

302.935

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

12

15. ÉVFOLYAM • BUDAPEST, 1963. DECEMBER

2

A SZILIKÁTIPIARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

A mész- és cementipar,
az üvegipar, a finom-
kerámia-, a téglá-, cserép-
és kőbányaipar tudományos
szakirodalmi folyóirata

*

Főszerkesztő:

Dr. Korach Mór

*

Szerkesztő:

Hinsenkamp Alfréd

*

Szerkesztőbizottság:

Dr. Beke Béla

Dr. Déri Márta

Erdély Imre

Dr. Grofcsik János

Kemény István

Dr. Knapp Oszkár

Dr. Lehmann Edit

Lohner Ernő

Dr. Soltész Gáspár

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

*

Szerkesztőség:

Budapest, V., Szabadság

tér 17

Telefon: 124-438

*

Kiadja:

Műszaki Könyvkiadó,

Budapest, V.,

Bajcsy-Zsilinszky út 22

Telefon: 113-450

*

Felelős kiadó:

Solt Sándor

TARTALOM

	Oldal
<i>Sövegjártó János</i> : A tűzállóanyaggyártás korszerű sajtológépei ...	449
<i>Győrffy László</i> : Hidraulikus préskokillák és szelepek. Hozzászólás dr. Sövegjártó előadásához	459
<i>Terényi Gyula</i> : Nagytisztaságú tűzállóanyagok sajtolása. Hozzá- szólás dr. Sövegjártó előadásához	461
<i>Ecsödi András</i> : Felavatták a Dunai Cement és Mészművet	463
<i>Reznák László</i> : A zuzalékok bőrrössége és annak hatása az aszfalt minőségére	464

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Д-р Шевегярто Янош</i> : „Современные прессы огнеупорного произ- водство“	449
<i>Дёрфи Л.</i> : Гидравлические прессовые кокиля и клапаны. Выступ- ление по докладу Шевегярто	459
<i>Тереньи Дю.</i> : Прессование огнеупорных материалов высокой чистоты. Выступление по докладу Шевегярто	461
<i>Эцёди А.</i> : По открытию Дунайского цементного и известкового комбината	463
<i>Резнак Л.</i> : Коженность щебней и влияние ей на качество битумных смесей	464

NHALT

	Seite
<i>Sövegjártó, J.</i> : Zeitgemäße Preßmaschinen in der Erzeugung von feuerfesten Stoffen	449
<i>Győrffy, L.</i> : Hydraulische Preßkokillen und Ventile. Beitrag zum Vortrag J. Sövegjártó's	459
<i>Terényi, Gy.</i> : Das Pressen von feuerfesten Stoffen größter Reinheit. Beitrag zum Vortrag J. Sövegjártó's	461
<i>Ecsödi, A.</i> : Weihe der Zementwerke DCM (Vác, Ungarn)	463
<i>Reznák, L.</i> : Die „Haut“ von Splitten und deren Einfluß auf die Eigenschaften der Asphaltkompositionen	464

ÉPÍTŐANYAG

15. ÉVFOLYAM 12. SZÁM

A tűzállóanyaggyártás korszerű sajtológépei

SÖVEGJÁRTÓ JÁNOS

Bevezetés

A tűzállóanyagipar sajtológépei azon gépekhez tartoznak, amelyek csak viszonylag lassan fejlődtek és még ma is látunk üzemünkben 40—50 év előtt szerkesztett és gyártott gépeket, amelyeknek sem termelékenysége, energiafogyasztása, sem a rajtuk gyártott termék minőségi ismérvei már régen nem felelnek meg a korszerű követelményeknek. Az elmúlt évtizedben ez a fejlődés örvendetesen meggyorsult úgy, hogy az elavult sajtók lecserélése folyamatban van, vagy a meglévő sajtók mellett felállításra kerülő új sajtók műszaki és gazdasági ismérvei ugrásszerű emelkedést mutatnak.

A termelékenység javításának szükségességén kívül ezt a fejlődést a sajtolás elméletének fejlesztése és a különböző őrlmények szerkezetével kapcsolatos kutatási munkák eredménye lényegesen befolyásolta.

Ezek a kutatások igazolták, hogy a nagyobb nyomással sajtolt tűzálló termékeknek kisebb a porozitása, de különösképpen az utóbbi időben a minőség szempontjából oly döntőnek felismert gázáteresztőképessége, és nagyobb a szilárdsága, nagyobb a terhelés alatti lágyulás kezdetének hőmérséklete, nagyobb a salakokkal szemben tanúsított ellenállóképessége. Mindezen tényezők tulajdonképpen közvetve, vagy közvetlenül a termék tömörségének függvényei. A megfelelő tömörség biztosításának egyik feltétele pedig az optimális térkitöltés elérése. A korszerű sajtolásra vonatkozó fejtegetéseinket tehát a sajtolásra előkészített őrlemény egyes technológiai sajátágaival kell kezdenünk.

A minőségjavítás módjai

Az őrlmények szerkezete

A különböző szemesetartományoknak a gyártmány optimális térkitöltésére vonatkozó hatását annakidején a cementiparból vettük át és a Fuller görbéhez hasonló Litzow görbét a tűzállóanyagipari tömör gyártmányok készítésénél nagyjából helyesnek tartottuk. A betoniparban a Fuller görbét már túlhaladottnak tekintik, mert az előtt maximális szemesenagysághoz csak egy optimális szemeseloszlást jelöl meg, holott újabb kutatások szerint maximális térkitöltésű szemesezetet a Fuller görbétől eltérő szemeses szerkezettel is el lehet érni. Ezért az építőipar

ma inkább az Abrams-féle finomsági modult használja betonadalék anyagai szemcse szerkezetének felépítésénél. Ez a modulus kilenc megadott amerikai Tyler sorozatbeli szita maradék összegeinek 100-al osztott hányadosa. Az ismert nyersanyagbeli sajátságok miatt sajnos az Abrams modulus elvi felépítése kerámiai szemcsézetek szerkezeti felépítésére ugyanúgy nem vonatkoztatható, mint ahogyan az a Fuller görbénél sem volt lehetséges. *Westman* és *Hugill* ismert vizsgálatai szerint kétkomponensű kerámiai szemcse halmaznál az elért kb. 45%-os porozitás kb. 0,3 mm-es alsó szemesehatárig független az alkalmazott szemcse méretektől. 70%—55% többnyire 1 mm feletti szemcsével és 30—45% főleg 0,1 mm alatti szemesével érhetők el a legtömörebb keverékek. Elméleti megfontolások szerint több megfelelő szemcsefrakció alkalmazásával kb. 6%-os porozitást is el kellene érni, de a gyakorlat azt mutatja, hogy nagyüzemi méretekben 14—16% az alsó határ. Samottgyártmányoknál az optimális térkitöltést 10—15% kötőanyag adagolása nem zavarja. A kerámiai ipar-általában három komponensű szemeserendszerekkel dolgozik. Sajnos a három komponens vezetésesen, durva-közép- és finomszemcse egységesítése sem hazai sem nemzetközi vonalon még nem sikerült. A leggyakrabban használt határok a következők:

Finomszemcse	0—0,2 mm-ig
Középszemcse	0,2—0,5 mm-ig
Durvaszemcse	0,5—általában 3—4 mm-ig

A gyakorlatban az egyes szemesetartományok mérethatárai nem tarthatók be pontosan. Az egyes aprítógépek más és más alakú és méretű szemesezetet törnek. Útőhatású gépek, mint a verőmalmok és kúptörők éles szemeseket, görgők és hengermalmok gömbölyded szemesezetet gyártanak. Mai nézeteink szerint az éles szemese a kívánatos. Rideg anyagok több finom szemcsét adnak, mint a kvarcitok, vagy szintermagnezitek, szivós anyagok kevesebb finom szemcsét adnak. *Rosin* és *Rammler* (1) immár klasszikus vizsgálatai szerint a finom- és középszemeserész kb. 1 mm szemmagysáig nagyjából azonos szemeses összetételt biztosít, függetlenül az őrlőgép rendszertől, sőt bizonyos mértékig függetlenül az anyag minőségétől. Megállapításuk szerint az x szemesenagyságon felül visszamaradó R szemcsemennyiség exponenciális függést mutat az x

szemcsenagyságtól és pedig az ismert egyenlet szerint

$$R = 100e^{-bx^n}$$

ahol b és n anyagjellegű állandók.

Ezen Rosin—Rammner-féle összefüggésen alapszik az őrlemények megítélésére szolgáló grafikus ábrázolás, melynek használata ma már eléggé elterjedt.

Tűzálló téglák tömörsége azonban az optimális túrköltésen kívül a préselés módjától a sajtoló nyomás nagyságától, az égetés körülményeitől és természetesen a nyersanyag sajátságaitól is függ, hogy csak néhány tényezőt említsünk.

A sajtolási körülmények hatása

A sajtolási nyomás minél nagyobb tömörítést célzó igyekezetének határt szab az a körülmény, hogy különösen samott gyártmányoknál a túl nagy nyomás rugózási jelenségeket vált ki, azaz a többé-kevésbé képlékeny őrlemény a sajtoló nyomás hatására először a formát kitölti, majd képlékeny alakváltozást szenved, tömörödik és végül rugalmas alakváltozást szenved, amely a nyomás megszűnte után rugalmas kiterjedésben egyenlítődik ki és a féltermék ennek következtében deformálódik. A legutóbbi évek kutatási eredményeinek köszönhető, hogy ez a nehézség részben elkerülhető, ha a sajtolásra előkészítendő őrleményhez nagy C-tartalmú olajsavakat adagolunk, vagy a sajtolóforma oldalfalát rövid időközökben ilyen olajokkal bekenjük. A finomkerámiai ipar különböző idomainak sajtolásánál ezt a módszert már régen használja, a tűzállóanyagipar azonban csak most ismerte fel az eljárásban rejlő előnyös lehetőségeket. *Kukolev* (2) számol be ilyen kutatási-kísérleti eredményekről. Később *Haase* (3) is közölt hasonló eredményeket. Megállapításaik szerint a telítetlen zsírsavak adagolásának az az előnye, hogy a sajtolandó őrlemény szemcséi felületi kenőhatás következtében könnyebben rendeződnek, és így tömörebb szerkezetet biztosítanak, a sajtoló masszának hidrofob tulajdonságokat kölesönöznek, aminek következtében a porsajtolásnál fellépő rugalmas utóhatás nagymértékben csökken, ezzel kapcsolatban a gyártmány porozitása is kisebb lesz, a térfogatsúly és nyomószilárdsági értékek egyidejű lényeges emelkedése mellett. A legjobb eredmény olyan zsírsavval készült keverékkel érhető el, melynek szénlánc 7—9 C-atomból áll. 0,1% zsírsav adagolásával 88% kaolinsamottból és 12% kötőanyagból készült keverékkel az alábbi eredményeket kapták:

	Zsírsav nélkül	Zsírsav adagolással
Porozitás szárítás után %	16	12,6
Nedvesség tartalom % 100 kp/cm ² nyomásnál túlsajtolás (kártysodás elkerülésével)	5—7	3—8
Égetett téglák térfogatsúlya g/cm ³	2,42	2,49
Égetett téglák nyomószilárdsága kp/cm ²	630	960

Saját vonatkozó kísérleti munkánkat pelargonsavval végeztük, és megállapítottuk, hogy a fent jelzett minőségjavulás nagyüzemi gyártásnál is megközelíthető. Többek között megállapítottuk, hogy zsírsav adagolásánál még 3000 kp/cm² fajlagos nyomásnál sem lép fel kártysodás. A jó tapasztalatok alapján nagy tömörségű gyártmányainkat már hosszabb idő óta 0,2% zsírsav adagolással gyártjuk és az eredményekkel nagyon meg vagyunk elégedve. A pelargonsav nagy ára miatt olein emulzióval dolgozunk.

A nagy tömörségű tűzállóanyagok gyártástechnológiája fejlesztésének egy további fontos állomása az „együttörlés” elvének messzemenő alkalmazása. Főleg a Szovjetunió technológusai érték el ezzel a technológiával kiemelkedő eredményeket. E megállapítást mind a samottgyártmányokra (nagyolvasztó-léghevítő és üsttéglák), mind a bázikus termékekre (Panarin-féle periklászspineltéglák) vonatkoztathatjuk.

Az együttörlés technológiájával szerzett saját tapasztalataink szintén igen jók, amiért is ajánljuk, hogy ezt a technológiai elvet minden tűzállóanyaggyár vezesse be.

A sajtolás lefolyásával kapcsolatban érdekes vizsgálatokat végzett a Francia Kerámiai Társaság, amelyek meglepő eredményeiről *Draignaud*, *P.* és *Deplus*, *C.* számoltak be az 1960. évi Nemzetközi Kerámiai Kongresszuson Londonban (4). Nevezettek a száraz technológiával sajtolt tűzálló téglákban különböző körülmények között mérték a nyomáselosztást. Samottéglák esetében megállapítják, hogy a felső nyomólap nyomásközvetítése esetén a téglafelső felében 30%-os nyomáskülönbségek, a féltermék közepén egyenletes nyomáskülönbségek adódhatnak. A felső nyomólap közelében az élek és sarkok jól kisajtoltak, az alsónál lényegesen kisebb nyomást kapnak.

Az eredményes sajtolás egy további fontos tényezője, hogy a sajtolandó őrlemény keverése homogén legyen. Ezen a vonalon az ismert *Eirich* és *Berger* rendszerű keverőkön kívül, mint új és korszerű nagy teljesítményű berendezést a szovjet 115-ös típusjelzésű centrifugális gyorskeverőt említjük meg, amely nagy termelése és tökéletes keverőhatása miatt figyelemre méltó. Működési elve röviden az alábbi.

Egy vízszintes mereven rögzített nagy korongon két excentrikusan felszerelt görgő szintén vízszintesen forog, amelyek nyomvonalai 2 síkban van egymás felett. A nagy korong forgása folytán a görgők tömege által kifejtett centrifugális erő olyan helyzetbe hozza a görgőket, hogy a futófelület és a keverő belső fala közti hézag 25—51 mm között változik. Adagolását automatikával működtetett pneumatikus szerkezet végzi. Erőszükséglete kb. 85—105 kW. A gyorskeverő teljesítménye:

Keverék	Optimális adagsúly	Keverési idő (perc)	Teljesítmény t/óra
Samott	500 kg	3	8—21
Krómmagnezit	600 kg	2	14,4

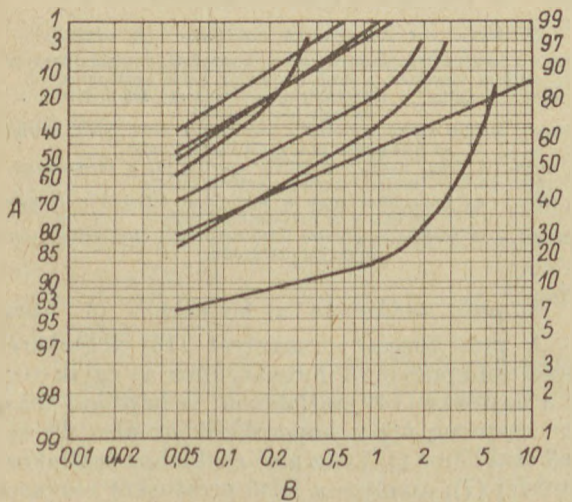
Sajtológépek

A sajtolás gépei közül először a csigaprés korszerű fejlesztéséről kell megemlékeznünk. Megállapíthatjuk, hogy bizonyos kezdeti nehézségek után a vákuum sajtók a tűzállóanyagiparban is beváltak és mind jobban terjednek. A jó működésnek egyik feltétele, hogy a massa megfelelő nagyságúra szeletelve kerüljön a vákuumkamrába, mert csak kis darabok légtelenítése biztosítható. Az elkopott csigakéseket idejében kell cserélni, mert különben nem nyomják össze struktúra-mentes szalaggá az evakuált szeleteket és egy még struktúrássabb félterméket kapunk, mint a közönséges csigaprésen. A szeletek evakuálási idejének gondos beállítása is fontos, mert az egyenlőtlenül evakuált szeletek maguk is különböző tömörségű rétegeket alkotnak. A vákuumkamrában nyomott szeletek vastagsága legyen kb. 10–15 mm. Vákuumprések használata különösen üreges áru készítésénél biztosít igen szép eredményeket.

A felszár az sajtolással elérhető jobb méret-tartósság, nagyobb termelékenység stb. arra készíti a gyártóműveket, hogy minél nagyobb arányban vezessék be a nedves technológia helyett ezt a sajtolási technológiát.

A száraz vagy nedves technológia szabja meg a sajtolásnál alkalmazott préstípust. A nedves vagy plasztikus technológiánál változatlanul az excenter és frikciós rendszerű préseké az elsőbbség. Utóbbiaknál a közelmúlt fejlesztési újdonságait a nyomóerő növelésében és a munkavédelmi berendezések megjavításában jelölhetjük meg.

a	b	c	d	d*	e	n ^x
1	I.	1	0-6	(20)	(0,25)	
3	III.	3	0-20	2	0,44	
4	IV.	4	0-2	0,45	0,49	
7	VII.	5	0-2	0,10	0,80	
5	V.	7	0-0,5	0,14	0,88	
6	VI.	6	0-2	0,10	0,61; 0,1	
2	II.	2	0-3	1,1	0,57	
8	VIII.	8	0-1	0,05	0,64	



1. ábra. Az őrlés Bennet-Rammler hálóban ábrázolt és Konopický által felvett őrlési görbéi

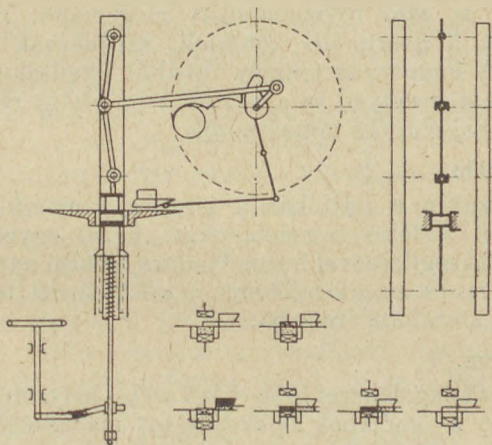
(A = szitamaradók (súly %); B = szemcsenagyság (mm); C = átlullás (súly %); a = görbe; b anyag; e = őrlési finomság; d = őrlendő anyag; e = mutatószám; d* = statisztikai közepes szemcsenagyság; n^x = egyenlőségi szám; 1, 3 = kollerfáraton; 4, 5, 7 = esőmalomban; 6, 8 = Atlantis malomban; 2 = gyűrűsmalomban őrlve; 1, III, IV, VII = kvarelt; V, VI, 11 = zsugorított magnézit; VIII = krómérc

A száraz vagy helyesebben felszár az sajtolási technológiánál más a helyzet, ott lényegesen több a fejlesztési újdonság. Elsősorban le kell szögeznünk, hogy a könyökesuklós és a hidraulikus prések közötti versengés változatlanul tovább tart és a legjobb eredmények a kettő kombinációjából születtek.

Mechanikai préseknek nagyobb a teljesítményük (különleges kivitelben 4000 db/óra) de a sajtolónyomás hatása rövid, ütösszerű, tehát nem biztosít csúcsminőséget, a hidraulikusoknak pedig rossz a termelékenységük, lassúak és nagy az energiafogyasztásuk. Mechanikai préseken készített téglák mérettartása jobb, a hidraulikusokon gyártottak viszont mindig egyenlő nyomással készülnek. Az előbbieknél tehát töltési differenciák a késztermék porozitásának ingadozását okozzák, az utóbbiaknál pedig a vastagsági különbségek keletkezhetnek.

Mechanikai sajtók

Az összes korszerű, új szerkesztésű és könyökesuklós elven alapuló prés szerkezete az amerikai Boyd présere vezethető vissza. Ennek a váza egy masszív öntöttvas keretből áll, melynek oldalfalait vályúszerűen képezték ki. A prés elülső



2. ábra. A Boyd-prés működésének vázlata

részén helyezik el a sajtolószervezetet, a vázhoz rögzített asztalt. A meghajtó tengely kinyúló csapágyakon nyugszik. A tengely egyik oldalára a dörzstáresával ellátott hajtótáresát húzzák fel, a másik oldalon egy kis homlokfogaskerék közbeeső áttétellel a nagy fogaskereket hozza forgásba, amelyet a könyökös tengely végére erősítenek (2. ábra).

A hajtókar az egyik végével a forgattyútongelyhez, a másik végével a csuklórendszer középső csapszegéhez esatlakozik, a hajtókar pedig görgön lekszik fel és tartja az egész mechanizmust. Az adagolókar görgője lengőíves kormánymű vájába helyezkedik el. A görgő a lengőíves kormánymű mentén mozog és az emelőkart lengő mozgásba hozza. Ezt a mozgást a két vonórúd, az adagoló rájárára továbbítandó előre-hátra irányuló mozgássá alakítja.

Az adagoló egy ládaalakú keret, amely a présformák számának megfelelően hosszirányban

rekeszekre osztott. Az adagoló keret felett egy ládán keresztül történik a massa adagolása. A présmasszát vascsövön keresztül vezetik a ladába.

A formák töltési mélységét kézikerek elforgatásával szabályozzuk. A kézikerek elfordításakor vagy lejjebb, vagy feljebb emeli az alsó nyomólapokat és a téglavastagságát ennek megfelelően változtatja.

A prés működése a következő:

I. ütem.

Abban a pillanatban, amikor a felső nyomólap felső helyzetben van, a masszával megtöltött adagolókeret a présformák felett előre mozog. Eközben a massa a keretből kiömlik és a présformákat megtölti. A keret hátrafelé mozgásánál a betöltött masszát elegyengeti.

II. ütem.

Ezután a keret jobb oldali szélső helyzetébe tér ki és újra megtöltődik masszával. A felső nyomólapok leereszkednek és nyomást gyakorolnak a masszára. Az alsó nyomólapok eredeti helyzetükben maradnak.

III. ütem.

A felső nyomólapok alsó holtponthelyzetbe kerülnek a csuklókarok kiegyenesednek a vonórudak az alsó nyomólapokat megemelik. Ez a helyzet a maximális kétoldalú sajtolásnak felel meg. A forgattyús tengely további forgásakor az emelőkar lesüllyed és a hajtókar az alatta szabadon forgó görgőre támaszkodik.

IV. ütem.

Ezután a hajtókar a görgőre támaszkodva felemeli a felső nyomólapokat. Ezzel együtt a vonórúd segítségével felemelkednek az alsó nyomólapok is, és az adagolókeret a kiformázott téglákat az asztal szélére tolja.

V. ütem.

Az adagolókeret jobb oldali szélső helyzetében, az alsó nyomólapok az asztalszint magasságában maradnak. A felső nyomólapok tovább emelkednek.

VI. ütem.

Az adagoló keret a masszával együtt a baloldali helyzetébe tér át, miközben a kisajtolt téglát a présasztalra tolja. Az alsó nyomólap lesüllyed és a keretből kiömő massa megtölti a formát, mert a könyökös tengely forgásával a hajtókar elmozdul a görgőtől és a prés berendezés a saját súlyánál fogva süllyedni kezd, az adagoló keret jobbra mozdul el és a sajtolási ciklus újra kezdődik.

A könyökös csukló préseknel egy sajtolási ciklus általában 6–10 mp-ig tart.

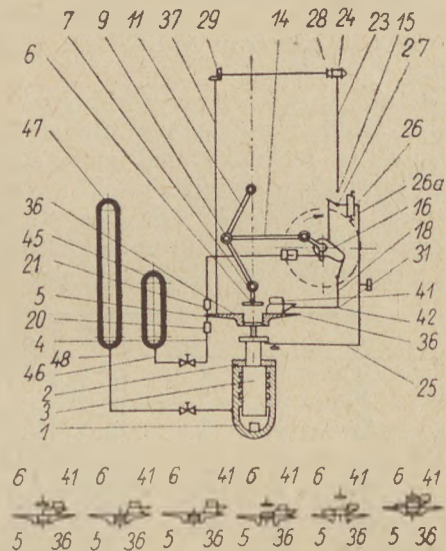
A legújabb Boyd prés már automatikusan szabályozza a sajtolási vastagságot.

Az excenteres könyökös csukló préseknel a téglák felületére eső nyomást általában olyképen ellenőrzik, hogy a kisajtolt téglák súlyát mérik és az így kapott térfogatsúly alapján határozzák meg, hogy az alkalmazott nyomás helyes volt-e. Ez az eljárás hosszadalmas és a sajtolandó örlemény változó nedvessége és szemeseösszetétele folytán nem megbízható eljárás.

A tűzálló téglák gondos beépítése szempontjából fontos azok vastagsági méretének pontos betartása, amely követelmény a hagyományos szerkesztésű prések használatánál nem volt megnyugtatóan megoldva. Ezek a kérdések és a könyökös csukló és hidraulikus prések fentebb felsorolt előnyei és hátrányai késztették a szerkesztőket a két sajtolási elv kombinációjára. Ilyen prések az új szovjet, a Boyd, az International, a Dorstener Maschinenfabrik a Laeis Művek és más típusú kombinált prések.

Kombinált sajtók

A magyar Ecker prés is ilyen kombinált prés, amely a gyártott téglák vastagsági méreteit egészen szűk határok között önműködően szabályozza és a téglafelületére eső nyomást állandóan biztosítja, függetlenül a beadagolt anyag mennyiségétől. Ez a prés egyaránt használható magnezit, krómmagnezit, samott szilika vagy egyéb tűzálló téglák sajtolására.



3. ábra. Az Ecker-prés működésének vázlatja

- I. ütem: a forma töltve a töltőszekrény az eredeti jobb oldali helyzetbe töltésre visszatér, a felső nyomólap lefelé kezd mozogni
- II. ütem: A sajtolást megszakítva a formaszáj felemelkedik a beszorult levegő kifúj
- III. ütem: A felső nyomólap eléri a legalsó helyzetet (max. nyomást) az adagolószekrény töltés alatt áll
- IV. ütem: A felső nyomólap felfelé emelkedik, a formaszáját az olajszivattyú a tégláról letolja
- V. ütem: Az adagolószekrény a jobboldali állásból a formaszáj nyílásról a présasztalra tolja
- VI. ütem: A présasztal az eredeti felső helyzetbe emelkedik a forma anyaggal feltöltődik

A prés szerkezete a következő (3. ábra).

A prés forgattyútengelyét (15) fogaskerék-áttétel működteti. A forgattyúhoz az egyik végével a hajtókar (14) csatlakozik. A hajtókar másik vége csapszeg útján kapcsolódik az alsó (9) és a felső csuklóhoz (11). Az alsó csuklóhoz csatlakozik a présfej (7), amelyre a felső préstuskót csavarokkal erősítik fel (6) rácsavarozott nyomólapokkal. Alatta helyezkedik el a függőleges vezetékben mozgó présasztal (formaszáj) (5). A présasztal az alatta elhelyezett 4 db statikus nyomás alatt álló dugattyú (20) tartja felső nyugalmi helyzetében. A formaasztal alatt helyezték el az alsó

préstuskót a nyomólapokkal (4), amelyet a dugattyúra csavaroztak (3). A présdugattyú statikus nyomás alatt áll és a felfelé való mozgásában egy hengerhez (1) csavarozott gyűrű (2) határolja. A présdugattyú számára az állandó nyomást 50 l űrtartalmú hidropneumatikus akkumulátor (47) csővezetéken (48) keresztül szolgáltatja.

A forgattyútengelyre csavarozzák fel a kormányművet (16), amely a szabadon forgó tárcsával hozzacsatlakozó adagolókart (19) és a közbeiktatott rudazat (42) segítségével az adagoló szekrényt (36) mozgatja.

A prés tetején található a téglavastagságát szabályozó berendezésből a fogaskerekes sebességcsökkentő, (28) rászertelt motorral (24), amely a közbeiktatott tengely és a 2 db csigamű segítségével a formaszáj felső állásának magasságát szabályzó 4 db csavarorsót (37) működteti. A szabályozó berendezéshez tartozik a dugattyúhoz csatlakozó 1/10 áttételű emeltyű (25), amely a hozzátartozó rúd segítségével a forgásirányt változtató elektromos kapcsolókart (26—26/a) és az írókészüléket (31) működteti. A forgattyútengelyre erősítik az adagoló motor kapcsolóját is (27). Az írókészülék dobját egy külön kis motor hajtja. A formaasztal felső lapjához támaszkodik a 2 db olajnyomású dugattyú (21), amelyek csővezetékkel csatlakoznak a szelepnélküli szivattyúhoz (23). A sajtolandó massa a prés felett elhelyezett tartályból csővezetéken keresztül gravitációs úton jut az adagoló garatba (41).

A hidropneumatikus akkumulátorok (45 és 46) alsó harmadát folyadékkal (vízben oldott forró olaj) töltik fel. A folyadék fölé légkompresszorral megfelelő nyomású légpárnát kell sajtolni. Ezt a műveletet természetesen csak egyszer, a présnyomás beállításakor kell elvégezni, mert az akkumulátorban levő folyadék nem használódik el és a benne előállított légpárna állandó. A prés eseténkénti maximális teljesítménye az akkumulátor (47) nyomásának változtatásával — tehát 0-teljesítménytől 600 t nyomóerőt teljesítményig — változtatható, ami által biztosítani lehet, hogy a sajtolandó téglavastagság mindig a kívánt fajlagos nyomást kapja meg.

A prést meghajtó elektromotor és a sebességcsökkentő fogaskerék hajtómű közé olyan elektromechanikus tengelykapcsolót iktatnak, amellyel a prés munkája, abban az esetben, ha légtelenítésre van szükség, fordulatonként önműködően megszakítható és a légtelenítés után az önműködően visszakapcsol.

A nyomólapokat a masszatapadás elkerülése, illetve csökkentése végett, elektromos fűtéssel 50—60 °C melegen tartják.

A prés működése a következő:

I. ütem.

Abban a pillanatban, amikor a felső nyomólap (6) a felső állásból lefelé indul, az adagoló szekrény (36) a formanyílásról jobb oldali helyzetébe hátrafelé mozog a és présformába töltött masszát elegyengeti.

II. ütem.

Miközben az adagoló szekrény (3) visszatér a jobb oldali nyugalmi helyzetébe és újra feltöltődik, a nyomólap (6) a formaszekrényben levő anyagra ereszkedik és a masszát összesajtolja. Amint a présformába a massa tömörödni kezd a présforma fala és a massa között fellépő súrlódási erő következtében a formaasztal (5) lefelé mozog. Amint a prés felső nyomólapja az alsó helyzetét eléri a présdugattyú (3) a fellépő maximális erő hatására a felső nyugalmi helyzetéből kissé (1—2 mm) elmozdul.

III. ütem.

A felső nyomólap (6) felfelé emelkedik, a présdugattyú (3) az eredeti felső helyzetébe visszatér, a forgattyútengelyről vezérelt olajszivattyú (23) a felső olajnyomású dugattyúra (21) kifejtett nyomásával a kisajtolt tégláról a forma száját betolja.

IV. ütem.

Az adagoló szekrény (36) a formaszájáról a téglát a présasztalra (5) tolja és az adagolószekrény (36) a formaszáj felett helyezkedik el.

V. ütem.

A felső olajnyomású dugattyú (21) az olajszivattyú (23) nyomásától megszabadul, a présasztalt (5) az alsó olajdugattyú (20) az eredeti felső helyzetébe emeli és a forma a sajtolandó masszával feltöltődik.

A fent leírt ütemek folyamatosan ismétlődnek és így a prés működése is folyamatos.

A légtelenítés menete a következő:

Az I. ütem alatt akkor, amikor a prés a formában levő masszát mintegy 95%-nyira összesajtolja a főtengeletről vezérelt elektromechanikus tengelykapcsoló a meghajtást lekapcsolja. A meghajtó motorról lekapcsolt prés azáltal, hogy az alsó, kellő nyomásra beállított olajnyomású dugattyú (20) a forma száját (5) és a belesajtolt téglát a felette levő esuklószerkezettel együtt 4—5 mm-re megemeli, a prés néhány foknyit visszafelé fordul. Ezen idő alatt az alsó nyomólap téglától 4—5 mm-re elválik (mert az alsó nyomólap (4) az eredeti helyzetét megtartotta) és az így keletkezett résen keresztül a masszába sajtolt levegő eltávozik. Ez a művelet, a téglavastagságtól függően 0,8—1,2 másodpercet vesz igénybe, amelynek megtörténte után az elektromechanikus tengelykapcsoló önműködően visszakapcsol. A megszakítás 0—4" ig időzíthető.

A présdugattyú (3), amely statikus nyomás alatt áll és felső állásában egy gyűrű (2) fogja le, a sajtolásnál fellépő maximális erő hatására nyugalmi helyzetéből kissé lefelé mozog. Ezt a kis (minimum 0,5 mm, maximum 1,5 mm) elmozdulást egy kétkarú emeltyű (2) tízszeresére nagyítja fel. Az emeltyűhöz csatlakozó függőleges rúdon van az írókészülék (31). Ez a készülék hússzoros nagyításban feljegyzi a sajtolt téglavastagsági méreteltérését + vagy — irányban. Ha a formába adagolt anyagmennyiség kevés volt és a dugattyú 0,5 mm-nél kevesebbet vagy egyáltalában nem mozdult el, akkor az alsó irányváltó kapcsoló

(26) működésbe lép, ezzel egyidejűleg működésbe lép az adagoló motor (24) is, mert a forgattyútenyelyre szerelt kapcsoló (27) az adagoló motor áramkörét az alsó holtponthoz helyezettől számított 140 fokos fordulaton keresztül, zárva tartja (kb. 4 másodperces időtartam). A motor (24) ezen idő alatt a közbeiktatott sebességsökkentő (28) és a fogaskerékpárok (29) segítségével működésbe hozza a formaszáj magassági állását szabályozó csavarosókat (37) és a formaszekrény felső állását, ezzel egyidejűleg a töltést 1 mm-rel megnöveli. Ez a folyamat préselőként mindaddig ismétlődik, amíg a téglát kívánt tömörségre sajtolva a pontos vastagságot eléri. Ha a beadagolt tömeg mennyisége sok és így a sajtolt téglát vastagsági eltérése a megengedett +0,5 mm-nél nagyobb lesz, az előbb leírt szabályozó művelet negatív értelemben játszódik le. Az íróberendezéshez kapcsolt elektromos berendezés fényjelzést is ad a préskezelő számára, úgy a helyes, mint a helytelen vastagságú téglákról.

A prés percnkénti löketszáma 6, ennek megfelelően 4 db normál méretű téglát sajtolása esetén a teljesítmény 1440 db/óra a sajtolandó téglát felületére adható maximális nyomás 500 kp/cm^2 . Három db normál méretű téglát egyidejű sajtolása mellett a teljesítmény 1080 db/óra, a sajtolandó téglák felületére adható maximális nyomás 670 kp/cm^2 . Két db normál méretű téglát egyidejű sajtolása mellett a teljesítmény 720 db/óra, az elérhető maximális nyomás 1000 kp/cm^2 .

A présrel sajtolható legnagyobb idom méretei $690 \times 300 \times 85 \text{ mm}$.

A prés energiaszükséglete 600 t préselési teljes kihasználásánál 14 kW/óra. A nyomólapok fűtésére, a sajtolt téglák száma, illetve az idomok nagysága szerint 2–4 kW/óra elektromos energia szükséges.

A sajtolás energiaszükséglete

Amint azt az előzőekben már említettük a könyökesuklós prések energia szükséglete lényegesen kisebb mint a hidraulikus préseké, különö-

sen akkor, ha a hidraulikus prések, hidraulikus akkumulátorok közeli hatásával dolgoznak: A 4. ábra a két gép energiaszükségletének különbségét, de egyben azt is mutatja, hogy míg az akkumulátorral ellátott szivattyú egyenletes hálózati terhelést ad, addig a könyökesuklós prések erősen ingadozó, úgyszólván lökészerű terheléssel dolgoznak. Azok a könyökesuklós prések, amelyeknél a sajtoló mechanizmus, minden rugalmas szerkezet közbeiktatása nélkül veszi fel a változó és hirtelen fellépő erőket, valóban ütősszerűen működnek. Az Ecker-féle könyökesuklós prés a hirtelen fellépő nagy erőket, a hengerbe kapcsolt hidropneumatikus akkumulátor útján rugalmasan veszi fel. Ha az 1 t áru kisajtolásához szükséges energiaszükséglet kérdését a 4. ábrán feltüntetett összehasonlító diagram alapján vizsgáljuk, akkor a következő eredményekhez jutunk. A diagram I. számú mezője 600 t-s akkumulátorral ellátott hidraulikus prés energiaszükségletét tünteti fel. A prés percnként két löketet végez. A szivattyúnak 0,5 perc alatt kb. 60 l vizet kell a prés és a multiplikátor számára szállítani. Ha az akkumulátor méretezése helyes és a prés működése egyenletes, akkor kb. 10,8 kW egyenletes terhelés keletkezik és percnként 4 db téglát sajtolhatunk 1000 kp/cm^2 fajlagos nyomással. A diagram II. sz. mezője 600 t-s könyökesuklós prés energiaszükségletét ábrázolja. A prés percnként 6 löketet végez és így percnként 12 db téglát sajtol. A két diagram területének aránya $324/83$, ugyanezen idő alatt sajtolt téglát mennyiségaránya $4/12$, tehát a könyökesuklós prés fajlagos energiaszükséglete csupán 35%-a hidraulikus prések energiaszükségletének. Nagyjából hasonló az arány a sajtolási munkatérben és a fenntartási költségekben. Energiagazdálkodási szempontból a könyökesuklós prés hátránya a már említett lökészerű terhelés. Leküzdésére nagy teljesítményű motort kell alkalmazni, és mivel a motor a sajtolási ciklus kb. 50%-a alatt majdnem üres járathat működik, a hatásfoka a nagy önindukció miatt rossz.

Egyéb kérdések

A fentiekben a hidraulikus és könyökesuklós prések részletesen megbeszélte előnyei és hátrányai mellett még egy néhány új irodalmi közlésre szeretnénk rámutatni.

Larin A. P. azt közli (5), hogy az USA-ban elterjedt sajtolásközbeni vákuumozás (pl. Boyd prés) szovjet mérések szerint nem hozott túl nagy tömörségnövelési eredményt. Méréseik szerint 85–75%-os soványítás és 380 mm-es vákuum nincs kihatással a gyártott féltermék tulajdonságaira, 50%-os soványításnál a téglát térfogatsúlya $1,86 \text{ g/ml}$ -ről $1,92$ -re emelkedett, látszólagos porozitása 28,3%-ról 25,5%-ra csökkent és nyomószilárdsága 142 kp/cm^2 -ről 198 kp/cm^2 -re emelkedett. Nagyobb sajtolási nyomást és nagyobb vákuumot, valamint nem samott alapú masszakkal nem kísérleteztek.

Rahov V. N. közlése szerint (6) az Urali Nehézipar egy 1000 t hidraulikus présén a felső nyomólapokat a gyors cserélhetőség kedvéért erős elektromágnessel fogták fel.



4. ábra. Hidraulikus és könyökesuklós prések energiaszükségletének összehasonlító diagramja

Ogarkov A. F. és Mamukin megállapítják (7), hogy a maximális tömörség elérése céljából minden sajtolási nyomáshoz kísérleti úton meg kell állapítani az optimális nedvességtartalmat és azt pontosan be kell tartani.

Kazakerics Sz. Sz. a sajtolás elméletével foglalkozik (8) és megállapítja, hogy az eddig közölt sajtolási egyenletek, mint pl. a Beresnoj-féle egyenlet is elsősorban alacsony nyomástartományokra vonatkoznak (kb. 100 kp/cm²-ig). Az utóbbi egyenlet tudvalevőleg:

$$N = a - b \lg (P + P_k)$$

ahol N = valódi porozitás százalékban
 P = sajtolási nyomás kp/cm²-ben
 P_k = kapillaris nyomás (amelyet általános számításoknál el szoktak hanyagolni)

a és b = sajtolási állandók.

Szerző az alábbi egyenletet javasolja, mely szerinte pontosabb eredményt biztosít.

$$K = a P^n$$

ahol K = összenyomódás (örlemény ömlesztett magassága per sajtolt idom magassága)
 P = sajtolási nyomás kp/cm²
 a és n = két mérésből kiszámítható állandók, így pl. samottnál $a = 1,2—2,6$
 $n = 0,01—0,07$. Az n főleg a sajtolási nedvességtől, az a a massa szemeseösszetételétől, a keverési körülményektől stb. függ.

Az elvégzett mérések szerint 65% samott és 35% agyagtartalmú masszánál 6,4, 7,1, 8,4% nedvességtartalomnál 25—1000 kg/cm² fajlagos nyomásnál a mért és számított értékek szinte teljesen megegyeztek, mert a relatív eltérés 0,5% alatt volt.

Koneckij N. V. és társai (9) egy 1500 t-s hidraulikus forgóasztalú prés jó üzemeltetési eredményeiről számolnak be, amelynek max. fajlagos nyomása 1400 kp/cm², a löketek száma 120/óra és a maximálisan sajtolható idomméret 550 × 200 × 170 mm.

Rutman D. Sz. és társai egy 5000 t-s hidraulikus prés üzemeltetési eredményeiről számolnak be, amelyen maximálisan 1400 × 700 × 300 mm, azaz kádkövek sajtolhatók.

Egy sajtolási ciklus 1,5 perc. A légkalapácsos döngöléses technológiával készült kádkövekkel szemben a sajtoltak az alábbi ismérvekkel rendelkeznek:

	Sajtolt	Döngölt
Látészólagos porozitás %	12—15	15—18
Utózsugorodás		
1400 C°-on %	0—0,1	0,1
Térfogatsúly g/ml	2,15—2,25	2,06—2,10
Nyomószilárdság kg/cm ²	350—500	250—350

Bernstejn P. B. (11) egy rövid tájékoztatót ad a Szovjetunió technológiai berendezéseinek állásáról és a távlatokról. Közlése szerint a kereskedelmi minőségű áruhoz a fejtegetéseink elején vázolt 115-ös jelzésű centrifugális gyorskeverőt

fognak általánosan bevezetni, különleges, igényes áruk gyártásánál a Sz. M. 568 jelű görgős keverőt pneumatikus görgőnyomásszabályzóval.

Sajtolás vonalán általában súlyszerinti adagolást fognak bevezetni, minden présnek külön hidraulikát, lehetőleg gépi leszedést, öntőcsarnoki árunál is félszáraz technológiát.

Nagynyomású prések vonalán 3000 és 6000 t préseket fognak főleg a kádkőgyártáshoz beállítani. Ezeknél is súlyszerinti az adagolás, gépi az elszedés és teljesítményük 10—12 t/óra.

Elterjedt használatban lesznek 1500 t-s prések elszedő automatával és automatikus vastagságszabályozással.

Általános felhasználásra kerülnek az 1200 t-s könyökesuklós prések, ezek össze lesznek építve keverővel, adagolóval és elszedő automatával. Teljesítményük 10—12 t/óra.

Üzembe fognak állítani 600 t-s könyökesuklós forgóasztalos préseket bázikus és szilika normál és éktéglasajtolásra. Ezeknek fajlagos nyomása 1700 kp/cm², teljesítménye pedig 1 téglával 6 t/óra. A készáru leszedése szintén gépi erővel történik.

A Laeis Művek vezetői egy személyes tárgyalás során préseik fejlesztési eredményeiről azt közölték, hogy meggyőződésük szerint az igényes áru sajtolására továbbra is hidraulikus préseket javasolnak. Préseiken ma már lehetséges a folyamatos, lépcsőmentes nyomás- és sebességváltoztatás, pneumatikus nyomás elektronikus vezérlés, 2 asztalon és 2 különböző idomnak sajtolása az alábbi teljesítményekkel és energia szükséglettel.

Dugattyú átmérője					
mm	485	530	650	750	850
Alacsony nyomás atü	50	50	50	50	50
Magas nyomás atü	275	365	365	350	365
Össznyomás t	500	800	1200	1500	2000
Egyszerre sajtolható normál téglák száma db	4	4	6	6	6
Legnagyobb inóretű idom mm	500 × 500	500 × 500	700 × 700	700 × 550	700 × 650
Préslöketek száma/perc	2—3	2—3	2—3	1—2	1—2
Elektr. áramszükséglet kW	5	6	7	8	10

A sajtolás ellenőrzése

Ismerjük mindnyájan a sajtolásnál foglalkoztatott dolgozók gyakori igyekezetét, hogy a többtermelés érdekében különösen lassú járatú hidraulikus préseknél nem várják meg míg a nyomás eléri a technológiai előírásban rögzített nyomás maximumot, hanem már annak 60—80%-os elérésénél lekapcsolnak.

Természetes, hogy az így gyártott téglák minősége rossz vagy legalábbis erősen ingadozó. Az elmúlt években több elmés szerkezet került forgalomba az ilyen fégyelmezetlen magatartás megakadályozására. Ezen készülékek működési elve rendszeren olyan elektromos impulzusok beiktatásán alapszik, amelyek megakadályozzák, hogy

a préses az előírt nyomás elérése előtt nyissa a prést és megkezdje a következő présciklust. Ilyen berendezés a Darida-féle ellenőrző berendezés, amely az elektromos reteszelésen kívül el van látva egy óraművel, lyukasztó és számláló berendezéssel a szabályszerűen végzett présloketek regisztrálására, tehát a félterménygyártás ellenőrzését, illetőleg számszerű átvételét is biztosítja (5. ábra).

A berendezés fő részei az alábbiak:

1. Az elektromos mágnes retesz a présre van erősítve, úgy hogy a felső nyomótőkét a sajtolási helyhez rögzíti. A retesz mindaddig fogva tartja a felső nyomótőkét, amíg az előírt nyomást el nem éri.

2. Kétirányú ütközésre működő kapcsoló, amely a felső nyomótöke behúzásával kapcsolja a retesz áramkörét.

3. Egy $2 \times 190/24$ V-os 100 W-os transzformátor, amely a szivattyút meghajtó motor vezetékeire van kapcsolva. Ezáltal csak a sajtológép üzemeltetésekor ad áramot a retesz működtetésére.

4. Két mágnes tekercses billenő higanykapcsoló, amely a retesz áramkörének nyitására és zárására szolgál.

5. Elektromos feszmérő, melyen a kívánt nyomást be kell állítani. A kívánt nyomás elérésénél a higanykapcsolón keresztül a retesz áramköre megszakad és a visszahúzó rugó a reteszt kinyitja.

A berendezés az alábbiak szerint működik: A felső nyomótöke az ütközési pontjánál a (2) kapcsolót megnyomja és a (c) érintkezővel a retesz áramkörét zárja — amely a higanykapcsoló állásával van biztosítva — és a retesz záródik. Ugyanakkor a (2) kapcsoló (d) érintkezője a (4) higanykapcsoló (a) mágnestekercsének áramkörét megszakítja, ami által a tekercsben a mágneses tér megszűnik és a higanykapcsoló egyensúlyi helyzetbe billen vissza.

Amikor a feszmérő elérte a kívánt nyomást, akkor zárja a higanykapcsoló (b) tekercsének áramkörét, ami által mágneses tér keletkezik és az a lágyvasmagot behúzza és a higanykapcsolót maga felé billenti. A billentés miatt a higany a cső sarkába ömlik és a retesz áramköre megszakad. A nyomás elmúltával a (b) tekercs áramköre is megszakad és a mágnes tér megszűnik. Ezután a felső nyomótőkét ki lehet húzni. A felső nyomótöke kizárásával a (2) kapcsoló és rugója által a retesz áramkörét megszakítja, de ugyanakkor a (d) érintkezőn keresztül az (a) tekercs áramkörét zárja és a higany visszabillen kapcsolási állásba.

Az anyagkeverés (Eirich keverők) technológiai fegyelmének biztosítására szintén vannak ellenőrző műszerek, amelyek elektromos reteszeléssel biztosítják az előírt keverési idő betartását, másrészt egy lyukasztó kártyán rögzítik az elvégzett keverések számát. Egy ilyen berendezés a Darida-féle kiviteli formában az alábbiak szerint működik.

Présmasszák Eirich rendszerű gépeken való keverésénél általában kétszeri puttonyos anyag-húzatást irányoznak elő. Az első húzatásnál az

anyagot szállító puttony az ürítési ponton egy elektromos kapcsolót zár, amelynek áramköre a keverő műszert megindítja, miközben annak puttony-számlálója egy számmal tovább ugrik. Az első puttony anyagának keverése $\frac{1}{2}$ perc és ezen idő alatt a második puttonyt nem lehet húzatni, mert a műszer a felhúzó berendezés áramkörét, a beállított idő lejártáig, nyitva tartja. Azután a műszer automatikusan rááll a következő puttony felhúzására és az ürítési ponton a kapcsolón keresztül a műszert újra működésbe hozza és a puttony felhúzását a berendezés ismét számolja. Egyben az anyagürítő szerkezet egy elektromos retesz segítségével a keverési idő lejártáig fogva tartja.

Lejáratkor, a keverést számláló is egy számmal tovább ugrik és a műszer automatikusan visszaáll az első húzatra.

A keverési idők érzékelésére mind a műszeren, mind a keverőgépen fényjelzők vannak felszerelve. Az első puttonynál zöld, a másodiknál piros fény villan. A piros fény kialvása után egy elektromos kürt is megszólal annak jelzésére, hogy a keverési idő lejárt.

A puttonyok számát és a keverések számát a készülék külön-külön számolja és ez a szalag képezi a bérelszámolás alapját.

Az elektromos berendezés főrésze egy elektromos fogyasztásmérő árammű, amelynek motorfordulatszáma percenkénti fokozatokra bekalibrált ellenálláson keresztül szabályozható 3—10 perces időtartamokra.

A motor függőleges tengelye hajtja a számlálóművet, amelynek vízszintes tengelyének jobb és bal oldalán egy-egy bütykös tárcsa van felszerelve és ezek működtetik a műszer automatikus kapcsolóit.

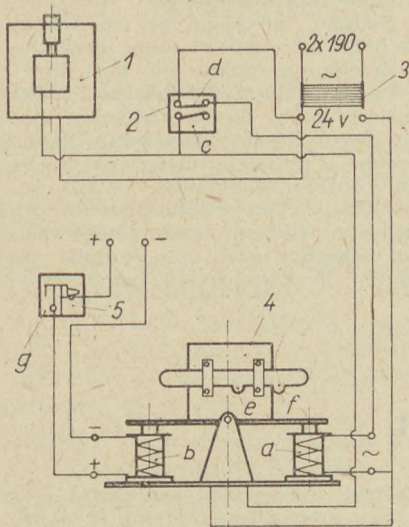
Ezek mágnestekercses higanykapcsolók, amelyek a keverőgép puttony felhúzó, valamint anyagürítő szerkezetét zárják és nyitják.

A készülék a keverőgéptől távol, a diszpécser irodában van felszerelve, hogy ahhoz illetéktelen kezek ne nyúlhassanak.

Szerkezeti anyagok

Egy további sokat vitatott kérdése a tűzálló-anyagipari sajtolásnak a formaépítéshez használt lapok tartóssága. Nálunk az utóbbi időben formaépítéshez úgynevezett K1-es anyag, azaz egy 1,7% C, 12% Cr és 0,3 %V tartalmú acél felel meg a legjobban, amely különleges és gondos edzés után magnezit sajtolásnál esiszólás nélkül 250 000 sajtolást is elbír. Ez egy kemény és szívós anyag, amelynek keménysége gondos edzés után 62 Rockwell és szemesezete magyon finom. Nyomólapoknak öntött lapokat használunk, amelyekre 10 mm-es K1-es szerszámacél lemezeket helyezünk. Ezeknek átlagos tartóssága bázikus anyagok sajtolásánál kb. 200 000 és samott anyagoknál kb. 300 000, míg egyszerű kazánlemez esetében kb. 25 000.

Az öntőcsarnoki téglák sajtolására ma is még a plasztikus technológia dominál, de ennél az árufajtánál is mind többen áttérnek a félszárz-



5. ábra. A Darida-féle prés ellenőrző műszer működési vázlat

eljárásra. A prések többsége frikciós vagy excenter-prés, mint pl. a Horas-prés. Elégé elterjedt a Record-prés is. Ezekkel a présekkel műszakonként egy főre számítva az alábbi teljesítmények érhetők el:

Horas-prés átfolyó csőgyártásnál	670 db
Horas-prés középrész gyártásnál	320 db
Record-prés többlyukú csőgyártás	670 db
Középrész kézfomázással (összehasonlításképpen)	24 db

Aristov (12) közlése szerint a Szovjetunióban a náluk szokásos préseken kívül még elterjedten használják a Szpivák-féle revolveres prést. Ennek a présnek a tűzállóanyagiparban általánosan használt présekkel szemben az az előnye, hogy a nyers munkadarabnak a vasmagra történő felhúzását és a frissen sajtolt nyerstóglának levételét is gépesítették. Ez a prés vízszintes mozgást végző revolvertípusú prés, amelynek teljesítőképessége 6 emberrel 6000 cső műszakonként, amíg a frikciós préseké 3 emberrel 2000 db. Fél-száraz technológiával jó termelékenységgel a Tagilec-prés. A prés a szokványos frikciós présektől abban különbözik, hogy a frikciós és orsós prés kombinációjából származik és táresája külön-külön meghajtással rendelkezik. Ennek segítségével lehetővé válik a dörzstárcsa sebességének növelése anélkül, hogy a hajtótárcsák átmérőjét növelni kellene. Ezt a sebességnövelést a szerkesztők úgy érik el, hogy amikor a dörzstárcsa a hajtótárcsák középpontján áthalad, a préskezelő a táresákat átváltja és így a présfej tovább mozog az eredeti irányban. A Szamarin-féle prés önműködő. A prés a munkadarab vágását speciális készülékkel végzi. A munkadarab feladására és a présformával szembeni elhelyezésére tolószerkezet szolgál. A prés egy lökete 4–5 mp, vagyis kétformás kivitelnél teljesítménye elméletileg 13 000 db műszakonként. Egyik végén zárt kivitelű esatormatéglák sajtolásakor a prés teljesítménye 7200 db műszakonként (Ez a típus I formával sajtolt).

Rövid összefoglalónk végéhez értünk. Megállapíthatjuk, hogy a tűzállóanyagipari sajtológépek fejlődése az elmúlt években jelentős volt, az új típusú prések teljesítménye 30–80%-al megnőtt a minőség egyidejű lényeges emelkedése mellett. A gyártott téglák tömörsége nagyobb, gázáteresztőképessége kisebb, részben ennek következtében nagyobbak a térfogatsúlyok, hideg és melegszilárdságok, salakellenállás stb. A sajtolásnak ellenőrző gépei növelték a jó minőség gyártásának biztonságát, a megfelelő hőkezelésű és ötvözetű acélokból készített nyomólapok és formaépítő lapok biztosították a jobb formatartósságot. Mindnyájunk feladata, hogy ezen műszaki lehetőségek maradéktalan alkalmazásával tovább javítsuk gyártásunk termelékenységét és gyártmányaink minőségét.

IRODALOM

- [1] Rosin, P., Rammler E. (1934) Ber. DKG 15. 399.
- [2] Kukolew, G. W., Michailowa K. A. (1959): Silikatt. 10. 597.
- [3] Haase, Th. (1960): Ber. DKG 37. 97.
- [4] Draignaud, P., Deplus, G. (1960): Nyomáselosztás száraz technológiával sajtolt tűzálló téglákban. Beszámoló a Nemzetközi Kerámiái Kongresszusról. London.
- [5] Larin, A. P. (1958): Ogneuporü. 504.
- [6] Rahov, V. N. (1955): Ogneuporü. 18.
- [7] Ogarkov, A. F., Mamükin, P. Sz. (1957): Ogneuporü. 178.
- [8] Kazakevics, Sz. Sz. (1957): Ogneuporü. 312.
- [9] Koneckij, N. V., társai (1961): Ogneuporü. 62.
- [10] Rutman, D. Sz. és társai (1962): Ogneuporü. 520.
- [11] Bernstajn, P. B. (1962): Ogneuporü. 520.
- [12] Aristov, G. G. (1953): Az acél csapolásánál és kokillába öntésénél használatos tűzállóanyagok. Moszkva. Magyar fordítás Műszaki Fordító Iroda 1953. 233–268.

Dr. Sövegjártó János: A tűzállóanyaggyártás korszerű sajtológépei.

Szerző a sajtolandó őrlemények főbb tulajdonságaiból indul ki, amelyek lényegesen befolyásolják a késztermék vonatkozó minőségi ismérveit. Rámutat a felületaktív anyagok használatának eredményeire. Ismerteti az USA rendszerű, valamint a magyar tervezésű könyökcsuklású prések működési elveit, hidraulikus présekkel szembeni előnyeit, hátrányait és energiafogyasztási viszonyait. Részletesen ismerteti a Darida rendszerű magyar présellenőrző berendezés működési elvét és felépítését. Szerző azután foglalkozik egyes különleges korszerű sajtók, mint öntőcsarnoki téglák, üveggyári kádkövek stb. sajtolására szolgáló présekkel és végül leírja a távlati fejlesztés főbb irányvonalait.

Д-р Шевежарто Янош: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕССЫ ОГНЕУПОРНОГО ПРОИЗВОДСТВО

Автор исходит из основных свойств прессовочных шихт, которые влияют на качественные показатели готовых изделий. Указано на положительный эффект, получаемый при применении поверхностно-активных материалов. Рассматривается принцип действия американских и венгерских колено-рычажных прессов, их преимущества и недостатки по сравнению с гидравлическими прессами, указано на затраты энергии при прессовании. Подробно рассматривается принцип действия и конструкция прессового контрольного устройства типа Дарида. Автор касается

некоторых современных специальных прессовочных устройств, напр. прессов для производства сталеразливочного припаса, прессов для производства стеклобрусьев и других и рассматривает основные линии перспективного развития.

Sövegjártó, J.: Zeitgemäße Preßmaschinen in der Erzeugung von feuerfesten Staffen.

Verfasser bespricht vorerst die wichtigsten Eigenschaften verschiedener Mahlgüter, die auf die Ausbildung der Qualitätskennzahlen des Endproduktes von entscheidendem Einfluß sind. Er weist auf die

Erfolge hin der Verwendung von oberflächenaktiven Zusätzen. Sodann bespricht er die Arbeitsweise der amerikanischen Kniehebelpressen und die der ungarischen Erzeugung, stellt die Vor- und Nachteile dieser Pressen denen der hydraulischen Pressen entgegen und diskutiert auch die Verhältnisse des Energieverbrauches dieser Pressen. Beschreibt dann eingehend das ungarische Preßkontrollaggregat-System Darida und dessen Aufbau. Schließlich befaßt er sich mit einzelnen neuzeitlichen Spezialpressen, wie solchen zum Pressen von Gießereiverschleißmaterial, Wannensteinen von Glasöfen usw. und unreiht abschließend die Richtlinien der perspektivischen Entwicklung.

Egyesületi élet

Egyesületünk Kőbányász Szakosztálya az ÉM Kő- és Kavicsipari Tröszttel közös rendezésben két-napos ankétot tartott *Uzsabányán* a kő- és kavicsipar 20 éves távlati tervének megvitatására.

Uzsabánya az iparág KGST mintaüzeme, országunk első és legnagyobb, teljesen gépesített bazaltbányája. Ez, valamint a konferencián résztvevő külföldi vendégeknek, a csehszlovák Kő- és Kavicsipari Tröszt vezérigazgatójának és szakértő kísérőinek jelenléte a tárgyalás témán túl is megemelte a konferencia súlyát. Az október 9-én és 10-én elhangzott előadások és tárgyalások mindvégig magas szinten mozogtak és lekötötték a szakma vezetői közül meghívott, mintegy 30 főnyi résztvevő figyelmét.

A tárgyalások bevezetéseképpen *Csala Kálmán* szakosztályi elnök méltatta a f. é. május 27—29 között *Gottwaldorban* (Csehszlovákia) tartott és a jelen konferencia jelentőségét, rámutatva a két baráti ország szakembereinek szoros együttműködéséből származó, mintkét fél számára gyűnőlesző, tudományos és gazdasági eredményekre.

A konferencia megnyitó előadását *Gyurián Lajos*, az ÉM Kő- és Kavicsipari Tröszt vezérigazgatója tartotta. A megjelentek üdvözlése után ismertette a konferencia célját, amelyet a magyar és a csehszlovák 20 éves szakmai távlati tervek feltárásában és a megvitatásukkal kínálkozó tapasztalateserében jelölt meg. Rátérve szocializált kő- és kavicsiparunk fejlődésének és újabb célkitűzéseinek ismertetésére, részletezte azokat a feladatokat, amelyeket a termelés mennyiségi és minőségi fejlesztése, a termelőkenység növelése és az önköltség csökkentése érdekében a tervidőszakban az ipar dolgozóinak meg kell oldaniuk.

Ezután *Szabó Elek*, a Tröszt műszaki fejlesztési osztályának vezetője beszámolt azokról az irányelvekről és irányszámokról, amelyekre az ipar távlati fejlesztési terve épült. Megindokolta a többször-tört és mosott, apróbb szemcséjű nemes-zúzalék-termelés átlagon felüli fejlesztésének szükségességét, részletezte a beruházási teendőket és mindkét termelési ág: a kőbányászat és kavicstermelés technológiai fejlesztésének tervezett menetét. Rámutatott a technológiai elméleti alapja kiművelésének szükségességére, a kutató-munka feladataira és részletezte a tudományos fejlesztés célkitűzéseit.

Ebódszűnet után *Březnický Bohuslav*, a csehszlovák Kő- és Kavicsipari Tröszt vezérigazgatója

tartott előadást. Bevezetőül ismertette a csehszlovákiai kő- és kavicstermelésnek miénktől eltérő geológiai, területi és szállítási feltételeit. Rátérve az 1980-ig kidolgozott távlati terv részleteire, tárgyalta a termelési technológiák fejlesztési menetének lépéseit és várható eredményeit, a szállítási feladatok megoldásának módzatait. Végül rámutatott a technológiai folyamatok azon területeire, amelyeken a kutató-munkának és kísérletezésnek még meg kell találniuk a jelenleginél jobb megoldást.

Az előadás után a konferencia résztvevői bejárták az uzsai üzemet, megtekintették annak létesítményeit és munkamenetét.

A konferencia második napján *Havel József*, a Tröszt technológiai osztályának vezetője a munkaszervezés tökéletesítésének kérdéseiről adott elő. A munkaszervezés általános elveinek rögzítése után a kőtermelés speciális szervezési feladatait részletezte. Rátérve a nagyobb kőbányák munkaszervezésénél elért eredmények táblázatos összehasonlítására, ki-mutatta az egyes munkafolyamatok racionalizálásának lehetőségeit.

Az előadásokat követő hozzászólások folyamán *Vajda László* főmérnök a kőbányaipar robbantás-technikai csoportjának programjáról számolt be: *Kristofek István* vállalati igazgató felvetette a kisebb kapacitású, főleg szállítási szempontból gazdaságos kavicstermelő-helyek létesítésének kérdését és javasolta a magyar és csehszlovák kavicsipar közvetlen kooperációjának kiépítését; *Fazekas Sándor* főmérnök javasolta, hogy az új üzemek műszaki tervezésébe vonják be a löendő üzemeltető vállalat vezetőit, irányozzák elő a közúti rakodás lehetőségeit és történnék gondoskodás az ipar középkáder- és szakmunkás-képzésének fejlesztéséről.

Březnický Bohuslav, ismertette a csehszlovákiai középkáderképzés jelenlegi szervezetét és eredményeit, megjegyezte, hogy a fokozódó feladatok náluk is a továbbképzés szintjének emelését sürgetik. Beszámolt a vasúti szállítás javítására megkísérelt intézkedésekről.

Gyurián Lajos vezérigazgató megállapította, hogy a konferencia sok tekintetben hozzájárult az iparvezetés célkitűzéseinek és feladatainak tisztázásához. Végül *Csala Kálmán* szakosztályvezető, megköszönve az előadók és hozzászólók közreműködését, azt a reményt fejezte ki, hogy néhány éven belül lehetséges lesz az összes KGST országok bevonásával, még szélesebb körű kő- és kavicsipari konferenciát rendezni.

Eredményekben gazdag boldog újesztendőt kíván a

Szerkesztőség

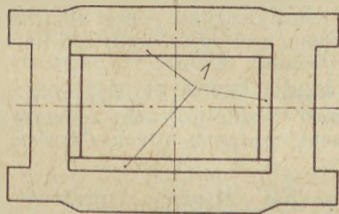
Hidraulikus préskokillák és szelepek

GYÖRFFY LÁSZLÓ
(Magnezitipari Művek)

Hozzászólás dr. Sövegjártó János „A tűzállóanyagipar korszerű sajtológépei“ c. előadásához

Az ipar műszaki színvonalának állandó emelkedése azt kívánja, hogy mind az alakítást, vagy megmunkálást végző szerszámok, mind a gépalkatrészek élettartama a lehető legnagyobb legyen. Ezzel kapcsolatban a hidraulikus prések szerszámainak (préskokilláknak), és a hidraulikus vezérművek, szivattyúk szelepeinek régóta megszokottá vált, s az újabban ezeket kiszorító, egyre inkább meghonosodó anyagairól szeretnék egy rövid ismertetőt adni.

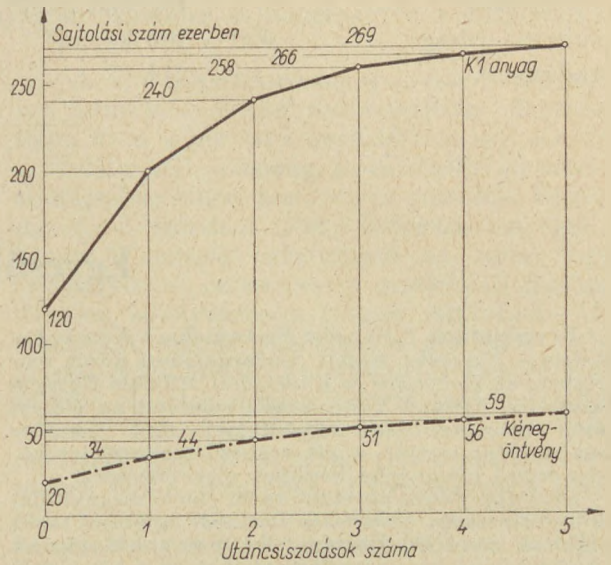
Préskokillák. Az 1. ábrán látható formaszáj acélöntvény, s ebbe kerülnek beépítésre az 1-gyel jelölt szerszámok, melyek a sajtoló teret képezik. A lapok anyaga hosszú időn keresztül kéregöntvény volt, s innen kapták a tűzállóiparban meghonosított préskokilla nevet. E kéregöntvényű lapokat kb. 20 000 db téglá sajtolása után újra csiszolni kell. Az utáncsiszolások száma maximumisan 5, és így az anyag minőségétől függően a kéregöntésű lapok élettartama 50–60 ezer sajtolási szám. Ez a darabszám önként diktálja, hogy nagy sorozatban gyártott tételek gyártási önköltsége jelentősen csökkenthető, ha a szerszámok mennél több sajtolást bírhatnak ki.



1. ábra

A sajtoló térben elhelyezett felszár az anyagra egy függőleges elrendezésű présgépről — ha azon magnezittéglát sajtolnak — függőleges irányban mintegy 1000 t fajlagos nyomóerő hat. Az oldalirányban fellépő erők a préslapokra hatnak, s ezért kívánatos, hogy a lapok anyaga szívós legyen. A sajtolások számának növelése pedig azt kívánja, hogy kopásálló és kemények legyenek a lapok. Tehát a kéregöntésű lapokat olyan anyaggal kellett helyettesíteni, mely mindhárom követelménynek — szívósság, kopásállóság, keménység — egyaránt megfelel. Ennek érdekében a Vasipari Kutató Intézetrel karöltve egy kísérlet-sorozatot indítottunk, s beépítettünk egy 12% Mn ötvözetű, egy CrS 1 (K 1), egy CrS 2 (K 2), valamint egy MTA 50-es lemezre felhegesztett Hubachur nevű keményfém szerszámgarnitúrát. Az említett anyagok közül a K 1 és K 2 vált be legeredményesebben, melyek 1,7% 6,12% Cr tartalmú ledeburitos Cr-acélok, s a minőségüket 2% W, ill. 0,4 V-mal javítják.

A ledeburitos Cr-acélok közül pedig azok a legjobbak, melyek az edzés előtt még kovácsolva is vannak. Példásképpen megemlítem, hogy a K 1 anyagból készült lapok első beépítéskor 120 000 db.



2. ábra

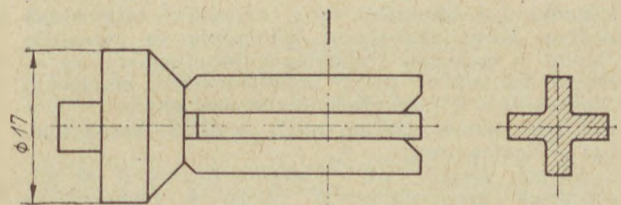
s utáncsiszolásokkal együtt 270 000 db téglá sajtolása után mentek tönkre.

2. ábrán nézzük meg, hogy a sajtolások száma hogyan függ az utáncsiszolások számától.

Üzemi tapasztalataink szerint a lapok annál tartósabbak, minél keményebbre edzik. Erre lehetőség van, hiszen a Cr növeli az acél átédzhetőségét. A 63 HR_c keménységre edzett lapok, fentebbi példán túlmenően a 300 000 feletti darabszámot is kibírják. Edzésük, mint ismeretes 900–1000 °C-ról olajban történik.

Szeretném megemlíteni, hogy Csehszlovákiában általunk eddig még nem ismert műanyag lapokkal sikerült félmillió darabszámot elérni, de ezek még kísérleti stádiumban vannak. Remélhetőleg üzemszerű alkalmazásuk rövidesen tért hódít.

Szelepek. Ismert tény, hogy a hidraulikus sajtót kiszolgáló berendezésekben (szivattyú, multiplikátor, vezérmű) szelepek irányítják a folyadékot, ill. a nyomást a kívánt helyre. Egy ilyen szelepet mutat be a 3. ábra.



3. ábra

E szelepek általában bronzból készülnek, de egyre inkább kiszorítja a gyakorlatból a műanyag. Eredményesen használjuk a Danamid nevű, magyar gyártmányú poliamid műanyagot. Súlya kb. hetedrésze, tartóssága pedig háromszorosa a bronzénak. A poliamidból fröccsöntéssel a legkülönbözőbb profilok nyerhetők, s könnyű megmunkálhatósága indokolja egyre növekvő elterjedését.

Tulajdonságai:

Fajsúly	1,13 g/ml
Hajlítószilárdság	800—1000 kg/cm ²
Ütőszilárdság	100 cmkg/cm ²
Szakítószilárdság	600—700 kg/cm ²
Olvadáspont	215 C°

Az elmondott két példát azért említettem, mert a hidraulikus prések üzemeltetésénél a préskokillák és szelepek eséréje sok időkiesést eredményezett, de a helyesebb anyagmegválasztás és a műanyagok alkalmazása nagy javulást mutat, s azt bizonyítja, hogy az újítások emelik iparunk műszaki színvonalát.

Egyesületi élet

Egyesületünk *Kőbányász Szakosztálya* a *Közlekedéstudományi Egyesület Közúti Szakosztályával* közös rendezésben, az *Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékének*, valamint az *Ütőgyűjtő kutató Intézetnek* közreműködésével 1963. október 28-án ankétot tartott a két rendező szakosztályt közösen érintő kőminőségi kérdések megvitatására.

Dr. Papp Ferenc egyetemi tanár elnöki megnyitójának első részét *dr. Vásárhelyi Boldizsár* egyetemi tanár emlékének szentelte. Ezután felkérte az ankét előadóit és hozzászólóit, hogy mondanivalóikat ne a két iparág érdekeinek egyoldalú hangsúlyozására csoportosítsák, hanem igyekezzenek arra, hogy egymás megértésével megtalálják a fennálló nehézségek megoldásának azt a módját, amely a közös cél, a népgazdasági érdek legmegfelelőbb kielégítését eredményezi.

Dr. Kertész Pál, az ÉKME Ásvány- és Földtani Tanszékének adjunktusa „*A kőminőség és a minősítő vizsgálatok*” címen tartott előadást. Ismertette a közetek részletes geológiai vizsgálatának módjait, amelyeknek a közet és a kőhalmaz minden lényeges tulajdonságát fel kell tárni. Rámutatott arra, hogy a kőanyagok tulajdonságait a belőlük készült létesítmény is befolyásolja, hatással van rájuk az igénybevétel módja, időtartama és számos olyan körülmény, amely minőségi vonatkozásban kompromisszumokra kényszeríti a kőtermelőket és felhasználókat.

Reznák László, az UKI Kőlaboratórium munkatársa „*A kőminőség és a szabványelőírások*” c. előadásában széles körű összehasonlítást tett a külföldi és magyar kőszabványok között, rámutatva arra, hogy hol szigorúbbak és hol enyhébbek a magyar szabványok. Intézetének tárgykörbe tartozó vizsgálati eredményeinek ismertetése után javaslatba hozta olyan munkabizottság felállítását, amely az összes érdekelt bevonásával áttanulmányozná a nemzetközi szabványanyagot és javaslatot dolgoz ki a részben elavult magyar előírások módosítására.

Vajda László, az ÉM Kő- és Kavicsipari Tröszt főmérnöke „*A kőminőség és a kőtermelés*” tárgyú előadásában megvilágította a kőminőség és gépesítés, valamint a termelési technológia összefüggéseit és ismertette azokat az újabb intézkedéseket, amelyeket az iparvezetés a kőminőség javítására tett.

Rövid szünet után az ankét az alábbi hozzászólásokat hallgatta meg:

Gáspár László (UKI Talajlaboratórium) az útépítkezések gazdaságosabbá tétele, a népgazdaság szállítási kapacitásának tehermentesítése, az eruptív kőanyag fogyasztásának korlátozása érdekében a gyengébb minőségű kőanyagok és helyi anyagok felhasználási lehetőségeit fejtegette ki.

Hajnal Lajos (Iparterv) külföldi megfigyeléseire támaszkodva az adalékanyag vizsgálatán túl a létesítménybe beépített anyag vizsgálatát tartja a minőség kritériumának. Szükségesnek látja a szitahányados fogalmának általános bevezetését a zútottkő- és kavicsanyagok vizsgálatánál. Végül a legkisebb szemmagyságú frakciók osztályozásával kapcsolatban tett megjegyzéseket.

Simon Miklós (UKI Aszfaltlaboratórium) rámutatott arra, hogy az útépítés kivitelezői csak korlátozott-

tan változtathatják technológiájukat. Az adalékanyag minőségével szemben támasztott igények lazítása az utak élettartamában és fenntartási költségeiben olyan változással jár, amely horribilis többletköltséget jelent a népgazdaságra. A kőbányáipar egy esetleg erőltetett minőségi erőfeszítésének költségei elenyésznek az előbbihez viszonyítva.

Erdély Imre (szakosztályi titkár) megállapítja, hogy az elhangzottak folyamán számos kőminőségi nehézség került felszínre, köztük olyanok, amelyek felszámolására nem történt javaslat. Így megállapítást nyert, hogy a nemes-zúzalék elszennyeződés veszélye nélkül nem tárolható, de ennek — a zútottkőtermékek 50%-ára vonatkozó súlyos megállapításnak — elhárítására még nem gondoltunk. Javasolja, hogy a kőbányák ne az NZ anyagok tárolására rendezkedjenek be, hanem annak nyersanyagát, a Z-művelet túlfolyóját és a Z-anyag továbbtörésre szánt frakcióit tárolják minél nagyobb mennyiségben. Ezek alkalmi gyors feldolgozása érdekében esetleg az utántörő-kapacitást kell növelni.

Procházka Miklós (KPM II. Főosztály) javasolja, hogy a felállítandó munkabizottság keressen megoldást az útépítés és vasútfenntartás növekvő frakcióigényének kielégítésére.

Serédi Béla (EM Műszaki fejlesztési Főosztály) megállapítja, hogy a kőbányáipar átszervezése módot nyújt a termékek minőségének javítására. Felhívja a figyelmet arra, hogy az előállítandó frakciók kérdésében a KGST már döntött.

Técsy János (KPM Útépítési Műszaki Ellenőrzési Csoport). Hivatkozva az útépítkezéseknél felmerülő nehézségekre, javasolja, hogy a kőbányáipar tegyen sürgős intézkedéseket a minőségi vizsgálati rendszerének javítására.

Gyurián Lajos (vezérigazgató, EM Kő- és Kavicsipari Tröszt). Megállapítja, hogy bár a két iparág művelői tudományos vonalon közeledtek egymáshoz, de a szakmai sovinizmust sem az előadók, sem a hozzászólók nem tették félre. Mindkét oldalon mélyreható technológiai és gazdasági kényszerek hatnak: ezeket türelemmel, kölcsönös megértéssel és saját hosszantartó kemény munkával lehet csupán leküzdeni.

Csala Kálmán (szakosztályvezető) zárószavában megköszöni az előadók és hozzászólók fáradozását, amellyel a kőminőségi problémák számos új oldalát tárták fel, illetve felszámolásukra sok új szempontot és javaslatot vetettek fel. Több oldalról felvetett kívánságra módot fog találni az elhangzottak publikálására. Ennek érdekében felkéri a hozzászólókat és azokat, akiknek még volna közölnivalójuk, hogy észrevételeiket frásban mielőbb juttassák elő.

Az ankét résztvevői a délután folyamán az ÉKME Ásvány- és Földtani tanszékének anyagvizsgáló laboratóriumát tekintették meg, ahol *dr. Kertész Pál* adott ismertetést, majd az UKI Aszfaltlaboratóriumában ismerkedtek meg a vizsgálati módszerekkel *Reznák László* vezetésével.

Nagy tisztaságú tűzállóanyagok sajtolása

TERÉNYI GYULA
(Magnezitipari Művek Kutató Laboratóriuma)

Hozzászólás dr. Sövegjártó János „A tűzállóanyagipar korszerű sajtológépei” c. előadásához

A nagy tisztaságú tűzállóanyagok sajtolása lényegesen eltér a klasszikus tűzállóanyagok sajtolásától. Az eltérés elsősorban abban van, hogy a klasszikus tűzállóanyagok szemeseleépítése variálható, az optimális tömörségi viszonyok és a sajtolási technológia függvényében. Ezzel szemben a tiszta vegyületeknél, amilyenek pl. az oxidok, boridok, karbidok, nitrdek a szemeseösszetétel legtöbbször adott, éspedig igen finom szemcsés porszerű anyagok vannak jelen. Másik lényeges eltérés, hogy a klasszikus tűzállóanyagok nagy csoportjánál (samott, félsavanyú, szilimanit, korund stb.) a sajtolásra kerülő masszák 5–50% agyagot tartalmaznak, ami bizonyos plaszticitást eredményez. Ezzel szemben a tiszta vegyületeknél az agyag adagolása általában nincs megengedve.

A speciális tűzállóanyagok formázásánál egyes esetekben lehetőség nyílik a különböző szerves, kiégő plasztifikátorok alkalmazására. Ez különösen fontos a különböző extrudált idomok előállításánál pl. csövek, rudak stb. Az extrudálásnál használt csőprések legjobb típusai kielégítik az igényeket. Ezeknek a préseknek az alábbi felteteleknek kell eleget tenni:

1. Kétesigás, független meghajtású, legalább három lépesős függetlenített fordulatszabályozóval.

2. Vákuum kamrás, 740–750 mm Hg vákuumig.

3. A második henger helyzete vízszintestől függőlegesen folyamatosan, vagy legalább 10 fokként állítható kell, hogy legyen.

Ilyen prések ma már ismertek és alkalmazásuk kiterjed az oxidkerámira, sőt az utóbbi években a szilicidekre is.

A plasztifikált anyagok másik sajtolási formája a granulált plasztikus masszából történő sajtolás. Ez a sajtolási eljárás olyan esetekben alkalmazható, amikor a sajtolandó termékek mérete nem túlságosan nagy, azok formája igen komplikált és az anyag megengedi a 4–5% szerves anyag tartalmát. Ebben az esetben a szerves plasztifikátorral kevert porszerű anyagot a formázás előtt granulálják, majd a kívánalmaknak megfelelően a massa végleges nedvességtartalmát beállítják. Sajtolás közben a granáliák, nyomás hatására összeolvadnak a szomszédos granáliákkal és az anyag egy egységes testet képez. Az egész sajtolási eljárás meglehetősen hasonlít az agyagtartalmú masszák sajtolására. Az alkalmazott préstípusoknál szintén nincs lényeges eltérés: a célnak megfelelően jól beváltak a különböző pneumatikus, hidraulikus, frikeiós, excenteres, könyökesuklós prések. Amikor nagy sorozatú gyártmányok előállítása szükséges, célszerű lehet forgóasztalos prések beállítása is. A plasztifikált masszából történő sajtolás legjellemzőbb tulajdonsága az alacsony sajtolási nyomás: általában 100–200 kg/cm² nagyságrendű.

A nem plasztikus anyagok következő sajtolási formája — az ún. száraz sajtolás. Természetesen itt is a porszerű anyagokat a sajtolás előtt granulálni kell. Azonban, az előzőekben ismertetett eljárással szemben, amikor is a granáliák formája, mérete és eloszlása nem túlságosan lényeges — hiszen a sajtolás alkalmával az anyag úgyis összefolyik — ez esetben a granulálási folyamat döntően befolyásolja a termék minőségét. Általában két eljárás ismeretes a granulált sajtoló massa előállítására. Az egyiknél a szerves plasztifikáló oldattal megnedvesített port valamilyen dörzsölő hatást is kifejtő keverőben (pl. kollerrendszerű keverőben) megkeverik, majd 0,1–0,2 mm-es szitán átszitálják. Ilyen esetben a granulált anyag nem monodiszperz, ami valamivel magasabb nyers tömörséget eredményez. Az eljárás hátránya, hogy a massa aránylag alacsony folyási tulajdonságokkal rendelkezik, ezért különböző vékony bordájú, vékony falú, vagy különlegesen hajlított idomok ilyen masszából nem sajtolhatók. A másik granulálási eljárás — a porlasztott szárítás. Ez az eljárás igen hatásos a különböző, magas fajsúlyú anyagok szárításánál — pl. Al₂O₃ ferritek, titanátok. Az eljárás lényege a szakemberek előtt ismeretes. Itt csak arra szeretném felhívni a figyelmet, hogy a porlasztva szárított anyagoknál a granáliák formája gömbszerű, a szemcsék mérete monodiszperz. Az ilyen masszából készült idomok valamilyen alacsonyabb nyers térfogatsúllyal rendelkeznek, azonban a massa könnyű kezelhetősége és kitűző folyási tulajdonságai pótolják ezt a hátrányt. A száraz masszák sajtolása magas nyomással történik — általában 500–3000 kg/cm², ezért az alkalmazott préstípusok skálája leszűkül. Leggyakrabban hidraulikus, excenteres és könyökesuklós prések kerülnek alkalmazásra. Mivel az ilyen technológiával gyártott termékek legtöbb esetben bonyolult formájúak — igen célravezető a több lépesős sajtolás. Ez esetben a felső és az alsó nyomólapok fel vannak osztva, általában a felső nyomólapot kettő, az alsót három részre osztják és a sajtolásnál az egyes szakaszok teljesen függetlenül mozognak. Hidraulikus préseknél ezt úgy valósítják meg, hogy két felső és három alsó nyomóhenger van, koncentrikus, függetlenített elrendezéssel. Excenter préseknél általában csak az első nyomólapot osztják meg, itt programvezérlésű profilírozó excentererek vannak beállítva. Száraz sajtolás alkalmazása kiterjed finomszemcsés anyagok nagy pontosságú sajtolására, amikor a termék méretei kb. 80–100 mm-ig terjednek, és a vastagsági méret nem haladja meg a 30–40 mm-t.

Amennyiben nagyméretű idomok sajtolása szükséges, úgy a száraz sajtolási technológia nem célravezető, mert nem sikerül elkerülni a levegő bennrekedéséből származó repedéseket. Általában a nagyméretű idomok sajtolása porszerű anyagok-

ból nincs megnyugtató módon megoldva. Ugyanakkor a modern technika mind jobban és jobban megköveteli a különböző anyagokból készült sinterelt vagy közel sinterelt nagyméretű idomokat. Így pl. komoly igény mutatkozik 30–60 mm vastag 500×500 mm kiterjedésű, vagy ennél nagyobb méretű lapokra különböző oxidokból, nitridekből, boridokból stb. Ugyanesak komoly igény van az 1000–1500 mm hosszú 50–60 mm átmérőjű rudakra hasonló anyagokból. Az ilyen idomok formázása pillanatnyilag nincs megnyugtatóan megoldva és legfeljebb átmeneti szükségmegoldásnak lehet tekinteni a gipszformába való slikkeres öntést, a meleg sajtolást stb.

Egyelőre nem állítható teljes bizonyossággal, hogy a különböző országokban folyó kutatások alapján milyen formázási eljárás válik majd uralkodóvá, azonban a kutatási eredmények módot nyújtanak annak megállapítására, hogy milyen formázási eljárások hozhatnak jó eredményt. Első helyen kell megemlíteni a hidrosztatikus sajtolást, amely eljárás segítségével mód nyílik különböző nagyméretű, elsősorban rúd- és csőformájú idomok sajtolására porszerű anyagokból. Az eljárás hátránya, hogy a nagyméretű lapok sajtolása ilyen módon nem oldható meg. További hátrányai az igen alacsony termelékenység és a rendkívül komplikált berendezés. Az irodalomból ismert adatok szerint a hidrosztatikus sajtolást egyelőre csak kis méretű idomok sajtolására alkalmazzák (pl. gyújtógyertyák) és a nagyméretű idomok ilyen módon történő sajtolása egyelőre csak egészen alacsony 200–300 kg/cm² nyomáson van megoldva. Ezzel szemben a hidrosztatikus sajtolás előnyei éppen abban rejlenek, hogy ezzel a módszerrel vákuumozott masszából 6000–10 000 kg/cm²-en is lehet sajtolni. Meggyőződésem, hogy a hidrosztatikus sajtolás a legalkalmasabb formázási eljárás a fentiekben már említett 1000–1500 mm hosszú és 50–60 mm átmérőjű rudak sajtolására.

A porszerű anyagok sajtolására alkalmas eljárások között meg kell említeni továbbá a vibrációs sajtolást. Egyelőre a vibrációs formázási eljárás csupán a betonból készült idomok formázásánál vált be, azonban igen sikeres próbálkozások vannak folyamatban a teljesen porszerű, száraz anyagok vibrálására is. Ez esetben az alapanyaghoz nagyon kevés felületaktív anyagot adagolnak, ami elősegíti a szemecék egymás melletti elcsúszását, majd az anyagot a szemecék méretének és az anyag fajsúlyának megfelelő frekvenciájú és amplitúdójú vibrálásnak vetik alá. A minél nagyobb nyers tömörség elérése érdekében nem monodiszperz, hanem polidiszperz anyagok felhasználására kell törekedni. Így pl. nagyon jó eredményt sikerült elérni az alábbi szemecösszetételű alumíniumoxiddal: 50% 0,5–0,8 mm szemese, 50% 16 mikronnál kisebb szemese. A nyers térfogatsúly, amit sikerült elérni 3,2 g/cm³ volt, vagyis az égetés során a teljes sinterelésig az anyag kevesebb mint 7% lineáris zsugorodást szenvedett. A vibrációs formázás igen hatásos a monodiszperz rendszereknél is. Így pl. a már említett alumíniumoxidnál, amennyiben a kiinduló

szemecézet teljes egészében 16 mikron alatt van, úgy a nyers tömörség —2,75 mg/cm³, ami igen jó eredménynek mondható.

A rendelkezésre álló adatok alapján a vibrációs formázást finomszemcsés anyagok esetén egyelőre csak egészen vékony (5–8 mm vastag) formatesteknél alkalmazzák. Meggyőződésünk azonban, hogy nagyobb bevitt energia esetén ennél jóval vastagabb idomok formázására is lehetőség nyílik. Ez a formázási eljárás most még csupán a kutatók hatáskörébe tartozik.

Mint igen érdekes és sokatígérő eljárást kell megemlíteni még a fémkazettában történő sajtolást. Ez esetben a sajtolandó port lágy fémből (pl. alumíniumból) készült dobozba helyezik, majd a dobozt levákuumozzák és a leszívó csontot behegesztik. Az ilyen előkészítés egyrészt kiküszöböli a por és a formafal közötti súrlódást, másrészt a levákuumozott anyag már nem hajlamos a keresztrepedezettségre. A sajtolandó port kazettával együtt vetik alá sajtolásnak, amikor is a szűkesebb forma kialakul. Általában ezt a módszert akkor alkalmazzák, amikor a kerámiai por felhasználása fémkazettával történik, vagy amikor az égetés után az anyag további megmunkálásnak lesz alávetve. Egyelőre az ilyen formázási eljárást csak a kis méretű idomok formázásához használják, bár keesegtető lehet nagyméretű idomok esetén is. Ez a módszer szintén csak a kutatási munkák elvégzése után számíthat széles körű elterjedésre.

További formázási eljárásként kell megemlíteni a fröccsöntési eljárást. Mint ismeretes, a fröccsöntési eljárás jelenleg széles körűen elterjedt a különböző apró méretű oxidkerámiai anyagok gyártásánál. Arra vonatkozóan, hogy ez az eljárás alkalmas-e nagyméretű idomok gyártására is, semmiféle irodalmi hivatkozás nincs. Kutató Laboratóriumunkban végzett kutatások során megállapítottuk, hogy a paraffinos öntési eljárás segítségével lehetőség nyílik nagyméretű idomok formázására is. Így pl. finomszemcsés szilícium-karbidból sikerült 80 mm átmérőjű 150 mm hosszú tömör rudakat leönteni, amelyek égetés után meglehetősen egyenletes, tömör szerkezettel rendelkeztek. Arra vonatkozólag, hogy ez a formázási eljárás beválik-e még nagyobb méretű idomoknál, egyelőre semmi adatunk nincs.

Igen érdekes és sokatígérő formázási eljárás az ún. hamis szemecék felhasználásán alapuló sajtolás. Ez esetben a sajtolásra kerülő port előzőleg szemecékbe tömörítik, majd utána alávetik a szokásos sajtolásnak. A granulálásal szemben itt nem tized milliméteres, hanem 2–3 mm-es szemecéket készítenek az anyagból. Ezt a célt legkönnyebben úgy lehet elérni, ha a por alakú anyaghoz megfelelő mennyiségben (általában 3–4%) szerves anyagot adunk, majd az egészet vékony rétegekben megsajtoltjuk, nem törődve a keletkező sajtolási repedésekkel. Ezután az anyagot hőkezelésnek vetjük alá, amikor is a kötőanyag megkeményedik és olyan szilárdságot biztosít az anyagnak, hogy az abból készült szemecék a további sajtolás hatására nem porladnak el. A követelményekből máris következnek a szerves plasztifikátorral szemben támasztott igények. A szerves anyagnak

még alacsony tartalom esetén is igen magas szilárdságot kell biztosítani. Ezen célnak legjobban a különböző poliészterek és egyes más műgyanták felelnek meg. Így pl. igen jó eredményt értünk el a metilmetakrilát és polivinilalkohol alkalmazásával. Akkor, amikor a szokásos sajtolási eljárásoknál 2000 kg/cm² nyomás esetén (porszerű anyagokról lévén szó) a maximális magasság: átmérő arány kb. 0,4—0,5, a fentiekben leírt hamis szemecékkel sikerült ezt az arányt 1,5-re növelnünk. A kellő szilárdsággal rendelkező hamis szemecézetű anyagot bármilyen formára lehet sajtolni magas sajtoló nyomást kifejtő préseken — pl. a hidraulikus préseken. Rendkívül hasznos ilyenkor a kétoldali sajtolónyomás alkalmazása. A módszer egyetlen hibája az, hogy így

módon nem lehet teljesen sinterelt terméket előállítani, ui. a kezdeti tömörség elég alacsony. Az égetési hőmérséklet túlságos növelése egyrészt túlságosan magas zsugorodást, másrészt nagy belső feszültségeket okoz. Általában ilyen módszerrel 4—6% porozitással rendelkező egyenletes szerkezetű terméket lehet előállítani.

Összefoglalásképpen leszögezhetjük, hogy a nagytisztaságú tűzállóanyagok sajtolásában komoly eredmények születtek, ami elsősorban a plasztifikált masszák sajtolására vonatkozik. A száraz masszák sajtolása egyelőre csak kis méretű idomoknál van megoldva. A nagyméretű idomok sajtolása porszerű anyagokból egyelőre nincs megnyugtató módon kidolgozva és ezen a területen a kutatók előtt még nagy feladatok állanak.

Felavatták a Dunai Cement- és Mészművet

1963. november 5-én megtörtént a DCM ünnepélyes átadása. Az ünnepségen jelen volt Kádár János elvtárs, az MSZMP KB első titkára, a Minisztertanács elnöke és a kormány több tagja is. Ezután a vendégek megtekintették a 3 kemencével üzemelő gyáróriást. Ezt követően nagygyűlés volt, ahol méltatták a DCM felépítésében résztvevők áldozatos munkáját.

Előző napon szintén ünnepség volt a gyárban: dr. Trautmann Rezső építészeti miniszter jelenlétében átadták a kitüntetéseket a beruházás kiemelkedő munkáit végző dolgozóinak.

Négy év hatalmas munkájára tett pontot az ünnepség. 1959-ben fogtak hozzá Vácott az építők a nagyobb arányú földmunkákhoz, mintegy 800 000 m³ földet mozgatva meg. Ezután az építéssel folytatták a munkát: több mint 60 000 t cement beépítésével elkészítették a cementgyár mintegy másfél km² területén elhelyezkedő épületeket. 1961 őszén kezdődött a gépi berendezések szerelése, s 1963 március végén kezdte meg üzemét az első kemence-vonal, ezt követte augusztus 20-án a második, most pedig — 8 hónappal a kitűzött határidő előtt — a harmadik is. Ma már csak néhány kiegészítő munka van hátra, s az év végére, 1 évvel a határidő előtt teljesen elkészül a cementgyár. Hamarosan megkezdődik a beruházást kiegészítő mészüzem építkezése is.

A cementgyár évi kapacitása 1 062 000 tonna 500-as kohósalak-portlandcement. A mészkövet a közeli Naszály-hegységben, az agyagot pedig a város közelében levő gombási dombokon külszíni fejtéssel termelik. A mészkőbánya kapacitása kb. másfél millió tonna évenként, itt termelik a későbbi mészüzemhez szükséges követ, valamint a Dunai Vasmű részére szükséges, évi 400 000 tonna kohókövet is. 3 kötőpálya szállítja a nyersanyagot az üzembe, ahol félig nyitott csarnokokban tárolják. 5 db körfolyamatos őrlési rendszerű, \varnothing 3,2 × 8,5 m méretű szárítva őröl golyósmalomban állítják elő a nyerslisztet. Az égetés 3 db 850 tonna/nap kapacitású, hűtőrostállyal ellátott Lepol-rendszerű forgókemencében történik. A keletkező klinkert kb. 24% granulált kohósalak hozzáadásával őrlik, szintén körfolyamatos őrlési rendszerrel, 6 db \varnothing 3 × 12 m méretű cementmalomban. Az elszállítás ömlesztett vagy zsákkott állapotban, vasúton és közúton egyaránt lehetséges. A tüzelés mindenütt fűtőolajjal történik. Központi kazánház és kompresszorház biztosítja a levegő és gőzellátást. Gépműhely, raktárak,

két pályaudvar, később saját zsákgyár egészíti ki az üzemet. A legjellemzőbb fajlagos értékek a cementgyár egészére vonatkoztatva kb. 1250 kcal/kg klinker és kb. 100 kwó/t cement.

A cementgyár építészeti és technológiai tervezése az NDK-ban történt, a gépi berendezéseket is az NDK szállította (a dessau VEB Zementanlagengebäudebau gyár fővállalkozásában). A mészkőbánya és a cementgyár kiegészítő berendezéseit magyar vállalatok tervezték és készítették. Az építési munkákat főként az EM 1. sz. Mélyépítő V. és az EM 31. sz. ÁÉV végezte, a szerelési munkákat kb. 100 tagú német szerelőcsoport irányítása mellett az EM 1. sz. Gépszerelő V. végezte. A felsoroltakon kívül alvállalkozásban még több száz német és magyar vállalat közreműködött a beruházásban, melynek értéke mintegy 2,2 milliárd forint.

Hazánk gyenge cement-ellátottsága közismert. E tekintetben ugrásszerű változást hoz a DCM. Éppen a 15 éves lakásépítési program, a tervezett mezőgazdaság építési beruházások és az útépítési tervek tették szükségessé a DCM felépítését.

Üzembhelyezése kb. 60%-kal növeli az ország cementtermelését. Tekintettel a beruházás nagy fontosságára — hasonlóan a többi nagy szocialista építkezésekhez — a DCM építése négy éven keresztül a társadalom érdeklődésének előterében állt. Védnökséget vállalt a KISZ is, fiatalok tízezreit mozgósítva a minél zökkenőmentesebb munka biztosítására. A gyár felépítése jelentős siker a KGST munkájában is, az NDK-n és Magyarországon kívül Lengyelország és Csehszlovákia is jelentős szerepet kapott az üzem létrehozásában.

Nagy öröm számunkra is az ünnepélyes átadás. A Szilikátipari Tudományos Egyesület mindvégig figyelemmel kísérte az építkezést. Sok esetben szerveztünk munkabizottságokat, melyek a különböző felmerült problémák, feladatok megoldásában eredményes munkát végeztek. Az Egyesületnek helyi csoportja is alakult a DCM-ben, sok esetben értékes tudományos és ismeretterjesztő előadásokat szervezett, melyek a dolgozók továbbképzését, illetve tájékoztatását szolgálták.

Megjegyezzük végül, hogy ezekben a hetekben a DCM-en kívül, több építőanyagot, illetve épületelemeket előállító üzem kezdte meg működését, így pl. az Oroszázi Üveggyár is. Ezek a létesítmények mind az építőanyagipar egyre növekvő szerepét mutatják.

Ecsödi András

A zúzalékok bőrössége és annak hatása az aszfalt minőségére

REZNÁK LÁSZLÓ*

Bevezetés

Az útépitési célokra bányászott hazai andezit és bazalt kőzeteink elválási lapjai, repedései mentén gyakran van a kőzettömbök belső színétől eltérő színű réteg. Ez a réteg lehet vékony lepedék, vastagabb kéreg, vagy a kőzettömb szöveteivel teljesen azonos szövetű, de másszínű kőzetsáv. Ebből eredően az útépitési célokra többször összezúzott kőzetszemcsék között gyakran találunk olyan szemcséket, amelyeknek felülete részben vagy egészben eltér a kőzettömb alapszínétől vagy szövetétől. Erre a jelenségre alkalmazta a hazai szaknyelv a „bőrös” vagy „bőrösség” kifejezést.

A többször tört és osztályozott ún. nemeszúzalékok minőségi előírásait tartalmazó régi, ma már nem érvényes szabvány (MNOSZ 14605) szerint „a kétszer zúzott anyagszállítmányok bőröskövet (nem lepattogó) legfeljebb 5 százalékos”-nyi mennyiségben tartalmazhattak. E szigorú minőségi előírás nem állt összhangban a hazai kőbányászat és zúzottkő termelés adottságaival, mert nem lehetett rendszeresen és nagy tömegben ilyen „bőrmentes” zúzalékot előállítani. De nem volt elegendő tudományos, műszaki

* Ütügyi Kutatóintézet.

adat vagy ellenőrizhető és reprodukálható gyakorlati tapasztalat arra sem, hogy fenti előírás a nemeszúzalékok felhasználása szempontjából indokolt.

A termelők és felhasználók közötti viták miatt az Építésügyi Minisztérium az Építőanyagipari Központi Kutató Intézetet bízta meg a bőrösség *betonminőségre* gyakorolt hatásának vizsgálatával. Erről számolt be 1961-ben Somogyi László (1) e folyóirat hasábjain.

Évvel párhuzamosan a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium az Ütügyi Kutató Intézetnek adott megbízást arra, hogy vizsgálja meg a bőrösségnek az *aszfaltok minőségére* gyakorolt hatását.

Erről a kutatási munkáról adunk itt rövid beszámolót, kiegészítve a két évvel ezelőtti eredményeket és következtetéseket néhány újabb adattal és megfigyeléssel, amiket a kutatás hivatalos befejeződése óta eltelt időben szereztünk.

A kutatási munka során a különböző bőrös és nem bőrös felületű (színkő) kőanyagon végzett vizsgálatok fajtáit az 1. táblázatban állítottuk össze.

Az 1. táblázatban felsorolt vizsgálatok közül a csiszolatkészítést és a csiszolatok mikroszkópi vizsgálatát felkérésünkre az ÉKME Ásvány- és Földtani Tanszéke végezte el dr. Papp Ferenc

1. táblázat

A bőrös és nem bőrös kőanyagokon végzett vizsgálatok összeállítása

Vizsgálat csoport sorszáma	I.	II.	III.	IV.
Vizsgálat csoport összefoglaló megnevezése	Kőzettani vizsgálatok	Kolloidikai vizsgálatok	Mechanikai vizsgálatok	Aszfalttechnológiai vizsgálatok
Céljuk :	Tisztázni a bőrösségi jelenséget, leírni és egyes alapvető fizikai vizsgálatnál meghatározni hatását. Rendszerezni a bőrösségi változatokat.	Meghatározni a kőfelületek nedvesedő- és tapadóképességét.	Meghatározni a zúzott kőhalmazok ellenállóképességét kopással és türéssel szemben.	A zúzalékbőrösség hatásának tisztázása aszfalt próbatesteken végzett vizsgálatokkal.
A vizsgálatok felsorolása :	1. Mikroszkópiai elemzés csiszolaton. 2. Térfogatsúly 3. Vízfelvétel (vakuumban)	1. Percmszögmérések. 2. Üledéktérfogatmérések, kőlisztokkal. 3. Vízbemerítéses tapadás hígított bitumennel bevont zúzalékon. 4. Riedel—Weber-féle tapadásvizsgálat bitumennel bevont zúzottmokok szórdás főzése által.	1. Szemecsalaktényező meghatározása. 2. Kopószilárdsági vizsgálat Devaldobban. 3. Útő- és kopószilárdsági vizsgálatok Los-Angeles-i géppel.	1. Szemecsalaktényező meghatározása 2. Tömöríthetőségi vizsgálat térfogatsúly meghatározásból. 3. Marschall-féle folyási érték és stabilitás meghatározás.
Milyen anyagmin-tákon?	Közvetlen a kőbányai terméskövek közül kiválogatott bőrös és színkőváltozatokon.		A kőbányákban 1960. áprilisában termelt nemeszúzalékfajtákból szétválogatott 100%-ban bőrös és színkő anyagokon.	

professzor irányításával és dr. Kertész Pál adjunktus közreműködésével. A peremszögméréseket és az üledéktérfigat meghatározásokat pedig az ELTE Kolloidkémiai Tanszékén dr. Szánthó Ferenc adjunktus és munkatársai végezték el. Ezekhez a vizsgálatokhoz az anyagelőkészítő munka, valamint az összes többi vizsgálat az UKI Aszfaltlaboratóriumában készült.

1. A vizsgált anyagok kiválasztása és mintavétele

A bevezetésben már említettük, hogy hazai útépitési közetek bőrösnek és színeknek nevezhető változatai sokfélék. Az összes változat vizsgálatáról idő és pénz hiányában szó sem lehetett. Ezért csak a két legtöbb nemeszúzalékot termelő hazai kőbánya: a *tályai andezit-* és az *uzsai bazaltbánya* bőrös és színek változatait végeztük el az 1. táblázatban ismertetett vizsgálatokat. A vizsgálandó anyag kiválasztásánál így a *rétegzett mintavételi eljárást* alkalmaztuk, mivel a vizsgált bőrös és színek minták az országban található összes bőrös és színek változatok között a legnagyobb „súlyt” képviselik.

A vizsgálatokat kétféle kőanyagból vett mintán végeztük.

a) Az egyik fajta kőanyagot, az aszfalttechnológiai vizsgálatokhoz szükséges szabvány szerű NZ 5/12-es zúzalékot és az ütő- és kopószilárdsági vizsgálatokhoz szükséges NZ 22/40 és NZ 40/65-ös zúzottkővet az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet rendelte meg a vizsgálatokra kijelölt bányákból. A bányáknak ebből a szokványos minőségű szállítmányából laboratóriumunkban a két Intézet dolgozói kézzel kiválogatták a bőrösnek ítélt (felületén legalább $\frac{1}{3}$ -ad részben bőrös) és a teljesen egyenmű színek szemcséket. Ebből a rostálással ellenőrzött, mosott, szárított és válogatott gyakorlatilag NZ 5/15-ös zúzalékból készültek az ÉAKKI-ban a kishasábos beton próbatetek és nálunk a Marshall vizsgálat-hoz szükséges hengeralakú aszfalt próbatetek, valamint a szilárdsági vizsgálatokra kerülő zúzottkőhalmazok.

b) A többi vizsgálat-hoz szükséges mintát 1960. IV. hó 20—22-én Tállyán és 28—29-én Uzsabányán vettük.

A mintát a bányaudvarokon a még nem zúzott, csak lerobbantott terméskő darabok közül válogattuk. Erre azért volt szükség, mert a bányákból érkezett zúzottkőveken található bőrös részből nem lehetett előállítani az egyes vizsgálatokhoz szükséges anyag-formát (esiszolat, liszt stb.).

A mintavétel főszempontja az volt, hogy a lerobbantott anyagban nagyobb mennyiségben található összes változatok képviselve legyenek.

Ezután a laboratóriumban az összes terméskő darabokat vízzel alaposan lemostuk. Megszáradás után a darabokat egyenként átvizsgáltuk és az azonos változatokat újból egy csoportba gyűjtöttük. Ezeknek a csoportoknak betű és szám jelzést adtunk. Az „U” betű jelenti az uzsai olivinbazaltot, a „T” a tályai piroxéndezitét. Az Uzsait 4 csoportra, a tályait 7 csoportra különítettük

el. A 3-al jelzett tályai csoportot további két csoportra osztottuk: egy T_{3b} -vel jelzetre, ami a töréssel leválasztott 2—3 cm vastag barnaszínű csak „bőr” anyagot jelenti és a T_{3sz} -el jelölt színek csoportra.

Az elkülönített termékcsoportok leírása

A kőzetmintákat szabadszemmel és nagyítóval történő vizsgálódás, végül a esiszolat mikroszkópos elemzése alapján röviden a következőképpen jellemézhetjük:

Minta jele:	Leírása:
T_1 :	Teljesen üde, épszövetű tályai hipersztén-augitandezit. A fekete alapanyagban és a porfiros beágyazások között az ásványok nagyrészt épek. Az összes minta között a legegészségesebb változat.
T_2 :	Középszínek hiperesztén-augitandezit. A színes elegyrészeknek nagyobb hányada mállott, mint a T_1 jelű mintánál. Az alapanyagba ágyazva nagyobb, de mállott kalcitszemcsék is feltűnnek. A földpátok majdnem teljesen épek.
T_3 :	Világosabb színek az előbbieknél. A kőzet általában nem teljesen friss. A kőzettömbök széle felé vastag, barnára színeződött sáv észlelhető. Ez a peremmenti vasoxidos elszíneződés jelzi a színes elegyrészek és érek mállását. A rozsdás sáv a repedések mentén lejutott víz hatására alakul ki az eredetileg színek kőzetben. Egyébképpen az elszíneződött sáv mikroszkópi képe alig mutat eltérést az el nem színeződött (színek) részhez viszonyítva. Csak az ásványok kisméretű mállása és a vasoxid fel-dúsulás adja az erős színek különbséget. A mintát kétféle osztottuk és T_{3sz} jelzést adtunk a színek színek résznek. A barna, bőrösnek mutatózó részt T_{3b} -vel jelöltük.
T_4 :	Világos-sárga karbonátos, márgás kéreggel borított középszínek augit-hiperszténdandezit. Több piroxént és augitot tartalmaz, mint az előbbieket.
T_5 :	Középszínek augit-hipersztén andezit. A perem mentén a vasoxid fel-dúsulás következtében barna foltok, esikok láthatók. Mind a földpátok, mind pedig a színes elegyrészek igen mállottak. Általában ez a változat mállottabb állapotú mint az előzőek.
T_6 :	Sötétbarna elszíneződésű augit-hipersztén andezit. Kismértékben bomlott, elsősorban a színes elegyrészek mállása jelentős. A minta üdebb benyomást tesz, mint a szintén barna T_{3b} .
T_7 :	Világos-sárga és színek, teljesen mállott kő. A mállás jellegzetes kaolinosodásra mutat. Mikroszkópi esiszolatot nem lehetett belőle készíteni. A tályai piroxéndezit-minták közül ez volt a legmállottabb.
U_1 :	Sötétszínek zeolit-tartalmú uzsai olivinbazalt. A zeolit nélküli alapanyag ép színek.

- U_2 : Vékony, barnás-szürke bevonatú, közép-szürke olivinbazalt. Az olivin térfogatának már kb. a fele szerpentinesedett. A vas-oxid helyenként feldúsul, itt a kőzet barnás-szürke és mállottabb.
- U_3 : Nagyon hasonlít az előbbihez, csak annál valamivel kevesebb barnás elszíneződést mutat.
- U_4 : Teljesen mállott, legömbölyödött formájú darabokban megjelenő terméskő. Mállottsága miatt mikroszkópi esiszolatot nem lehetett belőle készíteni.

I. Kőzettani vizsgálatok

1. A mikroszkópos elemzések és szabadszemmel történő vizsgálatok összefoglaló értékelése

A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy az eddig összefoglalóan bőrségeknek nevezett fogalom lényegében két eltérő kőzettani fogalmat takar:

a) A kőzet pereme mentén, azzal nagyjából párhuzamosan, a színes elegyrészek, majd más ásványok bomlása, átalakulása *elszíneződést okoz*. Ez a *peremmenti* — általában — *mállott* réteg vastagsága 1 mm-től néhány cm-es vastagságig terjedhet. Kőzeteinknél az átalakító folyamatok közül leggyakoribb a kaolinosodás, a kalcitodosás, az agyagosodás, a szerpentinesedés.(2)

Ilyenfajta bőrségeknek tekinthető a T_{3b} és a T_6 jelű csoportunk.

Helyesebb volna ezt a jelenséget *peremmenti mállásnak*, vagy *elszíneződésnek* nevezni.

A peremmenti mállás folyamata az alábbiakban vázolható:

A kőzet felülete közelében, a repedések mentén beszivárgó vizek hatására a színes elegyrészek (piroxének, amfibólok) és ércek mállásnak indulnak. Különösen hajlamosak a mállásra a pirit és az olivin. A málló ásványokból a könnyen mozgó alkatrészek eltávoznak, míg a vasoxid az alapanyagba szűrődik és ott elszíneződést okoz. Ha ez a folyamat tovább halad, akkor a színes elegyrészek bomlása mellett a földpátok is mállani, kalcitosodni, kaolinosodni stb. kezdenek.

Megállapítható, hogy a mállott területen a vízfelvétel (kapilláris vízfelvétel) értéke ugrás-szerűen megnő. Érdekes azonban, hogy a színes elegyrészek mállásánál lévő zónában nagyobb a vízfelvétel, mint ott ahol a kalcitodosás már bekövetkezett.

Megjegyezni kívánjuk, hogy a vizsgált kőzeten — a T_7 és U_4 kivételével — nem észleltünk olyan nagyarányú mállást, hogy a kőzet teljes tönkremenetelétől kellene tartani.

b) Szintén bőrnek neveztük a kőzet felületére a felszínről vagy a kőzet bomlástermékéből lerakódott kérget, lepedéket. Amíg az előbbi pontban leírt elváltozás a kőzet saját terméke és helyben maradvá alakul át vagy mállik rétegesen (az eredeti kőzet tömegéhez képest még rétegeknek nevezhető mértékben), addig ez utóbbi esetben mindig *szállított bevonatról* van szó.

A szállítást a felülről vagy alulról szivárgó vizek, hévizek oldatai végzik, s a kiválás, lera-

kódás ezekből keletkezik. Kifejezetten lokális jellegű kőzetelváltozás. A hordozó kőzetanyag és e *kéreg* — vagy lepedékszerű bőr összetételében egészen eltérő (idegen) kőzetalkotó ásványok (idegen vegyületek) is szerepelhetnek. Határfelületük pedig jóval élesebb, karakterisztikusabb megjelenésű. A kéreg vagy lepedék vastagsága mikron nagyságrendtől legfeljebb 0,5—1 cm-ig terjed. Ezt a jelenséget már inkább nevezhetjük bőrnek, bár tudományos szempontból szakszerűbb lenne a vastagságtól függően *kéregnek* vagy *lepedéknek* nevezni.

Ilyen alapon kérgesnek nevezhető a T_{4-5} csoport andezitjén látható világos sárga agyagos, karbonátos, megszilárdult bevonat, lepedéknek pedig az U_2 , U_3 és T_5 csoportunk kőzetmintáin látható sárgás világos-szürke bevonat.

Természetesen meg kell jegyezni, hogy a peremmenti mállás és a kéregképződés együtt is előfordulhatnak. Ehhez áll közel pl. az U_2 -es csoport anyaga. Különleges eset az U_1 -es. A sötét-szürke, frissnek látszó kőzet zeolitkristályoktól fehér pettyes anyag.

Külön kell beszélni a T_7 és U_4 -es csoport kőzeteiről is. Ezeknél a mállás már nem rétegszerű, hanem a kődarab teljes egészében mállott, tehát lényegében új kőzetről van szó. Előkészítési nehézségeik (pl. esiszolat nem készíthető) miatt ezeket csak korlátozott mértékben vizsgáltuk meg és tisztán bőrs anyagoknak tekintettük.

Véleményünk szerint a kőzetre a peremmenti mállás a veszélyesebb, mert ebben az esetben lehetséges a kőzet belsejének mállása is, ami nagymérvű szilárdság- és időállóság csökkenést vagy fagyveszélyességet idézhet elő. A lerakódott kéreg a kőzetfelületnek a bitumenhez való tapadóképeségét és a kőfelület érdességét változtathatja meg, de nyomószilárdság csökkenést nem okoz. Amint az ÉAKKI hasonló tárgyú kutatási témájának jelentéséből és e tanulmányunk 5. sz. táblázatából kitűnik, a különféle bőrségi jelenségek kopási szilárdságcsökkenést okoznak.

2.—3. Térfogatsúly és vízfelvételi mérések

Térfogatsúly méréseknél az MSZ. 1991. sz. szabvány előírása szerinti parafinos módszert, vízfelvételnél a vákuumos módszert alkalmaztuk. Ahol lehetséges volt, ott az egyes bőrs (kérge) mintacsoportoknál elkülönítve mértük meg a bőrs rész és a szinkó rész térfogatsúlyát és vízfelvevő képességét. Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

Az eredményekből kitűnik, hogy a bőrs kőzetrészek térfogatsúlya kisebb, vízfelvétele pedig nagyobb a szinkó részekénél.

II. Kolloidikai vizsgálatok

Mindenféle aszfaltkoverék minőségére döntő befolyással van a szerves kötőanyag és az ásványi adalékanyag felülete közötti kapcsolat. Ez a kapcsolat tulajdonképpen egy *benedvesítési folyamat*, amelyet az aszfaltiparban inkább *tapadásnak* neveznek.

2. táblázat

Tályai és uzsai szín- és bőrös terméskő minták térfogatsúlya és vízfelvétele

	Térfogatsúly g/cm ³ (2-2 mérés átlaga)	Vízfelvétel				átlag %
		darabonként súly%				
T ₁ g.....	2,52	0,2 ;	0,2 ;	0,4 ;	0,3 ;	0,3
T ₂	2,49	0,6 ;	0,8 ;	1,0 ;	0,6 ;	0,8
T ₃ szürke.....	2,48	0,5 ;	0,4 ;	0,7 ;		0,5
T ₃ barna.....	2,44	2,9 ;	2,4 ;	2,0 ;	1,3	2,2
T ₄ színekő rész.....	2,59	n e m m é r t ü k				
T ₁ bőrös rész.....	2,34	1,4 ;	1,0 ;	0,8 ;		1,1
T ₅ bőrös rész.....	2,44	1,4 ;	2,0 ;	0,8 ;	1,8 ;	1,5
T ₆	2,49	1,3 ;	1,5 ;	1,1 ;	1,4 ;	1,3
T ₇	2,26	4,6 ;	4,7 ;	4,4 ;	1,7 ;	3,8
U ₁ színekő rész.....	2,61	1,1 ;	1,1 ;	1,1 ;		1,1
U ₁ bőrös rész.....	2,50	1,4 ;	1,8 ;	1,0 ;		1,4
U ₂ színekő rész.....	2,66	0,7 ;	1,2 ;	0,7 ;	1,0 ;	0,9
U ₂ bőrös rész.....	2,53	2,0 ;	1,8 ;	1,3 ;	0,9 ;	1,5
U ₃ színekő rész.....	2,56	0,6 ;	0,6 ;	0,7 ;	0,7 ;	0,6
U ₃ bőrös rész.....	2,53	0,7 ;	1,0 ;	1,3 ;		1,0
U ₄	2,58	2,2 ;	1,4 ;	1,6 ;	1,9 ;	1,8

Ismeretes, hogy a köfelület nagy hatással van előbbi kapcsolatra és a bőrség a zúzalék-szemcsék felületén jelentkező tulajdonság. Ezért próbáltuk e téren a hatást négyféle vizsgálati módszerrel kimutatni.

Figyelemmel arra, hogy a benedvesítési folyamat mérésére alkalmazott módszerek elég bonyolult és kevésbé ismert kémiai-fizikai törvényszerűségeken alapulnak, ezért az egyes vizsgálati módszerekkel kapott eredmény közlése előtt vázlatosan a benedvesítési folyamat elméletét és a mérési módszereket ismertetjük.

1. Peremszögmérések csiszolt köfelületeken

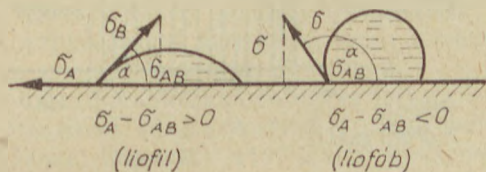
1.1. A peremszög fogalma, mérése és meghatározó tényezői

A szilárd felületeken, így kőzetek felületén is, a különböző folyadékok különböző mértékben terülnek szét, azt különböző mértékben nedvesítik. A szétterülést Young és Dupré (3) szerint a szilárd test felületi feszültsége (σ_A), a folyadék felületi feszültsége (σ_B) és a szilárd test és folyadék érintkezési felületén fellépő határfelületi feszültség (σ_{AB}) szabja meg (1. ábra).

Ezek a vektorok határozzák meg a folyadék-nak a szilárd test felületén mutatott ún. peremszöget (α), mely a fenti feszültségekkel az ábráról leolvashatóan az alábbi összefüggésben van:

$$\sigma_A = \sigma_{AB} + \sigma_B \cos \alpha \quad (1)$$

A szilárd test felületi feszültségét (felületi szabad energiáját) az anyag kémiai összetétele, ill. kőzetek esetében ásványos összetétele, felületi szerkezete, érdessége és a rajta esetleg már



1. ábra. Felületi feszültségek és a peremszög

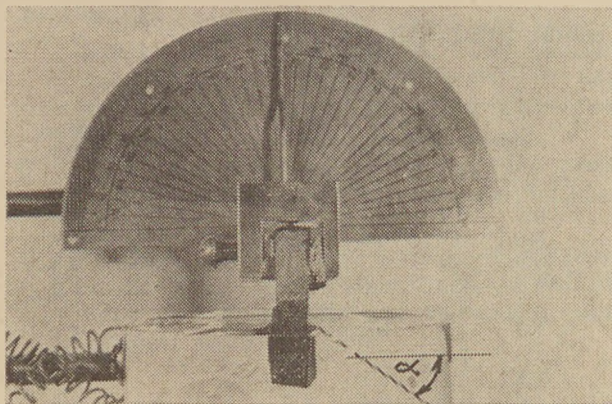
kialakult adszorpciós réteg (pl. vízmolekulákból álló réteg) határozza meg. A folyadék felületi feszültségét a folyadék természete (elsősorban dielektromos sajátságai) és a folyadékban oldott anyagok (pl. kis mennyiségű szennyezések vagy adalékanyagok), végül a szilárd test és folyadék közötti határfelületi feszültséget valamennyi eddig felsorolt tényező befolyásolja. Ezért szilárd felületeknek folyadékokban való nedvesedése igen bonyolult probléma, különösen kőzetek esetében, ahol a felület szerkezete nem egynemű, hanem a kőzet ásványos alkotórészeinek természete szerint helyenként is változó. Bármilyen módszert alkalmazunk is, a kőzet különböző természetű ásványos alkotórészeinek durván összegezett átlagos nedvesedőképességét mérhetjük.

Ezek előrebocsátása után vizsgáljuk meg, milyen lehetőségek vannak a nedvesedőképesség, ill. az ezt befolyásoló felületi feszültségek meghatározására. Mindenekelőtt tudnunk kell azt, hogy sem a szilárd test felületi feszültsége, sem a szilárd test és folyadék közötti határfelületi feszültség nem határozható meg közvetlenül. Az 1. egyenletben szereplő felületi feszültségek közül tehát kísérletileg csak a folyadék felületi feszültsége határozható meg különféle módszerekkel, így pl. sztalagmométerrel, vagy pontosabban a du Nouy-féle tenziométerrel. Meg tudjuk ezenkívül határozni a peremszög értékét és így közvetve meghatározható a $\sigma_A - \sigma_{AB}$ érték, az ún. nedvesedési vagy adhéziós feszültség:

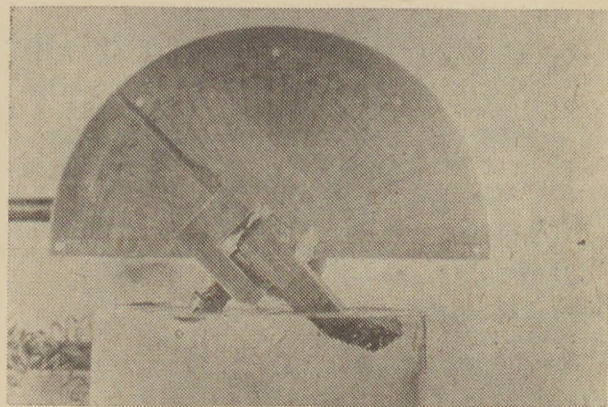
$$\sigma_A - \sigma_{AB} = \sigma_B \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

A peremszög mérésére a legújabb vizsgálatok szerint (4) legalkalmasabb az ún. Adam-Jessop-féle készülék (5). E készülék képét mutatja az 1. fénykép.

A készülék egy függőleges állású, 0-180 fokos szögosztályzathból és egy ezzel egybeépített vízszintes tengely körül forgatható befogó pofából áll. Ez utóbbi a vizsgálandó szilárd test befogására szolgál. A készülék üvegcádra illeszkedik, amelybe a szilárd testet kellő mélységre besüllyeszthetjük.



1. fénykép. Adam—Jessop-féle készülék a peremszög mérésére



2. fénykép. A peremszög beállítása az Adam—Jessop készüléken

A simára vágott kőzetlemez oldalának elfordulási szöge a befogó pófához erősített mutató segítségével a szögosztályzaton olvasható le. A kádat megtöltjük a vizsgálatunkhoz használt folyadékkal, majd a kőzetlemezt a tárcsával lassan olyan állásba billentjük, amelyben a folyadék a lemez egyik oldalához teljesen illeszkedik (2. fénykép).

Ha a lemez merőleges helyzetében a folyadék homorúan illeszkedik a lemezhez, akkor a peremszög a leolvasható két kiegészítő szög közül a hegyesszög ($\alpha < 90^\circ$), ha pedig az illeszkedés domború, ($\alpha > 90^\circ$) akkor a peremszög a tompaszög.

A peremszög értékét a fentebb mondottak alapján a szilárd test felületének tulajdonságai, a nedvesítő folyadék dielektromos sajátosságai és felületi feszültsége, valamint a benne oldott anyagok minősége és töménysége szabja meg. Erősen poláros felület (pl. kvarc) tiszta poláros folyadékban (pl. vízben, diel. állandója: $D = 80$), tiszta apoláros felület (pl. paraffin) tiszta apoláros folyadékban (pl. széntetraklóriddban, diel. állandója: $D = 2,26$) nedvesedik jól, ilyen esetben a peremszög 0° (nulla fok), a folyadék teljesen szétterül a szilárd felületen. Ellenkező esetben tiszta poláros felület és apoláros folyadék, ill. tiszta apoláros felület és poláros folyadék esetén a peremszög 90° felett van.

Ilyen szélsőséges eseteket kivéve, a peremszög általában 0° és 90° között van, azaz a gyakorlatban előforduló felületek legtöbbször félnedvesedők. Ilyenkor a felület poláros és apoláros jellegű részeket, helyeket tartalmaz, pl. mozaikszerű elosztásban.

Teljesen tiszta, egynemű folyadékok esetében a peremszög annál kisebb, minél nagyobb a nedvesedési feszültség, tehát azonos szilárd felület esetén minél kisebb σ_{AB} .

Ha a σ_A és σ_{AB} körülbelül egyenlő, a folyadék felületi feszültsége szabja meg a peremszög értékét, minél nagyobb σ_B , annál nagyobb α .

Sokkal bonyolultabb a helyzet akkor, ha a folyadék apoláros és poláros csoporttal egyaránt rendelkező ún. aszimmetrikusan poláros molekulákat tartalmaz. Ilyenkor az ún. „monomolekulás hárttyák” kialakulása határozza meg a szétterülést és peremszöget. A jelenség lényegét folyadékoknak folyadékfelületen történő szétterülése alapján magyarázhatjuk. Pockels, Langmuir (6. 7.) és mások

kimutatták, hogy az aszimmetrikusan poláros szerkezetű vegyületek (pl. magasabb szénatomszámú zsírsavak, alkoholok stb.) a víz felületén szétterülnek és irányított szerkezetű monomolekulás hárttyát képeznek (2. ábra).

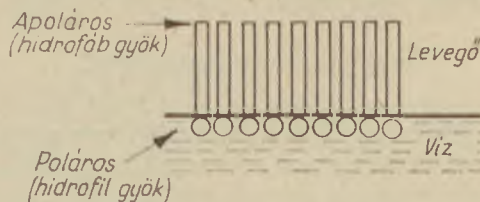
Az aszimmetrikusan poláros vegyület poláros csoportja (pl. a COOH gyök) a vízhez kapcsolódik, az apoláros csoport (a szénhidrogén lánc) pedig a levegő felé helyezkedik el. Ennek következtében a felület olyanná válik, mint a tiszta szénhidrogénekből álló folyadék felülete (pl. benzín) és a felületi feszültség (felületi szabad energia) igen nagymértékben csökken (a víz felületi feszültsége 73 din/cm , a szénhidrogéneknél csak $25\text{--}26 \text{ din/cm}$). A szétterülés ennek figyelembevételével a következőképpen alakul:

Ha pl. olajsavat víz felületre cseppentünk, ez az első pillanatban szótterül, mert σ_A igen nagy, σ_B és σ_{AB} viszonylag kicsi.

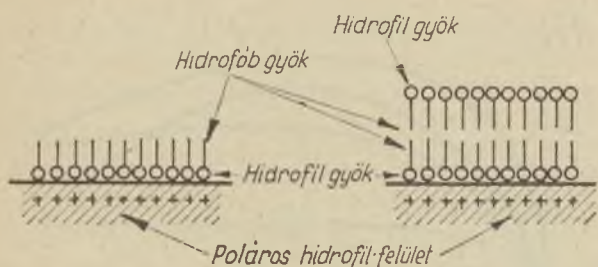
Ezt követően azonban a szétterülő olajréteg összeugrik és α nő. Ez azzal magyarázható, hogy az olajsavnak egy része a víz felületen monomolekulás filmet képez, σ_A erősen lecsökken és ennek következtében α erősen növekszik.

A monomolekulás filmek keletkezésének és hatásának elméletét Harkins (8) szilárd felület és folyadékok esetére is kiterjesztette. Félnedvesedő szilárd felületen a folyadék egy része vagy monomolekulás (ún. szimplex) vagy bimolekulás (ún. duplex) filmet képez. Ebből az elképzelésből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az apoláros folyadékban oldott poláros komponenseknek különösen nagy szerepük van, mert ezek a felület poláros helyein irányított szerkezetű réteget foghatnak képezni (lásd 3. ábrát).

Ennek következtében a felületi szabad energia, a szilárd test felületi feszültsége (σ_A) csökken, a peremszög pedig növekszik. Így várható, hogy



2. ábra. Aszimmetrikusan poláros folyadék irányított monomolekuláris hárttyát képez a víz felületén



3. ábra. Szimplex, illetve duplex folyadékfilm szilárd anyag felületén

az aszimmetrikusan poláros vegyületek emelik a peremszög értékét. Ugyanakkor a kialakuló irányított adszorpciós réteg a felület poláros részeit beborítja, mintegy apolárossá teszi, azaz a szilárd test nedvesedő képessége apoláros folyadékkal szemben javul.

Míg tehát tiszta folyadékok esetében általában az alacsonyabb peremszög jelent jobb nedvesedést, addig poláros komponenst is tartalmazó apoláros folyadékoknál a peremszög növekedése jelenti a nedvesedés javulását. Ezt azért lényeges így kielemezni, mert a bitumenek, bitumen-oldatok, sőt a nehezebb nyersolajpárlatok (petroleum-gázolaj) is ilyen elegyeknek tekinthetők: ezek az anyagok a tiszta szénhidrogének (apoláros) mellett, mint ismeretes, mindig tartalmaznak poláros természetű komponenseket is.

1. 2. A peremszögmérések eredményei

Peremszög mérésekhez szükséges kisméretű, csiszolt, simafelületű próbalapokat a T_2 , T_5 , T_7 és U_1 jelű csoportok kivételével vágógépünkön sikerült előállítani.

Az U_2 jelű uzsai bazalt csoportból egy világos és egy sötétebb árnyalatú színek lapocskát állítottunk elő.

1. 21. Tiszta folyadékokban végzett peremszögmérések eredményei

Tiszta folyadékokban a peremszöget a következő sorrendben mértük:

- széntetraklorid (először),
- víz,
- szénteraklorid (másodszor),
- petroleum,
- könnyű gázolaj (a szabványos péti hígított bitumen hígítószerrel 1960-ban).

Ezek során azt tapasztaltuk, hogy a kőzetfelületek vízzel érintkezve bizonyos fokú változást szenvedtek, és pedig a kőzetesiszolatok felületének egyes helyeiről apró szemcsék váltak le kisebb-nagyobb mennyiségben. Az uzsai kőzetekből jellegzetes barnásvörös színű szemcsék váltak le és ez a leválás általában nagyb mértékű volt, mint a tállyai kőzeteknél. Minthogy ez a változás a felület szerkezetében jelentős módosulást okozhatott, szükségesnek tartottuk, hogy a széntetrakloridos peremszöget újra megmérjük.

A kőzetesiszolatokat az egyes folyadékokban végzett mérések után szénterakloridban lemostuk és 24 órán keresztül 110 °C-on kiszáritottuk.

A mérések eredményeit a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat
Andezit és bazalt esiszolatok peremszöge
tiszta folyadékokban, szögfokban

Minta jelzése	Deszt. víz	CCl ₄ I.	CCl ₄ II.	Benz.	Petr.	Gázolaj
T_1	52,8	56,6	53,1	64,0	66,0	57,1
T_3 szürke	54,4	59,9	53,2	61,0	74,9	63,4
T_3 barna	57,3	66,0	66,0	68,0	69,1	70,4
T_4	50,6	51,9	—	—	62,0	62,0
T_6	52,8	47,9	—	—	76,5	62,4
U_2 világos	45,2	65,0	—	—	70,8	71,7
U_2 sötét	49,7	62,0	—	—	71,2	74,1
U_3	54,9	58,4	46,6	57,8	68,1	76,3
U_4 (bőrös mállott)	56,9	62,7	48,0	55,1	59,7	71,6

A táblázatban közölt értékek minden mintánál 8—10 mérés középértékét jelentik.

Mint ebből látható, a kőzetek tipikusan felnedvesedők, a vizes peremszögek azonban alacsonyabbak, mint a széntetrakloridosak és benzolosak, tehát a kőzetek inkább hidrofílek (vízzel jobban nedvesedők), mint oleofílek (olajos folyadékban jól nedvesedők). A benzol valamivel magasabb peremszöge nagyobb felületi feszültségével magyarázható. A széntetraklorid felületi feszültsége ugyanis 27,5 din/cm, a benzolé 28,8 din/cm. A petroleumban és gázolajban mért peremszögek általában magasabbak; ez csak a petroleumban lévő poláros komponensek hatásával magyarázható.

Jellegzetes különbség van az uzsai és tállyai kővek vizes kezelés előtt és után mért széntetrakloridos peremszögei között. Mint a táblázatból látható, az uzsai kővek peremszög-értéke a vizes kezelés után mélyen a tállyaiaké alá esett, a tállyaiaké viszont nem változott számottevően. Ez azt jelenti, hogy az uzsai kőzetből könnyen kiválnak erősen hidrofíli részecskék, a visszamaradó rész azonban olajos folyadékban jobban nedvesedik, mint a tállyai kőzet. Az utóbbiak kevésbé változókonyságúak és hidrofílebbek, mint az uzsai kőzetek alapszövege. A szin és bőrös kővek között tiszta folyadékokban végzett peremszög-mérések alapján egyértelmű különbség nem tehető.

1. 22. Az oldatokban végzett peremszögmérések eredményei

Könnyű gázolajos bitumenoldatokban végzett peremszögmérések eredményeit a 4. és 5. ábrák grafikonjaiban foglaltuk össze.

Mint ezekből kiténik, a peremszög a bitumen hatására nő. Ez a Harkins-féle elméletből kiindulva a következőképpen magyarázható:

A bitumen poláros komponensei egy monomolekulás filmben szétterjednek a felület poláros részein és ott irányítottan adszorbeálódnak (lásd 3. ábrát). Ennek következtében a szilárd test felületi feszültsége (σ_A) erősen lecsökken, a peremszög megnő, ugyanakkor a kőzetfelület nedvesedőképessége olajos folyadékokkal szemben javul.

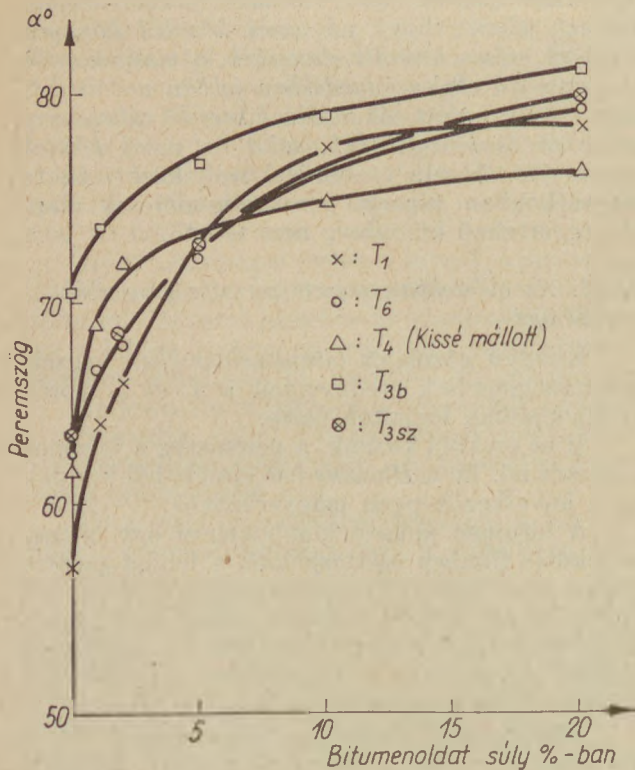
Jellegzetes különbséget tapasztaltunk itt is az uzsai és a tállyai kőzetek között. Az uzsai bazaltoknál a peremszög maximuma már kisebb

töménységénél beáll és a változás kisebb mértékű, mint a tállyaiaknál, sőt az uzsaiaknál egy maximum elérése után a peremszög csökkenését észlelhetjük. Ez teljesen összhangban van az előbbi eredményekkel, t. i. hogy a tállyai andezit sokkal több poláros felületrészt tartalmaz, mint az uzsai bazalt. (A bitumen-oldatokkal végzett mérések a vizes kezelés után történtek.) A tállyai andezit felülete ennek következtében több poláros komponenset képes felvenni, tehát csak viszonylag nagy bitumen-töménységénél telítődik és a poláros vegyületek okozta peremszög-emelkedés nagyobb mértékű. Az uzsai anyag kevésbé hidrofil szövete viszont kevesebb poláros anyagot köt meg, hamar telítődik és ezután teljesen benedvesedik apoláros folyadékkal, ami a peremszög másodlagos csökkenését okozza. Ekkor pedig mint tiszta folyadéknál a peremszög csökkenés jelenti a jobb benedvesítést.

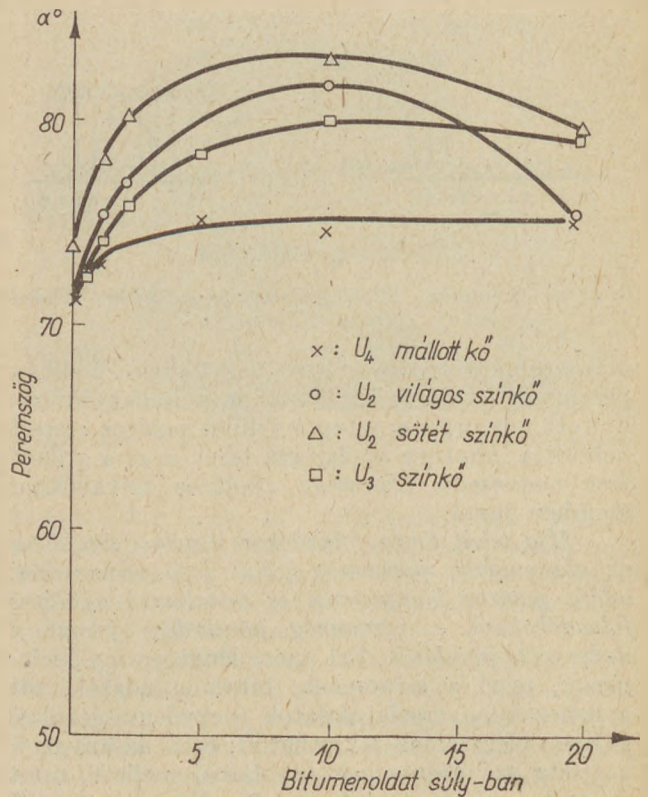
Mint hogy a jelenséget a folyadékok felületi feszültsége is befolyásolja, a du Nouy-féle tenzióméterrel meghatároztuk az elegyek felületi feszültségét 5% bitumen adagolásig. Ennek eredményei a következők:

A folyadékelegy összetétele :	felületi feszültsége : (din/cm)
könnyű gázolaj (a péti HB hígítószere 1960-ban)	25,1
1 súly%-os bitumenoldat (könnyű-gázolajban)	24,9
2 súly%-os bitumenoldat (könnyű gázolajban)	25,2
5 súly%-os bitumenoldat (könnyű gázolajban)	25,3

Mint látjuk, a poláros komponens a felületi feszültséget nem változtatja számottevően, a peremszög-emelkedés tehát csak az irányított adszorpcióval magyarázható.



4. ábra. Tállyai andezitek peremszögei bitumenoldatokban



5. ábra. Uzsai bazaltok peremszögei bitumenoldatokban

2. Üledéktérfogatmérések kőlisztekkel

2.1. Üledéktérfogat és nedvesedőképesség

A nedvesedés kérdéséhez szorosan hozzátartozik a szilárd részecskék üledéktérfogatának kérdése is. Buzágh (9) kimutatta, hogy összefüggés van tömör szilárd részecskék nedvesedőképessége (liofilitása) és azok üledéktérfogata között, éspedig olyan értelemben, hogy minél nagyobb a szilárd felület nedvesedőképessége, annál kisebb a részecskékből kialakuló üledéknek a térfogata a kérdéses folyadékokban.

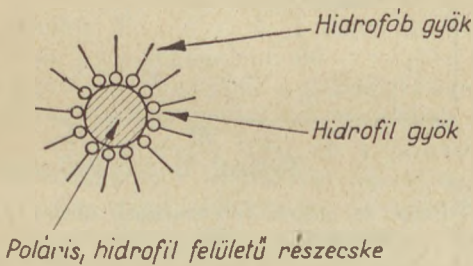
Az üledéktérfogat egyszerűen mérhető egyenlő keresztmetszetű 0,1 ml-es beosztású kémcsövekben. A bemért öreleményt a folyadékkal jól összerázzuk, nyugodtan ülepedni hagyjuk és végső üledéktérfogatát megfelelő idő (rendszerint 6–12 óra) eltelte után leolvassuk. Ha a bemérést centigramm pontossággal végezzük és a laboratóriumi hőmérséklet néhány fokon belül állandó, az üledéktérfogat 0,1 ml pontossággal reprodukálható érték.

Az üledéktérfogat nagyságát elsősorban a szilárd felület jellege és a folyadék dielektromos állandója, ill. polaritása határozza meg. Ha a szilárd részecske felülete poláros jellegű, akkor az üledéktérfogat annál kisebb, minél nagyobb a folyadék dielektromos állandója. Legkisebb tehát a poláros anyag — pl. kvarc — üledéktérfogata vízben (dielektromos áll. $D = 80$), majd sorban pl. nitrobenzolban ($D = 34,8$), acetonban ($D = 21$), benzolban ($D = 2,29$) egyre növekszik, végül legnagyobb széntotetrakloridban ($D = 2,26$). Ennek magyarázata az, hogy minél nagyobb dielektromos állandójú a folyadék, annál jobban

nedvesíti a poláros felületi részecskét és így annak felületén annál vastagabb adszorpciós réteg (lioszféra) alakul ki. A részecskék között így kevésbé következhet be ülepedés közben a részecskék összetapadása (ún. adhéziója) és a részecskék tömör, kistérfogatú üledéket képeznek. Ellenkező esetben, ha a folyadék apoláros, a részecskén vékony lioszféra alakul ki, a részecskék ülepedés közben azonnal összetapadnak és így laza — légréteget tartalmazó — nagytérfogatú üledéket képeznek. *Minél jobban nedvesednek a részecskék a kérdéses folyadékban, annál kisebb térfogatú üledéket képez az örlemény.* Az üledéktérfogat nagyságából tehát következtetni lehet az örölt szilárd test különböző folyadékokban mutatott nedvesedőképességére. Mack (10) ezt aszfalt töltőanyagokkal (kőlisztekkel) is igazolta.

Mind Buzágh, mind Mack említett vizsgálataiból kitűnik az is, hogy a folyadékban oldott anyagok is erősen befolyásolják az üledéktérfogatot. Ha az apoláros folyadékban (pl. széntetrakloridban vagy benzolban) poláros komponens (pl. alkohol vagy nitrobenzol) van jelen, az üledéktérfogat csökken (11). A bitumen is erősen csökkenti az örleményeknek apoláros folyadékokban mutatott üledéktérfogatát. A poláros anyagoknak ez a hatása a következőképpen magyarázható:

Az apoláros folyadékban a poláros felületű részecskék rosszul nedvesednek és az előbbieket szerint nagytérfogatú üledéket képeznek. Ha azonban a folyadékban poláros komponens is van, ennek molekulái a poláros szilárd felületen irányítottan



6. ábra. Poláros szilárd részecskefelületen irányítottan adszorbeálódó poláros folyadék-komponens

adszorbeálódni (6. ábra), azt a közeg felé mintegy apolárossá teszik és így nedvesedőképessége nagymértékben megnövekszik, ami az előbb mondottak értelmében az üledéktérfogat csökkenését eredményezi. Mack bitumen-oldatokkal kapott eredményeinek magyarázata is az, hogy a bitumenekben a szénhidrogének mellett mindig jelentős mennyiségű poláros természetű komponens is van. Az üledéktérfogat csökkenés tehát a nedvesedőképesség javulására mutat. Aszimmetrikusan poláros vegyületek a poláros felületű részecskék nedvesedését az apoláros folyadékkal szemben már viszonylag kis mennyiségben is javítják és ez a hatás követhető az üledéktérfogat mérésével.

2. 2. Az üledéktérfogat meghatározások eredményei

Az üledéktérfogatmérésekhez a 12 kőzet-csoportból 7 csoportnál sikerült a szükséges minőségű (0,2 mm-nél kisebb szemésékből álló polidisz-

perz) és mennyiségű kőzetörleményt (kőlisztet) előállítani.

2. 21. Üledéktérfogatok tiszta folyadékokban

Különböző kőzetörlemények különböző folyadékokban mért üledéktérfogatait a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat

Bőrös és színskő örlemények üledéktérfogatai tiszta folyadékokban

Minta-csoport jele	A folyadékok neve				
	Deszt. víz	CCl ₄	Benzol	Petroléum	HB gázolaj
	(üledéktérfogat ml-ben)				
T ₁ színskő-liszt	3,6	6,7	5,4	4,6	4,5
T _{3sz} színskő-liszt	3,4	6,6	5,6	5,3	5,4
T _{3b} színskő-liszt	3,5	5,5	4,7	4,9	4,4
T ₆ színskő-liszt	3,4	5,3	4,6	4,7	4,2
U ₃ színskő-liszt	3,4	4,7	4,2	3,3	3,6
T ₇ bőröskő-liszt	4,7	4,3	3,8	4,0	3,7
U ₄ bőröskő-liszt	3,6	4,1	3,6	3,7	3,2

A táblázatból látható, hogy valamennyi kőzet legjobban nedvesedik vízben, legrosszabbul a teljesen apoláros széntetrakloridban. Benzolban a nedvesedés jobb, mint széntetrakloridban, ami teljes összhangban van a szakirodalomból ismertes üledéktérfogatmérések eredményeivel. A petroléumban és gázolajban mért jó nedvesedés itt is arra mutat, hogy a petroléum és gázolaj nem tekinthető tiszta folyadéknak, hanem számottevő mértékben tartalmaz poláros komponenseket, melyek az üledéktérfogatot csökkentik.

Ezekből a mérésekből még tisztábban látható a kőzettípusok közötti különbség. Világosan kitűnik az uzsai kőzetek nagyobb oleofilitása, ill. a tállyai kőzetek polárossabb, hidrofílebb volta.

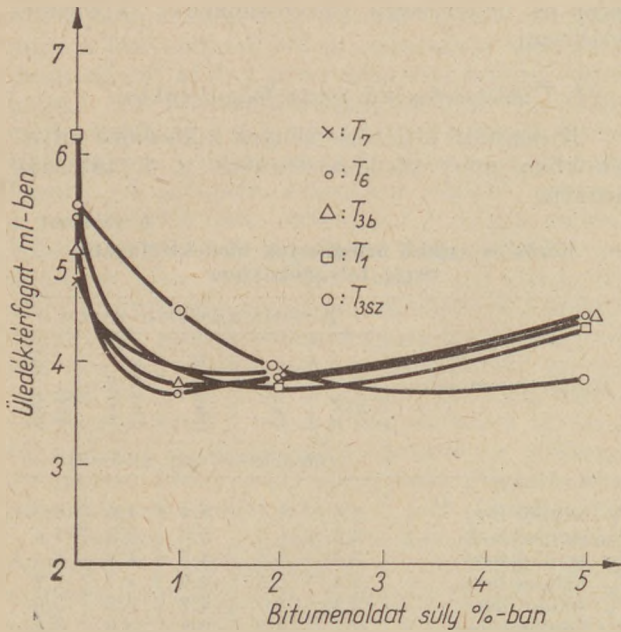
A tiszta apoláros folyadékokban (széntetraklorid, benzol) és a petroléumban, valamint könnyű gázolajban végzett üledéktérfogat mérések eredményei egyaránt azt mutatják, hogy az azonos származású bőrös kövek általában jobban nedvesednek, mint a megfelelő színskővek. Ez mind az uzsai, mind a tállyai kőzetekre érvényes.

2. 22. Az oldatokban végzett üledéktérfogat-mérések

A bitumen-oldatokban végzett mérések eredményeit a 7. és 8. ábra grafikonjain tüntettük fel.

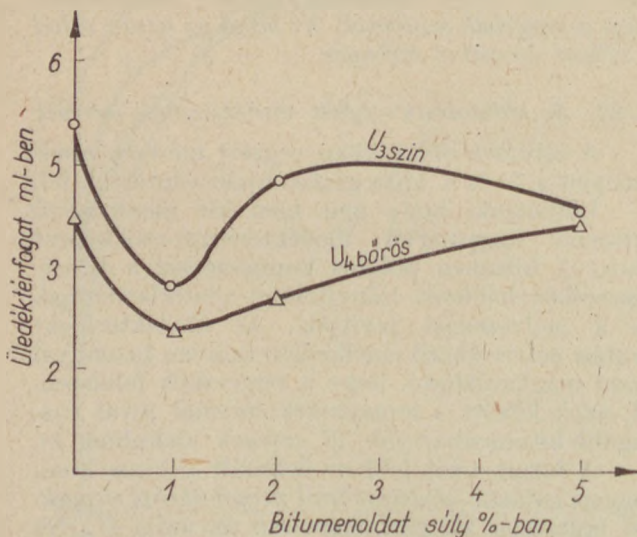
Láthatjuk, hogy már igen kis mennyiségű bitumen nagymérvű üledéktérfogat-csökkenést okoz. A bitumen poláros komponensei a kőzet-részecskék felületén irányítottan adszorbeálódni és a nedvesedést javítják. Az üledéktérfogat ezután bekövetkező emelkedése minden bizonnyal azzal magyarázható, hogy a részecskék felületén, ill. azok között a monomolekulárisnál jóval vastagabb bitumenhártyák, ill. rétegek alakulnak ki.

A bitumennél jobban definiált poláros komponens hatását széntetraklorid-propilalkohol elegyekkel mutattuk ki, párhuzamosan az uzsai U_{3sz} és a tállyai T_{3sz} kőzetörleményeken. Az eredményeket a 9. ábra mutatja.



7. ábra. Tályai andezitörlemények üledéktérfogata bitumenoldatokban

A kapott függvények teljes összhangban vannak eddigi megfontolásainkkal. Az uzsai örleménynél az üledéktérfogat csökkenése már kisebb koncentrációnál bekövetkezik és viszonylag kismértvű, éppúgy mint a peremszög emelkedésénél láttuk (lásd 5. ábrát). A tályai anyagnál az üledéktérfogatsökkenés a legnagyobb propilalkohol koncentrációig tart és nagyobb mértékű, mint az uzsainál. Ugyanez volt érvényes a peremszög emelkedésére is (lásd a 4. ábrát). A különbség magyarázata itt is az, hogy a tályai anyag polárosabb mint az uzsai, így a szemcsék felületén nagyobb töménységnél áll be az adszorpciós telítettség. Jellemző még, hogy az uzsai anyagnál a görbének itt is fordulópontja van, mint a peremszög-függvény esetében; a peremszög függvényénél a monomolekulás adszorpciós telítettségénél maximum, az üledéktérfogat-függvényénél pedig értelemszerűen minimum van.

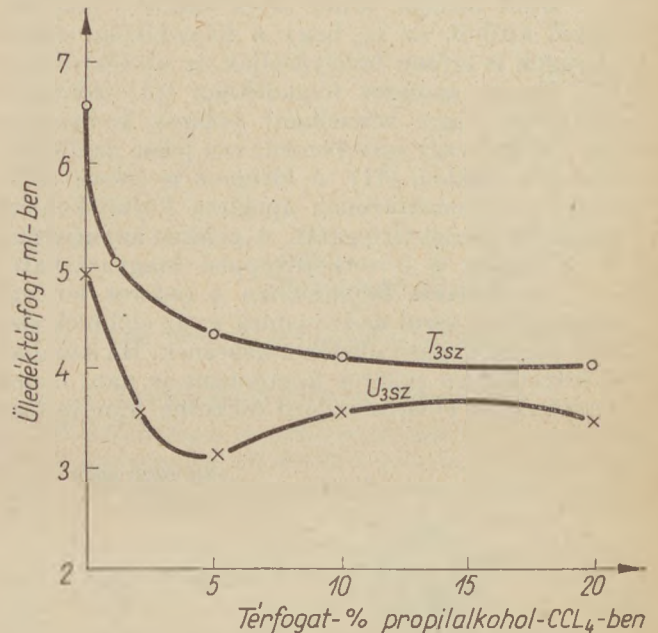


8. ábra. Uzsai bazaltörlemények üledéktérfogata bitumenoldatokban

3. Hígított bitumennel bevont zúzalék vízbemerítéses tapadásvizsgálata

Az aszfaltlaboratóriumi gyakorlatban világszerte legjobban elterjedt tapadásvizsgálati módszer szerint — melyet az MSZ 19.958 sz. hazai szabvány is előír — az uzsai bazaltminták jobb tapadóképeségűek a bitumenhez, mint a tályai andezitek. Az U₁-es bazaltban jelentkező fehér zeolit kristályok a tapadóképeséget növelték. Mindkét kőzetfajtánál a bőrös kőanyagok (U₄, T₇) valamivel jobb tapadóképeséget mutattak a bitumenhez, mint a nem bőrös szinkő változatok.

Az előbbivel azonos következtetéseket vonhattunk le a nagydedik tapadásvizsgálati módszer, az ún. Riedel—Weber-féle szódaoldatos módszer szerint végrehajtott vizsgálatok alapján is.



9. ábra. Uzsai és tályai kőörlemények üledéktérfogatai propilalkohol—CCL₄ elegyben

III. Mechanikai vizsgálatok

A bevezetés a) pontjában már ismertetett mintaanyagot három csoportra osztottuk: szinkő, bőrös és szokvány minőségűre. Ez utóbbi az eredeti szállítmány változatlan anyaga volt.

A Deval-dobos kopratási vizsgálatot és az ún. Los Angeles-i ütő- és kopószilárdsági vizsgálatot az MSZ 1991—60. sz. terméskő-vizsgálati szabványban leírt módon végeztük el.

A Deval vizsgálat csak az NZ 40/65 jelű szemmagyságú anyagból ejthető meg és azt csak a száraz módszerrel végeztük el.

Meghatároztuk a mechanikai vizsgálatoknak alávetett különböző bőrösségű (bőrös, szokvány, szinkő) zúzottkőhalmazok MSZ 4713—55. szabvány 3235. sz. pontja szerinti szemcsealakviselkedését is.

A mechanikai és szemcsealakvizsgálati eredményeket az 5. táblázatban tüntettük fel.

A könnyebb tájékozódás érdekében megemlítjük, hogy minél nagyobb a Deval tényező

5. táblázat

Különböző bőrségű zúzottkövek ütő- és kopószilárdsága

Kőbánya neve	Szemmagyság (NZ)	Minőség	Deval tényező	Los Angeles-i		Alaktényező
				szemmagyság osztály	kopási veszteség % -ban	
Tállya	20/40	bőrös	—	D	13,5	0,225
Tállya	20/40	szokvány	—	D	14,1	0,204
Tállya	20/40	színkő	—	D	14,6	0,168
Tállya	40/65	bőrös	12,9	E	12,7	—
Tállya	40/65	szokvány	11,0	E	12,8	0,243
Tállya	40/65	színkő	13,3	E	12,7	0,217
Uzsa	22/40	bőrös	—	D	10,1	0,173
Uzsa	22/40	szokvány	—	D	11,6	0,164
Uzsa	22/40	színkő	—	D	10,3	0,141
Uzsa	40/65	bőrös	12,6	E	10,0	0,216
Uzsa	40/65	szokvány	10,7	E	11,3	0,214
Uzsa	40/65	színkő	15,4	E	10,2	0,208

értéke, annál jobb a zúzottkő kopószilárdsága. A Los Angeles-i vizsgálat százalékértékeinél ez az arányosság fordítva jelentkezik: minél kisebb a százalék, annál jobb a kő ütő- és kopószilárdsága. A szemcsealaktényező számértéke annál kisebb, minél lemezesebbek vagy kardosabbak a mért halmaz szemcséi.

Az eredmények alapján a következőket állapíthatjuk meg:

— mindkét közetfajtánál a Deval-féle kopószilárdsági sorrend a következő: színkő, bőröskő és szokvány. A bőrös és színkő közötti különbség igen kicsi a színkő javára. A szokvány minőség azért kisebb kopószilárdságú, mert ott a különböző felületi keménységű kődarabok súrolják egymást és így a keményebb élű és felületű színkő darabok jobban lekoptatják a valamivel gyengébb szilárdságú bőröskő felületeket és éleket.

— a Los Angeles-i ütő- és kopószilárdsági vizsgálatoknál a szín- és bőröskő között nem alakult ki számottevő különbség. A szokvány itt is a leggyengébb eredményt mutatta. Ennek a meglepő eredménynek az okát abban látjuk, hogy egyrészt a bőröskő felülete puhább, tehát feltehetően rugalmasabban viselkedik az ütőhatásokkal szemben és a Los Angeles-i vizsgálatnál az ütőhatás okozta igénybevétel lényegesen nagyobb a súrlódás okozta kopásnál, másrészt a táblázat utolsó oszlopában szereplő alaktényezők szerint pedig a legkubikusabb (legkedvezőbbben zömök) alakú szemcsék a bőrös fajtánál voltak.

IV. Aszfalttechnológiai vizsgálatok

A kutatási munka keretében a következő aszfalttechnológiai jellegű laboratóriumi vizsgálatokat végeztük el:

1. *szemcsealakvizsgálat*; célja: meghatározni a zúzalékszemcsék lemezességi viszonyait, mert ez befolyásolja a tömöríthetőséget;

2. *térfogatsúly meghatározás*; célja: megállapítani a különböző felületű — de azonos 5/15-ös szemmagyságú — ásványi keverékek tömöríthetőségét;

3. *Marshall-féle folyás- és stabilitás mérések* szárazon és vízben tárolt próbatesteken; céljuk:

megállapítani, hogy milyen hatása van a bőrös zúzaléknak az aszfaltkeverék tömörségére, stabilitására és vízállóképességére.

A bevezető rész a) pontjában leírt módon bőrös (minden szemese teljesen vagy legalább felületének nagyobbik részén elszíneződött) és bőrmentes színkő csoportokra osztott tállyai és uzsai NZ 5/15-ös zúzalékból aszfaltkeveréket készítettünk a következőképpen:

A tisztára mosott, szárított NZ 5/15-ös, bőrös és színkő zúzaléket összekevertük 4% UB-45-ös (lágyuláspont: 46 C°) bitumennel. Keverés előtt meghatároztuk a zúzalékszemcsék alaktényezőjét.

A 140 C° meleg keverékből 936—936 g-ot bedöngöltünk a Marshall-féle nyomó berendezés 10 cm átmérőjű henger alakú sablonjaiba. A bedöngölés egy 4 kg-os súlynak előírt magasságból való leejtésével történt. A próbatest mindkét véglapjára 75—75 ilyen ütést mértünk. Ezután a próbatesteket saját sablonjaikban 10 percig vízben, majd 12 óráig laborhőmérsékleten hagytuk lehűlni. Lehűlés után a próbatesteket kivettük a sablonokból és meghatároztuk a térfogatsúlyukat. Ezután a próbatestek egyik felét 5 napig laboratóriumi hőmérsékleten szárazon, a másik felét az előbbi hőmérsékleten és időtartamig vízben tároltuk.

Tárolás után a Marshall-féle nyomógéppel, amely az oldalára fektetett henger alakú próbatest palástját kb. 80%-ig körülölelő pofám átadódó függőleges irányú nyomóerőt fejt ki, megmértük a próbatestek stabilitását és folyási értékét 22 C°-on. Ez utóbbi egyszerű összenyomódás mérés (függőleges irányú átmérő esőkenés) és mm-ben fejezzük ki. A közölt folyási értékeink csak a szilárdságtani folyási határig haladó erőmérő mutató mozgása közbeni összenyomódást jelentik. Ezt azért jegyeztük meg, mert keverékeink nagy hézagtartalmúak voltak és ennek következtében már az erőmérő megindulása előtt is fellépett egy kismértékű összenyomódás. A nyomás az oldalára fektetett próbatest majdnem teljes palástján történik. A folyási határ elérésekor mutatott végső kg erő a Marshall-féle stabilitás érték, melyet a próbatest magasságától függő korrekciós tényezővel megszoroztunk.

6: táblázat

Aszfalttechnológiai vizsgálatok bőrös és bőrmentes zúzalékkal készült aszfaltpróbatesteken

Adalékanyag fajta	Szemese- alak tényező	Magasság mm	Térfogat- súly g/cm ³	5 napos tárolási mód	22 C°-on Marshall-féle	
					folyás ért. mm	stabilitás kg
Tályai színkő	0,086	60,9	2,18	szárazon	2,2	594
Tályai színkő				vízben	2,7	312
Tályai bőröskő	0,128	68,3	2,12	szárazon	3,9	478
Tályai bőröskő				vízben	4,4	383
Uzsai színkő	0,109	59,6	2,22	szárazon	3,9	670
Uzsai színkő				vízben	7,0	607
Uzsai bőröskő	0,129	61,1	2,18	szárazon	1,2	485
Uzsai bőröskő				vízben	2,6	271

A vizsgálatok eredményeit a 6. táblázat tartalmazza.

A megadott értékek a tályai és uzsai színkő, valamint a tályai bőröskő vízben megejtett vizsgálatainál 5 próbatést, a többi esetben 3 próbatést számtani átlageredményei.

A vizsgálati eredmények alapján a következőket állapíthatjuk meg:

a) A szemescalak vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy az 5/15-ös frakcióban is (v. ö. 5. táblázat) a színkő szemcsék jóval lemezesebbek, mint a bőrös szemcsék.

b) A térfogatsúly adatokból kitűnik, hogy a színkő próbatestek nagyobb térfogatsúlyúak.

Ennek valószínűleg az az oka, hogy a színkő szemcsék önmagukban nagyobb térfogatsúlyúak, ill. fajsúlyúak, mert szövetük tömöttebb mint a bőrös szemcséké. Ezzel ellenkező irányban hat a színkő szemcsék lemezes tulajdonsága, miszerint a lemezes adalék — azonos fajsúly mellett — kisebb halmazsúlyú.

A bőrös szemecskéből készített próbatestek kisebb térfogatsúlya azzal indokolható, hogy a bőrös szemcsék mállottabb felülete több kötőanyagot tud stabilizálni, ill. felvenni, ami a kész keverék belső-súrlódását növeli. A nagyobb belső-súrlódású keverékek pedig nehezebben tömöríthetők.

Ezt a hatást pedig a bőrös szemcsék kubi-kusabb szemesealakja csökkenti, mert a kubi-kusság — azonos faj- és térfogatsúlyú szemcsék mellett — nagyobb halmazsúlyú, tömörebb ásványi keveréket ad.

c) A folyási értékek alapján meg kell jegyezni, hogy a bazalt sorozatoknál a száraz és vízalatti tárolás okozta folyási-érték növekedés jóval nagyobb, mint a tályai andezit keverék csoportjainál. Ennek magyarázatául utalunk a kolloidikai vizsgálatainkra (peremszögmérések), ahol többször is megemlítettük, hogy az uzsai bazaltnál a víz hatására a közetfelületből intenzívebb a részecskék leválása. Ez a részecske leválás vagy

lazulás, a vízalatti tárolás során is előfordulhat. Ezért következhetett be az uzsai közetfajtaéknál a nagy folyási-érték növekedés; nevezetesen a színkőnél 80%, a bőrösnél 50%, míg a tályaiknál ezek csak 23, illetve 13%-ot tettek ki.

d) Érdekes, hogy a stabilitás értékeknél az előbbi szabályszerűséget nem tapasztalhattuk. Az uzsai színkő csoport kivételével ugyanis a többi három csoportnál a vízalatti tárolás egyenlően kb. 40%-os stabilitás csökkenést okozott. Az uzsai színkő csoport nagy tömörsége okozta a viszonylag kis (kb. 10%) stabilitás csökkenést.

A bőrösség okozta vízállóságra a stabilitás értékekből egyértelmű következtetést nem lehetett levonni.

Ugyancsak nem jutunk egyértelmű következtetésre akkor sem, ha a bőrösség hatását az azonos tárolási módokon belül vizsgált csoportok közötti stabilitás értékeket hasonlítjuk össze.

Igaz ugyan, hogy a száraz tárolásnál mindkét bánya közeteinél 20 és 28%-os stabilitás csökkenést kaphatunk a bőrös fajtákra, de a vízben tárolásnál 26%-kal nagyobb stabilitást adott a tályai bőröskő, míg az uzsainál 55%-kal csökkent a bőrös csoport stabilitása.

Rá kell itt mutatnunk, hogy a stabilitás értékek ingadozását az aszfaltkeverékek stabilitását befolyásoló sokféle tényező (pl. a kötőanyag viszkozitás, nedvesítés, tapadóképeség, a zúzalék felületi érdesség, alakja, adszorbeáló- és tapadóképesége, tömörség stb.) — köztük nem egy egymással ellentétes értelemben hat — okozza.

Befejezés

E kutatási munka ismertetéséből látható, hogy a kitűzött célt több oldalról közelítettük meg. Ennek egyik oka a vizsgált jelenség összetettségében rejlik, amit különösen jól mutattak az utóljára ismertetett aszfalt-stabilitási vizsgálatok.

A másik oka az volt, hogy a hazai szaknyelv értelmezése szerinti „bőrösség” jelenséggel is csak igen kevés munka (11) foglalkozik. Az ada-

lékanyag bőrösségének az aszfaltokra gyakorolt hatásával foglalkozó bel- vagy külföldi irodalmat egyáltalában nem tudtunk találni.

A kutatási munka befejezése után ismertük meg az „Útépítési zúzott adalékanyagok” c. lengyel szabványtervezetet (száma: RN-54/MT/05—267). E szabványtervezet 1.2.12. sz. pontjában említi a zúzottkőszemesék „mállott kergét” = „ziarno Z kora.” A szabványtervezet 3. táblázatában pedig előírja, hogy nemeszúzalék-ként legfeljebb 5% mállott kéréggel borított zúzalékot használhatnak. További érdeklődésünkre megtudtuk, hogy a szóbanforgó szabványtervezetet még mindig nem adták ki végleges szabvány formában. A mállott kergű zúzalékszemesék mennyiségét azért kívánják korlátozni, nehogy a mállott kérés a szerves kötőanyaggal és vízzel érintkezve emulgáló hatást fejtsen ki az aszfaltkeverékben, ami emulzióval készülő aszfaltkeverékeknél az emulzió megtörését akadályozza.

Sajnos vizsgálataink erre a szempontra nem terjedhettek már ki. Azonban laboratóriumi anyagvizsgálati tapasztalataink vannak arra, hogy a vízbemerítéses (főleg a dinamikus) és a Riedel—Weber-féle tapadásvizsgálatok, valamint az aszfalt próbatestek vízállósággal kombinált stabilitás vizsgálatai kimutatják az aszfaltkeverék emulgiálódási hajlamát.

Vizsgálataink ilyen jelenséget nem mutatnak, így megállapíthatjuk, hogy a vizsgált kőzeteink bőrössége („mállott kerge”) a lengyel szabványjavaslat szempontjából nem káros.

A kutatási munka befejeződése óta vált ismeretessé előttünk a homokok folyásvizsgálati módszere (12, 13). Véleményünk szerint a mérőeszközök méreteinek arányos megváltoztatásával lehetőség nyílt a zúzalékok kifolyási értékének meghatározására is és ezzel közvetlenül meghatározhatjuk a bőrösségnek a zúzalékhalmoz belső sűrűlődsére (viszkozitására) kifejtett hatását.

A homokok belső-sűrűlődség mérésének felhasználása az aszfalt technológiában csak nem régen kezdődött meg, de jelentőségét egyre inkább felismerik. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a jelen kutatási téma csak az 5 mm-nél nagyobb nemeszúzalék szemesék bőrösségére vonatkozott és az alábbi összefoglalás is csak az ilyen zúzalékokra vonatkozik. Megítélésünk szerint azonban a nagyon bőrös felületű és sok mállott réteget tartalmazó kőzeteiből tört NZ 0/5-ös jelű zúzott homok vizsgálata is fontos (sőt talán még fontosabb) lenne, noha ezt a szabványaink még nem írják elő. Ismeretes ugyanis az a régi aszfalttechnológiai megállapítás, hogy az aszfalt adalékanyag-frakciók hatása és jelentősége szem-nagyságukkal fordított arányban növekszik az aszfaltkeverékben (nem vonatkozik ez a legnagyobb szemnagyság és a rétegvastagság közötti összefüggésre).

Végül összefoglalva az egész kutatási munka következtetéseit, az alábbiakat állapíthatjuk meg:

a) a nemeszúzalék „bőrösség” szó helyett szakszerűbb és pontosabb, ha a jelenséget — vastagságától és eredetétől függően *lepedéknek*,

kéregnek (esetleg málló kéregnek), vagy *perem menti mállásnak* nevezzük;

b) a zúzalékbőrösség az aszfaltkeverék minőségére kedvező hatást mutatott a következő vizsgálatok alapján;

üledéktérfogatmérések, tapadásvizsgálatok, szemcsealakvizsgálatok;

c) kedvezőtlen hatás mutatkozott az alábbi vizsgálatoknál: vízfelvétel, Deval-féle kopószilárdság, aszfalt-tömöríthetőség, Marshall-féle folyási érték palástnyomáshól vízállósággal kombinálva;

d) nem lehetett egyértelmű következtetést levonni a peremszögmérések (elsősorban tiszta folyadékban), a Marshall-féle stabilitásértékek és az ütőszilárdsági vizsgálatok alapján.

Fentiek alapján kimondhatjuk, hogy az aszfaltokhoz felhasználható *uzsai és tállyai nemeszúzalékok bőrösségének az aszfaltok minőségére gyakorolt káros hatása a vizsgálatok alapján nem volt egyértelműen kimutatható.*

A különböző kőbányák egyéb mállott felületű kőzeteit időszakonként rendszeresen ellenőrizni kell a b) és c) előbbi pontokban felsorolt vizsgálatokkal.

A kutatási munka elvégzése és ismertetése — úgy véljük — hasznos jelent mind a kőbányászat, mind az aszfaltozó-ipar számára, mert általa sok olyan adat birtokába jutottunk, melyeket a termelés, kutatás és fejlesztés során használhatunk. A bitumenes oldatokkal végzett peremszög- és üledéktérfogatmérések eredményei pedig újszerű bizonyítékot szolgáltatnak a kolloidkában az aszimmetrikusan poláros vegyületek irányított adszorpciójára felnedvesedő szilárd felületeken.

IRODALOM

- [1] Somogyi László: Az adalékanyag bőrösségének hatása a betonminőségre. Építőanyag 1961. 3. sz.
- [2] dr. Papp Ferenc: Kőzetelváltozások és átalakulások. Építőanyag 1954. 7—8. sz.
- [3] Young, T.: Phil. Trans., 54. (1805)
- [4] Dupré, A.: „Theorie Mechanique de la Chaleur”. 394 (1869)
- [5] W. D. Harkins: The Physical Chemistry of Surface Films Fowkes, F. M., and Harkins, W. D., J. am. Chem. Soc. 62. 3377. (1940).
- [6] Adam, N. K. and Jessop, G. J.: Chem. Soc. 1865. (1925)
- [7] Pockels, A.: Nature, 43. 437. (1891.)
- [8] Langmuir, I.: J. Amer. Chem. Soc. 39. 1848. (1917.)
- [9] Harkins, W. D.: ot al.: J. Am. Chem. Soc., 39. 354. (1917)
- [10] Puzdgh A.: Kolloidchem. Beih. 32. 114. (1930.)
- [11] Mack: Ind. Chem. 27. 1500. (1935.)
- [12] Vendrey Ferenc: A kő és kavicsbányászat minőségi kérdései. Budapest. 1953. Mérnöki Továbbképző Intézet.
- [13] H. Schmidt és H. Schütter: Strasse und Autobahn. 1958. 6. sz.
- [14] dr. H. Kunath: Strassentechnik 1959. 4. sz.

Reznák László: A zúzalékok bőrössége és annak hatása az aszfaltkeverékek minőségére

A Magyarországon előforduló bazaltok és andezitek eredeti repedései mentén különböző vastagságú mállott kőreg, elszíneződések vannak.

Ezeknek a mállott bevonatoknak vagy réstöl-
telékeknek részei gyakran visszamaradnak a többször-

tört nemeszúalékok felületén. Ezeket a törési folyamatban nem lepattogzott „geológiai” foltokat a magyar szaknyelvben „bőr”-nek és a jelenséget „bőrösség”-nek nevezik.

A tanulmány ismerteti azokat a kutatási munkákat, amelyeknek célja volt: hogyan befolyásolják a nemeszúalék bőrei, — különböző mállott bevonatai vagy kérgei — az aszfaltkeverékek minőségét?

A bőrös és nem-bőrös, úgynevezett „szinkő” zúalékokat és terméskő darabokat két nagy magyar kőbányából: a tállyai andezit- és uzsai bazaltbányából vették és a laboratóriumban megvizsgálták.

A zúalékok bőrös és tiszta felületei közötti benedvesítőképesség különbségét többféle vizsgálati eljárással vizsgálták, például a meglehetősen ritkán alkalmazott permszögmérésekkel, üledéktérfogató-mérésekkel, a Riedel—Weber-féle és a vízben tartási (TWIT) tapadásvizsgálati módszerekkel. A kolloidika szempontjából nagyon érdekesek voltak a permszög- és üledéktérfogatómérések propilalkohol-széntettraklorid, valamint bitumen-gázolaj oldatokkal — mint aszimmetrikusan poláros folyadékokkal — félnedvesedő szilárd felületeken (csiszolt bőrös és tiszta kőzetfelületeken) kapott eredmények.

Az aszfalttechnológia szempontjából fenti eredmények a következő megállapítást adták: a vizsgált bazalt- és andezitzúalékok bőrös felületei több apoláros részt tartalmaznak mint a tiszta zúalékfelületek.

A Deval-dobbal és Los-Angeles géppel végzett kopó- és ütőszilárdsági vizsgálatok szerint nem mutatkozott lényeges különbség a kétféle felületű zúotkó között.

Azonban ezekben az eredményekben a szemecsalak fontos szerepet játszott, mivel a mérések szerint a bőrös szemecék mindig jobban kubikusak voltak, mint a szinkő szemecék, melyek jelentősen lemezesek és hosszúságúak voltak.

A bőrös és nem-bőrös zúalékkal készített Marschall-eljárás szerinti aszfaltpróbatestek térfogatsúly-, folyási érték- és stabilitásmérései hasznosak, de nem mindig egyértelmű megállapításokat adtak az aszfaltkeverékek tömöríthetőségére és vízállóságára.

A bemutatott vizsgálatok alapján meg lehetett állapítani, hogy a tállyai és uzsai nemeszúalékok bőrössége az aszfaltkeverék tulajdonságait egyszerre kedvező és kedvezőtlen irányban, de nem jelentős mértékben befolyásolja. Végkövetkeztetésként meg lehet állapítani: a bőrösség az aszfaltkeveréket nem befolyásolja annyira, — kivéve a hidegaszfaltozási eljárásoknál a mállott bevonatok vagy kérgék esetleges emulgeáló képességét — hogy a bőrös nemeszúalék arányát a szabványelőírásokban korlátozni kellene.

РЕЗЮМЕ

КОЖЕННОСТЬ ЩЕБНЕЙ И ВЛИЯНИЕ ЕЙ НА КАЧЕСТВО БИТУМНЫХ СМЕСЕЙ

По первоначальным трещинам базальтов и андезитов встречающийся во Венгрии существуют изменения окраски с разной толщиной.

Части этих выветрившейся покрытии или трещинных заполнителей на поверхности несколько раз останут на перечисленных ломанных щебней. Эти „геологические” пятна не отслаивающийся во венгерской терминологии называют „кожей” а явление „коженностью”.

Научная статья аннотирует эти исследовательские работы, которые имеют свою цель предоставить: как влияет „кожа” — разные выветрившейся покрытия или коры перечисленных щебней — на качество битумных смесей? Коженные и безкоженные куски так называемые „чистокаменных” щебней и бутовых пород получили из двух больших венгерских карьеров и именно: из андезитного карьера Талья, а из базальтного карьера Урна и испытывали их лаборатории.

Статья после описания разных случаев коженности публикует результаты водемкости и измерения объемного веса.

Разницу способности увлажнения между коженными и чистыми поверхностями щебней испытывали несколькими исследовательскими методами, например довольно редко применяемыми измерениями угла кромок, измерениями объемного веса осадки, методами по испытыванию прилипания (ТВИТ) с поддержанием во воде, и способом Риедела — Вебера. Из точки зрения коллоидики предоставили большой интерес измерения объемного веса осадки и измерения угла кромок, — производимые с пропилаляколом, растворами четыреххлористого углерода, битумными — газовыми маслами — как растворами асимметрично полярными — полученные результаты на устойчивых полувлажняющийся поверхностях (на шлифованных и чистых поверхностях пород).

Из точки зрения битумной технологии вышеуказанные результаты дали следующие определения: коженные поверхности испытываемых базальтовых и андезитовых щебней имеют больше аполарных частей чем чистые щебеночные поверхности.

По испытаниям прочности на удар и прочности на износ проводимых с барабаном Девала и с оборудованием Лос-Ангелеса не оказалась существенная разница между щебнями имеющих двойную поверхность.

Однако вид зерен играло важную роль в этих результатах, так как по измерениями коженные зёрна всегда имели лучшую кубическую форму чем зёрна чистой породы, которые имели значительное количество длинных и пластинчатых зёрн.

Измерения объемного веса, величины текучести и стабильности по методу Маршалла при коженных и безкоженных щебней дали полезные но не всегда однозначные определения относительно водостойчивости и уплотняемости битумных смесей.

По перечисленным испытаниям могли определить, что коженность перечисленных тальских и ужайских щебней оказывает влияние на свойства битумных смесей сразу в положительном и отрицательном направлении, однако не в значительной мере. Как окончательный вывод можем определить: коженность не оказывает влияние на битумные смеси за исключением возможную эмульгируемую способность выветрившейся покрытии или корь при процессе холодной асфальтировки — чтобы отношение перечисленных коженных щебней в предписаниях норм надо было ограничивать.

Reznák, László: Die „Haut“ von Splitten und deren Einfluß auf die Eigenschaften der Asphaltkompositionen

Basalte und Andesite ungarländischer Herkunft zeigen am Rande ihrer ursprünglichen Risse Krusten und Verfärbungen verschiedenster Dicke.

Spuren dieser verwitterten Überzüge bleiben oft auf der Oberfläche vom wiederholt gebrochenen Edelsplitt angehaftet zurück. Die ungarische Fachsprache bezeichnet diese geologisch zu nennenden als Flecke „Häute”.

Es wird von den Forschungsarbeiten berichtet, welche die Frage zu beantworten trachteten, ob der Hautüberzug der Edelsplitte die Beschaffenheit des mittels ihrer hergestellten Asphaltgemisches beeinflusst. Zu diesem Zwecke wurden mit Haut überzogene und hautfreie Splitte größter Reinheit aus zwei ungarischen Steinbrüchen bezogen: Andesitsplitt aus Tállya (Nordostungarn) und Basaltsplitt aus Uzsá (Transdanubien).

Die Abhandlung beschreibt die Experimente ausführlich und gelangt zur Schlußfolgerung, daß die Hautkruste der untersuchten Splitte die Eigenschaften des Asphaltgemisches zugleich vorteilhaft, wie auch nachteilig beeinflussen kann, dennoch ist die Wirkung nur gering und eine Beschränkung des Splittanteils mit Hautüberzug — in Form einer Normvorschrift — z. Z. nicht erforderlich sei. (S. G.)

Lapszemle

Tien, T. Y. és Carlson, W. G.: Az oxigén parciális nyomásának hatása a félvezető báriumtitanát tulajdonságaira. Journal of the American Ceramic Society, 1963. 6. sz., 297—298 oldal.

A szerzők tanulmányukban kimutatták, hogy az oxigén növekvő parciális nyomása esetén az itriummal adalékolt báriumtitanát fajlagos ellenállását a hőmérséklet függvényében ábrázoló görbe egyre meredekebbé válik a Curie-hőmérséklet fölött. Ennek oka a következő: adott hőmérsékleten, egyensúlyi viszonyok között a Ti^{3+} -nak az adalékanyag-szint és az oxigén parciális nyomása által meghatározott koncentrációja állandó. Ha az oxigén parciális nyomása állandó marad a hőmérséklet esökkenésekor, a esökkenő egyensúlyi állandó esökkenésre készíti a T^{3+} koncentrációt. Mivel a kísérlet során alkalmazott próbatesteket meglehetősen gyorsan hűtötték le, nem lehetett egyensúlyt elérni minden egyes szemesen belül. A szemesek közötti tartomány azonban az egész próbatesten belül egyenletesen oxidálódott a porozitás következtében, ezáltal koncentráció-grádiens jött létre az egyes szemesék felülete és belseje között. A cikk fontos adatokkal szolgál az adalékolt félvezető báriumtitanátnak a ferroelektromos Curie-hőmérsékletnél tanúsított nagy, pozitív fajlagos ellenállás - hőmérséklet - rendellenességére vonatkozólag.

Levett, P. D.: Az ólomtitanát-ólomeirkonát kerámiák fizikai és elektromos tulajdonságait befolyásoló tényezők. American Ceramic Society Bulletin, 1963. 6. sz., 348—352 oldal.

A cikk szerzője kísérleteket folytatott annak megállapítására, hogy mely tényezők befolyásolják az

ólomeirkonát-ólomtitanát alkotta piezokerámiák fizikai és elektromos tulajdonságait. 53 mol% ólomeirkonát és 47 mol% ólomtitanát, valamint 1 súly% ólomniobát-adalék alkotta az alapösszetételt. A kiinduló összetételben eszközölt igen kismértékű változtatások lényeges különbségeket eredményeztek a végtermék fizikai és elektromos tulajdonságaiban, így sűrűségében, dielektromos-állandójában, esatolási tényezőjében és hiszterézishurok-jelleggörbéjében. Kimutatást nyert továbbá, hogy az alkalmazott valamennyi nyersanyag tisztasági fokának és szemesenagyságának ismerete is lényeges a reprodukálható ólomeirkonát-ólomtitanát piezokerámiák előállítására szempontjából. Az összetétel kismértékű megváltoztatásának hatásán kívül a szerző a kísérlet sorozatok eredményeiből azt a következtetést is levonta, hogy a melegsajtolás útján előállított kerámiák lényegesen egyenletesebb fizikai és jobb elektromos tulajdonságokkal rendelkeznek mint a levegő-atmoszférában, normál légköri nyomásnál kiégetett próbatestek. Munkájának összefoglalásaként megállapítja, hogy a piezokerámiák egyenletes minőségének biztosítása érdekében rendkívül pontosan kell szabályozni és ellenőrizni a gyártás valamennyi szakaszát, a nyersanyagok kiválasztásától és előkészítésétől kezdve egészen az égetésig.

Simeonor, Kr.: A pH-érték hatása a titán-dioxid-tartalmú kerámiai masszák öntési tulajdonságaira. Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft, 1963. 7. sz., 422—423 oldal.

A modern technikában egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert a tiszta oxidokból készült kerámiái termékek. Ezek az anyagok nem képlékenyek, s ez a körülmény megnehezíti formázásukat. Az agyagokhoz

hasonlóan képesek azonban az ioncserére. Említett tulajdonságaik alapján, bonyolult formájú idomok előállítására esetén, előnyösen alkalmazható az iszapöntési eljárás a költéses sajtolószerszámok használata helyett. A szerző a nem-képlékeny kerámiái masszák iszapöntésével kapcsolatos irodalom tanulmányozása során arra a következtetésre jutott, hogy a pH-érték döntő hatást gyakorol az iszap tulajdonságaira. Kísérletei során 99,59% TiO_2 , 0,08% SiO_2 , 0,06% Fe_2O_3 és 0,06% SO_3 tartalmú, 5—10/ μm szemesenagyságú TiO_2 -port vízzel és NH_4OH , ill. $NaOH$ -adalékokkal folyósított el. 9,0—9,5 pH esetén a kialakult cserép falvastagsága minimális, az iszap cseppfolyósodása, továbbá a nyers és kiégetett cserép térfogatsúlya pedig eléri maximumát. Az ilyen iszapokkal kiöntött gipszformák ugyanolyan elhasználódást mutatnak, mint porcelán- vagy kőedény-masszák alkalmazása esetén.

Adami, A. és Williams, L. S.: Vákuum-alatti iszapöntés. American Ceramic Society Bulletin, 1963. 7. sz., 391—393 oldal.

Az iszapöntésnél forma-anyagként alkalmazott gipsz hátrányainak kiküszöbölése végett a szerzők általánosan használható iszapöntési eljárást dolgoztak ki, amely vákuumtartályban elhelyezett és finom, foszforított papírpéppel bélelt, perforált fémforma alkalmazásán alapszik. A szerzők részletesen ismertetik az öntőberendezést, a formák előkészítését és magát az öntési folyamatot. Előnyként említik meg, hogy igen vékony idomokat lehet előállítani a vákuum-öntés segítségével különböző oxidokból és cermetekből. Az öntőforma papírbélése az öntvényre tapad és ez megkönnyíti a tőrékeny áru biztonságos kezelését.

Közlemény a „Petrik Lajos”-pályázat eredményéről

Az Egyesülethez beérkezett pályaművek közül a kijelölt bírálóbizottság javaslata alapján, az Ügyvezető Elnökség a XI. 25-én megtartott ülésen hozott határozat szerint a következőket jutalmazta:

„ SO_3 ” jellegű pályaművet a pályázat II. fokozatával 2000,— Ft
 „Osztályozás” jellegű pályaművet a pályázat III. fokozatával 1500,— Ft

A díjazásban nem részesülő pályaművek közül 1000,— Ft jutalomban részesültek a következők:

„Előbbre” jellegű pályamű
 „Kőjövesztés” jellegű pályamű
 „Építő” jellegű pályamű

A fel nem sorolt pályaműveket pályázó a jellegű pályázat természetéből folyó diszkreció biztosítása mellett az Egyesület titkárságán 1964. június hóig átveheti.

Budapest, 1963. november 25.

SZILIKATIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
 Ügyvezető Elnöksége

AZ ÉPÍTÉSÜGYI DOKUMENTÁCIÓS IRODA KÜLFÖLDI LAPSZEMLÉJE

BAUSTOFFINDUSTRIE

1963. 6. sz.

Schulze, W.: Az adalékanyagok hézagterfogatának és felületének hatása a beton tulajdonságaira. (p. 161—166, á: 9, t: 6, b: 12) Az adalékanyagok elbírálásánál a megfelelő mutatószámok megállapítása nehézségekbe ütközik, mert az adalékanyagok tulajdonságait egész sor tényező befolyásolja. A finomsági modulus értéke alapján történő elbírálás is csak korlátozott eredményt biztosít. Újabb ismeretek szerint a beton szilárdsága és konzisztenciája eléggé állandó, amennyiben a fajlagos felület is az. Mégsem minden azonos fajlagos felületű keveréknek azonosak a tulajdonságai is. Az adalékban elegendő mennyiségű finomfrakciónak is kell lennie a hézagok kitöltésére.

Moenke, H.: Infravörös abszorpció és a "Szilikátok kémiájának B fejezete" Below' N. W. szerint. (p. 166—168, á: 3, t: 1, b: 21) Si—O-vegyértékközvetlen háromszoros, ötszörös és hétszörös egyszerűláncú szoroszilikátok és ionoszilikátok szerkezetmegállapító vizsgálatainál felhasználhatók. Ilyenkor azonban nem csak a Lazarew és Teniseva szerint tipikus 750—550 cm¹ közötti tartományba tartozó sávokat kell figyelembe venni. A Wollastonit és a Rodonit szinképében található sávok a rövidebb hullámú 860—980 cm¹ szinképtartományban az elemi cellában jelenlévő Si—O tetraéderek számának egyszerű meghatározását teszik lehetővé.

Eyman, K. H.: Rugalmas fugatómitó massa. (p. 170—172, á: 1) Kísérletek során a legjobbnak, rugalmas fugatómitó adalékanyagként az azbesztrostokból és gumisörétből álló keverék bizonyult, melyet a cementhabarcsokhoz adtak. A keverék logmégfelelőbb formájában 1—1,5% 0—5 mm szemesméretű gumisörétből és 10% mőgyantából állt a habarcs szárazanyagára számítva. Ezzel a habarcskeverékkel megfelelő arány volt elérhető a rugalmassági modulus és a kiterjedés, valamint zsugorodás mértéke között.

Rothe, H.: Az új technika és a gazdaságosság a kő- és kavicsiparban. (p. 183—186, á: 3) A kő- és kavicsipar az utóbbi években nagyot fejlődött, gazdaságosság terén azonban elmaradt. A gazdaságosság kérdését meg kell oldani az osztályozás, a mosás, a gépesített tárolóhelyek, és a folyamatos termelésellenőrzés területén. A fejlesztésnél a gazdaságos gépesítés szempontját kell szem előtt tartani.

Kuhn, R.: Iker-présfej vékonyfalú üreges téglák gyártásához. (p. 189—191, á: 1, b: 1) A prëshengerből kilépő masszát a présfej bejárataánál két egyforma

részre vágják és a két vízszintes présfej-csatornán vezetik tovább. A présfej bejárataán úgy képezték ki, hogy az anyag befelé törekvő mozgását kiegyenlítse. Az iker-présfej gazdaságosságát az üzemi gyakorlat bebizonyította.

Dumm, A.: A kő- és kavicsipar új nyersanyagelőhelyeinek optimális szállítási körülményei. (p. 186—189, t: 2)

Az NDK Építésügyi Minisztériumának 1962. évi közlése szerint az NDK közötti szállítóeszközeit 40%, vasútjait 16% erejéig veszi igénybe az építőanyagszállítás. Ez a nagy hányad kényszerítő szükségességgé írja elő a kő- és kavicsipari nyersanyagelőhelyek és feldolgozó üzemek közötti távolság nagymértékű csökkentését. Az optimalizálás előfeltétele a pontosabb tervezés és a felhasználó terület gazdaságos felosztása.

BAUSTOFFINDUSTRIE

1963. 7. sz.

Hoffmann, W.: Az NDK cementiparának hőgazdasági helyzete és kilátásai. (p. 206—211, á: 2, t: 2) Jelenleg még számos olyan cementmű üzemel az NDK-ban, melynek hőgazdasági helyzete nem kielégítő, fajlagos hőfelhasználása 2000 kcal/kg klinker körül van. Új üzemek létesítésére van szükség, melyet a lebegtetőgáz elve alapján termelnek. További lehetőség a hőgazdaság javítására a felhasznált fűtőanyagok maximális kihasználása, és a kezelők alapos kiképzése.

BETON I ZSELEZOBETON

1963. 5. sz.

Korneyev, N. A.—Kudrajáccer: Könyűbetonból készült előfeszített födémpanelek próbaterése. (p. 205—209, á: 6, t: 3, b: 1)

Az elvégzett kísérletek és próbaterések alapján megállapították, hogy a könyűbetonból készült 5,86 m hosszú előfeszített nagylyukú panelek teherbírése a kavicsbetonból készültek mellett megállja a helyét. A 200-as könyűbetonból készült panelek a feszített vasszerelés befolyását a kívánalmaknak megfelelően teljes mértékben biztosították. A könyűbeton üreges panelek ugyanazokkal a méretekkkel gyárthatók, mint a kavicsbeton panelek, azzal a kikötéssel, hogy a keveréket ojtókeverékben (forgódobos keverő) kell előállítani és bedolgozásnál vibrálás szükséges.

Csujko, A. V.—Ramodánov: A húsfeldolgozó Vállalatoknál előforduló betonkorrozóról. (p. 219—221, á: 8, t: 1, b: 3)

Az állati zsírok agresszív hatásaként a húsfeldolgozó üzemek beton-szerkezetoi (tartók, padozatok, meledencók) igen gyakran javításra szorulnak. Az állati zsírokat képező

glicerid a levegő hatására elbomlik és elősegíti a betonban levő kalciumoxid oldódását és ezzel vegyi folyamat indul meg, melynek eredményeként a cement-tartalmú berendezések és szerkezetek elállanak. A zsír romboló hatását szintetikus anyagok bevonatként való alkalmazásával lehet kiküszöbölni.

Fregyin, A. Sz.—Solohova: A beton javítása és ragasztása szintetikus ragasztóval. (p. 226—229, á: 7, b: 11) A műanyagragasztók lehetőségét adnak arra, hogy régi betonhoz újat ragasszanak. A ragasztó felhasználás közben lehet meleg vagy hideg, a megragasztandó elemtől és a ragasztó fajtájától függően. E ragasztási módszert sikeresen alkalmazták a Szovjetunióban és az ellenőrzési próbákon bebizonyosodott, hogy a ragasztott szerkezet kritikus része nem esik egybe a ragasztás helyével. Nemcsak vasbeton és beton-elemeket lehet ragasztani ilyen módon, hanem a porózus könnyűbeton-elemeket is.

CEMENT-WAPNO-GIPS

1963. 5. sz.

Grzymek, J.—Gustwowa, K.: A cement szabad mézstartalmának meghatározása kémiai módszerekkel. (p. 93—99, á: 5, t: 5, b: 11) Vizsgálatok a glikol- és fenolalkoholát-eljárással meghatározott szabad mézstartalom összehasonlítására. Megállapították, hogy a két eljárás eltérő eredményeket mutat. A fenolát-eljárással kapott eredmények a felhasznált alkoholban jelen volt víz mennyiségétől függenek, a glikol-eljárással kapott eredmények pedig a klinker alkálioxid tartalmától függenek.

Onderka, Z.: Fűrőlyukak közetaprító hatékonyságának értékelése kőbányákban. (p. 108—112, á: 4, t: 3, b: 3)

A robbantási tartomány problémája kőbányai robbantóművelek kivitelezésének tervezésénél. Az eddigi számítási eljárások használhatóságának bírálata és új eljárások.

Sotola-Loskiewicz, G.: A szedimentációs elemzés elvi alapjai. (129—132, á: 2, t: 1, b: 7)

Az Odons-féle mórloggel végzett szedimentációs elemzés feltételoi. A módszer alapelvei, a $G = f(x)$ szedimentációs görbe megszerkesztése a szedimentációs elemzés során kapott adatok alapján. Az elemzés eredménye, melyet az $R = f(t)$ összefüggés fejez ki, megfelel az R és az x szemesméret közötti összefüggésnek.

SILIKATTECHNIK

1963. 3—4. sz.

Ginsburg, D. B.: Üvegvasztó kemencék hőcserejének javítása. (p. 68—71, á: 4, b: 8)

A komonca hőmőrséklőnek és a hőtadás körülményeinek nagy ha-

tása van az olvasztási folyamatra. Pontos vizsgálatok azt mutatták, hogy célszerű az olvasztást erőteljesen koncentrált lúg alatt végezni, miáltal a kemence bélése sem rongálódik. Újabb típusú lépesőzetes kemence, amely már ennek a felismerésnek figyelembevételével készült.

Schulle, W.: Nedves, szárításra váró kerámiái masszák hővezetőképessége. (p. 78—81, á: 7, t: 2, b: 21)

Nedves kerámiái masszákon végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a nedvességtartalom csökkenésével a hővezetési együttható eleinte emelkedik, majd csökken és meghatározott nedvességtartalomnál változása megáll. A hővezetési együttható alakulása és a száradási folyamat egyes állomásai között kimutatható összefüggés van.

SKLÁR A KERAMIK

1963. 7. sz.

Volf, B.: Üvegeserép, mint üveggyártási alapanyag. (p. 177—179, t: 1, b: 4)

Aktuális probléma az üvegeserép felhasználása üveggyártási alapanyagként. Az üvegeserép jelentősége és hatása az üveg minőségére technológiai szempontból. Gazdasági vonatkozások. Az egyes eseréptípusok keletkezésük és fajlagos tulajdonságaik szerint.

STAVIVO

1963. 7. sz.

Sodomka, J.: Vékonyfalú üreges téglából készült kerámiái blokk belső építkezéshez. (p. 240—241, á: 6, t: 1)

A vékonyfalú üreges téglák új típusának gyártása, a koverék és a gyártóberendezések, a technológiai folyamat és műszaki tulajdonságok. Lehetőségek a vékonyfalú üregeztégla felhasználására. Az ilyen téglából készült belső falak önhordóképeségének vizsgálata. Kísérletek szerves kötőanyagok alkalmazására a vékonyfalú üregeztégla belsőépítészeti felhasználásánál.

Stratlik, M.: A változó kerületi sebesség hatása gyorsforgású örlőhengerek örlőhatására. (p. 242—244, á: 3)

Mérési módszerek és a téglagyárak gyorsjáratú örlőhengereim folytatott vizsgálatok. A mérések eredményei alapján megállapítható paraméterek, melyek lehetővé teszik, hogy a gépek optimális hatást fejtsenek ki az anyagra.

Figuš, V.: A cementgyártás újabb irányzata. (p. 247—249)

A cementipari technológia fejlődése csak a szilárdreakciók területén végzett további alapos kutatómunka alapján képzelhető el. Új módszerek a cement minőségének javítására és a cementgyártás gazdaságosságának fokozására.

Az automatizált cementgyártás lehetőségei. A kibernetika szerepe a termelés irányításában.

SZKLO I CERAMIKA

1963. 6. sz.

Tuszynszki, W.—Klonowiecka, A.: Az üvegmassa pneumatikus mozgatója kádkemencében. (p. 149—154, á: 13, t: 2, b: 25)

A megfelelő gáz kiválasztása az üvegmassa pneumatikus mozgatójához. A pneumatikus mozgató gázvezetékének anyaga. A gázbevezetés helyének megválasztása. Ipari berendezés az üvegmassa pneumatikus mozgatójára. A pneumatikus mozgató az üvegmassa homogenitását javítja és meggyorsítja a folyósodást. A kitermelést kb. 30%-kal növeli és javítja az üveg minőségét.

SZTYEKLO I KERAMIKA

1963. 6. sz.

Bezpalar, K. M.—Tarunjin: Üvegolvastó kádkemencék automatizálása (p. 4—8, á: 7)

A kádas üvegolvastó kemencék automatizálásával elérhető gazdasági eredmények jelentősek: a műhely termelésnövekedése 11%-os, a fajlagos üvegmassa-felhasználás csökkenése 3%-os, a fajlagos fűtőanyag-felhasználás csökkenése 4,3%-os. A kádkemencék fűtésének automatikus szabályozásán kívül megvalósították a lúg irányának automatikus átváltását, az üvegmassa szintjének automatikus szabályozását és a lángtérben uralkodó nyomás automatikus szabályozását is. Az automatikus berendezések ellenőrzése is automatikus.

Demkina, L. J.—Novozsilova:

Az optikai üvegek illékonyága. (p. 15—19, á: 6, t: 2, b: 2)

Az üveg illékonyágát általában az üvegminta melegítésekor jelentkező súlyvesztéséből lehet megállapítani. E módszert alkalmazták az optikai üveg illékonyágának meghatározására is, melyet platina-kemencében 2 és 4 óráig 1100—1400 °C hőmérsékleten tartottak. A levegő áramlási sebessége a kemencében 1 m/sec volt, ami ventilátor segítségével volt elérhető. A kísérletek eredménye: a fenti hőmérsékleten az illékonyág 1—200 mg/cm² volt óránként. A kísérlet eredményeként az is megállapítható volt, hogy az illékonyág idővel az üveg koncentrációjának emelkedése miatt csökken. Alumínium és krómoxid az üvegmassa illékonyágát csökkenti.

Csernyák, M. G.—Zubora: Az üvegszál szilárdságának változása az öregedés folyamatában. (p. 23—26, á: 4, t: 2, b: 7)

Az üveg a legállóképesebb anyag a korrózióval szemben, azonban az ablaküvegnél öregedés figyelhető

meg a nedves, nagy páratartalmú levegőben. Ez az öregedés a nátriumoxidnak az üvegfelületen való kicsapódásában jelentkezik. Feltehetőleg tehát, hogy az üvegszál öregedése fokozottabb, mint a síküvegeké. A kísérletek és a tapasztalatok azt bizonyítják, hogy az öregedés a vegyi összetételtől nagymértékben függ. Üvegszál-mintáknál 13 év múlva figyelhető meg bizonyos szilárdságcsökkenés a megelőző időszak alatt tanúsított szilárdságukhoz viszonyítva

Szobolev, G. P.: A forgó-vibro (súly) szita jellemzőinek hatása a működés hatékonyságára. (p. 26—30, á: 4, t: 3, b: 5)

A tapasztalat azt bizonyítja, hogy a hálón levő anyagréteg vastagságának növelésével a szita termelékenysége növekszik. Megfigyelések alapján a forgó-vibroszita működésének optimális jellemzőszámai a következők: rezgésszám 3000—3500 rezgés/perc, a rezgések kilengése 1,4—1,5 mm. A szuszpenzió 65% és ennél nagyobb nedvességtartalom esetén a leghatásosabb, amikor az anyag maximális rétegvastagsága 32 mm körül van.

BAUSTOFFINDUSTRIE

1963. 8. sz.

Altner, W.—Reichel, W.: A frissbeton pórustérfogatának közvetett mérése. (p. 225—229, á: 4, t: 3, b: 10)

Az első módszer szerint az elem frissbeton-pórustérfogata a következő egyenlet alapján számítható:

$$P_{frE} = \frac{100 (P_{wE} - P_{wW}) + P_{frW} (100 - P_{wE})}{100 - P_{wW}}$$

ahol P_{wE} az olombeton valódi pórustérfogata, P_{wW} a betonminta valódi pórustérfogata, P_{frW} a frissbeton pórustérfogata. A második módszernél a következő képletet alkalmazzák:

$$P_{frE} = \left(\frac{\rho FE}{1 - \rho F_0} \right) (\%)$$

ahol ρFE az elem frissbeton-sűrűsége, ρF_0 a tiszta térfogatsúly. Az első módszer pontossága 10 mérés esetén $\pm 0,35$, 3 mérés esetén $\pm 0,6$, a második módszerrel 10 mérés esetén $\pm 0,74$, 3 mérés esetén $\pm 1,5$ térfogatszázalék.

Kumpert, E.: Szempontok a vízadagolás kidolgozásához változó nedvességtartalmú adalékanyagok esetén. (p. 230—234, á: 4)

Az elektropneumatikus és pneumatikus kombinált rendszerek nem tekinthetők kizárólagos megoldásnak. Pl. a térfogathatárt mérlegserponyóra lehet vonatkoztatni, melyben az előírt töltetmagasság előrésekor a bunkornyílás automatikusan záródik. Az ilyen adalékok előnye, hogy százalékos nedvességmérésre nincs náluk szük-

ség. További előnyt jelent, hogy tipizált elemekből álló berendezéssel végezhető.

Barthmann, C.: Gazdaságos energiafelhasználás salakcement őrlésekor. (p. 242—247, á: 5, b: 7.)

Az őrlési időszak meghosszabbításával kb. 1 kWó/t elektromos energiamegtakarítás és kb. 40%-os munka-megtakarítás érhető el, mert hosszabb idő alatt kevesebb utántöltésre van szükség. Az elektromos energiafelhasználásban további megtakarítást jelent a kopásállóság szempontjából jobb minőségű őrlőtestek használata.

BETON I ZSELEZOBETON 1963. 8. sz.

Gluhorszkoj, K. A.—Krilov: A vasbeton szilárdságának rádiótechnikai ellenőrzési módszere. (p. 345—349, á: 7, t: 3.)

A beton és vasbeton minőségének rádiótechnikai módszerrel történő ellenőrzése az építkezésen a korszerű feltételek mellett ma szükségszerű. Lehetőséget nyújt az épületek megbízható állóképességének és szilárdságának biztosítására. ezenkívül jelentős technikai-gazdasági előnye van. Előzetes számítások adatai azt mutatják, hogy a módszer alkalmazásával 1 m³ beton- és vasbetonszerkezet költsége 10—15%-kal csökken.

Davidovics, M. B.—Malik: Az előkészített vasbetontartók gyártása munkaszint szerinti módszerrel. (p. 364—366, á: 7, t: 1.)

A gyártás megvalósítására igen kis hely szükséges, jelentősen növekszik a zsaluzás forgás-száma, a gépkijelhasználás nagymértékben javul, a fémsablonok alkalmazása előnyös a faszaluzattal szemben, mely által a munkaigényesség és a zsaluzási költség csökken a többszöri felhasználhatóság miatt. A nagyfeszítávú tartók (18—24 m) gyártásánál 20—30%-os megtakarítás érhető el.

Mihalcsenkov, M. J.—Bukréjev: Mezőgazdasági üzemi épület előregyártott vasbeton szerkezetei. (p. 350—354, á: 8, t: 2.)

A mezőgazdasági üzemi épületeknél célszerű az előregyártott vasbeton-szerkezet alkalmazása a pillérelkülső belső térkiképzés miatt is. Ennek a szempontnak a könnyű keramzitbetonból készült 18 m fesztávú vasbetontartó kiválóan megfelel. Ilyen fesztávolság mellett és 6 m pillérközszel a mezőgazdasági üzemi épületeknél (állattakarmányozás, istállók, tejüzemek stb.) igen gazdaságos az alkalmazása, szemben egyéb szerkezetekkel. A súlymegtakarítás is jelentős tétel a keramzitbeton-tartóknál.

Oszipov, L. A.: A keramzitbeton hővezetőképességének méretezési együtthatóiról. (p. 354—356, á: 1, t: 3, b: 4.)

Porózus adalékanyagokból készült könnyű betonok hővezetőképessége ugyanazon térfogatsúlynál különbözősége függ az alkalmazott adalékanyagok strukturájától. A könnyűbetonok hővezetőképességi együtthatóinak az érvényben levő számítási szabvány szerint megállapított értéke jelentősen nagyobb a valóságosnál. A keramzitbeton hővezetőképességének együtthatói a térfogatsúlytól (800—1600 kg/m³) függően változik ($\lambda = 0,22—0,47$). Ahol jelentősebb mennyiségű könnyűbetonfelhasználás történik, ott a falvastagság meghatározásánál sokszor kívánatos a tapasztalati adatokra támaszkodni.

Girszkij, V. A.—Goluber: A vasbetonszerkezetek vasalása termelés-szervezésének és technológiájának megjavításáról. (p. 361—363.)

A vas-szerelési munkák gépesítésének fejlesztése a munkaigényesség és a költségek csökkentése érdekében a vasbetonszerkezetek vasalásának szabványosítására van szükség. A komplex gépesítés érdekében el kell térni a műveltenkénti (vágás, hajlítás, hegesztés stb.) gyártási módtól és a folyamatos módszerre kell áttérni. A folyamatos termelési módnál a kapacitást az alapgépegységre kívánatos tervezni, melyhez a kisegítő gépeket a termelés volumentének megfelelően kell beállítani. A folyamatos termelési mód lehetőséget ad vas-szerelési üzemek létesítésére, melyek a betonüzemeket kívánt mennyiségű vasszereléssel képesek ellátni.

Zsukov, V. M.—Iljin: A könnyűbetonok felhasználási tapasztalatai a moszkvai építkezéseken. (p. 366—369, á: 6, b: 1.)

A Moszkva környéki építkezéseken a vizsgálatok eredményeképpen megállapították, hogy a keramzitbeton más könnyűbetonokkal szemben könnyebb szerkezetek előállítását biztosítja. Jobb hővezetőképességi és szilárdsági mutatói vannak, ugyanazon szilárdság elérésére kevesebb kötőanyagigénye van. E tapasztalatok a kényszerkeverőben előállított keramzitbetonokra érvényesek, melyek az ilyen keverési mód figyelembevételét indokolják.

Ignatyev, K. Sz.—Nyikorov: A gőzölőkamrák automatikus szabályozása a betonszilárdulás foka szerint. (p. 369—371, á: 6.)

A módszer a beton relatív elektromos vezetőképességén alapul. A kísérletek alatt megállapították a beton fajlagos ellenállását is a különböző vízcement-tényezőktől függően. A gőzölőkamrák ilyen módszerrel történő automatizálása lehetőséget ad a beton szilárdulásának figyelemmel kísérésére a gőzölés ideje alatt, a beton-szilárdulási diagram figyelemmel kísérésére az elektromos ellenállás alapján, a gőz megtakarítására, a kamrából kellő szilárdsággal való kiszedésre és a gőzölési idő felére csökkentésére.

CEMENT—WAPNO—GIPS

1963. 7—8. sz.

Gaca, W.: Cementminőség gyorsvizsgálata. (p. 141—149, á: 10, t: 6, b: 9.)

Új eljárás portland- és kohócementek vizsgálatára (50%-nál nagyobb salaktartalommal). Az eljárás a 0,1 vízcementtényezőjű cementpép mechanikus préselésén alapul 3000 att nyomás alatt.

CEMENT—WAPNO—GIPS

1963. 9. sz.

SulikoŌski, J.: A gipsz dehidratálódása a cement őrlésekor (p. 186—190, á: 11, t: 6, b: 6.)

Cementminták DTA-vizsgálatának eredményeiből összeállított diagramok azt mutatják, hogy a gipsz dehidratálódása és a malomból kikerülő cement hőmérséklete között nincs közvetlen összefüggés.

SILIKATTECHNIK

1963. 5. sz.

Becker, E.—Frischbuter, E.: A lunkerek kérdése tűzfolyósan öntött kádköveknél és a lunkerek megállapítása gamma-defektoszkópia segítségével. (p. 145—150, á: 19, l: 2, b: 4.)

Tűzfolyósan öntött kádkövek vizsgálata rádióaktív Co—60 izotóp sugárzása segítségével mutatja, hogy ez a sugárzás viszonylag vastag anyagon is áthatol (600 mm-ig) és segítségével a lunkerek képződése filmfelvételeken jól felismerhető. Ezért az ilyen sorozatvizsgálat roncsolásmentes minőségellenőrzést tesz lehetővé és megakadályozza, hogy kádkövek mélyen ülő lunkerekkel az üvegolvasztó kemencékbe beépítésre kerüljenek. A vizsgálati módszer ezenkívül a kádkövek öntőtechnikájának javításához is hozzájárul, mert próbaöntések gamma-felvételeiből következtetések vonhatók le a lunkerek keletkezésére és eloszlására vonatkozóan.

Butterling, B.: Nagyteljesítményű aknáskemencékben égetett mész befolyásolása gázkoksszal és antracittal. (p. 150—154, á: 6, t: 6, b: 5.)

Hőtechnikai eredmények az antracit használatát nagyon kedvezőnek mutatják. Azonos fajlagos mészkezelésű és késztermék-minőség mellett a fajlagos hőfelhasználás és fajlagos szénfogyasztás ezzel a fűtőanyaggal lényegesen kisebb. 1 t mész égetéséhez 149 t gázkoksz és csak 150 t antracit szükséges. Bár az antracittal égetett mész tisztább, mint a gázkoksszal égetett, ez utóbbi esetben kisebb lesz a CO₂-tartalom és a mész kémiaiailag is aktívabb.

Felhívjuk ügyfeleink szíves figyelmét,
hogy az alanti mérlegek **raktárról**
szállíthatók :

tolósúlyos mérleg 200, 500, 1000 és 2000 kg-os

körszámlapos mérleg 100, 200 és 500 kg-os

automata gabonamérleg 10, 30 és 100 kg-os

automata pormérleg 30 kg-os

személymérleg 150 kg-ig

tolósúlyos szekérmérleg 10.000 kg-os

gyorsmérleg 500 g-os, 2 és 20 kg-os

WA-11 típusú légfékes analitikai mérleg 200 g-os

Fentiekén kívül — megrendelés alapján — 1964. évben szállíthatunk :

raktári-, csille-, szalag-, vagon-, darabszámláló-
és különféle **laboratóriumi mérlegeket, továbbá**
húzó- és nyomóerőmérőket



MŰSZER- ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT
BUDAPEST, VI., NÉPKÖZTÁRSASÁG ÚTJA 2.

A GÉPIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET

és a

MAGYAR KÉMIKUSOK EGYESÜLETE

szerkesztésében,

a **MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ** kiadásában, 1964. január 1-től megjelenik a

M Ű A N Y A G

című havi műszaki folyóirat, 32 oldal terjedelemben.

A folyóirat tárgyköre: a műanyagok tulajdonságai, feldolgozási módszerei, a feldolgozásukra használt gépi berendezések és szerszámok, valamint azok felhasználási lehetőségei és módjai. Hasonló szempontok szerint tárgyalja a folyóirat a gumiipari kérdéseket is.

A lap lehetőséget nyújt külföldi és belföldi gyártmányismertető hirdetések elhelyezésére is. (Érdeklődés a Műszaki Könyvkiadó Propaganda osztályán, telefon: 112-273, vagy 113-450.)

A lapra történő előfizetéseket a Posta Központi Hírlapiroda (Budapest, V., József nádor tér 1.) intézi. (Csekkszámlaszám: közületi előfizetés esetén 01.066, egyéni előfizetésnél 61.254 sz.)

A **MŰANYAG** havi folyóirat előfizetési ára: 1 évre 48,— Ft,
1/2 évre 24,— Ft.

É P Í T Ő A N Y A G

Főszerkesztő: Korach Mór. Szerkesztő: Hinsenkamp Alfréd — Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor — Megjelent 1400 példányban
03-17156-089/2-Réval-nyomda Budapest V., Vadász utca 16.

Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850)
és minden postahivatalnál.

A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultura” P. O. B. 149. Budapest 62

Előfizetési díj: 1/4 évre 18.—Ft; félévre 36.—Ft; egyes szám ára: 6.—Ft. — Csekkszámlaszám egyéni: 61.252, közületi: 61.066
vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

Felhívjuk szíves figyelmét a közeljövőben megjelenő alábbi szakkönyvekre

Csudakov—Vojcov:

Építőgépek javítása kb. 27,— Ft

Kirchknopf István:

Téglagyári lakatos (Ipari Szakkönyvtár) kb. 15,50 Ft

Csernov:

Ipari kemencék és kémények építése kb. 15,50 Ft

Egri—Reichl—Zólyomi:

Iskolaépületek kb. 78,— Ft

Lakos:

Szellőzőberendezések kb. 28,50 Ft

Telekes György:

Mélyépítési állványozás, zsaluzás, ducolás kb. 28,— Ft

Magyar műszaki alkotók kb. 42,— Ft

Tatár József:

Az ember az üzemben kb. 60,— Ft

Fenti könyvek megrendelhetők, illetve beszerezhetők az

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

SZAKBOLT:

**TECHNIKA KÖNYVESBOLT,
Budapest, XI., Bartók Béla út 15.**