgálat idején légszárász kockaalakú minták kémiai analízise (%-ban) a következő: nedvesség (60°-on) — 0.92, izzáítási veszteség (300°-on) — 2.46, SiO<sub>2</sub> — 77.18, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 5.02, CaO — 9.01, MgO — 0.21, SO<sub>3</sub> — 4.28, összesen — 99.16%.

Ezen analízis azt mutatja, hogy az összetétel némileg megváltozott a CaO mennyiségének növekedése irányában, amely kapcsolatban áll a gipsznek az égetésnél bekövetkező részleges disszociációjával és a kiszáradásnál a víz elpárologása alatt a pórusokba való valószínű leszívódásával.

A mikroszkópiai analízis azt mutatja, hogy a kvarc-szemcsék a csiszolatban egyenetlenül vannak elosztva, vagyis az amorf kötő-massza egyenlő mértékben veszi őket körül.

Az anyag mikrofotográfiája szerint a csiszolatban az anyag a homokkőhöz hasonlít, melyben a kvarc-szemcsék az agyagba, illetve kalcitba vannak ágyazva.

Kétségtelenül érdeklődésre tarthat számot a kvarc-szemcsék közötti amorf közbenső réteg pontos összetételének tanulmányozása, mert ez az anyag aránylag magas mechanikai tartóssággal rendelkezik.

Ezen kötő konglomerát termogramjának vizsgálata, melyet Le Chatel—Szaladen eljárása szerint különböző érzékenységgű eljárással végeztünk, a következő következtetések levonását engedi meg (13).

1. Az anyagban nincs jelen kalciumkarbonát és agyag (900°, 550° és 950°-on nincs endotermikus effektus).

2. Az anyagban nincs gipsz (illetve anhidrid), mert hiányzik 370—385°-on az „agyon“-égetett gipsznel az átmeneti effektus.

3. A görbék kvarc jelenlétét karakterizálják (573 és 870°-on változás), azonban ez az effektus jelentéktelen annak ellenére, hogy nagymennyiségű SiO<sub>2</sub> van jelen, mert az átalakulási hő nagysága csekély.

Az összes fenn elmondottak azt a következtetést engedik levonni, hogy a konglomerát kvarc-szemcséi CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> és SiO<sub>2</sub> összetételű kötőanyaggal vannak megkötve, mely hevítéskor fokozatosan endotermikus átalakuláson megy keresztül, 200°-on leadja az aktív vizet és azután fokozatosan külső alakjában is megváltozik.

Ilyen fokozatos vízleadás a szulfoaluminátokra jellemző (13).

Tekintettel ezen vegyületeknek a kalciumszilikoaluminát-hidrátokkal való egynéhány rokon tulajdonságára, lehetséges, hogy ez utóbbi is jelen van az anyagban. (14). Hasonló vegyületeket Ferrari figyelt meg.

A végzett munka eredményeit áttekintve, láthatjuk, hogy a „gasz“-ból lehet olyan anyagot nyerni, mely teljesen ellenáll a víz hatásának.

A nedvesség befolyásának tanulmányozására a szilárdság változása alapján alkalmazott módszer igen érdekes (15). Több kutató munkái is megerősítették a tömött struktúra kedvező hatásait.

Az első esetben — agyaggipsz cement típusú kötőanyag nyerése — igazoltuk a cement hatására tett utalásokat, melyeket a gipsz kötőanyagok alkalmazásával kapcsolatban az irodalom megemlít. A „gasz“-ból nyert kötőanyag, mely kb. 70% gipszet tartalmaz (a „gasz“) a stukatúr „gasz“-tól való megkülönböztetés céljából „gasz“-cementnek nevezhető.

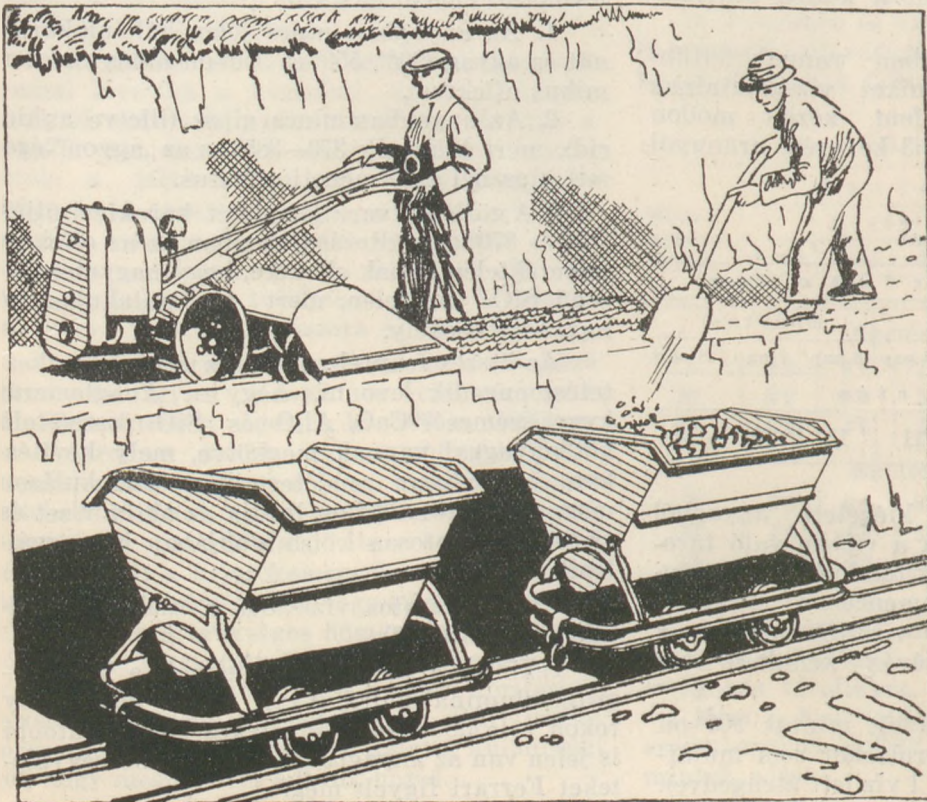
Ami a 2. esetet illeti — szulfatált román cement típusú kötőanyag nyerése (16) — kimutatódott, hogy erre a célra a legcélszerűbb gipszben szegény „gasz“-t használni. A változó körülmények között tárolt minták nyolcéves vizsgálata jelentékeny vízállóképességet mutat fel jelentős szilárdsággal karöltve. A „gasz“ cementtel ellentétben ezen kötőanyag hidraulitását nem CaO hozzáadással érjük el, hanem a dikálciumszilikát kétségtelen jelenlétével, mely a N. Sz. Bogdanov által is említett módon a gyors lehűtés befolyását a termék minőségére elősegíti.

1. Ellentétben a jelenleg uralkodó állásponttal, vagyis azzal, hogy a „gasz“ kizárólag levegőn használható kötőanyag, kimutattuk, hogy megfelelő kémiai—mineralógiai összetételű „gasz“ nyersanyag kiegészítése révén mészhozzáadással, illetve a nélkül is olyan kötőanyagot kapunk, mely nagy vízállóképességgel rendelkezik.

2. Hála az agyag és gipsz magasfokú természetes homogénitásának, a megfelelő kémiai összetételű „gasz“-nak magas hőmérsékleten való kiegészítése jelentékeny mennyiségű aktív anyag képződésére ad lehetőséget, mely azután létrehozza a vízállóképességet.

3. A végzett munka eredményeképpen a 70% gipsz tartalmú „gasz“-ból kötőanyagot készítettünk — agyaggipszszerű cementet —, melyet a stukatúr „gasz“-tól való megkülönböztetés céljából — „gasz“-cementnek javasolunk nevezni, a kiegészítés optimális hőmérséklete kb. 800°, a mész adalék optimális mennyisége 5%.

A végzett munka eredményeképpen az 50% gipsz tartalmú „gasz“-ból szulfatált román cement típusú kötőanyagot készítettünk, mely a vizsgálati minták nyolc éven át tartó változó körülmények közötti tárolási eredményei szerint jó vízálló képességgel és megfelelő mechanikai minőséggel rendelkezik. Az optimális égési hőmérséklet 900—1000°.



1. ábra.  
(Zeöld István tanulmányához.)

# Racionalizálási kérdések a téglaiiparban

ZEOLD ISTVAN

Téglaiiparunk a múltban a legelhanyagoltabb, legszervezetlenebb és a legkorszerűtlenebb gyártási technikával dolgozó iparágak közé tartozott. A második világháborút megelőző időkben a jelentősebb agyagipari üzemek a szénbányavállalatok tulajdonában voltak, vagy annak érdekeltiségébe tartoztak. A bányavállalatok akkori tőkéseit a téglá- és cserépgyártás csak szénfogyasztói minőségben érdekelte, mint olyan fogyasztó, mely a bánya legnehezebben értékesíthető, leggyengébb minőségű szenét mindenkor feltétel nélkül átveszi. Súlyosbította a téglaiipar helyzetét a két vezető agyagipari vállalat áldatlan árharca, melynek következtében a téglá- és cserépgyártmányok árai mélyen a világpiaci árak alá zuhantak és azok az önköltséget sem fedezték.

Az éles versenyben a vállalatok eladósodtak, tőke hiányában racionalizáló beruházásokat nem eszközölhettek, hogy ráfizetésüket azonban csökkenték, a munkabéreket — mint a gyártmányok önköltségének legjelentősebb tételét — lecsorították. (1939-ben a téglaiiparban dolgozó munkavállalók átlagos órákeresete alig haladta meg a vasiparban dolgozó munkavállalók órákeresetének a felét.)

Annak ellenére, hogy az államosítás után a tervszerű intézkedések tömegmozgalommá vált munkaversenyek a tervnek a dolgozókig való levitele és legfőképpen a dolgozók öntudatának emelkedése folytán a téglaiiparban 38%-kal csökkent az egységre eső munkaszükséglet, összehasonlítva a külföldi adatokkal, látjuk, hogy iparunkban komoly racionalizálásokra van szükség. Amíg külföldön 1 millió darab kisméretű téglagység előállításához 5—8 munkavállalóra van szükség, addig nálunk 8—15-re (1948-ban az állami szektorban 13,7, 1949-ben 12,4 volt az 1 millió darab kisméretű téglára eső munkaerősükséglet), vagyis a téglaiiparunk termelékenységének a külföldi téglaiiparok termelékenységének felét alig haladja meg.

Az ötéves terv első évében a hazai téglagyáraknak kereken kétszerannyi téglát kell termelni, mint 1949. évben. Ugyanakkor az ipar túlfeszített kapacitás kihasználása következtében fellépő önköltségemelkedést annyira kell csökkentenünk, hogy a jelenlegi veszteséges termelés teljes mértékben megszűnjön.

Ezen kettős feladatnak csak úgy tudunk eleget tenni, ha a gyártás összes fázisaiban a racionalizálási problémákat maradéktalanul megoldjuk.

A téglaiipar a munkaigényes iparok közé tartozik, a téglagyártmányok önköltségében a munkabértényező szociális terhekkal együtt átlagosan 55%, az anyagténeyező 25%-t tesz ki kerekben. Ez azt jelenti, hogy 10%-os munkabérmegtakarítás esetén 5,5%-al, 10%-os anyagmegtakarítás esetén pedig 2,5%-al csökken a téglagyártási költsége.

A téglagyártás racionalizálásánál elsősorban az előállításához szükséges munkaórák számának, másodsorban a fajlagos anyagiogyasztás csökkentése a döntő feladat.

A továbbiakban ismertetni kívánom iparunk racionalizálási problémáit üzemszerűen

## a) Agyagbánya.

Az agyag kitermelése felszíni fejtéssel történik. Az agyagbányász a robbantással, vagy csakánnyal meglazított agyagot ásóval, vagy lapáttal a billenőkocsiba rakja és azt kézierővel a kapesolóállomáshoz tolja, vagy nagyobb távolság esetén csillelőtől, esetleg lövontatást alkalmaznak. Nagyobb agyagfalvastagságoknál töleseres fejtéssel az agyagnak a billenőkocsiba történő belapátolása már megtakarítható.

Ezen munkamódszer mellett 1000 db kisméretű téglá előállításához szükséges agyag kitermeléséhez 3—5 munkaórára van szükség az agyag minőségétől, vastagságától és a kiszolgálási távolságtól függően átlagosan. 1000 db kisméretű téglá előállításához szükséges agyag kitermelési költsége a szociális terhekkal együtt 12—20 forintot tesz ki kézifejtés esetén.

Az agyagkitermelés költségeit lényegesen csökkenthetjük:

- a) sűrített levegővel működő ásók,
- b) merítéklétrás végtelen láncvedres kotrók,
- c) egy kotróedényes kotró,
- d) agyagmarók

beállításával.

A kézi és gépi fejtés közötti átmenetet a sűrített levegővel működtetett ásó képezi. A szerszám működési elve a következő: Az ásó nyele dugattyúként van kiképezve, mely egy hengerben fel és alá mozoghat. Bizonyos szelep állásánál a hengerbe sűrített levegőt bocsátunk, mely az ásó nyelére ütést mérve, a szerszámot a talajba kényszeríti. Az ásó teljesítménye a nyersanyag minőségétől függően változó. Szívós agyagfajtáknál számottevő teljesítménynövelés volt elérhető. A szerszám óránkénti teljesítménye 4—5 tonna agyag. Hátránya, hogy a szerszámkezelőjét a sűrített levegő csöveze-

téke munkájában akadályozza, továbbá annak aránylag nagy súlya. Ezért általánosságban elterjedni nem tudott. (1. sz. ábra a légsűrítővel működtetett ásót mutatja be.)

Jobb eredménnyel használják az agyag ki-termeléséhez a meritőlétrás végtelen lánc-vedres kotrók. Ezen kotró típus előnye, hogy nem csak az agyag termelését, hanem annak felapri-tását és összekeverését is elvégzi. Így a meritő-létrás végtelen láncvedres kotró alkalmazása esetén az agyagelőkészítőberendezés létesítése-skor a törőhenger beépítésére nincs szükség. Két típusa van, úgymint a *magas-* és a *mélykotró*. Az előbbi a bányászandó anyagfal előtt áll és fentről lefelé dolgozik, míg a mélykotró a ter-melendő anyagfalon járva, letről felfelé ter-meli az agyagot. Mindkét kotró típusnak mezza van a maga előnye. A magaskotrónak nagyobb a stabilitása és előrehaladása folytán maga ala-kítja ki a rézsüt. A mélyből dolgozó kotróknak ezzel szemben a kitermelt agyag felszállításá-hoz külön ferde felvonóra nincs szüksége, ugyanakkor a kotrópálya végén nem hagy visz-sza sarkot, mint a magaskotró. Ezen utóbbi hát-rány elkerülésére újabban már fordítható ma-gaskotrókat szerkesztettek, melynél a kotró az alvázon forgathatóan van felszerelve. A lánc-vedres kotrókat, vagy vezetési láncvedrekkel, vagy szabadon lógó vezeték nélküli vedersorral készítik. Hazánkban többnyire a csúsósínnal vezetett láncvedres kotrók használata van elter-jedve, mert ezzel a kotró típusal szabályos egye-nes vonalú rézsű képezhető ki. A szabadon lógó vezeték nélküli vedersoros kotrókat ott alkal-mazzuk, ahol az agyagbányában kisebb-nagyobb méretű kőzetek vannak beágyazva. Itt lehetővé válik a szabadonlógó lánc kihajlása, anélkül, hogy lánccsakadás lépne fel. Az agyag lazítá-sára a nyitott veder melső szélére és sarkaira acéltépkéket szerelünk. A zsiros és tapadós agyagoknál a vödörök tökéletes ürítését kaparó-berendezés segítségével biztosíthatjuk. A magas-kotrókat az előtolásnál a megkívánt síma felü-let elérése érdekében szinteződarabbal szerel-jük fel, vagyis a meritőlétrá a kotróalváznál nem kezd mindjárt emelkedni, hanem egy rövid darabon vízszintesen fut. A legújabb kotró-típusokat párhuzamosan vágó berendezéssel is ellátják, ugyanis a régebbi kotró típusnál a meritőlétrá minden állítáznál az más és más szöget zár le a vízszintessel és így mindig más és más fogás vehető az agyagfalból. Ha az agyagpartból mindig azonos rétegvastagságot kell letermelnünk, az agyagösszetétel állandó biztosítása végett ez csak úgy lehetséges, ha a meritőlétrát önmagához képest párhuzamosan el tudjuk tolni.

A terepen való mozgást végző berendezés különbözősége szerint meritőlétrás végtelen láncvedres kotrók lehetnek:

- a) vágányon járók,
- b) hernyótalpas terepjárók.

A téglaiiparban a vágányon járó kotrók sok-kal előnyösebben használhatók, mint a hernyó-

talpakon mozgó vedersoros kotrók. A föld, me-lyen a kotró mozog, ugyanis sohasem olyan szilárd és egyenletes, hogy a nyugodt és biztos munka oly mértékben volna biztosítva, mint ahogy az a síneken történhet.

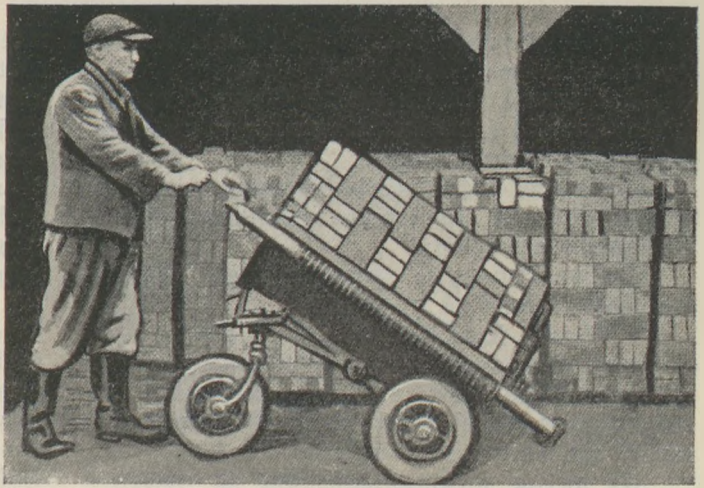
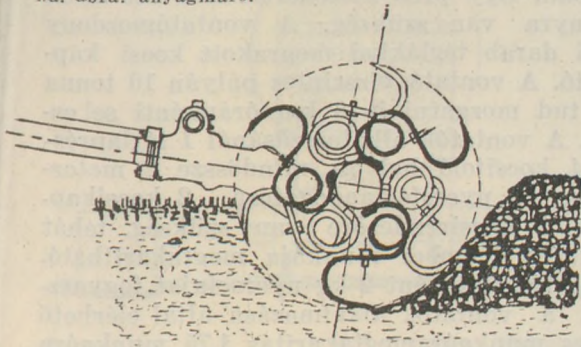
A kotrókocsiváznak a föld egyenletlensége következtében fellépő kilengései (pl esőutáni sárban) a munkavödörvezeték oly nagymérvű elmozdulásait okozhatják, hogy teljesen elveszí-tené (azaz nem tudna markolni), máshelyütt viszont annyit markolna, hogy üzemi túlerhe-lés és megsérülés veszélye lépne fel. Ezzel szem-ben a rézsűk vékony rétegeiben biztos lefejtés eszközölhető, amely mind az üzemet, mind a kiszolgálást, úgyszintén a felkotort anyagnak szükséges átkeverését is megkönnyíti.

Iparunkban az S-25 típusú vágányon járó végtelen láncvedres kotrók váltak be a legjob-ban, a nem nagyon kötött agyagtalajoknál. Ezen kotró gép alváza sínen való gördülésre alkalmas nyomkarimás kerekeken nyugszik. Az alváza csuklós kapcsolattal van szerelve a vízszintes tengely körül a kotró gép mozgási irányára merőlegesen forgatható térbeli rácsos tartóként kiképzett meritőlétrá mely, 5—8 m hosszúságban készül. A kotró elméleti teljesít-ménye: vederürtartalom (liter)  $\times$  percenkénti ürítésszám (28, illetve 19)  $\times$  60-al szorzatból szá-mítható ki. A négyszögű motollával 28, a hat-szögletű motollával 19 veder üríthető ugyanis percenként. A lánc osztása 250 mm és minden negyedik, illetve hatodik tag hord egy vedret. A vedrek ürtartalma 25 liter, így a kotró elmé-leti teljesítménye óránként négyszögletes mo-tolla esetében  $25 \times 28 \times 60 = 42.000 \text{ liter} = 42 \text{ m}^3$ , illetve hatszögletes motolla esetén  $25 \times 19 \times 60 = 28.500 \text{ liter} = 28.5 \text{ m}^3$ . A kotró haladási sebes-sége 3.5 m percenként. A kotró meghajtása tör-ténhetik elektromotorral, vagy nyersolajmotor-al. A kotró lóerőszükséglete 18 HP.

A fenti vedersoros kotró típus tényleges tel-jesítménye 25 laza  $\text{m}^3$  agyag óránként, vagyis a kotró óránként 10.000 db kisméretű téglá sajtolásához szükséges agyagmennyiséget tud biztosítani. Kétpréses üzennél kotró alkalma-zásával 12 ember munkáját tudjuk megtakarí-tani, tekintve, hogy az iparunkban használatos 450 mm hengerméretű présekkel általában 4000 darab kisméretű sajtolható óránként, az 1000 db kisméretű téglára eső munkaóramegtakarítás másfél óra, ami forintértékben szociális ter-hek figyelembevételével 6.— forintot tesz ki. Ezzel szemben áll a kotró olajfogyasztása, mely óránként 4.5 kg nyersolaj, tehát 1000 db kis-méretű egységre eső olajfogyasztás 0.56 kg olaj. Ha a kotró amortizációját figyelmen kívül hagy-juk, így a kotró alkalmazása esetén kétpréses üzennél 1000 db-ként 5.30 forintos fajlagos ön-költségesökkentés érhető el.

Egy kotróedényes baggett ott használjuk, ahol a vedersoros kotróval nem érhetünk el ked-vező eredményt. Ilyen esettel van dolgunk, ha túlkemény az agyagelőfordulás, vagy a leter-

1/a. ábra: anyagmaró.



melendő agyagfal nagyon rövid. Továbbá használjuk ezt a kotrótípust a robbantással meg-lazított agyag rakodásához is. A kotró nagy előnye, hogy a tér bármely pontján tud agyagot termelni, továbbá nagyon mozgékony, a bánya egyik pontjáról a másikra könnyen áthelyezhető és nincs a hosszú vágányhálózathoz kötve. Ez a mozgékonyaság különösen a hernyó(alpas kotrónál feltűnő és előnyösen használható ki.

Ezzel szemben a kanalas kotró üzeme nem folytonos. Az egykotróedényes forgófelsővázás hernyótalpas kotró az alvázból kinyúló király-csap körül teljes körülfordulást végezhet.

A kotrószerkezet a darukaron függő egyetlen kotróedény, mely az agyag minőségének megfelelően lehet *hegybontó*, *markoló*, vagy *vonóköteles* puttony.

A darukar hajlásszöge tág határok között állítható. A kotró munkáját úgy végzi, hogy a kotró edényét az agyagra leeresztve, úgy mozgatja, hogy az agyaggal megtelik. Az edény megtöltése után a kotró az edényt felemeli, majd a felső vázzal körülfordul mindaddig, amíg a kotróedény azon hely fölé nem ér, ahová üríteni kell. Az edény kiürítése után a felső vázat addig fordítjuk vissza, míg a kotróedény a kotrandó hely fölé nem ér. Itt a kotróedényt a kitermelendő agyagra eresztjük le és a folyamat újra kezdődik. A forgó felsővázás kotrókat egyetemes kotróknak is nevezzük, mert a fentemlített kotróedények bármelyike könnyen és gyorsan átszerelhető.

Jelenleg iparunkban 1 db  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup>-es kanál-méretű kotró dolgozik próbaüzemben. A kotróval elérhető önköltségmegtakarítás pontos adatai azonban még nem állnak rendelkezésre. Az egyenlő összetételű és könnyen fejthető agyagrétegek kitermeléséhez különösen előnyösen alkalmazhatók az egypréses üzemeknél a vödörösoros kotrógép helyett robbanómotorral meghajtott agyagmaró. Az agyag marását 3—5 HP teljesítményű robbanómotorral meghajtott meg-görbített acéldrótklól álló kapáskerék végzi. A gép kezelője a gép háta mögött állva, eke módjára vezeti a marót, míg a felaprított agyagot egy másik munkavállaló az alacsonyabb

szinten lévő billenőkecsikba lapátolja. (Lásd a mellékelt ábrát.)

A gép munkaszélessége 42 cm, teljesítménye 4 cm mély agyagfogás mellett 1 km-kénti óránkénti sebesség figyelembevételével, 10 m<sup>3</sup> laza agyag óránként. Üzemanyagfogyasztása ugyanezen idő alatt 2 kg benzin és 5 dkg olaj. Az agyagmaró használata esetén az előkészítő gépekkel nagyobb teljesítményt érhetünk el, mert a maró az agyagot kitermelés közben fel-aprítja. Az agyagmaró alkalmazásával egypréses üzemnél 4000 db órateljesítmény esetén 4 bányász munkáját tudjuk megtakarítani, ami egy munkóra fajlagos megtakarítást jelent. Az elérhető megtakarítás 1000 db kisméretű téglánál kereken 3.— forint.

#### b) Nyersgyártás és szárítás.

Az agyag előkészítésénél a főfeladat olyan metódus alkalmazása, mely idomulva a nyersanyag egyéb tulajdonságaihoz, lehetővé teszi az eddig alkalmazott helyes, de költséges, kizárólag fizikai és kémiai feldolgozás helyett, mint teletetés, pihentetés, erjesztés, a tisztán gépi úton való agyagfeltárást. Ez a módszer az iparunkban alkalmazott feldolgozóberendezésekkel csak könnyen és jól feltárásható agyagoknál fog megelégedéssel működni. A valóban kövér és nehéz agyagoknál ez az előbbi módszer nem vezet eredményre és a külföldön használt gőzzel való agyagfeltáráshoz kell áttérni. Ezen eljárás lényege abból áll, hogy egy zárt edényben az agyagot gőz hatásának tesszük ki, minek következtében a gőz lehűlése után az agyag nemesak feltáradik, hanem nagymértékben evakuálódik is.

A gőzzel való agyagfeltárást előnyei:

1. az agyagnak szabadban való feltárása, mely a multban hónapokat vett igénybe, ezen eljárással rövid idő alatt eszközölhető;

2. az erjesztő és pihentető helyiségek építési költsége a kisebb helyszükséglet miatt lényegesen csökkenthető;

3. az agyagfeltáráshoz felhasznált gőzfogyasztás jelentéktelen, mert a latens meleg ki lesz használva;

4. a feltáráshoz telített és túlhevített gőz egyaránt felhasználható (400° C-ig);

5. a gőzzel feltárt agyag éppen olyan jó tulajdonsággal rendelkezik, mint a vákuumpréssén átjáratott massa;

6. a gőzzel feltárt agyagból ugyanazon présen 10—15%-kal több téglá sajtoltatható, mint a közönséges agyagból;

7. a gyártmányok szárítási ideje lényegesen csökkenthető.

A végzett kísérletek szerint a rendes úton előkészített agyagból műszárítóban a cserép száradási ideje 72 óra volt, míg ugyanazon műszárítóban a gőzzel feltárt agyagból készült cserép 47 óra alatt volt szárítható.

Az agyag megmunkálásánál az adagolók beépítése által az agyagmegmunkológépek teljesítménye 10—15%-kal fokozható. Tekintve, hogy egy 450-es téglaprésnél általában 20 munkavállalót foglalkoztatnak 4000-es óránkénti sajtolóteljesítmény mellett, így az adagoló beépítése által 1000 db-ként 0,5 munkaóramegtakarítás érhető el. Az iparunkban használt símahengerbetétű csigasajtóknak azonos hengerméretű, lépesőbetétű csigasajtókkal való kicserélése esetén azonos lóerőszükséglet mellett a gép óraterjesítménye 20%-kal növelhető. Hasonlóan növelhető a teljesítmény 5%-kal automatalevágók beállítása által is, ahol a teljesítménynövekedés mellett még a levágó munkája is megtakarítható. 4000 kisméretű téglaelegységet teljesítő prés esetében 0,25 munkaóra fajlagos munkaóramegtakarítás érhető el. További egy személyt tudunk megtakarítani présenként akkor, hogyha a téglák elszedését Keller-rendszerű önműködőelszedőberendezéssel szereljük fel. Ahol a levágó és az elszedő munkájára nincs szükség, csak egy munkavállalóra, aki az alótétkereteket a levágóberendezéshez készíti. Tekintve azonban, hogy ezen berendezéssel 0,25 munkaóra 1000 db-kénti megtakarítás érhető el, mely forintértékben kereken 1.—forintot jelent mindössze, viszont a berendezés létesítése igen költséges, így az elérhető megtakarítás nincsen arányban az investációs költségekkel.

A téglaprésen kiszajtolt nyerstéglát a szárítószínekbe nyerselhordókocsikkal szállítják. Üzemeink legnagyobb részében a nyerstéglák szárítása téglá, vagy faoszlopokra állított szárítóknak történik. A nyerstégláknak szárítóba való szállításához hárompolicos nyerselhordókocsikat használnak, mely kocsikra egyszerre 84 db téglá rakható. Egy darab 450-es téglaprés kiszolgálásához átlagosan 13—14 kocsitólót alkalmaznak. Tekintve, hogy a prés normál teljesítménye 4000 db óránként, így ezen munkafázisnál 1000 db téglára 3,5 munkaóra esik. Itt lényeges megtakarítást érhetünk el azáltal, ha a vágányhálózat fordítókorongos rendszerrel, váltórendszerrel való átépítése által a nyerstéglakocsik vontatását emberi erő helyett gépi erővel végeztetjük. A kocsik vontatását nyersolajmotorral, benzinmotorral, vagy elektro-

motorral eszközölhetjük. Iparunkban az 5, illetve 8 HP teljesítményű nyersolajmotor meghajtású, keskenyvágányú vontatók váltak be a legjobban. Egy prés kiszolgálásához két ilyen mozdonyra van szükség. A vontatómozdony után 6 darab téglával megrakott kocsik kapcsolható. A vontató vízszintes pályán 10 tonna súlyt tud mozgatni 5—8 km óránkénti sebességgel. A vontatók alkalmazásánál 1 téglaprésnél 14 kocsitóló helyett mindössze 2 motorvezetőre, 2 nyerstéglaadogatóra, 2 kocsikapcsolóra, 3 kocsi rendezőre van szükség, tehát présenként 7 ember munkája megtakarítható. A vontatók óránként 2 kg nyersolajat fogyasztanak, a vontatók alkalmazása által elérhető fajlagos munkaóramegtakarítás 1,75 munkaóra (1000 db kisméretű egység).

A szárítás racionalizálásánál külön kell foglalkoznunk a 2—3 millió évi teljesítményű kisüzemekkel, hol a műszárításra való áttérés nem gazdaságos a kisteljesítmény miatt és az évi 5 milliónál nagyobb teljesítményű üzemekkel, hol a műszárításra való áttérés már racionálisan megoldható.

A kisüzemek szárítóberendezésének racionalizálásánál lehetőség van:

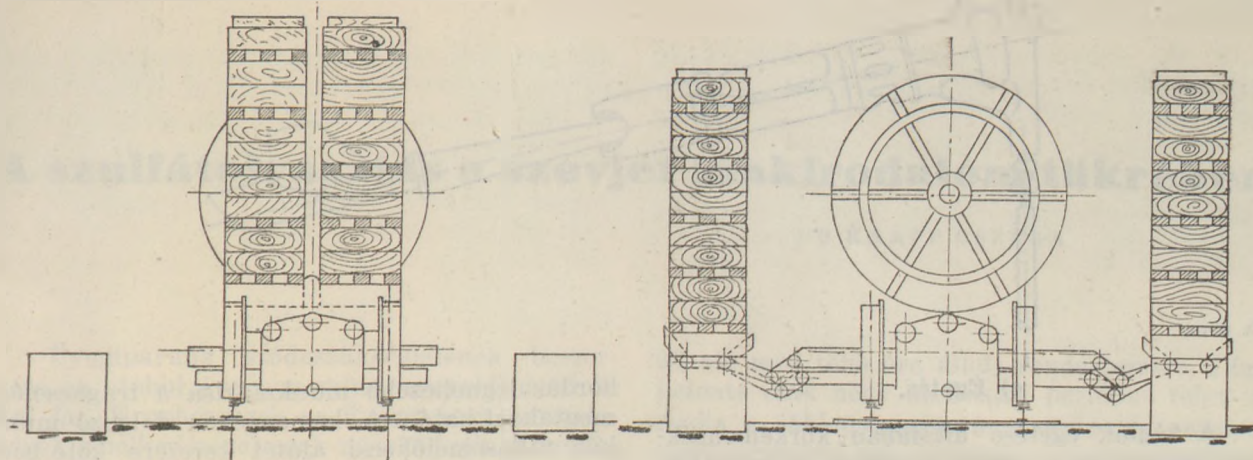
1. A szabadszárítók oly módon való áthelyezése, hogy a lehető legrövidebb transzportutat nyerjük;

2. a szárítók átalakítása, hogy a szárítási idő megrövidüljön;

3. az árumozgatás mechanizálása.

A szárítók áthelyezése költséges és alkalmazhatóságuk a helyi viszonyoktól függ. A szárítószínek áttelepítésénél gond fordítandó arra, nehogy olyan közel telepítsük a prészához és a kemencékhez őket, hogy ezek szélárnyékba kerüljenek és ezáltal a szárítók kapacitását csökkentjük. A szárítási időt csökkenthetjük a szárítók tetején létesített nyílások elhelyezése által, továbbá a szárítók nivójának a környező terület fölé emelése által. Lényeges szárítási idő rövidítés érhető el, ha a szárítókat állványok, esetleg emeletes szárítókká építjük át. Ugyanaz az anyag, mely a földszintes szárítóban három hét alatt szárad meg, az emeletes szárító első emeletén 14 nap alatt szárítható, a második emeletén pedig 8—10 nap alatt. Az emeletes szárítóknak hibája az építési költség magas volta. Tökéletes racionalizálást a szárítóknál úgy lehet elérni, ha az előbb ismertetett szárítási módszerek a szállítás mechanizálásával párosulnak. A szállítás mechanizálására a téglagyártásnál három lehetőség nyílik. Úgy mint a himbás transzportörrel való szállítás, a Keller-kocsival és végül a Hartmann-féle kocsival való szállítás.

A himbás transzportör előnye, hogy vele nemcsak az áruknak a szárítószínekbe való szállítása oldható meg hanem a száraz árunak a kemencébe való szállítása is. Ez a berendezés alkalmas a száraz tégláknak kazalozóhelyiségbe való továbbítására is. Együttal egy lényeges előnye ennek a szállítási módnak az, hogy a külön-



3. ábra: Hartmann-féle téglahordó és lerakó kocsi.

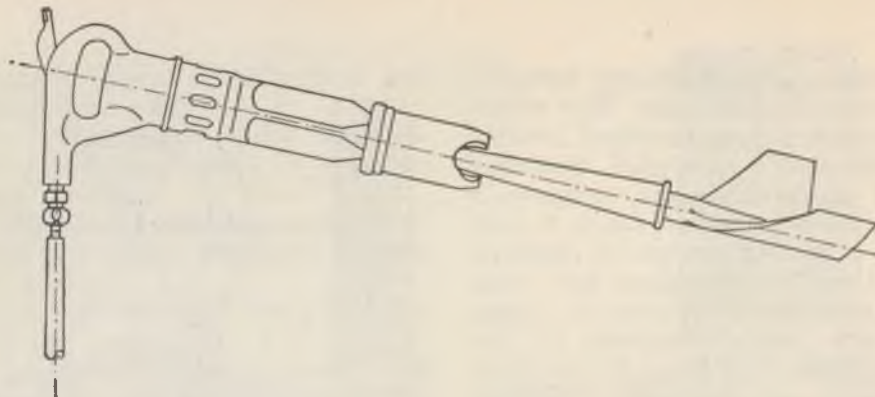
böző magasságban és irányban fekvő szárítók egymással összeköthetők. Hátránya, hogy nagy vasszükséglete miatt igen költséges, továbbá az, hogy ezen szállítási módnál a szárítóban foglalkoztatott munkavállalók létszáma igen magas. A transzportőr ugyanis vagy a szárítók közepén, vagy annak homlokl falánál vezethető el és a téglának az állványzatba való behelyezése és onnan való kivétele nagyon nagy kézi munkát igényel. Míg a közönséges téglaszáritószinben 4000 db óráteljesítményű présnél négy lerakónőre van szükség, addig a himbatranszportőrrel a szárítóba szállított ugyanezen mennyiségű téglá állványba rakásához nyolc személyt kell foglalkoztatni.

Ezért sokkal helyesebb, amennyiben lehetőség nyílik, az árunak a szárítóba való szállítását himbatranszportőr helyett automatikus lerakó kocsikkal végeztetni. Ennek két típusa van, úgymint a Keller-rendszerű és Hartmann-rendszerű lerakókocsi. A kettő közül kétségkívül a Keller-rendszerű állványos kocsi dolgozik gazdaságosabban, mert ezen ismert berendezéssel egyetlen közmozdulattal az állványzatot 120 db téglá egyszerre elhelyezhető, lerakható, vagy kivethető. A legnagyobb előnye ezen berendezésnek az, hogy a vele dolgozó munkavállalók létszáma a minimumra csökkenthető. Amíg általában egy téglaprésnél 14 kocsitolót és négy lerakónőt foglalkoztatnak, vagyis 4000 db kisméretű téglá óráteljesítmény esetén 1000 db-onként kereken öt munkáórára van szükség a nyerstéglának a szárítószinbe valóállításához és lerakásához, addig a Keller-rendszerű állványos kocsikon való téglaszállításához azonos teljesítmény mellett, a távolságtól függően, három-négy személyre van szükség, vagyis egy présnél 14 munkavállaló munkája takarítható meg, ami 4000 kisméretű tégláegység présteljesítmény mellett 35 munkáóra fajlagos megtakarítást jelent. A Keller-rendszerű szabadszárítók hátránya, hogy a berendezés létesítése igen költséges, a szárítók nagyon pontosan és szolidan kivitelezendők, mert az állványzat elhúzódaása esetén a Keller-kocsik a szárítóban könnyen elakadnak. A Keller-szárítók kétféleképpen képezhetők ki, még-

pedig vagy úgy, hogy a kocsi azokon végighalad középen, vagy pedig oly módon, hogy gyűjtővágányról ágaznak le a három-négy méter széles szárítóbateriák. Ezen utóbbi rendszer előnye, hogy a különböző gyártmányok esetén az egyes állványzatba elhelyezett áru visszahagyható, míg az előbb ismertetett rendszernél az áru beszáradása esetén a kocsik ugyanúgy ürítendőek ki, mint ahogy az állványzatokat nyers áruval megtöltöttük. A Keller-kocsik mozgatása nagyobb kiszolgálási távolság esetén villanyos tolópad segítségével történik.

A Hartmann-féle automatikus lerakókocsinál az áru elhordását úgy eszközöljük, hogy a négy keréken nyugvó lapos kocsira egymás fölé öt sor magasan két oszlopban soronként 14 téglát helyezünk el a szárítótálcákra. Az árukkal megrakott kocsit egy berendezés segítségével a szárítóhelyen egy forgattyú útján betonlábakra helyezük, fordított esetben a szárított árut ugyanezzel a kocsival felemelve, a kemencébe szállíthatjuk. Ezen berendezésnél a szárítószínre tulajdonképpen nincsen szükség, mert az egymás fölé elhelyezett állványzat képezi a szárító állványzatát is, csak a legfelső sorban lévő téglákat kell valami módon védeni. Ezen módszerrel a szárítás igen gyorsan végezhető, egyetlen hibája, hogy nagy szárítófelületre van szükség. Ez a szárítási rendszer hazánkban még nem lett kipróbálva, így a vele elérhető fajlagos munkaóramegtakarítás ismeretlen.

Az ötmilliónál nagyobb évi kapacitású gyáraknál már kifizetődik a gyártmányoknak Keller-rendszerű műszárítóban való szárítása. A téglának a műszárítóba való szárításához ugyanis ugyanannyi melegre van szükség, mint amennyi annak kiégetéséhez szükséges, tehát kereken egymillió a kalóriája 1000 db-onként, mely tény figyelmen kívül nem hagyható. A Keller-rendszerű műszárítóban lyukasáru szárítható rentabilisan, mert lyukasáru térfogatsúlya 30%-kal könnyebb, mint a tömörtéglé, így a lyukasáruk szárításánál kisméretű egységként 30%-kal kevesebb melegre van szükség, mint a tömörtéglánál.



1/b. ábra.

### c) Égetés.

A téglák égetése általában körkemencékben történik, ez a kemencerendszer jó kalórikus hatásfoka miatt iparunkban majdnem kizárólagosan használatos kemencetípus. 1000 db kisméretű téglaegység égetéséhez ezen kemencetípusnál kerekén egymillió kalóriára van szükség. Körkemencéknek jó kalórikus hatásfokuk ellenére nagy hibájuk, hogy kiszolgálásukhoz sok munkavállalóra van szükség. Legnagyobb hibájuk az, hogy a kemenceszemélyzetnek nehéz munkáját egészségtelen körülmények között, nagy hőségben és porban kell végeznie. Egy 200.000 db kisméretű téglaegység heti teljesítményű körkemence kiszolgálásához 16—20 főre van szükség. Tehát 1000 db kisméretű egység kemencemunkája öt munkaórát igényel. Ugyanezen teljesítményű kemence kiszolgálásához, ha a behordás nem szabadszáritókból, hanem Keller-rendszerű vagy Hartmann-rendszerű száritókból történik, megfelelő kocsik segítségével, a kemenceszemélyzetből három fő munkája megtakarítható. Az 1000 db kisméretű téglaegységre eső fajlagos munkaerőmegtakarítás tehát 0.75 munkaóra. A kemencekihordás gépesítése történhetik egyrészt hordozható görgősorok, gumikerekű rúgós átrakókocsi, vagy pedig benzin, vagy akkumulátormeghajtású villásemelőkocsik segítségével. A görgősoros hordozható kihordógép segítségével esetleges átemelőhevederek közbeiktatása útján az égetett áru nemcsak a máglyázóhelyre, hanem közvetlenül a vagonba is szállítható. Ezen berendezésnek egyetlen hibája, hogy a szerkezetnek egyik kihordónyílásnak a másik kihordónyílásba való átszerelése aránylag nagy időt igényel, ennek ellenére ezen kihordószerkezettel 1000 db téglá kihordásánál 0.25 munkaórámegtakarítás érhető el.

A gumikerekű rúgós átrakókocsi használata esetén a téglák máglyázási munkája megtakarítható, mert a kihordó a kocsi felbillentése által egyetlen mozdulattal a kocsira rakott téglamennyiséget (a mellékelt ábra szerint) a kemenceudvaron lerakhatja. Tekintve, hogy 1000 kisméretű téglá máglyázása egy munkaórát igényel, a fent körülírt kocsi megrakásához viszont két munkavállalóra van szükség, így 1000 db téglá kihordásánál és máglyázásánál 0.33 munkaóra takarítható meg.

Az akkumulátoros, vagy benzinmotormeghajtású villáskocsi alkalmazásával a téglá ki-

hordás legnehezebb munkafázisa a tragacsolás megtakarítható. A kemencében dolgozó munkás villásemelőkocsi alátét keretére kötve ben felrakva 250 db kisméretű téglát helyez el, a villásemelőkocsi kezelője ezen egység szállítmányt kemencén kívül rakodótéren lerakja, vagy a kemence mellett várakozó teherautókra, illetve szállítókokcsikra helyezi el. A villáskocsik segítségével az áru kihordásán kívül, a készáru máglyázása is megtakarítható, így 1000 db kisméretű téglá kihordásánál a fenti berendezéssel 0.35 munkaóra megtakarítás érhető el. A körkemencéknél nemcsak munkaerőben, hanem anyagfogyasztásban is érhetünk el megtakarítást, ha a kemence tüzelését nem kézi erővel, hanem tüzelőautomatákkal végezzük. A tüzelőautomaták közül iparunkban a Ruetz-rendszerű automatikus tüzelőberendezések a legelterjedtebbek, melynek használatával 8—15 százalékos tüzelőanyagmegtakarítást is elérhetünk. A tüzelőautomaták használata esetén ugyanúgy szükség van égetőkre, mint a kézi tüzelésnél, de ezek munkája lényegesen meg van könnyítve, mert csak időnként kell a tüzelőautomaták tartályait szénnel feltölteni és munkájuk nagyrésze az automaták helyes működésének felügyeletére szorítkozik.

Tekintve, hogy 1000 db kisméretű téglá égetéséhez átlagosan egymillió kalóriára van szükség, ami forintba átszámítva 30 Ft t tesz ki, tüzelőautomaták alkalmazása esetén 1000 db-onként 3.— Ft önköltségesökentés érhető el.

Igen költséges, de a jövő iránya a tégláiparban is — a megfelelő alagútkemencék kialakítása esetén — az alagútkemencékben való égetésre való áttérés, ahol a behordás, kihordás egészségtelen munkamódszere teljesen kiküszöbölhető és ezen munkák is szabadlevegőn, egészséges munkakörülmények között végezhetők. Az alagútkemencékben való égetésnél a tüzelőanyagmegtakarítás ugyan nem érhető el, sőt a gáztüzelésű alagútkemencetípusoknál a fajlagos szénfogyasztás magasabb, mint a körkemencéknél, míg az előbbi építési költsége a körkemence építési költségének többszörösét teszi ki, ennek ellenére szociális szempontból az alagútkemencét kell tekinteni a tégláipar jövő égetőgépeinek. Nem is szólva arról, hogy amíg a körkemence kiszolgálásához 16—20 főre van szükség, addig az alagútkemence kezeléséhez mindössze 10—12 főre. Az elérhető munkaerőmegtakarítás itt is számottevő, 1000 db kisméretű téglára átszámítva 2.5—2.7 munkaóra.



# A szulfátolvasztás a szovjet szakirodalom tükrében

DR KNAPP OSZKÁR

Üvegiparunk szódaszükségletének beszerzése az utóbbi években mind nagyobb gondokkal jár. E nehézségek az üveggyárak termelésének emelkedésével csak növekednek. A szódának, mint nátront szolgáltató üvegolvasztási nyersanyagnak, más, nátront adó nyersanyaggal való helyettesítése ilymódon üvegiparunk igen komoly súlypontkérdése lett.

Hazai üvegiparunk ebből a szempontból nem egyedülálló, mert a szódaszegénység minden államban mindig nagyobb mértéket ölt. A szóda helyettesítésére a nagyiparilag előállított vegyitermékek közül a vízmentes nátrium-szulfát, melyet a hutanyelv szulfátnak nevez, és a nátriumklorid, a konyhasó jöhet tekintetbe. Ez utóbbi azonban azzal a tulajdonsággal bír, hogy az eddigi üvegolvasztási körülmények között kovasavval szilikátot, megolvadt üveget nem szolgáltat.

A szulfát felhasználása üvegolvasztási célokra már igen tekintélyes multra tekint vissza. Irodalmi adataink szerint, az első huta, melyben szulfátüveget olvasztottak, a szibériai Irkutz melletti Laksman-féle huta volt, hol 1784-ben használták a szulfátot, s így megelőzték a Senftenberg melletti Friedrich-hutát, mely Európában 1797-ben olvasztott először szulfátüveget. Az ammoniászóda elterjedéséig a szulfátolvasztás a palack-, tábla- és tükörüveg gyártásánál általános elterjedésre tett szert. A szóda azonban lassan teljesen kiszorította a szulfátot. Ennek többféle oka volt, melyek közül döntő szerepet játszott az, hogy a szódaüveg könnyebben olvad, kevesebb fűtőanyagot igényel, kevésbé támadja meg a tűzállóanyagokat és magasabb nátrontartalma következtében ár tekintetében is kedvezőbb.

Kézenfekvő tehát az az elgondolás, hogy a szóda minden nehézség nélkül helyettesíthető szulfáttal, hiszen amit a régi, tisztán empiria alapján olvasztó üvegesek meg tudtak oldani, az a mai fejlett eljárások és gazdag műszaki ismeretek alapján zökkenés nélkül kell, hogy menjen. Ez a feltevés azonban nem vált valóvá. A *technikai körülmények* ugyanis ma teljesen mások, mint a mult század közepén voltak. Abban az időben kisméretű, négy-hatfazekas kemencékben olvasztottak s a fazekak befogadóképessége, a táblaüveggyártásnál, mintegy 800 kilogramm volt. E mennyiség sem került teljes mértékben kidolgozásra, mert részben a fazekakban maradt. Az üveg megolvasztására

20, sőt még több óra állott rendelkezésre, s így hetente csak négy olvasztási periódus folyt le. Azóta a táblaüveggyártás nagyipari, automatizált eljárásokkal történik, hatalmas méretű kádkemencékben, melyeknek befogadóképessége 20—60 tonna üveg kidolgozását teszi lehetővé. Az öblösüveg gyártásánál a multban kisebb fazekakat alkalmaztak, kitűnő minőségű szénfajtákkal tüzelhettek és az előállított üvegtermékekkel szemben sokkal kisebb igényekkel léptek fel.

A szulfátolvasztásra való áttérés tehát a mai technikai viszonyok mellett igen nagy nehézségekkel jár. E nehézségek felismerésére és kiküszöbölésére a szovjet üvegipar volt a legalkalmasabb. A Szovjetunióban ugyanis gazdag és megfelelő szulfátelőfordulások vannak.

Jelenleg a szovjet üvegipar szulfátforrása az Aral tó környéki előfordulás. E szulfát vegyi összetétele nem egyenletes és vegyi szempontból nem tiszta, mert 3—4%  $\text{CaSO}_4$  és 3—4%  $\text{NaCl}$  szennyezi. (1) A bányák azonban a nyerstermékeket két csoportba osztályozzák. Az elsőrendű termék 90%, a másodrendű szulfát 86% minimális kénsavas nátriumot tartalmaz. A szennyezések szerepe tekintetében a vélemények igen eltérők voltak. Némely szakember olvasztásgyorsítónak tartotta az okát, mások pedig cáfolták, hogy a kalciumszulfátnak az olvasztási időre befolyása lenne. Alaposabb vizsgálatok azt eredményezték, hogy kalciumszulfát redukció következtében kalciumszulfiddá alakul, mely csak nehezen változik át oxiddá. Ezért a szennyezések határát a szulfátban 4%-ban korlátozták. A bányászati eljárások és pontos vegyi ellenőrzések alapján oly szulfátot szabványosítottak üvegolvasztási célokra, melynek  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  tartalma  $88 \pm 2\%$  és  $\text{NaCl}$  tartalma  $\pm 2\%$  között ingadozik. E termék állandóságát osztályozás és keverőállomások berendezése útján biztosították. Az aralvidéki szulfáton kívül a Karabugasz öbölben, a Kaspi tenger környékén mirabilitet, a Balkash tóból pedig tenaditot bocsátanak az üvegipar rendelkezésére.

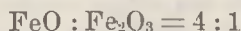
Az aralvidéki szulfát azonban, bár eléggé tiszta, vasszegény, magas és igen változó nedvességet tartalmaz (2). Nedvességtartalma 10 és 40 százalék között ingadozik. Mivel a nedvesség változása és ily magas nedvesség az üveg olvasztására kedvezőtlen, ezt a nedves anyagot vízmentes szulfáttal keverték, megőrölték és

1—2 mm szemcsenagyságúra szitálták, majd füstgázokkal dobszáritóban megszáritották, míg nedvessége 1—2%-ra csökkent.

A szódakeverék átváltása szulfátkeverékre a táblaüveggyártásban eleinte igen magas termelési kiesést okozott, és az üveg minőségét is lerontotta (3). Gik vizsgálatai szerint, a vasoxid-oxid arány szódakeverékből nyert üvegben



míg szulfátüvegben ez az arány



E különbség oka a szulfát magasabb vasoxid-tartalmának, a hosszabb olvasztási időnek, és a szulfátolvasztásnál a redukciós kemenceatmoszférának tulajdonítható. Hozzájárul e körülményekhez az is, hogy az üveg színesedése az olvadék átlátszóságát is csökkenti és a megmunkálhatóságot is befolyásolja. E hátrányok elkerülése céljából a vasoxidtartalmat mágneses szeparátorokkal csökkentették, valamint csökkentették a redukálószen mennyiségét, emelték annak nedvességét és szintelenítő anyagokkal növelték az üvegolvadék hőátbocsátását. Az e célra használt mangán- és arzénsók egyúttal növelték az üvegolvadékban az oxidációs potenciált és elősegítették infrasugarakat át-bocsátó vasvegyületek képződését.

A kadoszevski Fourcault-táblaüveggyárban a szulfátkeverék bevezetésével kapcsolatban szintén olvasztási nehézségek léptek fel (4). Egyúttal csökkent a kidolgozható üveg mennyisége is. E jelenség okának felderítése céljából vizsgálatokat végeztek. A szulfát összetétele

79—93%	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
2.6—9.2%	$\text{CaSO}_4$
0.9—4.8%	$\text{MgSO}_4$
6—40%	$\text{H}_2\text{O}$

volt. Redukálószernek egyrészt kőszén használtak, melynek nedvessége 4 és 49% között változott és hamutartalma 2.8—8.8% volt, másrészt barnaszén, 16—39% nedvességgel és 21—38% hamuval. A nedvesség lecsökkentésével a kidolgozott üveg mennyisége szaporodott. Míg az átállásnál a termelés napi 400 kg/m<sup>2</sup> volt, addig az 5—10%-ra lecsökkentett nedvességű szulfáttal a napi termelés 550—750 kg/m<sup>2</sup> mennyiségre emelkedett. A kísérletek folyamán arra is rájöttek, hogy a redukálószen mennyiségét nem szulfát, hanem a keverék összes  $\text{SO}_3$  tartalmára kell számítani.

A volodarszki Fourcault-gyár egy éven át olvasztott különböző hőfok- és lángbeállítás mellett szulfátkeveréket 24% tartalmú szulfáttal. Azt tapasztalták (5), hogy egy optimális nedvességtartalom a szulfát bomlását meggyorsítja és a keverék leolvadását megkönnyíti. Az optimális nedvességtartalmat üzemi körülmények között 7—8%-nak találták. Az optimális hőfok 1445—1450 foknak bizonyult. Ha a hőmérséklet alacsonyabb volt, az alkáli részben elúszott és inhomogén üveg keletkezett, ha pe-

dig magasabb, az üveg színe megváltozott és a húzógép működésében is zavarok léptek fel.

Egy hatgépes Fourcault-kemence a következő összetételű üveget olvasztotta le: (6)

71.7%	$\text{SiO}_2$
0.7%	$\text{Al}_2\text{O}_3$
0.2%	$\text{Fe}_2\text{O}_3$
7.6%	$\text{CaO}$
3.0%	$\text{MgO}$
16.3%	$\text{Na}_2\text{O}$

A nátrontartalom 30%-a szulfátból eredt. Az üvegben 0.5%  $\text{SO}_3$  maradt vissza.

Brikettadagolásnál is kipróbáltak oly szulfátkeveréket ((7), melynek megolvasztása egy

72.5%	$\text{SiO}_2$
0.5%	$\text{Al}_2\text{O}_3$
8.0%	$\text{CaO}$
3.0%	$\text{MgO}$
16.0%	$\text{Na}_2\text{O}$

összetételű üveget adott. A brikettet 500—750 kg/cm<sup>2</sup> optimális nyomással sajtolták, víz-tartalma pedig 6—8% volt. A vizsgálatok szerint a brikett szilárdságát a szemcsenagyság és esetleges kötőanyag hozzáadása nem befolyásolta. A brikett cserép nélkül készült és felhasználás előtt két-három napig pihent keményedés céljából. Az olvasztás eredményéről azonban nem közöltek adatokat.

A Volga jobbpartján, Asztrachán város mellett előforduló asztrachanitot, melynek összetétele

22—36%	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
20—34%	$\text{MgSO}_4$
6—8%	$\text{CaSO}_4$
1.5—4.5%	$\text{NaCl}$
10—23%	$\text{H}_2\text{O}$

szárítás után szintén kipróbálták üveggyártási célokra (8). A leolvasztott üveg összetétele a következő volt:

72.1%	$\text{SiO}_2$
7.05%	$\text{CaO}$
3.75%	$\text{MgO}$
16.0%	$\text{Na}_2\text{O}$

Az üveg olvasztási kísérleti ideje 17 nap volt. Sem az olvasztás folyamán, sem a húzásnál, vagy a táblák vágásánál változást nem vettek észre. A húzás sebessége 86—100 m volt óránként. Az üvegben 0.6%  $\text{SO}_3$  maradt vissza. A törési viszonyok is azonosak voltak a szódaolvasztásoknál fellépő százalékokkal.

Raf vizsgálatai alapján (9) a keveréket igen egyenletesen kell elkeverni, akár kézi, akár bármily rendszerű gépi keverést alkalmazunk. A legajánlatosabb módszer az, hogy a keverést két menetben végezzük. Előzetesen a szulfátot és a redukálóanyagot keverjük alaposan össze, majd e keveréket a többi alkatrészrel újra alaposan összekeverjük. Keverés előtt a szulfátot és antracitot, vagy kokszot oly szitán kell át-

engedni, melynek nyílása 64/cm<sup>2</sup>. Ha faforgácsot használunk redukálóanyagként, annak maximális szemcsenagysága 5–6 mm legyen. Előnyös továbbá, ha a szulfát és redukálóanyag szemcsenagysága azonos.

Megkísérelték a szulfátkeverék leolvadását akceleratorokkal elősegíteni (10). E célra fluoridokat és fluorid-lórsavkeveréket használtak. Az idevágó kísérletek eredményei szerint ezek az anyagok 1% F<sub>2</sub> jelenlétében az olvasztási időt tetemesen lecsökkentik.

Alkalmazták a szulfátolvasztást alacsony alkáliatartalmú üvegek megolvasztására is (11). Az alkalmazott keverék a következő volt:

30.5	súlyrész	homok
45.2	„	agyag
20.8	„	dolomit
28.5	„	mész
8.7	„	szulfát
0.56	„	faforgács

E keverék leolvasztásával az alábbi összetételű üveget nyerték:

46.0%	SiO <sub>2</sub>
16.0%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
22.5%	CaO
5.0%	MgO
3.0%	Na <sub>2</sub> O

Az üveg lágyulási pontja 680°, lineáris kiterjedési együtthatója pedig 58–64 között van 10 egységben.

A redukálóanyagokra vonatkozó kísérletek azt eredményezték (12), hogy a legnagyobb vegyi hatással és hőszilárdsággal a kokszt rendelkezik. Kevésbé kedvező az elektródagrafit és az antracit viselkedése. A redukálási célokra felhasznált kokszt optimális szemcsenagysága 0.385 milliméter. Ha faszén használunk redukációs célokra, az kedvező eredményt nem ad. Kokszt és faszént 1:1 arányú keveréke azonban használható.

A szulfát alkalmazásának feltételeit Kítaigorodszki és munkatársai foglalták össze (13). Szerintük a szulfátolvasztásnál a szilikátképződés magasabb hőfokon indul meg, mint a szódaolvasztásnál. Míg ugyanis a szóda kovával már 500 foknál megkezdődik a szilikátképződés folyamata, addig e folyamat szulfát és ková között csak 650 foknál kezdődik. Egy vizsgált keverék, mely

71.0%	SiO <sub>2</sub>
1.5%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
8.5%	CaO
3.5%	MgO
15.5%	Na <sub>2</sub> O

összetételű üveggé olvadt, és melyhez 7% elektródaszén és 1% CaF<sub>2</sub> gyorsítót adtak, a maximális szuliatlomlást 1300 foknál mutatta. A szulfát leolvasztásának feltételeit a következő szabályok szabják meg: A keverék adagolásánál a hőfok 1.350° alá ne süllyedjen. A keveréket igen csekély, legfeljebb 5 cm rétegben szabad beadagolni. A kemence hőfoka igen nagy befolyással bír a helyes olvasztásra.

A Gorkij-táblaüvegyárban Haritanov olvasztómester üzemi méretű szulfátolvasztásokat folytatott (14). A kád kemence mérete 30 m hosszú, 6 m széles és 1.5 m mély volt. Az átállás előtt a termelés óránként és m<sup>2</sup> üvegfelületre számítva 450–500 kg volt. E termelést sikerült szulfátolvasztással 1000, sőt több kg-ra növelni. A szükséges technikai feltételek a következők voltak: *A keveréket a kemencébe gépi úton adagolták és a gép azt egyenletesen és az egész szélességben osztotta el.* A redukálószén a legkisebb mennyiségre csökkentették, mert rájöttek arra, hogy a szénfelesleg erős habképződést okoz, és a hab az olvadó keveréket a lángtól elszigeteli. Az égők nyelvét meghosszabbították és azonos elégségi levegő és nagyobb mennyiségű gáz beállításával erős redukáló lángot alkalmaztak, mely a keletkezett épít leégette.

#### IRODALOM.

1. Goldenberg, *Steklo i Keram.* 1948. 6. 4–6. oldal.
2. Makarov és Gik, *Stekolnaja i Keram. Prom.* 1944. 9. 8–9 oldal.
3. Gik, u. a. 1945. 3. 4–6 oldal.
4. Poljak és Tomashevich, u. a. 1944. 9. 1–6 oldal.
5. Gusakov, u. a. 1945. 3. 7–8 oldal.
6. Gik, Tykashinskii és Zingman, *Steklo i Keram.* 1948. 1. 4–7 oldal.
7. Raf, Poljak és Nisnevich, *Stekolnaja i Keram. Prom.* 1945. 6. 1–3 oldal.
8. Raf, *Steklo i Keram.* 1948. 6. 7–9 oldal.
9. *Stekolnaja i Keram. Prom.* 1946. 6. 7 oldal.
10. Bunceva, Poljak és Tykashinskii, *Steklo i Keram.* 1949. 2. 3–5 oldal.
11. Botvinkin és Okhotin, *Legkaya Prom.* 1943. 21–23 old.
12. Kítaigorodszky, Senturin és Rishina, *Stekolnaja i Keram. Prom.* 1947. 4. 6–8 oldal.
13. Kítaigorodszky, Senturin és Rishina, *Steklo i Keram.* 1949. Jan. 1–3 oldal.
14. Egy tonna üveg 1 m<sup>2</sup> kádfelületről. A Szovjetunió ipari központi bizottságának kiadványa. 1949.

„A jó sztahanovistát nemcsak a saját eredménye után ítélik meg, hanem aszerint, hány munkásnak adta át tapasztalatát és milyen eredménnyel.”

(Rákosi Mátyás)

# Automatizálási feladatok az építőanyagiparban

A Központi Gyártásautomatizálási Bizottság által kiírt automatizálási pályázat súlyponti kérdésnek tekintendő a műszaki értelmiség munkájának elkövetkezendő hónapjaiban. Az egyesületünkben működő automatizálási bizottság az elmúlt hónapok folyamán az építőanyagiparra vonatkozólag bizonyos kérdéseket feltárt és kidolgozott, azonban munkájának hiányossága az volt, hogy nem tudta a lehetőségek feltárásába bekapcsolni a széles tömegeket, a műszaki értelmiségiek és a fizikai dolgozók széles tömegeit.

Egyesületi bizottságunk megállapította, hogy az egyes iparágak terén melyek azok a területek, ahol automatizálásról szó lehet és ahol az automatizálásnak megvannak a lehetőségei. Megállapította továbbá, hogy mely területeken kecségtet az automatizálás a legnagyobb eredményekkel, azonban a Bizottság gazdasági kiértékelést nem tudott adni azon oknál fogva, hogy nem ismeretesek az automatizálás terén elért tapasztalatok. A pályázat ezeken a hiányosságokon nagymértékben hivatott segíteni és a pályázat eredményeképpen egyrészt feltárulnak azok a rejtett tartalékok, melyeknek segítségével az automatizálás iparunkban is azonnal megindítható, másrészt megmutatja azt az utat, mely a magasabb színvonalon dolgozó ipar követelményeinek kielégítése felé vezet.

A Központi Bizottság a beérkezett adatok alapján kiértékelte az egész magyar ipart érintő automatizálási kérdéseket és megállapíthatjuk, hogy az építőanyagiparnak a súlyponti kérdései az egész ipar súlyponti kérdéseivel döntő többségben azonosak. Súlyponti automatizálási kérdése iparunknak a hőmérséklet-szabályozás, az áramló folyadékok és gázok mennyiségének mérésével egybekötött szabályozása, valamint a minőségellenőrzés terén bevezetendő automatikus módszerek kérdése.

Lapunk hasábjain eddig csak elvéve jelentek meg olyan cikkek vagy referátumok, melyek az automatizálás kérdéseivel foglalkoznak és ezekből a cikkekből azt a következtetést tudtuk levonni, hogy iparunk szakembereinek ezen a vonalon még igen sok tanulnivalójuk van, igen sokat kell bepótolnunk. A Szovjetunióban az automatizálás igen magas fokon áll és az automata műszereknek már olyan nagy száma készül, hogy szükségessé vált azok tipizálása.

Az automatizálás, amint a pályázat magyarázó szövege is hangsúlyozza, az egyes automatizálási elemek különféle automatizmusokká való kombinációja. Ha ezt a módszert az

építőanyagipar termikus és minőségellenőrző folyamataira alkalmazzuk, könnyen belátható, hogy nem szükséges újabb elemeket kitalálni, hanem a meglévő elemek megfelelő kombinációjával kell az egyes technológiai folyamatokat, vagy minőségellenőrzési folyamatokat automatizálni. Pályázóink legfontosabb feladata tehát az lesz, hogy saját működési területeiken felkutassák a megoldandó feladatokat, pontosan megállapítsák a folyamatok szabályozandó és ellenőrző fizikai, fiziko-kémiai vagy kémiai jellemzőit és hogy a szabályozás és ellenőrzésre szolgáló elemeket a megfelelő kombinációban megtervezzék.

Bizonyosra vesszük, hogyha az építőanyagipar műszaki értelmisége ennek a súlypontot képező munkának nekilát, igen sok és széles értelemben közérdekű rejtett tartalékra fog rábukkanni. Vannak olyan folyamatok, melyeknek automatizálása rendkívül egyszerű és kézenfekvő feladat és melyeket eddig mégsem oldottunk meg, mert nem volt senki, aki a kérdésre a figyelmet ráirányította volna. Vannak természetesen az automatizálásnak olyan kérdései, melyek bonyolult kérdéses csoportokat ölelnek fel, és melyeknek megoldásához sok és elmélyülő elméleti és gyakorlati munkára van szükség. A pályázat hivatott arra, hogy ezt a munkát megindítsa és ezeket a rejtett tartalékokat feltárja.

A munka megindítása azonban nemcsak a rejtett műszaki tartalékokat fogja feltárni, hanem a kádereket is, akik szívvel-lélekkel fognak ebbe a kérdésbe bemerülni és akiknek szívügyük lesz az automatizálási kérdések megoldása. Igen sokan lesznek olyanok, akik felismerik nemcsak a kérdés fontosságát és nagy nemzetgazdasági jelentőségét, hanem a feladatok szépségét is. Ezek, ha az automatizálás kérdéseivel foglalkoznak, nemcsak saját üzemüknek és saját iparáguknak vagy iparuknak, hanem az egész magyar iparnak tesznek nagy szolgálatot.

Meg kell említenünk ezen a helyen, hogy a MTESZ által az elmúlt évben meghirdetett üzemszervezési és racionalizálási pályázat kiírásakor olyan nézet kapott lábra egyesületünk tagságánál, hogy az építőanyagipari pályázókat érdemtelenül egyéb, nagyobb súlyt képviselő iparágak pályázóinak javára mellőzni fogják. Nos, a pályázat eredménye megmutatta, hogy az építőanyagipari pályázók is igen szép és komoly helyezést értek el és ezzel megcáfolták a fentemlített nézeteket.

Ugyanezen szempontból kell megítélnünk a most kiírásra kerülő gyártásautomatizálási

pályázatot. A Szovjetunió téglá-, cserépipara, üvepipara, kerámiai és cementipara messzemenőleg automatizálva van és nem egy olyan eset ismeretes, melynél ezen iparágak tapasztalatait vette át a nehézipar, gépgyártóipar valamely ága. Tág lehetőség nyílik tagságunk számára, hogy az automatizálás elemeit elsajátítva kombinatórikus képességeikkel iparunk

műszaki fejlesztéséhez hozzájáruljanak és hogy a műszaki fejlesztés ezirányú eredményeit a többi iparágak számára is gyümölcsözővé tegyék.

Bízunk abban, hogy tagságunk a pályázaton nagy számmal fog résztvenni és hogy részvételükkel előbbreviszik a magyar ipar ezen súlyponti kérdését.

K. Gy.

## Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület tervfelbontási pályázata

**Tervfelbontási pályázat.** Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület üzemszervezési és racionalizálási bizottsága az elmúlt hónapok folyamán foglalkozott az egyes iparágak tervfelbontási problémáival, az idevágó kérdéseket az egyes üzemek tervfelbontási felelőseivel kitárgyalta és az Egyesület által képviselt valamennyi iparág körében a tervfelbontási felelősök bevonásával iparági ankétokat rendezett. Ezekből a megbeszélésekből és ankétokból kitűnt, hogy a tervfelbontás kérdése az Egyesület által képviselt iparágakban koránt sincsen kielégítő módon megoldva, ill. kimerítve és még mindig sok olyan probléma előtt állnak iparágaink, melyeknek megoldását elsősorban az Egyesület tagjaitól várjuk.

A tervfelbontás éppen úgy nem tekinthető kampányszerű mozgalomnak, mint ahogy a munkaverseny sem az és világosan kitűnt, hogy milyen komoly kihatása van a tervfelbontás helyes megválasztásának a munka temelékenységre, az újabb munkaszervezési elvek, az új munkastílus, a sztáhanovista munkastílus elérésére.

Ezen felismerések birtokában az Egyesület vezetősége elhatározta, hogy a tervfelbontás ügyének előbbrevitele céljából az Egyesület tagjai, valamint az Egyesület által képviselt iparágak többi dolgozói számára

### tervfelbontási pályázatot hirdet.

#### A pályázat célja

a tervfelbontással kapcsolatban olyan gyakorlati megoldások létrehozatala, melyek alapján a jövőben a fenti szempontoknak megfelelően a tervfelbontás ügye valamennyi iparágunkban egységes irányelvek szerint, minden tekintetben kielégítő megoldást nyer.

A pályázaton úgy egyes személyek, mint munkaközösségek résztvehetnek. A pályázaton névtelenül, jelige alatt kell résztvenni. A jeligét és a pályázó, ill. pályázó nevét, valamint pontos lakcímét tartalmazó lapot külön lezárt borítékban kell a jeligés pályamunkához mellékelni. A pályamunkákat az Egyesület titkársága veszi át hivatalos helyiségében, V., Zoltán utca 16, IV. 403. alatt, bármely napon 10—16 óra között. A pályamunka átvételéről az Egyesület tisztviselője a benyújtónak elismervényt ad át. A pályamunká-

kat fenti címre ajánlott postaküldeményként is el lehet juttatni.

A pályamunkák beadásának határideje folyó évi szeptember hó 1-e, 12 óra.

A beérkező pályamunkákat az Egyesület által kijelölt bíráló bizottság fogja elbírálni és díjazásra javasolni. A díjak odaítéléséről a bizottság javaslata alapján az Egyesület vezetősége dönt.

Az Egyesület a díjnyertes pályamunkák díjazására összesen 5000.— Ft-ot tűz ki.

Ezen összeg a következőképpen oszlik meg:

I. díj 2000.— Ft

II. díj 1000.— Ft

Ezen kívül az Egyesület vezetősége még 4 arra érdemes pályamunkát fog jutalmazni, egyenkint 500.— Ft-tal.

Felhívjuk az érdeklődők figyelmét azon körülményre, hogy amennyiben valamely pályamunka nem részesül ugyan fenti díjak valamelyikében, de a bíráló bizottság, ill. az illetékes hatóságok a pályamunkát részben, vagy egészben gyakorlati felhasználására alkalmasnak tartják úgy a pályázó pályamunkáját újítási javaslatként nyújthatja be, mely esetben annak gyakorlati használatbavétele után újítási díjazásban részesül.

A pályamunkák kidolgozásával kapcsolatban a pályázóknak az alábbi útbaigazítást adjuk.

A tervfelbontás célja és lényege annak megállapítása, hogy a jóváhagyott vállalati tervből a vállalat üzemszervezésének, gépesportjainak, gépeinek és egyes dolgozóinak milyen részfeladatokat kell megvalósítaniuk ahhoz, hogy a tervet időre eredményesen teljesítsék.

A tervfelbontás munkája három lépcsőre tagozódik.

1. A szorosan vett bontás, mely a termelést irányító és végző dolgozók részfeladatainak pontos mennyiségi és időrendi meghatározása.

2. A bontás eredményének közlése az illetékes irányító és dolgozó munkavállalókkal, az ezen célra legalkalmasabb segédeszközökkel.

3. Az elvégzett feladatok folyamatos nyilvántartása és ismertetése.

A pályamunkáknak az alábbi részfeladatok megoldását kell tartalmazniuk, azonban pályázni lehet nemcsak az összes, hanem az egyes részfeladatok megoldásával is.

1. Utasítás a termelési és munkaerőtervek oly módon való kidolgozására, hogy azok a tervfelbontás számára megfelelő alapot szolgáltatassanak. Ez alatt azt kell érteni hogy a termelési és munkaerőterv készítésénél figyelembe legyen véve az egyes gyártási fázisokra háruló termelési feladatok. Útmutatást kell adni arra nézve, hogy ezen feladatok kidolgozásánál milyen módon kell a várható selejtet figyelembe venni és a munkaidő, valamint munkaerőszükségletet előirányozni. A szabatos tervezés csakis megbízható statisztikai adatgyűjtésen alapulhat. (Ezen utasítás kidolgozására azért van szükség, mert a folyó évi tervek készítéséhez kiadott utasítás a fentiekre vonatkozólag nem tartalmazott útmutatást és tervfelbontást csakis úgy lehet helyesen végrehajtani, ha már a terv készítésénél ennek a lehetőségéről gondoskodás történik, vagyis a szabatos termelési és munkaerő tervek a termelés egyes tényezőinek feladataiból kell felépülnie.)

2. Az 1. alatti megoldáshoz szükséges statisztikai adatgyűjtés módszere. (Sokféle cikkből álló termelési profil esetén a munkaidőszükséglet és az egyes berendezések kapacitása csakis statisztikai adatgyűjtés alapján határozható meg megfelelő biztonsággal.)

3. Utasítás az 1. alatti módon elkészített tervek alapján a tervfelbontásnak üzemszervekre, gépcsoportokra, gépegységekre, csoportokra és egyénekre való felbontására. Ezzel kapcsolatban megadandó a minimális tervfelbontási időszak és azok a mennyiségi egységek, amelyekben a tervfelbontási feladatokat a tervet végrehajtó tényezők számára ki kell fejezni. (Pl üzemszervek számára súly- vagy darabegység, egyes dolgozók számára ugyancsak súly- vagy darabegység továbbá tervóra, normapere stb.) Az utasítás kidolgozásában ki kell térni arra, hogy az egyes üzemszervekre, gépcsoportokra, gépegységekre, csoportokra és egyénekre milyen módon kell a munkaidő előirányzatot a veszteségidők, ill. munkaidő kiesések (fizetéses szabadság, betegség stb.) figyelembe vételével elkészíteni. Az utasítás alapján

készült tervfelbontás olyan legyen, hogy a tervteljesítés egyes tényezői (művezetők, csoportvezetők, egyes dolgozók) a reájuk háruló feladatokat abból világosan felismerjék és megértsék.

4. Utasítás a tervteljesítés kiértékelésére és nyilvántartására a tervteljesítés egyes tényezői, ill. egységei (üzemrész, gépcsoport, gépegység, egyén) számára. Idetartozik a kiértékelés keresztlévélén kívül a nyilvántartás segédletei, a megfelelően szerkesztett műhelytáblának, gépcsoport géptáblának és a tervteljesítési könyvecskének a megtervezése.

5. A pályázatnak nem szükségképpen feltétele, hogy a tervfelbontás a munkaadagolással kiegészítést nyerjen. Ha azonban a pályázó lehetőséget lát arra, hogy iparágában a munkaadagolást a 3. alatti tervfelbontásba beépítse, úgy kívánatos és a pályázat elbírálása szempontjából előnyös az erre vonatkozó ügykezelési utasítás kidolgozása. Ez alatt azt kell érteni, hogy a 3. alatti tervfelbontás kiegészíthető az üzemszervekre, gépcsoportokra, gépegységekre csoportokra és egyénekre nézve a gyártmányonként, ill. műveletenként időrendileg meghatározott termelési feladatok előirányzatának és teljesítésének regisztrálásával. (Pl az egyes dolgozók számára annak hetenkinti megjelölése és a teljesítés utólagos regisztrálása, hogy tűzálló idomok formázásánál hetenkint milyen és mennyi idomot, milyen sorrendben kell a dolgozónak elkészítenie, ill. hogy ezen feladatait hogyan teljesítette.)

Az Egyesület vezetősége a fenti részfeladatokat tájékoztatásul közli, nem zárja el azonban az útját annak, hogy valamely pályázó a kitzűzött célt, vagyis a tervfelbontás hatásos megoldását esetleg más úton vagy a fentiek kiegészítésével oldja meg.

A pályamunka akkor tekintendő eredményesnek, ha a termelés tényezői számára egyrészt világossá teszi a reájuk háruló részteljesítési feladatokat, másrészt a részfeladatok teljesítésének ellenőrzését.

## FELHÍVÁS!

Kedves Előfizetőink!

A Magyar Dolgozók Pártja útmutatása alapján — a K. V. II. 10-i határozata után — vállalatunk is felvette a harcot a *bürokrácia* ellen.

Ezen harcunk sikeres viteléhez kérjük az Ön segítségét is, mert jó eredmény csak közös munkánkból származhat.

Kiadványunk előző számához mellékelt rajzos felszólító levelünkben feltüntettük, hogy milyen munkatöbbletet és költséget jelent vállalatunk ügyvitelében

*a késedelmes előfizetés.*

Ennek kiküszöbölésére bevezetjük, hogy ezen túl a legrövidebb előfizetési idő  $\frac{1}{4}$  év, a jövőben pedig csak azon előfizetőknek szüntetjük be folyóirataink szállítását, akik az

*előfizetés lejártá előtt*

írásban lemondják. Ennek hiányában folytató-

lag további  $\frac{1}{4}$  évre meghosszabbítjuk az előfizetést.

Lapjaink III., VI., IX., XII. havi számaiban felhívjuk előfizetőink figyelmét a „negyedév” leteltére, amikor is gondoskodniuk kell az előfizetési díj megújításáról, a mellékelt befizetési lapon. Fenti intézkedésünknel figyelembe vettük azt a tényt, hogy Előfizetőink napi munkájukkal annyira lekötöttek, hogy sokszor nem jut idő a szakmai továbbképzésben szinte nélkülözhetetlen lapjuk lejárt előfizetésének megújítására, — mely lapunk folyamatos szállításának megszakítását vonja maga után.

Ezen intézkedésünk, mely több előfizetőnk kérése is, egyrészt gazdasági szempontból rendkívül fontos, másrészt Előfizetőnk érdekeit szolgálja.

*Tudományos Folyóiratkiadó N. V.*

Előfizetési osztálya.

Telefon: 122-299.

# Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület hírei

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület kibővített választmánya folyó évi május hó 13-án látogatást szervezett a veszprémi Nehézvegyipari Kutatóintézet megtekintésére. A vendéglátó intézet képviselőjében Polinszky Károly, az intézet vezetője fogadta az Egyesület küldötteit. Előadásában kimerítően ismertette a nehézvegyipari kutatás célkitűzéseit, az Intézet működését és az eddig végzett munkálatok eredményét. Előadását folytatta és kiegészítette az Intézet szilikátkémiai osztályának vezetője, Grófesik János vegyész-mérnök.

Az Egyesület küldöttei ezután az intézet munkatársainak vezetése mellett megtekintették a laboratóriumokat és azok felszerelését. A látogatóknak ez alkalommal ismét módjuk volt arra, hogy az ország demokratikus fejlődésének építő erejét maguk előtt lássák. Az új épület, amely magában foglalja a Kutató Intézetet kívül a Nehézvegyipari Főiskolát is és amely mellett máris folyik a kibővítés előkészülete — gazdag és korszerű felszerelésével vitathatatlanul bizonyítéka annak az erőnek, amelynek kifejlesztésére csakis egy szocialista országépítés képes. De bizonyítéka egyben annak a magasrendű országvezetésnek is, amely minden eszközt megad az oktatás és a tudományos munka fejlesztésére.

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület ugyanezen a napon tartotta Veszprémben bővített választmányi ülést is, amelynek tárgysorozatában — Bereczky Endre elnöki megnyitóját — Korányi György tartotta meg főtitkári beszámolóját. A főtitkár vázolta az Egyesület működését, gyakorlati eredményeit és részletesen ismertette az egyes szakosztályok munkáját. Közlése során kiemelte a kőbányaipari szakosztály rendkívül eredményes, komoly és élénk tevékenységét, ami a tudományos irodalom szorgalmas művelésén kívül az előadások megrendezésében, az oktatómunka fejlesztésében és a munkabizottságok eredményes működésében nyilvánult meg. Leszögezte, hogy a cementipari szakosztály is mintaszerűen működött, de sajnálattal állapította meg, hogy az üvepipari és kerámiai szakosztályok munkája igen gyengén haladt. A kerámiai szakosztály munkabizottságai egyáltalában nem működnek, nem foglalkoznak az ipar tudományos kérdéseivel. Ezt a tényt csupán néhány téglaiipari szakember felelősségtudata enyhíti, akik tudományos irodalmi tevékenységükkel az Egyesület hivatalos lapját időnként felkeresik.

Foglalkozott a főtitkári beszámoló a MTESz működésének ismertetésével, a tudományos egyesületeknek a Szövetséghez, egymáshoz és a Tudományos Akadémiához való viszonyával. Feltárta a mutatkozó hibákat és megjelölte az orvoslási módját is.

Beszámolt a főtitkári jelentés az oktatási bizottság jó munkájáról, a mérnöki továbbképző

tanfolyam sikeréről és arról az élénk tevékenységről, amelyet az Egyesület a Magyar-Szovjet Barátság hónapja keretében kifejtett. Közölte továbbá a kapcsolat felvételét a MEMOSz-szal, amelynek eredménye volt az a kilenc előadás, amelyet az Egyesület tagjai a különböző újító- és élmunkáskörökben tartottak. Bejelentette továbbá a főtitkár az Egyesületnek a központi Automati-zálási Bizottság munkájába való bekapcsolódását, szövegezte továbbá a MTESz küszöbön lévő közgyűlé-sének feladatairól is.

További fejezetekben ismertette a főtitkár az Egyesület jövő célkitűzéseit, amelyeknél a főszem-pontok a szakosztályok működésének megerősíté-ése, az iparral való kapcsolat szorosabbá tétele az ötéves terv megvalósításának előmozdítására, az oktatási munkának kifejlesztése, az egyesületi kiadványok szaporítása, a taglétszám emelése és a vidéki helyi csoportok kialakítása.

A főtitkári beszámolóra Gárdos Emil, az MTESz főtitkára válaszolt. Beszédében rátért a Szövetség küszöbön álló közgyűlésére és annak feladataira, kérve az Egyesület, hogy erre kellő képpen készüljön fel. Ismertette az MTESz folya-matos munkáját és jövő terveit. Ő is bírálta mind a Szövetségnek, mind az egyesületeknek hibáit és felvázolta azok megszüntetésének módját.

A tárgysorozat további pontjában az elnök közölte Becz Jenő bejelentését, amely szerint meg-keresés érkezett hozzá a kultuszminisztériumtól az ipari gimnáziumok III. osztálya számára meg-irandó, ill. szerkesztendő tankönyv ügyében, amelynek az építőanyagok tananyagát kell tár-gyalnia. A választmány megállapította, hogy az Egyesület az alsó- és középfokú oktatás területén is hivatott működni, amit egyébként már a meg-szervezett és folyamatosan vezetett műszaki továbbképző tanfolyam sikeres munkája is bizo-nyít. Ezért megbízta Becz Jenőt a tárgyalások felvételével, a szerkesztési munkával, ill. annak a kollektívának összeállításával, amely az Egye-sület tagjaiból alakulva, hivatott lesz a tankönyv-et megírni.

Az elnökség ezután előterjesztette a jelölő-bizottság által összeállított azon tagok névsorát, akiket a MTESz közgyűlésére küldöttként megvá-lasztani javasol. A választmány a javaslatot elfo-gadta és küldöttei minőségben a következő tago-kat választotta meg:

Becz Jenő, Bereczky Endre, Grófesik János, Korány György, dr Kovács Antal, Nagy Dezső, Siklós Ferenc, Szabó László, Szántó Imre és Tatár István.

A fentiekben vázolt tárgysorozatot a választ-mány igen sok felszólalás és élénk vita kíséreté-ben tárgyalta. Ennek egyik eredményeképpen-többek között, elfogadta az elnökség által előter-jesztett határozati javaslatot, amelyet a MTESz közgyűlésén fog előterjeszteni.

B. J.

# K Á R T T E S Z



A Múzeumok és Műemlékek Országos Központja a következő levelet intézte folyóiratunk szerkesztőségéhez:

„A kőbányaüzemekben, kavicsbányákban és téglagyárakban gyakran kerülnek elő régészeti leletek, melyek nagyrésze veszendőbe megy és ily módon nagy nemzeti értékek semmisülnek meg.

Örömmel látjuk, hogy az „Építőanyag“, mint az Építőanyagipari Tudományos Egyesület lapja, több cikkben is felhívta a dolgozók figyelmét a régészeti leletek megóvásának fontosságára és nyújtott nekik megfelelő tájékoztatást ezen a téren. Ezért a lap szerkesztőségének őszinte köszönetemet nyilvánítom.

A Múzeumok és Műemlékek Országos Központjának Nyilvántartási Osztálya a mellékelten megküldött felhívás szétküldését kezdte meg. Szíveskedjenek felhívásunkat az „Építőanyag“ lapján ismertetni, hogy a dolgozók minél szélesebb rétegben ismerhessék azt meg. Hasonló nyomtatványokat kívánatra bárkinek küldök.“

Budapest, 1950. évi április hó 28-án.

dr. Szabó Nándor s. k.  
(osztályvezető.)

Szívesen adunk helyet a felhívásnak, amely a következőképpen hangzik:

**Kárt tesz**, aki a földmunkák, építkezések során előbukkanó régi tárgyakat elpusztítja.

A földben rejtőző edények, szerszámok, sírok, épületelemek a tudomány számára igen értékes emlékek. Belőlük ismerjük meg a régmúlt időben itt élő népek életét és társadalmát.

A Múzeumok és Műemlékek Országos Központja arra kéri a munkavezetőket és munkásokat, hogy az előbukkanó edényeket, szerszámokat, fegyvereket s egyéb tárgyakat, csontvázakat

és darabjaikat gyűjtsék össze, őrizzék meg és sürgősen jelentsek, hogy szakember mehessen a helyszínre.

Ezzel értékes szolgálatot tesz a magyar tudománynak.

*Az öntudatos dolgozó a tudomány leghűbb segítőtársal*

Milyen régészeti emlékek kerülhetnek ki a földből? A régészeti emlékek régi lakóhelyekről, vagy temetőkből származnak.

A kőkorszakba tartozó telepekről és temetőkből *kőszerszámok- és eszközök* kerülnek elő; a fémek korszakában pedig *rézből, bronzból, vasból készült szerszámokat, eszközöket, fegyvereket* stb. találunk. Ezekkel együtt *csontból készült eszközök és agyagból formált edények* is előbukkannak.

A lakótelepek helyét elárulják a földben mutatkozó tüzelési nyomok, vörösre égett *agyagtűzhelyek*, nagyobb tömegű edényeserép és állatcsont, továbbá szerszámok és eszközök. Sokszor találnak kőből épített, vagy téglából rakott *falmaradványokat, faragott és felírt köveket* is. Néha *pénzek* is kikerülnek a földhantókból.

*A halottakat hol kinyújtóztatva, hol megösszezsugorítva* hantolták el. Más esetben a holttestet *elégették, csontjait nagy edényben gyűjtötték össze* s úgy temették el. Előfordul, hogy fából összeállított, téglából rakott, vagy kőből kivált *koporsóban* találjuk a csontokat. Rendszerint útravalóval látták el a halottakat: az elhunyt mellé edényekben ételmet, italt tettek, kezeügyébe rakták szerszámait, fegyvereit, sokszor *felékszereztek*, pitykés övvel övezték. Néha pénzt tettek a szájába, vagy markába, vagy a *lovát* is melléje temették.

Ezkből ismeri meg a tudomány a multat.

Mentsünk meg minden darabot!

Bejelentésüket a törvény is előírja.



Szerkesztőségünk a fenti felhíváshoz még a következőket fűzi hozzá:

Bányaművelés közben, az építőanyagipari termelőmunka folyamán nemcsak régészeti leletek kerülhetnek napvilágra, hanem a föld életének őskorából, középkorából származó állattani maradványok is, ú. n. kővületek, vagy ezek lenyomatatai. Kőbányászok igen gyakran találnak csigákat, kagylókat, őslények fogait, csontvázat ép állapotban, vagy megkövesedve. Kérjük, hogy ezekre figyeljenek, őrizzék meg, adják át az iparvállalatok vezetőinek, értesítsenek bennünket, illetve küldjék be szerkesztőségünkbe. Mi továbbítjuk. Múzeumaink, iskoláink örömmel sorozzák be gyűjteményükbe, mert okulásul szolgálnak és az ország kultúrkincseit gyarapítják.

(szerkesztő)



## **Vállalatvezetők és Anyagbeszerzők!**

Felhívjuk figyelmüket a raktárunkon levő, a gyárak profilírozása folytán feleslegessé vált

használt és javított szerszámgépekre és alkatrészekre, hengerelt vasakra, lemezekre, abroncsokra, betongömbvasakra, vasgerendákra, csavar- és szegecsárukra, haszonvasakra, új és használt vaslemez tartályokra

**Vas- és Gépértékesítő N. V.**

**T e l e p h e l y e k :**

XIII. Váci út 47. Telefonszám : 203-034, 200-264

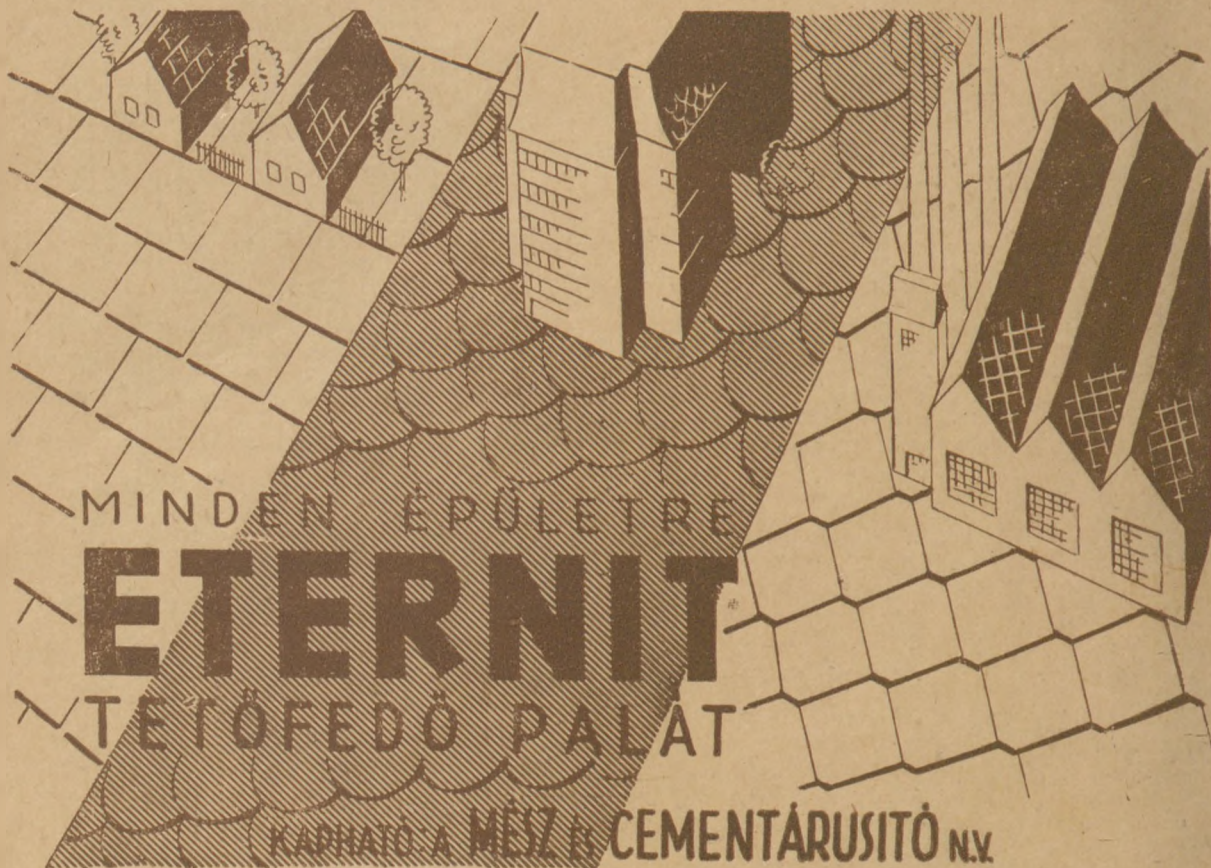
XIII. Árbóc u. 8. Telefonszám : 203-974

XIII. Váci út 88. Telefonszám : 200-510

# MAGYAR GYÁRÉPÍTÉSI NV

BUDAPEST IV, MÁRIA VALÉRIA UTCA 7.

\*



MINDEN ÉPÜLETRE  
**ETERNIT**  
 TETŐFEDŐ PALAT

KAPHATÓ A MÉSZ ÉS CEMENTÁRUSÍTÓ N.V.

BUDAPEST, V, ZOLTÁN U. 16. TEL.: 111—450.

és 22 nagybudapesti fiókjánál, továbbá a vidéki TŰZÉP N.V.-k lerakatainál.

A közlekedés valamennyi ágának kérdéseivel, az út-, vasút-, mély- és hídepítési problémáival foglalkozik a

## Magyar közlekedés mély- és vízépítés

című folyóirat. Ismerteti a Szovjet-  
 unió e területen elért eredményeit  
 és tapasztalatait

Megjelenik havonta a Közlekedés és Mély  
 építéstudományi Egyesület szerkesztésében

**ÉVI ELŐFIZETÉSI ÁRA**  
 Egyének részére ..... Ft 72—  
 Vállalatok, intézmények részére .... • 240—

*A villamostpar*

*minden ágának szakkérdéseivel foglalkozik*

az

## ELEKTROTECHNIKA

*c. folyóirat*

Megjelenik havonta  
 a Magyar Elektrotechnika  
 Egyesület szerkesztésében.

ismerteti villamossági gyáraink új  
 gépeit, az áramfejlesztéshez szük-  
 séges segédgépek pontos műszaki  
 érését, kezelési módját

**ÉVI ELŐFIZETÉSI ÁRA:**

Egyének részére ..... 90— Ft  
 Vállalatok, intézmények részére 240— Ft