

302935

ÉPÍTŐANYAG ○ 95/4-5

A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA



KÖRNYEZETVÉDELMI Kft.

1036 Budapest, III., Evező u. 4. Telefon: 250-1417, 168-6894, 168-6291 * Fax: 250-1779



eternova®

A 101 éves ETERNIT tetőfedőanyagai
kiállták a próbát!
Készüljön velünk a következő
évszázadra, ismerje meg az új,
környezetbarát tetőfedő-lemezeinket!

Az ETERNIT ajánlata:

- viharálló
- könnyű,
- környezetbarát,
- ellenálló a nap UV sugarainak,
- éghetetlen,
- gazdaságos,
- színes,
- szép,
- komplett tetőrendszer

Műszaki tanácsadásunk irodánkban
és a helyszínen, számítógépes tervezésünk,
oktatásunk, tanfolyamaink
ingyenesek.

150 m2 felett ingyen házhozszállítunk
mindent az ország legtávolabbi pontjára is!

Hát lehet nekünk ellenállni?!

Ha további információkra van szüksége,
keressen minket:



Eternit®

ETERNIT Osztrák-Magyar Építőanyagipari KFT.
Gyár- és értékesítés:
H-2536 Nyergesújfalu Pf.1
Telefon: (33) 355613
Telefax: (33) 355700

Budapesti Képviselet
H-1037 Budapest, Bécsi út 85.
Telefon: (1) 2508134
Telefax: (1) 2508135

ÉPÍTŐANYAG

95/4-5

A mész-, cement-, üveg-, finomkerámiai-, tégl-, cserép-, kő-, kavics-, beton-, tűzálló-
és szigetelőanyag iparágak lapja

Szerkesztőbizottság:

Elnök:
Prof. dr. TALABÉR JÓZSEF
Felelős szerkesztő:
WOJNÁROVITSNÉ
Doz. dr. HRAPKA ILONA

Rovatvezetők:

Szilikáttudomány
Prof. dr. JUHÁSZ A. ZOLTÁN
Szilikástechnika
GARAI GYÖRGY
Újdonságok
Dr. HILGER MIKLÓS

Tagok:

Dr. ÁBRAHÁM Ferenc
Prof. dr. BALÁZS György
FODORNÉ dr. SZÖRÉNYI Márta
GALLÉ Gábor
Doz. dr. GÁLOS Miklós
Dr. KOLOSTORI János
Dr. KOVÁCS Károly
Dr. LIPTAY András
PÉTER Gyula
SEY Pongrác
Prof. dr. TAMÁS Ferenc
Doz. dr. TERÉNYI Gyula

Szerkesztőség: 1027 Budapest II., Fő u. 68.
Telefon: 201-9360
Kiadja az Építésügyi Tájékoztatói
Központ Kft.
Felelős kiadó: dr. Hamvay Péter igazgató
Kiadói szerkesztő: Ágoston Jánosné
Műszaki szerkesztő: Zaffiry Kálmán
Azonossági szám: 58/95
Megjelent: A/4 alakban,
4 A/5 iv terjedelemben
Az összevont szám ára: 582,- Ft
Külföldön terjeszti a Kultúra,
1399 Budapest, Pf. 149 és a Magyar Média,
1932 Budapest, Pf. 86-253
Belföldön terjeszti az ÉTK Kft.
1400 Budapest, Pf. 83

INDEX: 2 52 50

TARTALOM

Mészáros, E.: A légszennyeződések környezeti hatásai.....	102
Juhász, A. Z.: A porképződés és légnedvesség kapcsolata.....	105
Hlavay, J.-Polyák, K.-Bódog, I.-Molnár, Á.-Mészáros, E.: Légköri aeroszolok analízise.....	108
Gyenes, R.-Kolláth, B.-Juhász, A. Z.: Cinktartalmú hulladék megkötése téglában.....	117
Izsáki, Z.-Kálmán, J.: A cementgyári hulladékégetés külföldi tapasztalatai.....	119
Szűrőellenőrző.....	122
Egyesületi és szakhírek.....	124

CONTENS

Mészáros, E.: Environmental effects of the air vitiation.....	102
Juhász, A. Z.: Relationship between dust formation and atmospheric humidity.....	105
Hlavay, J., Polyák, K., Bódog, I., Molnár, Á., Mészáros, E.: Analysis of the atmospheric aerosols.....	108
Silicate technique.....	117
Gyenes, R.-Kolláth, B.-Juhász, A. Z.: Binding of zinciferous waste in bricks.....	117
Izsáki, Z.-Kálmán, J.: Foreign experience of waste combustion in the cement-works.....	119
Supervisor of filters.....	122
Association and professional news.....	124

INHALT

Mészáros, E.: Die Auswirkungen der Luftverunreinigung auf die Umgebung.....	102
Juhász, A. Z.: Die Verbindung zwischen der Staubbildung und der Luftfeuchtigkeit.....	105
Hlavay, J.-Polyák, K.-Bódog, I.-Molnár, Á.-Mészáros, E.: Analyse der atmosphärischen Aerosole.....	108
Gyenes, R.-Kolláth, B.-Juhász, A. Z.: Bindung des zinkhaltigen Abfalles im Ziegel.....	117
Izsáki, Z.-Kálmán, J.: Ausländische Erfahrungen in der Abfallverbrennung der Zementfabrik.....	119
Filter Aufseher.....	122
Vereins- und Fachnachrichten.....	124

СОДЕРЖАНИЕ

Месарош, Е.: Влияние загрязнений воздуха на окружающую среду.....	102
Юхас, А. З.: Взаимосвязь между пылеобразованием и влажностью воздуха.....	105
Хлавай, Я.-Полак, К.-Бодог, И.-Мольнар, Е.: Анализ атмосферных аэрозолей.....	108
Дьенеш, Р.-Коллат, Б.-Юхас А. З.: Связывание цинкосодержащих отходов при производстве кирпичей.....	117
Ижаки, З.-Кальман, Я.: Зарубежный опыт сжигания отходов при производстве цемента.....	119
Контроль фильтра.....	122
Новости.....	124

A légszennyeződés környezeti hatásai

Mészáros Ernő, Veszprémi Egyetem

Bevezetés: a környezeti hatások léptéke

Az emberi tevékenység a környezetet, így a légkört is egyre jobban szennyezi. Az energiatermelés, illetve különböző javak előállítására a Földben tárolt anyagokat mobilizálja, és a végtermékeket a környezetbe bocsátja. Ily módon megváltoztatja a különböző elemek, és vegyületek természetes körforgalmát, illetve az egyes környezeti szférák (hidroszféra, atmoszféra, pedoszféra stb.) geológiai korok alatt kialakult anyagegyensúlyát.

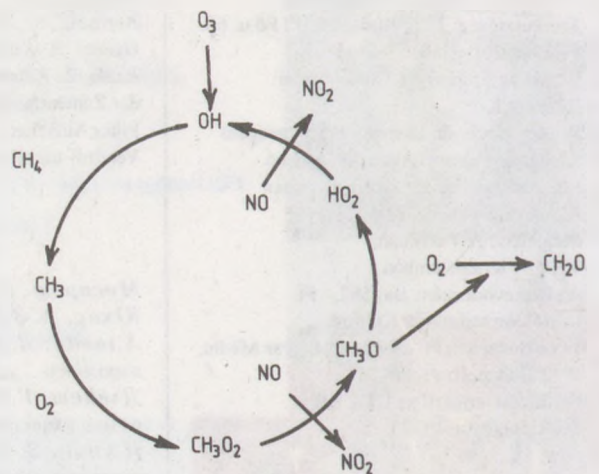
A légkörbe került gáz és aeroszol formájú vegyületek környezeti hatása *tartózkodási idejüktől* függ, amely az egyes molekulák légkörben átlagosan eltöltött idejével egyenlő. A rövid (néhány nap, vagy hét) tartózkodási idejű anyagok a levegőben kémiai viszonylag gyorsan átalakulnak, illetve száraz vagy nedves ülepedéssel a környezet más szférájába, sok esetben a bioszférába kerülnek. Ha eltekintünk a nagy méretű, ún. durva aeroszol részecskéktől, melyek a levegőből a nehézségi erő hatására válnak ki, akkor azt mondhatjuk, hogy a *száraz ülepedést* (a függőleges anyagáramlást) a turbulens diffúzió szabályozza. A *nedves ülepedés* (a csapadékvízben lerakódó oldott anyagok) viszont a felhők szerkezetétől, valamint a csapadék jellemzőitől függ. A rövid tartózkodási idejű szennyeződés okozza a nagyvárosokban (lokális légszennyeződés) az egészségi ártalmakat, illetve nagyobb léptékben (regionális szennyeződés) a talajok és felszíni vizek kémiai összetételének légkörön át történő módosítását. Ez utóbbira a savas esők és a toxikus fémek (pl. ólom, cink, kadmium, vanádium) ülepedése szolgáltat jó példát. Végül a vízben kevésbé oldódó, kémiai inert gázok tartózkodási ideje hosszú, több éves. Így az egész légkörben elkeverednek (globális szennyeződés), és olyan globális léptékű problémákat okoznak, mint az éghajlat melegedése (üvegházhatású gázok), illetve a magaslégtörései ózontérkép gyengítése (freonok).

A továbbiakban a légszennyeződés kisebb léptékű hatásaival foglalkozunk, és nem térünk ki a külön tárgyalást igénylő nagyléptékű, globális problémákra.

Lokális szennyeződés és hatásai

A lokális légszennyeződést részben azok az elsődleges szennyező-anyagok okozzák, amelyeket az emberi

tevékenység közvetlenül a levegőbe bocsát. A gáznemű komponensek közül ebbe a csoportba tartozik egyebek mellett a kén-dioxid, a nitrogén- és szén-monoxid, valamint az illékony szénhidrogének csoportja. Ezek a vegyületek az *egészségre* közvetlenül is ártalmasak. Adott időjárási helyzetekben a levegőben másodlagos szennyezőkké alakulnak, amelyek a környezetre számos szempontból nagyobb veszélyt jelentenek, mint a kibocsátott gázok. Így belőlük keletkezik a fotokémiai szmog, amelyet magas ózon, illetve aeroszol részecske koncentráció jellemez. A reakciómechanizmus azért bonyolult, mivel megindításához is ózon szükséges. Az ózon fotolízisével keletkeznek ugyanis azok a gerjesztett oxigénatomok, amelyek a vízgőzzel igen reakcióképes hidroxil szabad gyököket hoznak létre. Ezek oxidálják a szénhidrogéneket (1. ábra), ami peroxi gyökök képződéséhez vezet, ez pedig a nitrogén-monoxid nitrogén-dioxiddá való oxidációjának előfeltétele. Végül a nitrogén-dioxid fotokémia felbomlása az ózon keletkezéséhez

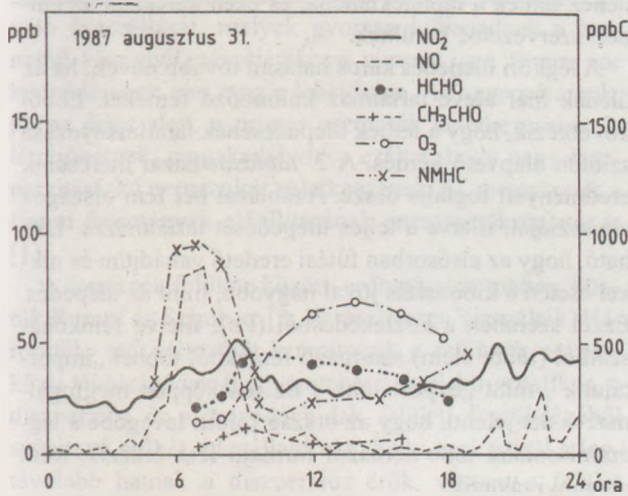


1. ábra

Másodlagos légszennyező anyagok keletkezésének körfolyamata. Megj.: az ábrán az egyszerűség kedvéért a legegyszerűbb szénhidrogént, a metánt tüntettük fel. A gyakorlatban azonban a folyamatban jóval hatékonyabb egyéb vegyületek (pl. alkének) vesznek részt, de ez nem változtatja meg a mechanizmus lényegét

elengedhetetlen atomos oxigént hoz létre. Közben aldehidek keletkeznek (az ábrán formaldehid), amelyek, az ózonnal együtt, fokozzák az egészségi ártalmakat.

A 2. ábra e folyamat lefolyását mutatja egy napsütéses nyári napon Budapesten. Mint látható, reggel a közlekedés megindulásakor hirtelen megnő a szénhidrogének és a nitrogén-monoxid koncentrációja. Ezt követi a nitrogén-dioxid és formaldehid szintjének emelkedése. A NO_2 azonban egyre inkább felbomlik, és a déli órákban intenzívvé válik az ózon keletkezése. Este az ózon koncentrációja egyre kisebb lesz, részben a fotokémiai aktivitás csökkenése, részben a nitrogén-monoxiddal való reakció következtében. Ez utóbbi miatt elmarad az NO esti csúcsforgalom miatti koncentráció növekedése (inkább a nitrogén-dioxid szintje emelkedik), ami a szénhidrogének menetében világosan megmutatkozik.



2. ábra

Légszennyező anyagok koncentrációjának napi menete budapesti mérések alapján. A jobb oldali ordináta a szénben kifejezett szénhidrogénekre, a bal oldali a többi anyagra vonatkozik. Megj.: NMHC: nem metán szénhidrogének, ppb = 10^{-9} -ed térfogatrés

Az aeroszol részecskék egyrészt a kén- és nitrogén-dioxidból keletkező savakból, másrészt különböző szerves gőzökből kondenzálódnak. Koncentrációjuk meghaladhatja a $100 \mu\text{gm}^{-3}$ -os értéket. A részecskék nemcsak az emberi egészségre károsak: megváltoztatják a levegő optikai tulajdonságait is. Szórják és elnyelik a napsugárzást. Így jelentősen lecsökkentik a látástávolságot, ami a közlekedésben okozhat fennakadásokat. Másrészt hozzájárulnak a városok speciális éghajlatának, a városklimának a kialakulásához. Nagy részük nedvszívó, ami azt jelenti, hogy méretük a relatív nedvességgel egyre nagyobb lesz. A kialakuló oldatcseppekben további káros kémiai reakciók mehetnek végbe. Az aeroszolban toxikus fémek is kimutathatók, amelyek szintén ipari és közlekedési forrásokból származnak. Bár az ólom koncentrációja az utóbbi években csökkent, 1991-ben értéke Budapesten többször meghaladta a $0,3 \mu\text{gm}^{-3}$ -es egészségügyi határértéket.

A városi légszennyeződés egyik legveszélyesebb hatása az épületek és szobrok károsítása. Különösen nagymérvű lehet ez a hatás, ha a műtárgyak anyagát mészkő alkotja. A kén- és nitrogén-dioxid, valamint a belőlük keletkezett savak a mészkőt megtámadják, és kémiai átalakítják. Az elnyelt kén- és nitrogén-dioxid a levegő nedvességének közreműködésével a felszínen savakká alakul. Ezt a folyamatot jelentősen elősegítheti, ha a levegő sok kormot, elemi szenet tartalmaz, amely fűtéskor, illetve dízelüzemű járművek üzemeltetésekor kerül a levegőbe. A korom felszínén a kén-dioxid igen könnyen szulfáttá alakul. További veszélyeket jelent, ha a csapadékvíz sok hidrogéniont tartalmaz, azaz savas eső hullik.

Savas esők és toxikus fémek

A szennyező forrásoktól távolodva egyre inkább a másodlagos anyagok kerülnek túlsúlyba; a regionális léptékű szennyeződést elsősorban ezek okozzák. Másrészt a kibocsátás helyétől távolodva a száraz és nedves ülepedés aránya egyre kisebb lesz. Az oldódó gázok és aeroszol részecskék ugyanis felhőképződéskor és csapadékhulláskor a vízbe kerülnek, és az esővel, illetve hóval együtt hagyják el a légkört. A légköri víz savasságát tovább növeli az elnyelt kén-dioxid oxidációja, amelyet elsősorban a levegőből szintén elnyelt hidrogén-peroxid segít elő.

A csapadékvíz savasságának megítélésakor tudnunk kell, hogy az egyensúlyi pH nem a laboratóriumban megszokott 7-es érték, hanem, a szén-dioxid elnyelődése miatt, a pH = 5,6. Ezt a pH-t csökkentik a kén- és salétromsav (jóval kisebb mértékben a sósav). A savak hatását általában a biológiai/mezőgazdasági eredetű ammónia molekulák, illetve talajeredetű aeroszol részecskék mérséklik.

Az 1. táblázat a csapadékvízben Magyarországon mért legfontosabb anionok és kationok koncentrációját, illetve ülepedését mutatja többéves megfigyelések alapján.

1. táblázat
A legfontosabb ionok koncentrációja (C, a pH érték dimenzió nélkül) és nedves ülepedése (D) Magyarországon

Ion	C (mgL^{-1})	D ($\text{gm}^{-2} \text{év}^{-1}$)	D (mekv. $\text{m}^{-2} \text{év}^{-1}$)
H	pH = 4,5	0,018	18
$\text{NH}_4\text{-N}$	1,1	0,63	45
Σ			63
$\text{NO}_3\text{-N}$	0,58	0,33	23
$\text{SO}_4\text{-S}$	1,9	1,1	34
Σ			57

Látható, hogy a pH több, mint 1 egységgel kisebb, mint az egyensúlyi érték, ez pedig hidrogénion koncentrációban több, mint 1 nagyságrendet jelent. A föltüntetett anionok és kationok az ülepedés során lényegében kiegyenlítik egymást (lásd a milliekvivalensben kifejezett

utolsó oszlopot). A szulfát- és nitrácionok egy részét az ammónium semlegesíti, de a H-ionok mennyisége így is jelentős. Végül a szulfát/kénsav szerepe jelentősebb, mint a nitráté. Ha a második oszlopban lévő kénülepedést az ország területével megszorozzuk, akkor 0,1 millió tonna országos ülepedést kapunk. Ez az érték jóval alacsonyabb, mint a becsült emisszió (kb. 0,5 millió tonna kénben kifejezve), ami arra utal, hogy sokkal több ként bocsátunk a levegőbe, mint amennyi területünkre lerakódik. Tekintve, hogy a kén-dioxid kibocsátása gyakorlatilag teljes egészében a felhasznált tüzelőanyagok kén tartalmából származik, az energiatermelés racionalizálása és környezetbaráttá tétele egyik legfontosabb környezetvédelmi teendőnk. Ugyanakkor azt is figyelembe kell vennünk, hogy az utóbbi évtizedben a nitrátülepedés a kénhez viszonyítva viszonylagosan emelkedett. Ez

részben a kénkibocsátás csökkenését jelzi, részben azonban a gépkocsipark növekedésére utal.

A 3. ábra a környezet savasodási folyamatait foglalja össze. Mint kitűnik, a savasodás szempontjából két folyamatot kell figyelembe vennünk: a műtrágyázás és a légköri ülepedés hatását. Mezőgazdasági területeken a műtrágyázás, míg erdők és tavak esetén a savas ülepedés hatása a meghatározó. A savas ülepedés elsősorban azért veszélyes, mert az alacsony pH-jú vizekben számos, egyébként oldhatatlan fémvegyület, vízben oldódó vegyületté alakul, azaz a toxikus fémek mobilizálódnak. Ez tönkreteszi a fák hajszálygökereit és az ezekkel szimbiózisban élő gombákat, illetve mérgezi a vízi ökoszisztémákat. Magyarországon az ökológusok és erdészek között vitatott kérdés, hogy a tölgyerdőkben tapasztalt fapusztulást vajon a légszennyeződés okozza-e. Végül a nehéz fémek a táplálékláncba, és ezen keresztül az emberi szervezetbe kerülnek.

A légköri ülepedés káros hatásait tovább növeli, ha az üledék már eleve tartalmaz különböző fémeket. Ebből következik, hogy a fémek ülepedésének tanulmányozása szintén alapvető kérdés. A 2. táblázat hazai méréseink eredményeit foglalja össze. A táblázat hét fém országos emisszióját, illetve a teljes ülepedését tartalmazza. Látható, hogy az elsősorban fűtési eredetű vanádium és nikkel esetén a kibocsátás jóval nagyobb, mint az ülepedés. Ezzel szemben a közlekedésből (Pb), illetve fémkohászatból (többi elem) származó fémekből többet „importálunk”, mint „exportálunk”. Ez másképpen megfogalmazva azt jelenti, hogy az ország fölötti levegőbe a légáramlásokkal több aeroszol formájú fém érkezik, mint amennyi távozik.

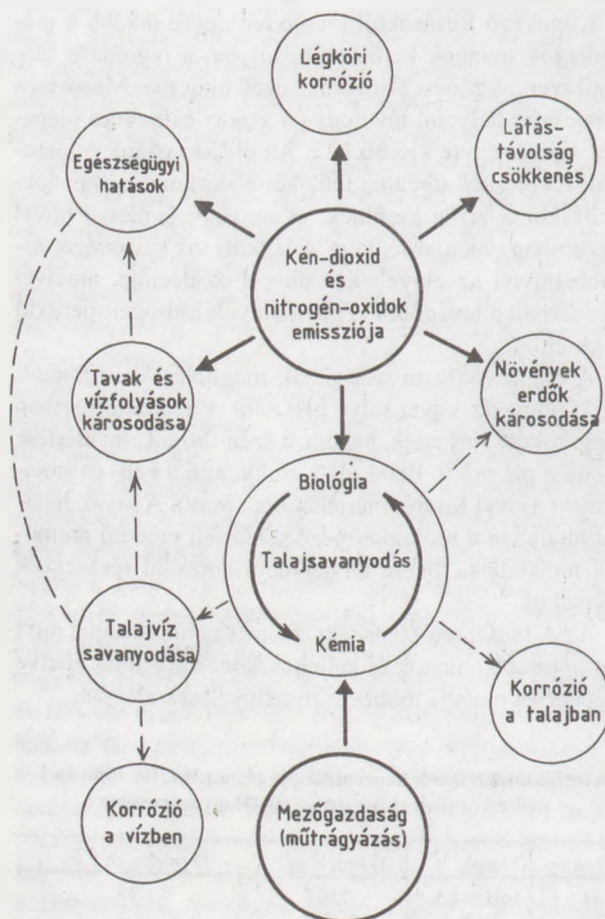
2. táblázat

Különböző fémek kibocsátása és ülepedése Magyarországon tonna/év egységekben kifejezve

Elem	Kibocsátás	Ülepedés
Cd	3,9	47
Cu	190	360
Mn	300	410
Ni	420	140
Pb	300	780
V	950	130
Zn	230	2000

Megjegyzés: a mangán tömegének kb. a fele a talajokból és nem szennyező-forrásokból származik.

Mindez arra utal, hogy Magyarország érdekelt a nemzetközi szintű levegőtisztaság szabályozási egyezmények létrehozásában.



→ Közvetlen hatások - - - - -> Közvetett hatások

3. ábra
A környezet savasodásának és a savasodás hatásainak sémája

A célszám megjelenését szponzorálta az
„IPAR A KÖRNYEZETÉRT” ALAPÍTVÁNY

A porképződés és légnedvesség kapcsolata

Juhász A. Zoltán, Veszprémi Egyetem

Tapasztalat szerint különböző műveleteknél, pl. őrlés, szárítás, csomagolás, anyagmozgatás stb., a berendezések munkaterében, a munkahelyi és utcai levegőben, a légkörben keletkezett por megjelenése, koncentrációja és tartóssága nagymértékben függ az időjárástól, elsősorban a levegő nedvességtartalmától. A légnedvesség ingadozásaival párhuzamosan változik ugyanis a poláris felületű anyagok adszorpciós nedvessége, s ezzel együtt a porszemcsék közötti felületi erőhatások nagysága is. Ezeknek az erőknek tulajdonítják a primer szemcsék szekunder aggregátumokká, tehát durvább részecskékké való összeállását, melyek gyorsan kiülednek a lég-nemű közegből, távollétükben viszont igen finom por képződésének van meg a lehetősége. Az aggregátumok, pl. az őrlés alatt, a primer szemcsék keletkezésekor is létrejöhetnek, megakadályozva ezáltal, hogy nagy diszperzitásfokú aeroszolok keletkezzenek, ill. megnövelik a finom őrlemények előállításának energiaszükségletét is [1].

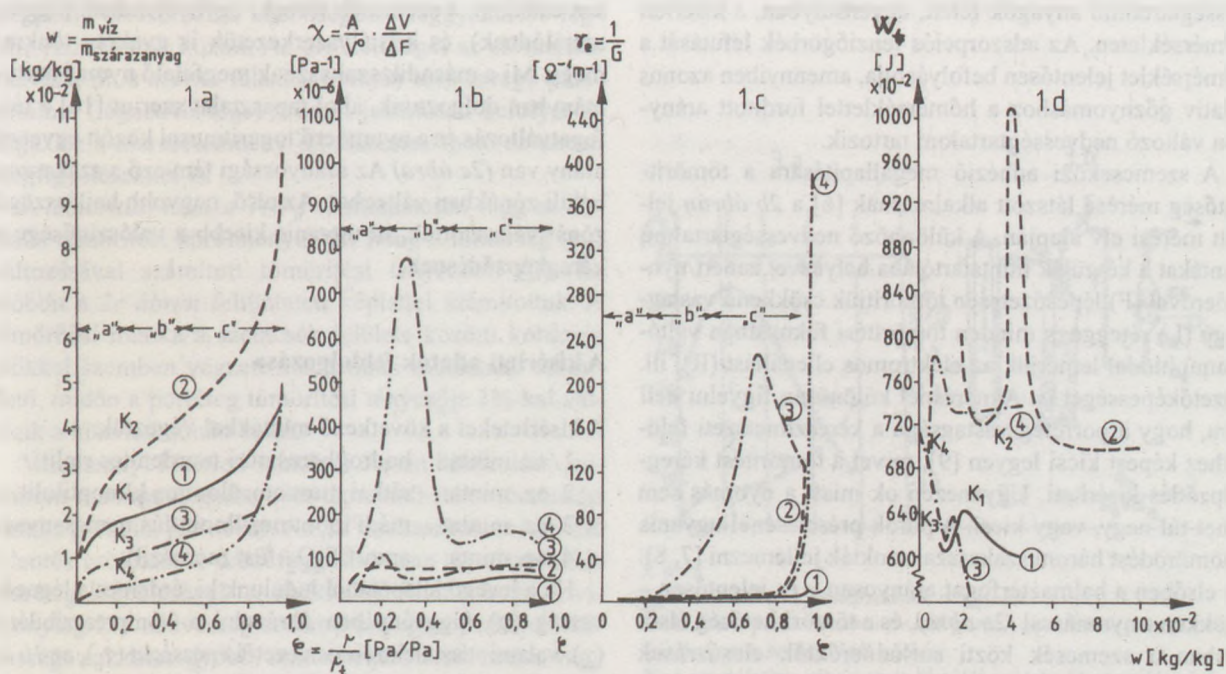
A szemcsék felülete közötti erőhatásokat többen, közöttük Rumpf és Schubert [2, 3] részletesen vizsgálták. Háromféle erő változását számították a felületek egymás közti távolságának függvényében: az elektrosztatikus, a diszperziós és a folyadék-hidak felületi feszültségéből származó erőkét, megállapítván, hogy ezek közül a legtávolabb hatnak a diszperziós erők, viszont a felület

morfológiájától a legjobban a folyadék-híd-erők függenek. A porképződés környezetvédelmi és egészségügyi problémáira való tekintettel azonban a szemcsék közötti erőhatások lemerése és a mérésadatok alapján a jelenségek és folyamatok természetének feltárása, valamint az anyagi minőség szerepének alaposabb megismerése továbbra is indokolt. Az e téren végzett kutatásainkról számolunk be.

Kísérleti módszer

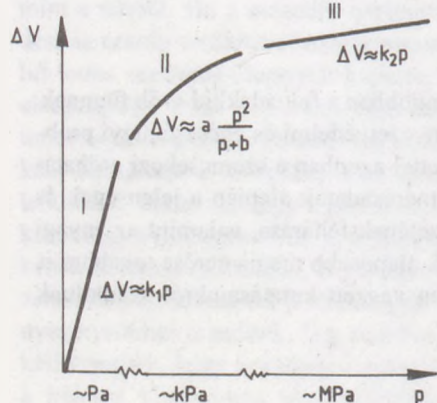
Feladat tehát egy olyan egyszerű kísérleti eljárás kidolgozása, melynek segítségével következtethetünk a porszemcsék felülete közötti erőhatások változásaira a légnedvesség, ill. a por nedvességtartalmának megváltozásakor. Ehhez először meg kell állapítani a minta nedvességtartalmának a légnedvességtől való függését, majd le kell mérni az adhéziós erőket különböző nedvességtartalmú minták esetében. Csak ezt követően vállalkozhatunk a keresett törvényszerűségek kutatására.

Az adszorpciós egyensúlyok megállapítására korábban közölt módszerünk [4, 5] szerint a mintából kivett részeket különböző vízgőznyomású térben tároljuk tömegállandóságig, általában 28 napig, majd az egyensúlyi nedvességtartalomra a tömegváltozás alapján kö-

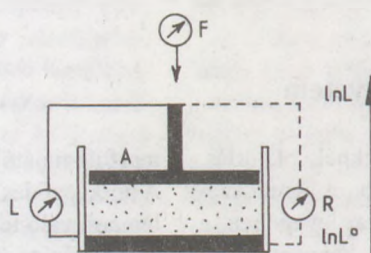


1. ábra
A kísérleti adatok bemutatása. 1a Adszorpciós tenziógörbék (-izotermák). 1b A kompresszibilitás változása a légnedvesség függvényében. 1c Az elektromos vezetés függése a légnedvességtől. 1d A tömörítési munka (adhézió) változása az anyag nedvességtartalmának függvényében

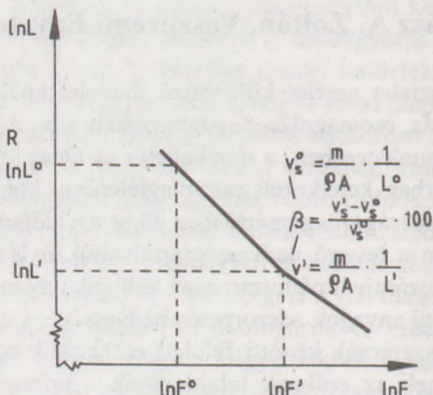
2.a



2.b



2.c



$$2.d \quad \gamma_e = \frac{1}{R \cdot L} \quad \zeta_e = \frac{\tilde{\gamma}_e}{w} \quad \chi = \frac{1}{(F-F^0)} \cdot \frac{(L^0-L)}{L^0} \quad W_t = \frac{F'}{\beta} \cdot \frac{(\ln L^0 - \ln L')}{(\ln F' - \ln F^0)}$$

2. ábra

A kísérleti adatok értelmezése és feldolgozása.

2a Porok tömörítésének zónái.

2b A mintát (A) keresztmetszeti felületű mérőedényben (F) tömörítőerővel lépcsőzetesen csökkenő vastagságra (L) préseltük, és mértük az elektromos ellenállását (R) is.

2c A rétegvastagság és tömörítőerő logaritmusai között egy-egy zónán belül lineáris a kapcsolat.

2d A számításokhoz használt képletek

vetkeztetünk. A mérésadatokkal megszerkeszthető a minta adszorpciós izotermája (1a ábra). Az ilyen típusú görbék az anyagok adszorpciós tenziógörbéinek is tekinthetők, mivel inverz értelemben azt tüntetik fel, hogy milyen relatív vízgőznyomás uralkodik a különböző nedvességtartalmú anyagok felett, egyensúlyban, a kísérleti hőmérsékleten. Az adszorpciós tenziógörbék lefutását a hőmérséklet jelentősen befolyásolja, amennyiben azonos relatív gőznyomáshoz a hőmérséklettel fordított arányban változó nedvességtartalom tartozik.

A szemcseközi adhézió megállapítására a tömöríthetőség mérése látszott alkalmasnak [6] a 2b ábrán jelzett mérési elv alapján. A különböző nedvességtartalmú mintákat a készülék mintatartójába helyezve, ismert nyomóerővel (F) lépcsőzetesen tömörítjük csökkenő vastagságú (L) réteggé, s minden tömörítési fokozatban váltóáramú hiddal lemérjük az elektromos ellenállást (R), ill. vezetőképességet is. A mérésnél különösen figyelni kell arra, hogy a porréteg vastagsága a keresztmetszeti felülethez képest kicsi legyen [9], mivel a tömörítést kéregképződés kísérheti. Ugyanezen ok miatt a nyomás sem lehet túl nagy, vagy kicsi. A porok préselésénél ugyanis a tömörödést három szakasszal szokták jellemezni [7, 8]: az elsőben a halmaztérfogat arányosan – és jelentősen – csökken a nyomással (2a ábra), és a tömöríthetőség elsősorban a szemcsék közti surlódóerőktől, elcsúszásuk közben a koordinációs szám növekedésétől függ; a második szakaszban – közepes nyomástartományban – a térfogatváltozás monoton csökken, tehát a tömörítéshez

egyre nagyobb külső erőre van szükség, a tömörítési munka pedig főleg a részecskék aggregációjára, plasztikus deformálására, esetleg szétválására fordítódik. Végül a harmadik szakaszban – nagy nyomásoknál – a halmaztérfogat már keveset, de a nyomással ismét közel arányosan csökken, a szemcsék törnek, egybeolvadnak (agglomerálódnak), és kristályszerkezetük is gyakran tönkremegy. Mi a második szakaszhoz megfelelő nyomástartományban dolgoztunk, ahol tapasztalat szerint [10] a térfogatváltozás és a nyomóerő logaritmusai között egyenes arány van (2c ábra). Az arányossági tényező a szakaszon belüli zónákban változhat. Az első, nagyobb hajlásszögű zónát választottuk, itt ugyanis kisebb a valószínűsége a kéregképződésnek.

A kísérleti adatok feldolgozása

A kísérleteket a következő mintákkal végeztük:

1. sz. minta: bodrogkeresztúri mordenites riolit,
2. sz. minta: rátkai montmorillonitos klinoptilolit,
3. sz. minta: mádi montmorillonit dús nemesanyag,
4. sz. minta: amorf SiO₂-füst (aeroszil).

Ha a levegő állapotából indulunk ki, érdemes a légnedvesség (φ) függvényében ábrázolni a kompresszibilitást (χ), valamint az elektromos vezetőképességet (γ_e), az 1b és c ábrák szerint. Az adszorbens állapotából kiindulva viszont célszerű a nedvességtartalom (w) függvényében feltüntetni a tömörítési munka (W_t) értékeit (1d ábra).

Az érintett fogalmak a következők:

A *légnedvesség* (φ) a levegőben lévő vízgőz parciális nyomása és a kísérleti hőmérsékleten a telítettségi gőznyomás hányadosa; a *nedvességtartalom* (ω) pedig a száraz anyag tömegegységére jutó víz tömege. A két mennyiség kapcsolatát feltüntető adszorpciós tenziógörbékben általában három rész különíthető el. Az „a” szakaszban a víz molekulái főleg felületi erővel kapcsolódva képeznek adszorpciós réteget egy telítettséig (fiziszorpció). A „c” szakaszban viszont az anyag szubmikroszkópikus pórusaiban, szemcseközi hézagokban kondenzált, tehát nagyon finom cseppeket, ill. hálózatot képező víz helyezkedik el (kapillárkondenzáció). Az átmeneti „b” szakaszban a két kötéstípus keverten van jelen, látszólag egy inflexiós (K) pont választja el az „a” és „c” szakaszt egymástól.

A porréteg *kompresszibilitását* (χ) a gázokéhoz hasonló értelemben vezettük be, és a térfogat-, ill. rétegvastagság változásából számoltuk ki az *1b ábrán* feltüntetett képlettel. A 0-indexszel jelölt alapállapot a 792 kPa, a végállapot ($'$) pedig a 3168 kPa nyomással előállított rétegekre vonatkozik (ezek a készülék méretei miatt nem voltak egész számok). L^0 általában = 10 mm.

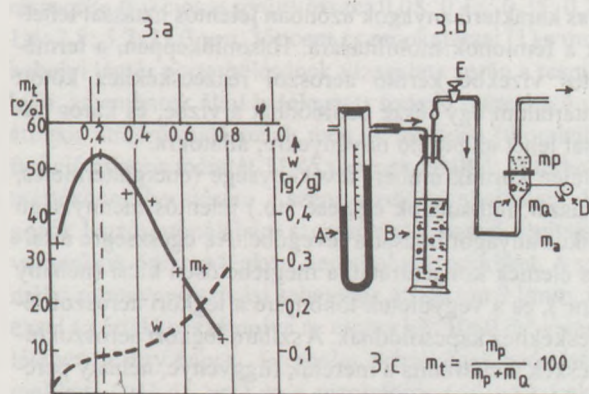
A vizsgált minták anyagi tulajdonságuktól is függő lefutású görbékkel rendelkeztek, amennyiben – mint az ábráról kitűnik – az 1. és 3. sz. minták kompresszibilitása az „a” szakaszban való kisebb növekedéstől eltekintve alig változott a nedvességtartalom függvényében, viszont a 2. és 4. sz. mintáknál a „b” szakaszon belül – egymástól eltérő magasságú – maximum volt tapasztalható. Ez utóbbiaknál várható, hogy a porképződésre a légnedvesség (időjárás) különösen nagy befolyást gyakorol, mégpedig elsősorban a közönségesen leggyakoribb légköri viszonyaink között. Az őrlhetőséget az előszárítás mértéke, ill. a szárító feladási pontján lévő levegő páratartalma (légnedvessége) szintén jelentősen befolyásolhatja. Ez a mérési eredmény jól alátámasztható az üzemi megfigyelésekkel is.

A *tömörítési munka* $T(W_p)$ természetesen függ az aktuális tömörítési körülményektől, főleg a tömörség (v_s) változásával számított tömörítési tényezőtől (β). Ez utóbbit a *2c ábrán* feltüntetett képlettel számítottuk. A tömörítési munka a szemcsék felülete közötti kohéziós erővel szemben végzett mechanikai munkának tekinthető, midőn a porréteg tömörítési tényezője 1%-kal változik a kísérleti zónán belül.

Valamennyi kísérleti mintánál élesen kirajzolódó minimum-maximum görbe volt tapasztalható a tömörítési munka görbéin. (*1d ábra*). Az „a” szakaszban az adhézió jelentős csökkenése összefüggésben van az adszorpciós vízréteg kiépülésével. A kísérletből kitűnt, hogy a viszonylag kis nedvességtartalmú anyagok porképző képessége sokkal nagyobb, mint a teljesen szárazaké, vagy a nagyobb nedvességtartalmúaké. Tehát a por diszperzitásfoka kritikus nedvességnél a legnagyobb, ill. a fajlagos őrlési munka itt a legkisebb.

Az *elektromos vezetés* elsősorban az elektrosztatikus osztályozók és porleválasztók szempontjából hord fontos információt. Az elektromos térben feltöltött szemcsék ugyanis földelt leválasztóhoz vándorolva, töltésüket vezetőképességükről függő idő alatt elveszítik, és a felületről eltávolíthatók. E berendezések optimális üzemeltetése a feltöltődés, a leválasztás, a töltéselvezetés és a kihordás dinamikus egyensúlyától függ. Ha a légnedvesség változása miatt ez az egyensúly felbomlik, ill. megváltozik – márpedig, ahogy a görbékől kitűnik, a légnedvesség változásakor ennek igen nagy a valószínűsége –, üzemzavar léphet fel, aminek elhárítására, az anyag ilyen tulajdonságainak ismeretében, érdemes felkészülni. A görbék összevetéséből az is kitűnik, hogy a porlódó képesség és az elektromos vezetés kritikus nedvességei nem esnek egybe, tehát az időjárás pl. a mechanikus porleválasztók és elektrofilterek működését nem egyforma törvényszerűséggel befolyásolja.

Az elektromos vezetés nagy nedvességtartalmaknál (a kapillárkondenzációs „c” szakaszban) bekövetkező növekedése azzal hozható kapcsolatba, hogy a kapillárisokban lecsapódott víz ezekből az anyagokból ionokat old ki, és a szemcséket ezáltal elektrolit-oldat igen finom hálózata szövi át. Másodlagos folyamatok, pl. ionszere-reakciók is végbemehetnek, melyek további változásokat okozhatnak a vezetőképességben. Erre vezethető vissza a montmorillonitos mintánál mutatkozó γ_c maximum a „c” szakaszon belül. A példából viszont az is következik, hogy az anyagi minőségtől is függ a porok elektromos tulajdonságainak a légnedvességgel való változása, ill. az elektrosztatikus leválasztórendszerek működése.



3. ábra

Egy bentonit minta porképzésének vizsgálata.

3a Az adszorpciós izoterma (w jelű görbe), az inflexiós pont (K) hejelölésével m_t a porképződés görbéje.

3b A vizsgálathoz alkalmazott készülék vázlatja (A: áramlásmérő, B: kénsvolat a légnedvesség beállítására, E: szabályozó csap, C: mintatartó üvegszűrők, D: rázószerszemet).

3c A porképződés számítása

A megállapítások ellenőrzése

Az előzőekben ismertetett módszer tárgyalásakor csak feltételeztük, hogy a tömöríthetőség alapján számított szemcseközi adhézió arányos, vagy legalábbis közvetlen kapcsolatban van a porképző képességgel, ill. az aeroszolok stabilitásával. Ezt a feltételezést kísérletileg ellenőrizni kellett, amihez a 3. ábrán bemutatott készüléket használtuk. A készülék fontos része az egymással szembe fordított két üvegszűrő, melyeken ismert nedveségű és áramlási sebességű levegőt szivattunk át. Lassú áramlással való előkondicionálás után, megnövelve a levegő áramlási sebességét, mértük, hogy 3 perc alatt mennyi por (a példában montmorillonitos anyag) került az alsó szűrőről a felsőre. Bár a mérés csak relatív eredményeket szolgáltatott, kivitelezése is körülményes, mégis alkalmas volt annak további igazolására, hogy az adszorbeált víz a porképzésre valóban igen nagy befolyás-

sal van, és a porképzés törvényszerűségei a tömöríthetőségre alapozott vizsgálati módszerünkkel feltárhatók.

Irodalom

- [1] Gregg, S. J.: Oberflächenchemie fester Stoffe. VEB. Vrl. Technik, Berlin, 1957.
- [2] Rumpf, H.: Chem. Ing. Techn. 46, (1974) 1.
- [3] Schubert, H.: Kapillarität in porösen Stoffsystemen. Springer Vrl. Berlin, 1982
- [4] Juhász, A. Z.: Colloids and Surface 49, (1990) 41.
- [5] Juhász, A. Z.: Építőanyag 45, (1993) 1.
- [6] Juhász, A. Z.: Powder Technology 42, (1985) 123.
- [7] Kawakita, K.–Lüdda, K. H.: Powder Technology 4, (1970/71) 61.
- [8] Frisch, B.–Thiele, W.–Peter, M.: Ber. der. DKG 54, (1977) 224.
- [9] Hülsenberg, D. et. al.: Maschinelle Formgebung von Keramik. VEB. Vrl. für Grundstoffindustrie. Berlin, 1980.
- [10] Bouchner, B.: Sprechsaal 108, (1957) 17.

Légekri aeroszolok analízise

Hlavay József–Polyák Klára–Bódog Ildikó–
Molnár Ágnes–Mészáros Ernő
Veszprémi Egyetem

Bevezetés

Az atmoszféra a fémek globális transzportjának egyik fontos területe. A közvetlen száraz ülepedéssel a talajra kerülő fémek mennyisége nem jelentős, összehasonlítva a felszínen és a kőzetekben lévő fémtartalommal. Az atmoszférából nedves ülepedéssel a föld felszínére kerülő savas karakterű anyagok azonban jelentős hatással lehetnek a fémionok mobilitására. Hasonlóképpen, a természetes vizekbe kerülő aeroszol részecskékhez kötött fémtartalom egy része beoldódhat a vízbe, és káros hatással lehet az ott élő növényekre, állatokra.

Jelen korunk emberi tevékenysége (energiatermelés, kohászat, hulladékok égetése stb.) jelentős mennyiségű toxikus anyagot bocsát a levegőbe. Az egészségre ártalmas elemek koncentrációja meglehetősen kicsi (néhány ng/m^3), és a vegyületek többnyire a légekri aeroszol részecskékhez kapcsolódnak. A szilárd légekri aeroszol részecskék élettartama a méretük függvénye, néhány perctől napokig tartózkodhatnak a levegőben. A hosszú tartózkodási idő alatt a részecskék akár 100 km-t is vándorolhatnak. A talajra, vizekbe, növényekre száraz, és nedves ülepedéssel kerülnek.

A finom eloszlású, kisméretű (0,1–10 μm) aeroszol részecskékben lévő toxikus anyagok az élő szervezetekbe jutva akadályozzák azok biológiai és kémiai működését. Az emberi- és állati szervezetekben a nehézfém-

ionok számos problémát okozhatnak. A nehézfémek a nagy hőmérsékletű folyamatokból kerülnek a levegőbe, és elsősorban a 2 μm -nél kisebb részecskékhez kötődnek. Az antropogén forrásból származó szennyező anyagok az ember légzőszervein keresztül a tüdőbe juthatnak, és kémiai tulajdonságaiktól, oldhatóságuktól függően kisebb vagy nagyobb mértékű egészségkárosodást okozhatnak. Az ólom, amely a <1 μm méretű részecskékhez kötődik, teljes egészében a tüdő alveolusaiban gyűlik össze, míg a nagyobb méretű részecskékhez kötött vas az orban és a légutakban koncentrálódik. A terhelés mértékének becsléséhez, így a részecskeméret szerint gyűjtött légekri aeroszolok kémiai vizsgálatát kell elvégezni [1, 2].

Az elemek összes koncentrációjának meghatározása a szennyezőforrás eredetére (antropogén vagy természetes) adhat felvilágosítást, míg a fizikai-kémiai formák becslése az aeroszolokban lévő módosulatokat valószínűsíti.

Az elemek fizikai-kémiai formájának, módosulatainak becslése (chemical speciation) az alábbiakban definiálható: eljárás, amellyel egy anyagban a különbözőképpen jelen lévő molekulafajtákat, formákat vagy fázisokat azonosítjuk, és mennyiségileg meghatározzuk.

1. funkcionálisan: pl. növények számára *felvehető*

- elemek, *mobilis* elemek vagy *cserélhető* kationok;
2. műveleti eljárás szerint: a kísérleti módszer, reagensok vagy extraháló vegyszerek alapján, pl. *részecskeméret* szerinti elválasztással, vagy ammónium-oxaláttal kioldott fémeket *közepesen redukáló* tulajdonságú talaj- vagy üledék alkotóknak nevezhetünk;
 3. egy elem *specifikus* formája vagy *oxidációs* állapota alapján.

Az elemek fizikai-kémiai formájának meghatározása nem egyszerű analitikai feladat. A szilárd környezeti minták közvetlen analizisére kidolgozott módszerek rendszerint akkor alkalmazhatók, ha az alkotók nagyobb koncentrációban vannak jelen. Például a porröntgen-diffrakciós módszerrel meghatározott egyedi ásványok megbízható elemzéséhez a legtöbb esetben az kell, hogy az ásvány >1 m/m%-ban legyen a mintában.

Az egyes elemek mobilitását, azaz a környezeti szférákba való bejutását szelektív oldással becsülhetjük meg. Az irodalomban számos módszer ismert a szelektív extrakció alkalmazására; az első eljárásokat a talajok vizsgálatára fejlesztették ki. A szűrőpapíron gyűjtött aeroszol részecskék vizsgálata komoly felkészültséget igényel, mert a csekély mintamennyiség miatt párhuzamos mérésre nincs lehetőség, és hazai- vagy nemzetközi standard nem áll még rendelkezésre. Ezért egyszerű, ismételhető, gyors és jól kezelhető analitikai módszereket kell kifejleszteni [3].

Munkánk során légköri aeroszolokban előforduló Ca, Mg, Fe, Mn, Al, Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, As és V elemek koncentrációját és szelektív oldással a mobilitásukat határoztuk meg. A vizsgálatokat Chester és munkatársai [3] által légköri aeroszokra ajánlott kioldási módszerével végeztük el. A szekvens kioldási technikával a mobilis, a karbonátos és oxidos fázisokhoz, valamint a szerves anyagokhoz és savoldható szilikátokhoz kötött fázisok különíthetők el.

Felhasznált anyagok és módszerek

A fémek meghatározását Perkin-Elmer 5100 PC (grafitkületta, deutérium háttérkompenzáló, GEM szoftver) atomabszorpciós spektrométerrel végeztük. A kalibrációhoz szükséges oldatokat a lt. minőségű vegyszerekből készítettük.

A vizsgálati mintákat 1993. augusztus–1994. február hónapokban hetente gyűjtöttük Veszprémben (az egyetemi kollégium tetején) és Kabhegyen 55–72 m³ levegő átszivtatásával. A levegőben lévő aeroszol részecskéket 45 mm Ø-jű 0,45 µm teflonszűrőkön és Berner típusú impaktorban, 8 részecskeméret elválasztásával fogtuk fel, és az alábbi módszer szerint készítettük elő [3]:

1. frakció: könnyen mobilizálható fémionok. A mintát tartalmazó szűrőpapírt centrifugacsőbe helyeztük, és 25 ml 1 M NH₄OAc (pH = 7) oldattal 15 percig

szobahőmérsékleten ráztuk, majd az oldatot 50 ml-re szűrtük.

2. frakció: karbonátokhoz, oxidokhoz kötött fémionok. Az 1. frakció maradékához 25 ml reagenst (1 M hidroxil-amin-HCl 25 m/m%-os ecetsavban) adtunk. A mintát 6 órát ráztuk szobahőmérsékleten, centrifugáltuk, 50 ml-re szűrtük.
3. szerves anyagokhoz és savoldható szilikátokhoz kötött fémionok. A 2. frakció maradékát hőálló, műanyag pohárba tettük át, 10 ml cc. HNO₃-t és 2 ml cc. HF-t adtunk hozzá, majd 2 órán át 100 °C-on forraltuk. A HF maradékának eltávolítására az oldatot 4 ml HNO₃-mal tovább forraltuk, és a majdnem szárazra párolt mintát 0,1 M HNO₃-mal felvettük, szűrtük, és 50 ml-re töltöttük.

A szelektív oldási sorozatot a szűrőpapírral történő mintavétel előtt végeztük el (szűrőpapír vak) és valamennyi reagens vakértékét is meghatároztuk.

A vizsgálat ideje alatt Veszprémben csapadékmintákat is gyűjtöttünk automatikus mintavevő segítségével. A mintavevő fedele csak a csapadék hullásakor nyílik ki, így a száraz ülepedéssel nem kerül be szilárd aeroszol a gyűjtőedénybe. Egy 2 l térfogatú műanyag edénybe fogtuk fel a csapadékot 23 cm átmérőjű műanyag tölcser segítségével. A csapadékot HNO₃-mal pH<2 értékre savanyítottuk, és az analízisig 4 °C-on tároltuk.

Mérési eredmények és azok értékelése

Az emberi egészség védelme és a környezetvédelmi technológiák kidolgozása érdekében fontos annak ismerete, hogy milyen terhelésnek van kitéve a városi ember. A számításokat az impaktoros mintavétel során műanyag fólián összegyűjtött légköri aeroszolok analízise segítségével végeztük el. Az impaktor az alábbi méretű aeroszol részecske frakciókat gyűjti össze: 0,08; 0,18; 0,35; 0,71; 1,4; 2,8; 5,7; 11,3 µm. Vincent és munkatársai [1] a munkahelyi légtér portterhelésének vizsgálata során a respirábilis, az emberek által belélegzett frakció méretére 4 µm átlagos átmérőt határoztak meg. A mellkasi (thorakális) frakció átlagos méretét 11,45 µm-nek találták. A terhelés mértékének becslésére a szennyezett munkahelyen dolgozók légzési zónájában, személyi mintavevő segítségével gyűjtik össze a légköri aeroszol részecskéket. A személyi mintavevő szívási sebessége átlagosan 2 l/min, így ezzel az értékkel számolva az ember kb. 1060 m³ levegőt lélegez be egy évben. A terhelés mértékének becslését a mellkasi (<11,45 µm) és a respirábilis (<4 µm) frakciókra, mind az összes, mind a mobilis hányadra elvégeztük, és az eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Az adatokból egyértelműen megállapítható, hogy az elemek a respirábilis frakcióban koncentrálnak. A respirábilis/mellkasi frakciók százalékos aránya 73% (V) és 96% (Mg) között változott. Az eredmények összhangban

Porterhelés becslése a Veszprémben gyűjtött légköri aeroszol minták elemzése alapján

Elemek	Mell _{tot} < 11,3 µm	Res _{tot} . <2,8 µm	R _{tot} /M _{tot} .	Mell _{mob} . <11,3 µm	Res _{mob} . <2,8 µm	R _{mob} /M _{mob} .	Mell _{mob./tot} .	Res _{mob./tot} .
	µg/év	µg/év	%	µg/év	µg/év	%		
Al	9726	7322	75,3	21,8	16,5	75,6	0,2	0,2
Ca	34,6	29,2	84,5	0,84	0,63	75,0	2,4	2,1
Mg	6930	6618	95,5	31,8	22,5	70,7	0,5	0,3
Fe	1354	1096	81,0	11,6	10,2	88,1	0,9	0,9
Mn	28,8	23,2	80,7	7,55	5,3	70,2	26,2	22,8
Pb	36,1	33,70	93,5	15,9	15,0	94,5	44,0	44,5
Cd	0,8	0,66	86,0	0,57	0,50	88,5	74,0	75,7
Cu	12,3	11,25	91,5	2,30	1,93	84,1	18,7	17,1
Ni	22,0	16,50	74,8	4,58	4,10	88,6	20,8	24,8
Cr	1,7	1,59	91,8	1,25	1,15	92,5	72,2	72,3
As	47,8	44,90	94,0	0,90	0,70	76,0	1,8	1,5
V	4,9	3,6	73,1	1,60	1,40	86,7	32,6	39,0

Impaktor részecske frakciói: 0,08 → 0,18 → 0,35 → 0,71 → 1,4 → 2,8 → 5,7 → 11,3 µm
 Személyi mintavevő szívási sebessége: 2 l/min → 120 l/h → 2,88 m³/nap → 1051,2 m³/év.
 Mellkasi frakció (thorakális): <11,45 µm
 Respirábilis frakció: <4 µm.

vannak azzal a már korábban tapasztalt megfigyeléssel, mely szerint az antropogén eredetű elemek elsősorban nagy hőmérsékletű reakciókban keletkeznek, és a kisebb méretű aeroszol részecskék felületén kondenzálódnak. Ha a könnyen mobilizálható elemeket hasonlítjuk össze, akkor közel azonos arányú respirábilis/mellkasi depozíciót figyelhetünk meg. Érdekesebb a kép és elemenként jelentősen változik, ha a mobilis/totalis frakciók hányadát részletesen tárgyaljuk. Amíg a főelemek közül az Al, Mg, és az Fe hányada a mobilis frakciókban csekély, addig pl. a respirábilis aeroszol hányadban a Pb, Cd, Cr, V, Ni, Mn és a Cu a mobilis; könnyen cserélhető, frakciókban koncentrálnak. Az adatok arra is utalnak, hogy az aeroszol részecskékkel a szervezetbe esetlegesen bekerülő toxikus fémek mennyisége rendkívül csekély, néhány µg (Pb = 15 µg), nagyságrendekkel kisebb; mint amennyit korábbi kutatásaink során munkahelyeken gyűjtött respirábilis porokból meghatároztunk [4].

A további vizsgálatok során a környezetbe könnyen visszakerülő, mobilis elemek koncentrációját vetettük egybe az aeroszolban lévő elemek összes koncentrációjával. Arra kerestünk választ, hogy a két mintavételi helyen gyűjtött aeroszol részecskék milyen hányadban tartalmaznak átlagos természeti körülmények között oldható vegyületeket, amelyek környezetünk állapotát befolyásolják. A száraz ülepedés mértékét az elemek koncentráció-értékeiből és a száraz ülepedési sebesség értékeiből számítottuk ki. Az értékeket mind a veszprémi, mind a kabhegyi mintasorozatra a 14 hét átlagaként becsültük meg. A száraz ülepedési sebesség értékeit az impaktorról 8 frakcióba gyűjtött aeroszol részecskék elemi koncentráció-adataiból és az adott frakcióhoz tartozó se-

bességértékéből számítottuk ki. A részletes számítás Molnár és munkatársai [5] közleményében található meg. A mobilis frakcióhoz tartozó ülepedési sebességeket külön megbecsültük. A veszprémi megfigyelési helyen csapadékvíz mintákat is gyűjtöttünk. Meghatároztuk a csapadék elemi összetételét, és az éves csapadékmennyiség ismeretében a nedves ülepedés mértékét. Az eredményeket a 2–3. táblázatokban foglaltuk össze.

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a Kabhegyen gyűjtött aeroszol mintákban az Al és Mg elsősorban a karbonátokhoz/oxidokhoz, illetve a savoldható szilikátokhoz kötve fordul elő, a mobilis frakciók, aránya csekély. Az Mn mintegy 26%-a a környezeti folyamatokban oldott formában vett részt, míg az Fe-t szinte teljes mértékben stabil vegyületekben találtuk meg a mintákban. A Ca közel felét oldott formában azonosítottuk a légköri aeroszolokban.

Az egészségre káros, toxikus elemek közül az ólom és az arzén közel 40–43%-a a mobilis frakcióban koncentrálnak, a természetben az ülepedést követően közvetlenül szennyezte a befogadó közeget. Megjegyezzük, hogy a regionális háttér mintavételi helynek tekintett Kabhegyen gyűjtött mintákban a Ni-tartalmat kiugróan nagy értéknek találtuk, nem egy esetben akár egy nagyságrenddel nagyobb volt, mint más elemek száraz ülepedési értéke (Cu = 0,13 mg/m² év és Ni = 3,65 mg/m² év). A Ni nagy mennyisége feltétlenül arra utal, hogy a közelben jelentős szennyezőforrás található, mivel a természetes kibocsátás ennél lényegesen kisebb. Az országos háttéradatokat a K-pusztai mérőállomáson gyűjtött aeroszolok elemi összetételének meghatározásával becsültük meg, és az elmúlt időszakban a Ni száraz ülepedésére

Aeroszolkok száraz ülepedése Kabhegyen, a mobilis és az összes frakciók megoszlása

Elemek	V_{total} cm/s	C_{total} ng/m ³	$D_{d,tot}$ mg/m ² év	$V_{mob.}$ cm/s	$C_{mob.}$ ng/m ³	$D_{d,mob.}$ mg/m ² év	$D_{d,mob.}/D_{d,tot}$ %
Al	0,950	234	70,0	0,914	37	10,65	15,2
Ca	0,631	1416	281,5	0,931	411	120,5	42,8
Mg	0,235	408	30,2	0,447	20	2,82	9,3
Fe	0,926	243	70,9	0,181	10	0,57	0,8
Mn	0,680	148	31,7	1,18	22	8,18	25,9
Pb	0,114	23,1	0,83	0,075	13	0,31	36,9
Cd	0,096	1,35	0,041	0,140	0,22	0,01	24,2
Cu	0,092	4,5	0,13	0,069	0,5	0,011	8,4
Ni	0,220	52,7	3,65	0,132	10	0,416	11,4
Cr	0,067	2,9	0,061	0,052	1,3	0,021	34,4
As	0,228	1,9	0,14	0,906	0,2	0,06	42,9
V	0,139	4,2	0,18	0,076	1,6	0,038	20,9

A száraz ülepedés számítása: $D_d = V(\text{cm/s}) \cdot C(\text{ng/m}^3) \cdot 0,315 (\text{mg/m}^2 \cdot \text{év})$

v = száraz ülepedési sebesség

0,08–0,17 mg/m² év értékek adódtak [5]. A 2. táblázat adataiból még az is kiderül, hogy a mobilis frakcióban 0,42 mg/m² év száraz ülepedési értéket találtunk, amely érték lényegesen nagyobb, mint a hazai háttér átlaga. Bár a mobilis frakcióban a nikkelnél csak mintegy 10-ed része akkumulálódott, így kisebb mértékben károsítja a bioszférát és a táplálékláncon keresztül az ember egészségét, de a hazai átlagot meghaladó cserélhető frakció mennyisége így is komoly veszélyforrást jelent. A Cd ülepedésének mértéke nem jelentős, csak 0,01 mg/m² év, de ennek negyedrészt a környezetbe gyorsan visszajutó

frakciókban találtuk. Az elemek koncentrációját a 14 héten át tartó mintagyűjtés során vett aeroszol részecskékben határoztuk meg, ez a megfigyelés felhívja a figyelmet egy jelentős szennyezőforrás hosszú ideje tartó, állandó kibocsátással járó működésére. A légkör kémiai összetételének megbízható vizsgálata alapvető információkat nyújt a környezetvédelem számára.

A 3. táblázatban a Veszprémben gyűjtött aeroszolminták analízisének eredményeit foglaltuk össze. A száraz ülepedési adatokat a nedves ülepedés során a felszínre került elemek mennyiségével hasonlítottuk össze.

3. táblázat

Száraz és nedves ülepedés összehasonlítása Veszprémben

Elemek	$C_{csap.}$ μg/l	$D_{ncd.}$ mg/m ² év	$C_{össz.}$ ng/m ³	$D_{szössz.}$ mg/m ² év	$D_{szössz.}/D_{ncd.}$	$C_{mob.}$ ng/m ³	$D_{szmob.}$ mg/m ² év	$D_{szmob.}/D_{szössz.}$ %
Fe	11,8	6,05	433	125,3	20,7	9	0,51	0,4
Mn	3,4	1,75	232	49,8	28,5	21	7,81	15,7
Pb	2,8	1,43	41,9	1,51	1,1	30	0,71	47,0
Cd	0,1	0,005	2,9	0,088	1,8	0,15	0,007	7,9
Cu	2,1	1,08	7,7	0,22	0,2	1,3	0,028	12,8
Ni	0,6	0,31	44	3,1	10	11,9	0,49	15,8
V	2,2	1,12	5,2	0,23	0,2	3,0	0,072	31,3
Al			259	77,5		13	3,74	4,8
Ca			3465	689		866	254	36,9
Mg			1315	97,3		66	9,3	9,6
Cr			3,9	0,33		2,0	0,13	40,0
As			2,4	0,17		0,05	0,01	8,4

A nedves ülepedés számítása: $D_{ncd.} = C_{csap.} \cdot 0,513 (\text{mg/m}^2 \cdot \text{év})$

Jelölések: $c_{csap.}$ = elemek koncentrációja a csapadékban, 0,513 m csapadék hullott az országra, $c_{össz.}$ = az elemek összes koncentrációja a légköri aeroszolban, $c_{mob.}$ = a mobilis frakcióban lévő elemek koncentrációja a légköri aeroszolban, $D_{szössz.}$ = összes száraz ülepedés, $D_{szmob.}$ = a száraz ülepedés mobilis frakciója.

A táblázatban felsorolt száraz ülepedési értékeket az aeroszolok összes elemi koncentrációja ismeretében számítottuk ki. Az Al-, Ca-, Mg-, Cr- és As-ionok mennyiségét nem határoztuk meg a csapadékmintákban. Veszprémben nincsenek jelentős ipari létesítmények, így közepesen szennyezett városnak tekinthető.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a légből az elemek főként száraz ülepedéssel kerültek a befogadóba, de a Cu és V mintegy ötszörös mennyisége a nedves ülepedéssel mosódott ki az atmoszférából. A száraz ülepedéssel, ahogy az várható volt, nagyobb mennyiségű szennyező anyag került a levegőből a városban, mint a 600 m magasan lévő Kabhegyen. A Ni-tartalom az egyetlen kivétel, mert a veszprémi mintákban kisebb mennyiséget találtunk, mint a Kabhegyen gyűjtött mintákban (Veszprém: 3,1 és Kabhegy: 3,65 mg/m²év). Ez a megfigyelés alátámasztja a korábbi feltételezésünket; nevezetesen a Ni-t emittáló szennyezőforrás közelebb van a kabhegyi mérőállomáshoz, mint Veszprémhez. A jelenség teljes körű vizsgálata további kutatásokat igényel.

A száraz ülepedés mobilis frakcióinak értékét összevetettük az összes kiülepedett aeroszol részecskékben lévő elemek koncentrációjával (3. táblázat). Erre az összehasonlításra az ad módot, hogy a mobilis frakciók becslésére a természeti folyamatokhoz közel álló oldási módszert alkalmaztunk. A befogadókat leginkább a jelentős mennyiségű, könnyen oldódó formában lévő ólom-, króm- és vanádiumtartalom szennyezheti. A kalcium 40%-a a mobilis frakcióban koncentráldott, a nikkel és a mangán 15%-a kerülhet vissza az ülepedést követően a természeti körfolyamatokba.

A légköri aeroszolok elemi összetételének és az elemek eloszlásának vizsgálata alapvető ismereteket nyújt a természetben lejátszódó folyamatok leírására és a szennyezőforrások/szennyezőbefogadók modellezésére. A környezettudományi kutatásokban, a természetes környezet állapotának felmérésben az elemek összes koncentrációjának meghatározása ma már nem elegendő. A biológiai anyagok által felvehető toxikus nehézfémek mennyisége nem egyezik meg az összes fémkoncentrációval, mert a fémtartalom egy része, szerencsénkre, stabilan kötött formában van jelen. Ez a hányad csak extrém körülmények között válik mobilissá, de ezeket a feltételeket a környezetünkben nem találjuk meg (HNO₃-ban és HF-ben oldódó fémtartalom). A környezeti folyamatok jobb megértése céljából a mobilis frakció/összes frakció arányának meghatározása alapvető fontosságú.

A kutatást az OTKA (témaszám: 16315) támogatásával végeztük. A támogatást köszönjük.

Irodalom

- [1] Vincent, J. H.: Measurement of coarse aerosols in workplaces. A review. *Analyst*, 119, (1) 13–18. 1994.
- [2] Vincent, J. H.: Measurement of fine aerosols in workplaces. A review. *Analyst*, 119, (1) 19–25. 1994.
- [3] Chester, R.-Lin, F. J.-Murphy, K. J. T.: *Environmental Techn. Letters*, 10, 887. 1989.
- [4] Hlavay, J.-Antal, L.-Polyák, K.-Kárpáti, J.: *The Science of the total environment*. 136, 93–99. 1993.
- [5] Molnár, A.-Mészáros, E.-Bozó, L.-Borbély-Kiss, I.-Koltay, E.-Szabó, Gy.: *Atmospheric Environ.* 27A. 2457–2461. 1993.

molto

MOLTO felületelőkészítők, burkolatragasztók, festékek

A falak, padlók felületképzéséhez, burkolásához minden segédanyag megtalálható a MOLTO cég választékában. A nálunk még nem eléggé ismert, kiváló minőségű termékek kizárólagos forgalmazója a COMENDA HUNGÁRIA Kft.

A *felület-előkészítők, glettek, aljzatkiegyenlítők* 18 fajtája közül minden felmerülő problémára találni megfelelőt, külső és belső térben lévő különböző anyagú falak és padlók egyenetlenségei tüntethetők el kevés fáradsággal, gyors száradási idővel. Ezen anyagok között külön típus szolgál fák, fémek és egyéb anyagú felületek előkészítésére, a nagyobb vastagságú mélyedések, lyukak eltüntetésére, glettelésére.

A *tisztító, előkészítő anyagok termékcsoportjából* érdemes megemlíteni a különböző penésztávolítókat, penészgátlókat, a régi mázolás lemarató szereket és a mélyalapozókat, valamint a tapéta-leválasztókat.

A *burkolatragasztók* között először a tapétákhoz kifejlesztettekről kell szólni. Ezek gyorsak és csomómentesen keverhetők használatra készre, majd igen kiadósan lehet velük a különböző anyagú tapétákat felragasztani. Valamennyi padló- és falburkolat ragasztásához gyártanak ragasztót, melyet az oldószermennyiség jellemez.

A *festékek* között a por alakú, enyves, beltérre szánt anyagokon kívül a páráteresztő, diszperziós, „rostszálas”, valamint a gombaálló, ásványi festékek is megtalálhatók.

A MOLTO termékek többsége kisebb javításra elegendő, kisebb csomagolásban is kapható.

Információ és forgalmazás:

COMMENDA HUNGÁRIA Kft. 1037 Budapest, III., Zay u. 1–3. Tel.: 250-0260, fax: 212-0942



SZILIKÁTKÉMIAI ANYAGVIZSGÁLÓ-KUTATÓ LABORATÓRIUM KFT.

várja kutatási, fejlesztési, szakértői megbízásukat komplex anyagvizsgálati lehetőséggel!

Fizikai vizsgálatok

Porozitás és pórusméret-eloszlás mérése 0.004-177 μm pórusátmérő tartományban MICROMERITICS gyártmányú higanypenetrációs poroziméterrel. Alkalmazható szilárd vagy por alakú anyagok, kőzetek, kerámiák, szűrők, öntőformák, tűzálló anyagok stb. porozitásának vizsgálatára.

Fajlagos felület mérése „egyponos” nitrogéngáz abszorpciós módszerrel, MICROMERITICS gyártmányú készülékkel. Alkalmos 1 m^2/g -nál nagyobb felületű anyagok, finom őrlemények, gyógyszeripari nyersanyagok, katalizátor-hordozók stb. felületének mérésére.

Sűrűség mérése hélium-piknométeres módszerrel MICROMERITICS gyártmányú készülékkel. Alkalmos szilárd anyagok, porok, ásványok, kőzetek, fémek, üvegek, kerámiák stb. vizsgálatára. Folyadék-piknométerrel nem vizsgálható (a folyadékban oldódó, vagy reagáló) anyagok mérésére is használható.

Szemcseméret és szemcseeloszlás mérése 1-192 μm -es tartományban CILAS gyártmányú lézer granulométerrel. A méréshez 0,5-1 g minta elegendő. Alkalmos szilikátipari nyersanyagok, cement, alumíniumoxid porok, gyógyszerminták, festékpорок, csiszolóporok, őrlési folyamatok stb. vizsgálatára.

Termoanalitikai vizsgálatok

Differenciál termoanalitikai vizsgálatok MOM DERIVATOGRAPH-al (az anyag- tömeg és entalpia-változásának mérése a hőmérsékletváltozás függvényében). Alkalmazható ásványok, kőzetek, üveg-, kerámia-, cement-, gyógyszeripari nyersanyagok, félkész és késztermékek, hulladékok stb. vizsgálatára.

Dilatációs vizsgálatok 20-1000, 20-1500 és -170+400 $^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet tartományban LEITZ-WETZLAR, LINSEIS vagy NETZSCH dilatométerrel (az anyag hosszváltozásának mérése a hőmérséklet-változás függvényében). Alkalmazható szilárd anyagok, fémek, üvegek, kerámiák, tűzálló anyagok, szerves és szervetlen építőanyagok stb. vizsgálatára; környezeti hatásoknak kitett anyagok alacsony hőmérsékletű hőtágulásának mérésére.

Terhelés alatti lágyulás és kúszás vizsgálata max. 1700 $^{\circ}\text{C}$ -ig NETZSCH gyártmányú célkészülékkel. Tűzálló anyagok vizsgálata a DIN 51053, illetve az MSZ-KGST 2894-81 és 2226-80 szerint.

Kristályszerkezeti vizsgálatok

Röntgen pordiffrakciós mérés JEOL és Rigaku Denki röntgen-diffraktométerrel, bármilyen kristályos anyag vizsgálatára.

- Minőségi fáziselemzés: építőanyag-ipari nyersanyagok, félkész és késztermékek, biokerámiai stb. anyagok kristályos fázisainak azonosítására.
- Mennyiségi fáziselemzés: agyagásvány-tartalmú nyersanyagok montmorillonit, illit, kaolinit, klorit, kvarc, földpát, plagioklász, kalcit és dolomit tartalmának meghatározása kvarc belső standard használatával. Teljes fázisösszetétel-számítás portland és alumínátcement klinkerekre. Különböző minták korund-, cirkon-, krisztoballit- és mullittartalmának meghatározására.
- Magas hőmérsékletű vizsgálatok Pt mintatartóval, levegőn 1550 $^{\circ}\text{C}$ -ig, Ta mintatartóval vákuumban 2200 $^{\circ}\text{C}$ -ig magas hőmérsékletű fázisátalakulások kimutatására.

Morfológiai és mikroszondás vizsgálatok

Morfológiai vizsgálatok JSM-35 típusú pásztázó elektronmikroszkóppal 20-60 000-szeres nagyítási tartományban. Alkalmos szilikátipari nyersanyagok, félkész- és késztermékek, szálasanyagok, kőzetek stb. textúrájának vizsgálatára.

Elektronsugaras mikroanalízis LINK EDX 290 típusú készülékkel. Morfológiailag is megfigyelhető különböző fázisok, anyag-inhomogenitások, hibahelyek (például üveghibák) kémiai összetételének meghatározása. Morfológiai és mikroszondás felvételével a szálkorróziós folyamatok is tanulmányozhatók.

Optikai mikroszkópia OLYMPUS mikroszkóppal és képanalizátorral. Alkalmos szilárd anyagok (szálasanyagok, kőzetek, alumíniumoxid termékek, biokerámiai) optikai tulajdonságainak, jellemző optikai paramétereinek meghatározására. A mérési adatok számítógépes feldolgozása képanalizátor segítségével történik.

Kémiai összetétel meghatározása

Röntgenfluoreszcens analízis Philips PW 1410 analízátorral. Szilikátipari alapanyagok, félkész- és késztermékek sorozatvizsgálatára.

További információk:

1034 Budapest, Bécsi út 122-124.

Postacím: 1300 Budapest, Pf. 112. SZIKKTI Lab Kft.

Laborvezető: dr. Wojnárovits Lászlóné

Telefon: (36-1) 188-8752

Fax: (36-1) 168-7626

BAUDER – minden jót a tetőért

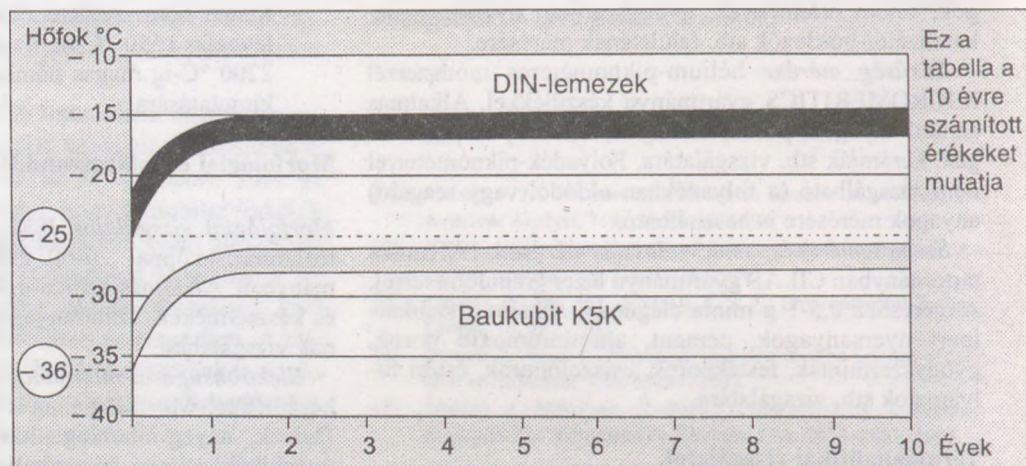
Tetőszigetelés új építkezés és javítás esetén **BAUKUBIT K5K**

Ha biztonságos és hosszú élettartamú lapostetőt szeretne építeni, akkor csak a legjobb minőségű szigetelőanyagot érdemes választani. Erre kínál kiváló megoldást a német Bauder cég újonnan kifejlesztett BAUKUBIT K5K rugalmas, elasztomerbitumenes, hegeszthető szigetelőlemeze.

Felülvizsgált időállóság

(A vizsgálatot a BAM Berlin végezte az UE-Atc irányelvei alapján.)

A hideg- és melegálló sajátsága révén a BAUKUBIT K5K kibírja a hőmérséklet-különbségeket, a hősokkot, a hirtelen hőmérséklet-változást (pl. árnyékos helyek, hó és jéghatárok). És mindezt évtizedeken át.



A klímateszt igazolja

A Baukubit K5K még 10 év múlva is jobb, mint egy a DIN előírásainak megfelelő új szigetelőlemez. A klímateszt, amiben a valóságos időjárási viszonyokat szimulálták, megmutatta a Baukubit K5K rendkívüli időállóságát és stabilitását összehasonlítva a DIN „normalemezzel”.

Nagyobb rugalmassági intervallum –36 °C-tól +120 °C-ig

Különösen szélsőséges hidegértékek esetén igazolja az új BAUKUBIT – ellentétben sok más szigetelőanyaggal – a mindezek feletti teljesítőképességet.

A szigetelőlemez hidegellenállása –36 °C-ig terjed, ami a szigetelőanyag esetén –45 °C. A hőmérséklet lapostetőn gyakran több

mint 100 °C, ami a meleg területeken is szokatlan sajátság. A magas melegellenálló képessége a BAUKUBIT-nak +120 °C, ez garantálja a problémamentes elhelyezését lejtős és függőleges felületeken is. Ezenkívül a szigetelés a speciális záróbevonat révén jobban járható.

Technikai adatok		BAUKUBIT K5K
Betétek, illetve hordozóbetétek		Poliestervlies
Hordozóréteg	g/m ²	250
Bevonóanyag		Elastomerbitumen
Lágyuláspont	°C	+135
Hidegtörés (Fraass)	°C	–45
Nyúlás	%	1000
Visszaálló képesség	%	90
Tartós hidegellenállás (hajlítástűrés)		>500 000
Késztermék		
Vastagság	mm	5,2
Tekercshossz	m	5
Szélesség	m	1
Súly	kb. kg/m ²	6,0
Hidegtűrés	°C	–36
Hőállóság	°C	+120
Szakítóerő	hosszában N	kb. 1000
	keresztben N	kb. 1000
Szakadási nyúlás	hosszában %	>50
	keresztben %	>50
Résnyomásállóság	N/cm ²	>30
Páradiffúziós ellenáll.	m	>300
Felület	felül alul	3 különböző színezetű hegesztőfólia



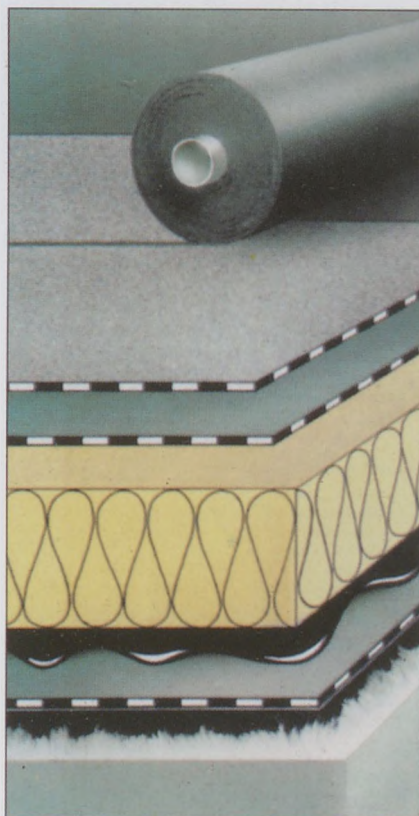
Bauder Kft.
9027 Győr
MÁV teherpályaudvar
Tel./fax: 96/313-499

Gál Elastomer Bau
Vállalkozási és Kereskedelmi Iroda
1144 Budapest, Gvadányi út 67.
Telefon: 183-4513
Fax: 164-0287

Termékeink:

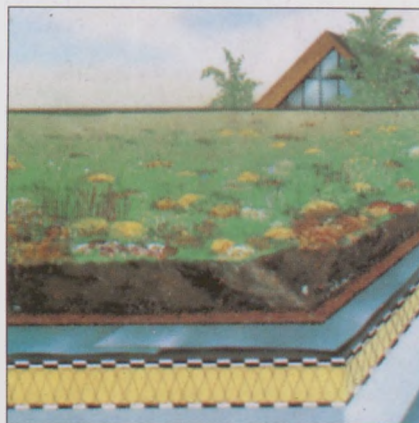
Lapostető

Hegeszthető és öntapadó bitumenes lemezek, „roll”-rendszerű kombinált hő- és vízszigetelő anyagok, egyrétegű tetőszigetelési rendszer ipari épületekre.



Zöldtető

Komplett rendszerek extenzív és intenzív zöldtető kialakításához, lapos, valamint magastetőkre egyaránt.



Magastető

Páraáteresztő alátéthéjazatok és fedések, valamint komplett tetőhéjazat alá kerülő párazáró, hőszigetelő és másodlagos csapadékvédelmi rendszerek.



RIEDHAMMER ÉS KNOW-HOW-JA



A csúcstechnika nem ismer nyugalmat. RIEDHAMMER hét évtized alatt újra és újra meglepte a szakvilágot az égéstechnika jelentős újításaival. Know-how az erősségünk. Az innovációnk az Önök előnye. Biztosítja az Önök gyártásának precízióját, teljesítőképességét és gazdaságosságát. RIEDHAMMER partnerként ma sikert és holnap jól felszereltséget jelent.

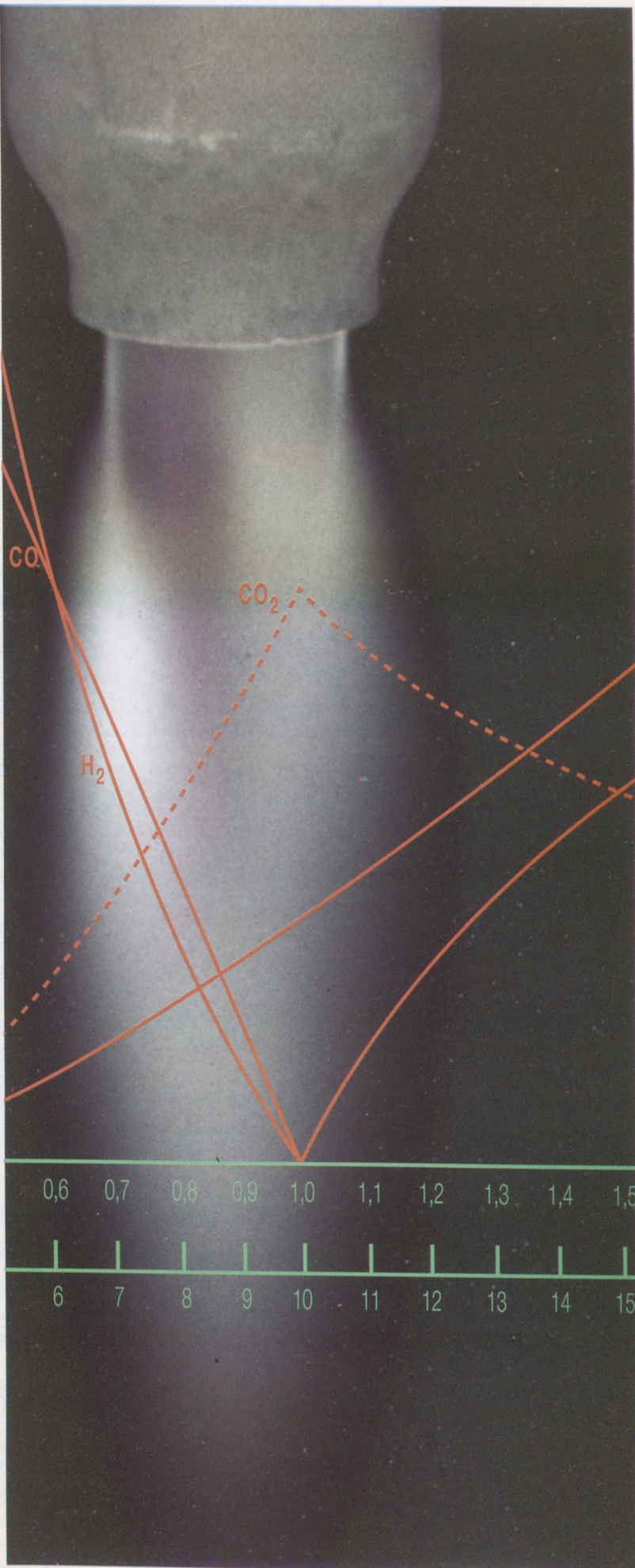


Többet akar tudni RIEDHAMMER-RŐL? Akkor írjon nekünk vagy hívjon fel. Elküldjük Önnek a legújabb információs anyagunkat.

RIEDHAMMER, D - 90332 Nürnberg,
Klingenhofstraße 72, Tel.: _49/911/5218-0,
Fax: _49/911/5218-231.



RIEDHAMMER
Ipari kemencék kerámiához



TANÚSÍTÁS FÉL ÉV ALATT

A hazai viszonyok között megkülönböztetett figyelmet érdemlő gyorsaság, alig fél esztendő kellett ahhoz, hogy a **DUNAFERR Tűzállóanyag-gyártó Kft.** speciális, égetés nélküli, környezetbarát technológiával működő üzletága megszerezte az ISO 9001 szabvány szerinti minőségi tanúsítványt. Ez a tanúsító cégek szerint átlagban másfél-két esztendeig tart.

A magyarországi tűzálló anyagok gyártói között régóta helyet foglal a **Dunai Vasmű Tűzállóanyag-gyártó Üzeme**, hiszen több mint 40 esztendeje termelnek. A cég 1990-ben alakult át, a **DUNAI VASMŰ** akkor alapította meg a Tűzállóanyag-gyártó Kft.-t, ahol folytatódott a nagy hagyományokra visszatekintő gyártó munka. A kft. ma 230 munkatárssal tevékenykedik, s a termékek széles választékát kínálja a felhasználóknak. Ez utóbbiak számára újabb és lényeges biztonsági tényező a **TÜV Cert** által kiadott minőségügyi okirat, amelynek megszerzésében partnerünk a **TÜV Rheinland Euroqua**, a felkészülésben pedig a **Coopsystem Szervezési és Vezetési Tanácsadó Kft.** volt.

A kft. tevékenységi köre:

- különféle minőségű samott- és nagy Al_2O_3 -tartalmú anyagok előállítása,
- tolózáras üstelzáro szerkezetek tűzálló anyagainak konfekcionálása, felhasználásutáni javítása,
- hőszigetelő tűzálló téglák és örlemény gyártása habosított eljárással, $0,5-0,8 \text{ g/cm}^3$ térfogatsúllyal,
- saválló téglák,
- égetett mész,
- speciális tűzálló betonidomok,
- karbon-magnezit téglák gyártása.



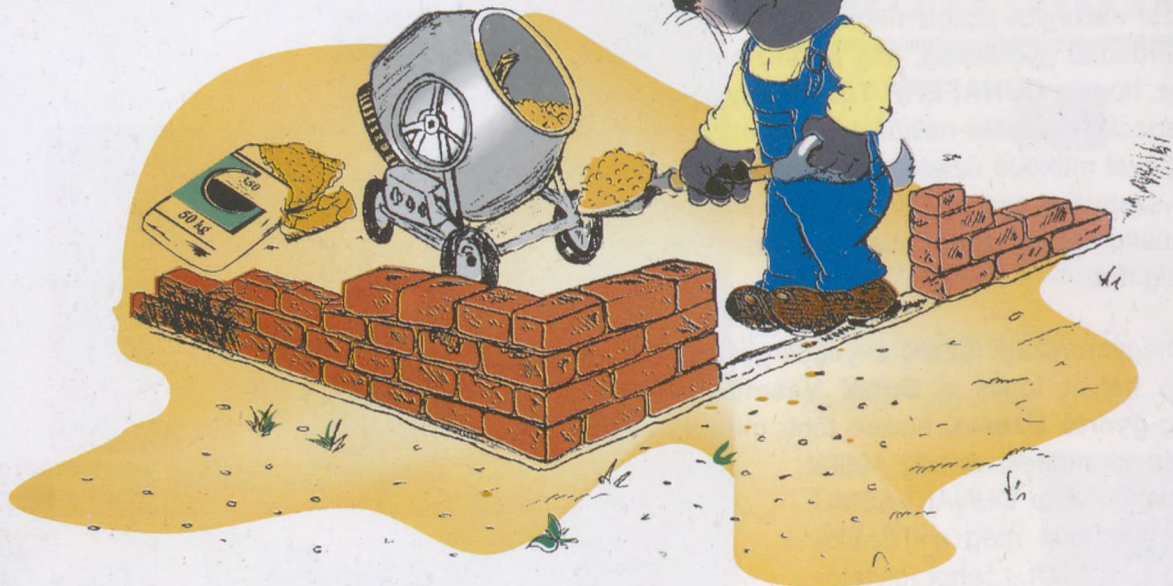
REFERENCIÁK:

- a nagykanizsai Tungstam üveglvasztó kemence rekonstrukciójához szükséges samott és hőszigetelő tűzálló anyagok elkészítése,
- DUNAFERR vállalatcsoportján belül végzett átépítésekhez szükséges tűzálló anyagok,
- a Pannonglas Ipari Rt., valamint az ajkai Kristály Üvegyipari Kft. üvegyártó kemencéihez könnyű, jó hőszigetelésű habsamott béléanyagok szállítása.



2401 Dunaújváros, Vasmű tér 1-3.
Levélcím: 2406 Dunaújváros, Pf. 24
Telefon: (06-25) 382-655, 310-986
Telefax: (06-22) 310-986 ● Telex: 29-305





TERMÉSZETES en ez is TRASSZ!

*A Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt.
egy új kiváló minőségű cementcsaládot fejlesztett ki*

450 trasszportlandcement 10

- mérsékelten szulfátálló
- magasfokú fagyállóságú
- alacsony kötэшőjű
- csekély kivirágzási hajlamú
- kifogástalan acélvédelmű

350 trasszportlandcement 20

- jó térkitöltésű
- kis hidratációs hőjű
- jó acélvédelmű
- jó fagyállóságú
- kis kivirágzási hajlamú

beton készítésére alkalmas

A HCM Rt. további kiváló minőségű termékei már raklapon is:

- 350 kspc 20, 350 kspc 40, S-54 350 pc, 450 pc,
- 90-es darabos fehérmész



Kössön vele barátságot!

HEJŐCSABAI CEMENT- ÉS MÉSZIPARI RT. 3508 Miskolc, Fogarasi út 6. Tel.: (46) 367-133
A HCM Rt. minőségbiztosítási rendszerét az SGS Yarsley ICS tanúsította az ISO 9002:1994 szerint

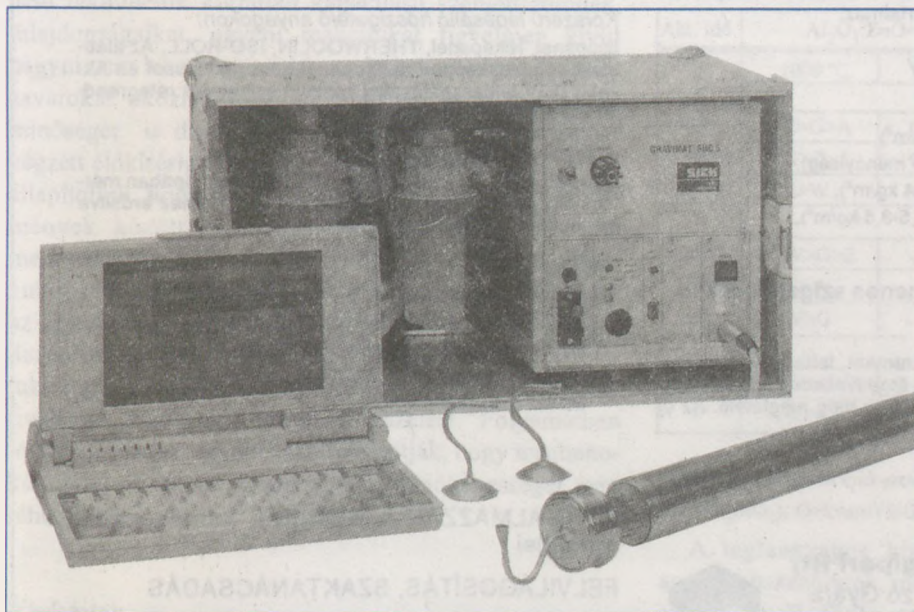
HIGT-TECH az integrált környezetvédelemért



1



2



3

1 VELOS 500 gázsebességmérő

2 RM 200 porkoncentrációmérő

3 GRAVIMAT SHC-5 hordozható porkoncentráció-mérőrendszer

SICK GmbH
D-79276. Reute
Nimburger Str. 11

Magyar Képviselet
H-1031 Budapest
Kadosa u. 39.

BITULAX® extra
TETŐSZIGETELÉSI ELJÁRÁS



Építőanyagipari Rt.
1072 Budapest VII.
Nagy Diófa utca 10-12.

A BITULAX® extra

többféle alkalmazási lehetősége közül ez a leírás a min. 2% lejtésű lapostetők csapadékvíz elleni védelmére történő felhasználásába ad betekintést három fő eset megkülönböztetésével:

1. régi bitumenes szigetelés felújítása
2. tönkrement bitumenes szigetelés teljes felújítása
3. csapadékvíz elleni új szigetelés készítése.



A szigetelés aljzata

A Bitulax szigetelés aljzata lehet régi vagy új bitumenes szigetelés, lépésálló, hőszigetelés, beton, vasbeton. Lejtése: min 2%. A Bitulax szigetelés függőleges vagy ferde felületre is felhordható, így attikafalak, felépítmények, kémények esetében a lábazati bádogozás megtakarítható. A Bitulax aljzatú a hagyományos kavicsolt lemezfedés vagy párszemelés-kiegyenlítő lemez, hegeszthető bitumenes vastaglemez a megfelelő. Hőszigetelő táblák vagy panelek, valamint közvetlenül a betonfelület csak közvetítő réteg (pl. párszemelés-kiegyenlítő lemez) alkalmazásával szigetelhetők. A Bitulax szigetelés aljzatának hőmérséklete +5°C-nál kevesebb nem lehet a szigetelés készítésekor.

1. Régi bitumenes szigetelés felújítása

A régi szigetelés még nem ment tönkre, nem hólyagosodott fel. Beszívárgott vagy párszemelésből származó nedvességet a szigetelés vagy az alatta lévő hőszigetelés számottevő mértékben nem tartalmaz.

Rétegfelépítés (alulról felfelé)

- régi bitumenes szigetelés,
- Bitulax alapozás (anyagmennyiség: 0,5-1 kg/m²),
- Bitulax kiegyenlítés (változó mennyiség),
- Bitulax szigetelő I. réteg (3-4 kg/m²),
- Bitulax szigetelő II. réteg (2,5-3,5 kg/m²),
- Bitulax fedő (0,6-1 kg/m²).

2. Régi tönkrement bitumenes szigetelések teljes felújítása

A régi szigetelés teljesen tönkrement, felfagyott, felhólyagosodott, a régi hőszigetelés átnedvesedett, de kiszáradása után a hőszigetelő képessége még megfelelő. Az új

szigeteléssel egyidőben a kapcsolódó bádogosszerkezetek teljes felújítását és új párszemelés-kiegyenlítő, párszemelő réteg beépítését kell végrehajtani, mellyel a régi hőszigetelés és a földm nedvessége is csökkenthető.

Rétegfelépítés

- régi bitumenes szigetelés perforálva,
- Bitulax alapozó (0,5-1 kg/m²),
- Bitulax kiegyenlítés (változó mennyiség),
- Akvabit lépésálló párszemelő nehéglemez,
- Bitulax alapozó (0,5-0,8 kg/m²),
- Bitulax fedő (0,7-1,0 kg/m²).

3. Csapadékvíz elleni új szigetelés készítés

Szilárd aljzaton

A rétegfelépítés megegyezik a 2. pontban (régii tönkrement bitumenes szigetelések teljes felújítása) közltekkel.

Korszerű lépésálló hőszigetelő anyagokon:

Isopanel, Nikepanel, THERWOOLIN, ISO-ROLL. Az alábbiakban példaképpen az Isopanel hőszigeteléssel és Akvabit DGV felhasználásával készülő szigetelés rétegröndjét közöljük.

A szigetelés aljzata

ISO-ROLL hő- és vízszigetelés, 2% lejtéssel vápában mérve, mely mechanikus rögzítéssel van a földmhez erősítve (m²-enként 2-4 db műanyag dübel).

Rétegfelépítés

- Hőszigetelés és első réteg vízszigetelés ISO-ROLL,
- Bitulax alapozó (0,5-1 kg/m²),
- Bitulax szigetelő (3-4 kg/m²) (1. réteg),
- Bitulax szigetelő (kb. 3 kg/m²) (2. réteg),
- Bitulax fedő (0,6-1 kg/m²).

GYÁRTJA

KEMIKÁL Építőanyagipari Rt.
Építési Műanyagfeldolgozó Gyára
7571 Barcs, Verbina u. 7.
Telefon: (82) 463-244



FORGALMAZZÁK a KEMIKÁL kereskedelmi egységei

FELVILÁGOSÍTÁS, SZAKTANÁCSADÁS

KEMIKÁL Kereskedelempolitikai Iroda
1072 Budapest, Nagy Diófa u. 10-12.
Telefon: 342-8969/322-1066

Cinktartalmú hulladék megkötése téglában

Gyenes Rózsa–Kolláth Bernadett–Juhász A. Zoltán

Veszprémi Egyetem

A hulladéktárolókban tartott nehézfém tartalmú anyagok igen veszélyes környezetkárosító hatásúak elsősorban azért, mert a belőlük kioldott fémionok a felszíni vagy a mélységben lévő vizekbe jutva mint ivóvíz, vagy pedig a táplálékláncon keresztül való fogyasztás esetén különböző mérgezéseket okozhatnak. Ilyen mérgező anyag a vizsgálataink tárgyát képező cink-oxid és cink-karbonát tartalmú cinkiszap is, mert – bár a cink kis mennyiségben a szervezet számára fontos nyomelem – ha nagyobb koncentrációban kerül az emésztőszervekbe, súlyos gyulladást idézhet elő.

A hulladékok hatástalanítására gyakran felmerül a téglában való megkötés ötlete, tehát az az elképzelés, miszerint ha a hulladékot a téглаagyaghoz gyúrnák, kiégetés során a szennyező ionok az agyagásványokkal esetleg olyan stabilis vegyületeket képeznek, melyeket a természetes vizek már nem oldanak ki. Ez az elképzelés sok csalódást okozott, mivel a próbák alatt kiderült, hogy a termikus reakciókon áteső agyagásványok egyáltalán nem tekinthetők korlátlan kapacitású szeméttárolónak, tulajdonságaikat, egyéni reakcióikat figyelmen kívül hagyni nem lehet; ugyanakkor a bekevert anyag komoly zavarokat okozhat a téglagyártásban és a gyártmány minőségét is drasztikusan leronthatja. A cinkiszappal végzett előkísérleteink során ezt tapasztaltuk mi is. Megállapítottuk, hogy a téглаagyagok a téglagyártási körülmények között csak igen korlátozott (néhány %) mennyiségben képesek a cinkionokat a termikus átalakulás során kémiai úton megkötni, viszont a cinkiszap az agyag megmunkálhatóságát lerontja, és a téglát repedezteté teszi. Egy diplomamunka keretében ezért próbáltuk meg a cinkfelvétel fokozására a mechanokémiai aktiválással kombinált termikus kezelést. Folyamatban lévő kutatásaink ugyanis azt bizonyítják, hogy mechanokémiai aktiválással az anyagok reakcióképességét meg lehet növelni.

az előbbi már 700, az utóbbi 900 °C-on kezd el képződni, majd 1000 °C-on 99–96 óra alatt fejeződik be az átalakulás. Mechanikai aktiválással, vagyis intenzív szárazörléssel ezt a lassú reakciót kívántuk meggyorsítani. Az átalakulás pontosabb megismerése érdekében modellkísérleteket is végeztünk tiszta oxidokkal (Reanal készítésű vegyszerekből homogén elkeveréssel készített porokkal) és zettlitzi kaolinnal. A keverékek összetételét úgy választottuk meg, hogy az megfeleljen a gahnit és a willemit összetételének. Ilyen keverékek készültek a kaolinnal és a téглаagyaggal is.

A keverékeket mechanikai aktiválás céljából bolygómalommal 1 és 2 órán át őrlöttük, a hevítéseket pedig 2 órás hőtartással elektromos kemencében végeztük 1000 és 1200 °C-on. A termékeket röntgendiffrakciós módszerrel vizsgáltuk. Az analízis eredményeiről az 1. táblázatban adunk áttekintést.

1. táblázat

A megfigyelt fázisok mennyiségi sorrendje az égetett mintákban

Akt. idő	Al ₂ O ₃ :ZnO=1:1		SiO ₂ :ZnO=1:2	
	1000 °C	1200 °C	1000 °C	1200 °C
	<i>Oxidok</i>			
0h	Z>G>A	G>Z>A	Z>Q	Z>W>Q
1h	G>Z>A	G>A	Z>W	W>Z
2h	Z>W	W>Z	Z>W	W>Z
	<i>Kaolin</i>			
0h	W>G>Z	–	Z>W>G	–
1h	G>W	–	Z>W>G	–
2h	W>G	–	Z>G	–
	<i>Agyag</i>			
0h	Z>>(W)	–	Z	–
1h	W>>Z	–	Z	–

Jelölés: Z=kristályos cink-oxid (ZnO); G=gahnit (ZnAl₂O₄); W=Willemit (Zn₂SiO₄); Q=kvarc (SiO₂); A=korund (Al₂O₃).

A téглаagyagos kísérletekhez bakonyszentlászlói agyagot használtunk, melynek cinkiszapos keverékeiben az Al:Zn, ill. Si:Zn arányok fentiekkel megegyeztek. Ezeket a keverékeket csak 1 órán át aktiváltuk, nedvesen próbatéglákká alakítottuk (száraz sajtolással nem sikerült téglát készíteni), majd 1000 °C-on égettük. Mivel az aktivált anyagból készített téglák igen erősen repedtek, a nyers formák plaszticitását pedig a cinkiszap lerontotta,

Kísérletek

A SiO₂-Al₂O₃-ZnO rendszerben két stabilis Zn-vegyület van, a spinell szerkezetű, 1930 °C olvadáspontú gahnit (ZnAl₂O₄) és a neoszilikátokhoz tartozó, 1512 °C olvadáspontú willemit (Zn₂SiO₄). Szilárd fázisú reakciókban

több próbálkozással tudunk csak elfogadható minőségű terméket előállítani, mégpedig úgy, hogy az aktivált téglákat durván megtörtük, majd ehhez 30% nyers agyagot keverve a téglakészítést megismételtük. Ezzel, a lényegében samott-technológiával (2. táblázat) jó minőségű próbatesteket állítottunk elő.

A kísérlet legfontosabb része természetesen annak megállapítása volt, hogy a cink kioldását mennyire sikerült visszazorítani. Mint a táblázatban bemutatott néhány adatból kitűnik, a cinkoldódás nagy mértékben lecsökkent a mechanikai kezelés és égetés után.

Megállapítások

- 1) A téglaegetés során a cinkiszap és az agyagásványok közötti reakcióban keletkező willemit (és valószínűleg a gahnit) mennyiségét mechanokémiai aktiválással meg lehet növelni, s ezáltal a mérgező cinkiszapok környezetszennyező hatását csökkenteni.
- 2) Formázhatóság szempontjából maximálisan 1:1 alumínium-oxid:cink-oxid molarány engedhető meg. Ez egyúttal azt a határt is jelenti, amíg a cinkfelvételre biztonsággal számíthatunk. A cinkiszap bekeverésének mértéke tehát az agyag Al-tartalmától is függ.
- 3) A kiégetett téglá műszaki paraméterei mechanikai aktiválás után csak kismértékben módosultak, míg az aktiválatlan keverékek esetében jelentősen romlottak.
- 4) A mechanokémiai aktiválással kombinált nem túl magas hőmérsékletű hőkezelés eredményeként a cinkkioldódás lúgos közegben és desztillált vízben megszűnt, közepesen savas oldatokban jelentősen visszazorult, és csak tömény erős savakban maradt meg nem engedhető mértékű. Ez utóbbit a willemit savakban való viszonylag jó oldódásának és

nem a szabadon maradt cink-oxidnak tulajdonítjuk. Végül, hangsúlyozzuk, hogy a bemutatott eredmények csak a vizsgált rendszerre vonatkoznak, és nem tekinthetők általános megoldásnak a nehézfémek hatástalanítására. Más esetekben hasonló alapos vizsgálatokat tartunk szükségesnek.

2. táblázat

A téglák technológiai jellemzői
(agyag + cinkiszap)
(Nem szabványos vizsgálatok)

Minta jele	Megmunkálási víztartalom	Száradási zsugorodás	Égetési zsugorodás	Összes zsugorodás
	(%)	(%)	(%)	(%)
S1	6,10	0,28	0,32	0,60
D1	15,20	0,42	0,30	0,67
S2	6,40	0,40	0,29	0,58
D2	21,21	0,31	0,31	0,56
S3	7,72	0,36	0,87	1,39
D3	26,70	0,29	0,42	0,73

Minta jele	Vizfelvétel w (m/m)%	Testsűrűség ρ_T (g/cm ³)	Látszólagos porozitás (v/v)%
S1	14,08	1,76	24,80
D1	18,11	1,66	30,10
S2	24,86	1,68	41,99
D2	22,73	1,68	38,27
S3	33,88	1,67	56,73
D3	21,70	1,54	33,54

Minta jele	Hajlítószilárdság (MPa)	Nyomószilárdság (MPa)
S1	6,00	14,59
D1	6,90	26,49
S2	11,87	32,01
D2	9,27	44,73
S3	20,42	45,01
D3	20,23	36,37

Kioldódott ZnO 1 kg téglára vonatkoztatva

Minta jele	2 mólos HNO ₃ g ZnO/kg téglá	5 (m/m)% ecetsav g ZnO/kg téglá	acetátpuffer g ZnO/kg téglá	desztillált víz g ZnO/kg téglá	NH ₄ OH-NH ₄ Cl puffer g ZnO/kg téglá
S1	116,1	70,49	2,96	–	–
D1	112,46	78,51	1,97	–	–
S2	28,50	13,50	–	–	–
D2	29,00	13,50	–	–	–

- S1: 19,24 (m/m)% cinkiszapot tartalmazó, aktiválatlan, fűlszár az eljárás szerint sajtolt (3×10^5 N/m²), 1000 °C-on, 1 óras hõn tartással égetett próbatest.
- D1: 19,24 (m/m)% cinkiszapot tartalmazó, aktiválatlan, nedves eljárás szerint, döngöléses technikával készült, 1000 °C-on, 1 óras hõn tartással égetett próbatest.
- S2: 19,24 (m/m)% cinkiszapot tartalmazó, aktivált, 1000 °C-on, 1 óras hõn tartással égetett próbatestből „samott-technikával” fűlszár masszából, sajtolással készített próbatest (30% égetett téglá 70% nyers agyag arányban).
- D2: 19,24 (m/m)% cinkiszapot tartalmazó, aktivált, 1000 °C-on, 1 óras hõn tartással égetett próbatestből „samott-technikával” nedves masszából, döngöléssel készített próbatest (30% égetett téglá, 70% nyers agyag arányban).
- S3, D3: cinkiszapot nem tartalmazó aktiválatlan anyaggal végzett kísérletek (vakpróba).

A cementgyári hulladékégetés nemzetközi tapasztalatai

Kálmán János–Izsáki Zoltán
Környezetvédelmi Kft., Budapest

Bevezetés

Az 1970-es évek elején kezdődött jelentős mértékű energiaár-növekedés következményeként kezdték vizsgálni a cementiparban hulladék alapú másodenergia-hordozók felhasználásának lehetőségét a klinkergyártás folyamatában. Elsősorban az észak-amerikai (USA, Kanada) és észak-európai (Norvégia, Svédország) cementgyárakban

végeztek teljeskörű környezeti emisszióméréssel összekötött üzemi méretű hulladékégetési kísérleteket az 1970-es évtized második felében és az 1980-as évek elején. Az 1. táblázatban összefoglaltuk a jelentősebb próbaégetések helyszínét, időpontját, és a próbaégetés során vizsgált hulladéktípusokat.

1. táblázat

Cementgyári klinkerkemencében végzett kísérleti próbaégetések

Próbaégetés ideje	Helyszíne	égetett hulladék	Klinkergyártás
1974–1976	St. Lawrence Cement Co. Ontario, Kanada	klórozott szénh., PCB, fáradtolaj	száraz
1978. febr.–78. aug.	Stora Vika Cement Co. Stora Vika, Svédország	klórozott szénh., PCB, freon	nedves
1981. febr.–82. dec.	AIS Norcem Slcmmestad, Norvégia	poliaromások, PCB, fáradtolaj	n. a.
1982	Marquette Cement Co. Oglesby, Illn. USA	klórozott szénh., max. 5% klórtart.	száraz
1982 máj.–jún.	Golden Bay Cement Co. Nelson, Új-Zéland	PCB	félszáraz
1982	Los Robles Cement Co. Lebec, Calif., USA	klórozott szénh.	száraz
1983. okt.	General Portland Cement Co. Paulding, Ohio, USA	klórozott szénh., max. 5% klórtart., freon	nedves
1984	Lone Star Cement Co. Oglesby, Illn., USA	klórozott szénh., max. 5% klórtart., freon	n. a.

n. a.: nincs adat

A próbaégetések tapasztalatai

Az 1. táblázatban felsorolt üzemi méretű próbaégetések tapasztalatai szerint a primér tüzelőanyag részleges kiváltása hulladék alapú alternatív tüzelőanyagokkal káros környezetszennyezés nélkül megvalósítható, sőt bizonyos esetekben az emissziók javulása várható a hagyományos tüzelőanyagok egy részének kiváltása után.

A klinkerkemencék termodinamikai szempontból a speciális veszélyes hulladék égetőknél lényegesen kedvezőbb reakciókörülményeket kínálnak a nagy fűtőértékű, égetéssel ártalmatlanítható hulladékok égetésére, mivel:

- a klinkerképződési zónában a falhőmérséklet 1450 °C, (ez a klinkerásványok képződésének reakciófeltétele), aminek biztosításhoz min. 1800–2000 °C gázhőmérséklet szükséges;
- a klinkerkemencék hossza min. 50–200 m, az átlagos tartózkodási idő az 1600 °C-nál melegebb zó-

nában 0,5–1 s, az 1100 °C hőmérséklet feletti térben 5–8 s (kemencehossztól függően);

- az oxigénfelesleg a kemence teljes hosszában átlagban 5–8%;
- a halogéntartalmú hulladékok égetésekor az alkálikus közeg az égés során keletkező hidrogén-halogenideket semlegesíti (a reakció hatásfoka a finom eloszlású és nagy tömegű nyersliszt következtében > 99,99%), így a hidrogén-kloridra és hidrogén-fluoridra vonatkozó – nemzetközi összehasonlításban is szigorúnak tekinthető – 30, ill. 2 mg/m³ emissziós határérték betartása minden további füstgáztisztítás nélkül megoldott (a ténylegesen mért hidrogén-klorid és hidrogén-fluorid emisszió általában 1 nagyságrenddel kisebb a fenti határértékeknél);
- az erősen alkálikus és oxidatív közeg biztosítja, hogy az összes illékony fém és félfém (a kadmiumot és talliumot is beleértve) a higany kivételével oxidos formába kerül, és a klinkerbe beépül, ezért

az illékony fémek és félfémek gőz állapotú emissziója nem lehetséges. Mivel a halogének nagyon gyorsan reagálnak a nyersliszt alkálifém (főként nátrium és kálium) tartalmával, a toxikus fémek és félfémek nem képeznek halogenid vegyületeket, amelyek növelnék a fémek illékonyosságát;

- a hulladék égetése során képződő salakanyagok beépülnek a klinkerbe, ezért a salak elhelyezésről nem kell külön gondoskodni, általános tapasztalat szerint a klinker 5–10% salakot képes minőségromlás nélkül megkötni. A salakösszetevők, mint pl. a magnézium vagy némely nehézfém (pl. króm, nikkelt stb.) bizonyos koncentrációérték felett károsan hatnak a klinkerből gyártott cement minőségére (kötési-szilárdulási tulajdonságok, végső nyomószilárdság), ezért ezek mennyisége nemcsak a kioldódás miatt korlátozhatja az eléghető hulladék tömegáramát. Ugyanakkor más típusú salakösszetevők, mint pl. a vastartalom javítják a klinker minőségét, illetve adalékanyagokat válthatnak ki. A salakösszetevők koncentrációja a beton minősége, környezetre gyakorolt hatása szempontjából is lényeges, és ez is behatárolja az égethető hulladékok mennyiségét.

A próbaégetések során ugyanakkor az is bebizonyosodott, hogy a felhasználható hulladékok halogéntartalma elsősorban a száraz eljárású klinkergyártás során erősen

korlátozott, elsősorban a kemence-üzemvitel, másodsorban a klinkerminőség szempontjából.

Száraz eljárású klinkergyártási technológiában halogéntartalmú hulladék felhasználása csak ún. by-pass berendezés beépítése után lehetséges. Az eljárás lényege, hogy a forgókemencéből távozó füstgázok egy részét külön elvezetik, és környezeti levegő bekeverésével 600 °C hőmérséklet (alkáli-halogenidek kristályosodási hőmérséklete) alá hűtik, a kondenzálódó alkáli-halogenideket leválasztják (ciklon), és a tisztított füstgázt a hőcserélő ciklonrendszer közel azonos hőmérsékletű pontján (500–550 °C) visszakerülik a rendszerbe. Ezzel az eljárással megoldható a hőcserélő ciklonok eltömődését okozó alkálihalogenidek folyamatos eltávolítása a rendszerből.

A hulladékhasznosítás jelenlegi helyzete

A próbaégetések kedvező környezetvédelmi, energetikai és gazdasági tapasztalatai hatására ma már széleskörűen és állandó jelleggel alkalmaznak különböző hulladékokból készített alternatív tüzelőanyagokat a világ számos cementgyárában. A 2. táblázatban az Environmental Information Ltd. adatgyűjtése alapján megadjuk az USA-beli cementgyárakban az 1989/90-es években felhasznált alternatív tüzelőanyagok mennyiségét.

2. táblázat

Alternatív tüzelőanyag hasznosítása az USA-beli cementgyárakban

Állam	Helység	Vállalat	Alternatív tüzelőanyag felhasználás [tonna]	
			1989-ben	1990-ben
Alabama	Demopolis	Lafarge Corp	30 000	30 000
Arkansas	Foreman	Ash Grove Cement Co.	50 000	60 000
California	LeBec	National Cement Co.	40 000	23 000
Indiana	Greencastle	Lone Star Co.	40 000	40 000
	Logansport	Esroc Co.	40 000	40 000
Kansas	Fredonia	Lafarge Corp.	60 000	n. a.
	Chanute	Ash Grove Cement Co.	50 000	53 000
	Independence	Heartland Cement Co.	–	1 000*
Michigan	Alpena	Lafarge Corp.	60 000	60 000
	Detroit	St. Mary's Peerlees Co.	–	6 000**
Missouri	Hannibal	Continental Cement	40 000	39 000
	Clarksville	Holnam Inc.	65 000	80 000
	Festus	River Cement	62 000	60 000
Nebraska	Louisville	Ash Grove Cement Co.	50 000	11 240
Ohio	Paulding	Lafarge Corp.	60 000	60 000
	Fairborn	Southwestern Portland Co.	17 000	10 000
Pennsylvania	Bath	Keystone Cement Co.	65 000	54 000
	Wampum	Medusa Cement Co.	10 000	n. a.
South Carolina	Santec	Holnam Inc.	50 000	75 000
Tennessee	Knoxville	Dixi Cement Co.	–	n. a.***
Texas	Midlothian	Gifford Hill Cement	n. a.	69 000
	Midlothian	Texas Industries Inc.	n. a.	46 000

n. a. = nincs adat

* Alternatív tüzelőanyag felh. kezdete: 1990. július

** Alternatív tüzelőanyag felh. kezdete: 1990. október

*** Alternatív tüzelőanyag felh. kezdete: 1990. augusztus

Svájcban évente 240 000 tonna égetéssel ártalmatlanítható veszélyes hulladék keletkezik, amelyből 2000 tonnát újrafeldolgoznak, a fennmaradó 220 000 t mennyiségből 173 000 tonnát égetnek el belföldön. A Svájcban elégetett hulladékmennyiségből 37 000 tonnát (a belföldön elégetett teljes hulladékmennyiség 21%-a) cementgyárakban hasznosítanak mint alternatív tüzelőanyagot. A Svájcban üzemelő összesen 11 cementgyár közül 7 gyárban égetnek hulladék alapú tüzelőanyagot. A 3. táblázatban röviden összefoglaljuk a jelenlegi helyzetet (Theodor A. Lang: Verwendung von Alternativbrennstoffen in der schweizerischer Zementindustrie, "Holdebank" Management und Beratung).

3. táblázat
A cementgyári alternatív tüzelőanyag felhasználásának helyzete Svájcban

Cementgyár	Klinkerterm. kapacitás [t/év]	Alternatív tüzelőanyag	Felhasznált mennyiség [t/év]	Jelenlegi helyzet
Rekingen	700 000	fahulladék	70 000	beruházás
Siggenthal	900 000	gumiabroncs, szennyvíziszap	10 000 25 000	üzemel beruházás
Eclépens	500 000	gumiabroncs, fahulladék	10 000 15 000	üzemel üzemel
		fáradtolaj	1 000	üzemel
		oldószerhulladék	1 000	üzemel
Roche	150 000	oldószerhulladék	2 000	üzemel
Untervaz	850 000	szennyvíziszap	3 000	üzemel
		fáradtolaj	15 000	üzemel
		deszt. maradékok	10 000	üzemel
		oldószerhulladék	10 000	tervezet
		műanyag hull.	15 000	tervezet
Wildeggen	600 000	gumiabroncs	10 000	üzemel
Reuchenette	650 000	fáradtolaj	20 000	üzemel
		oldószerhulladék	6 000	üzemel

A bajorországi TÜV által készített felmérés és részletes emissziómérések során (Dipl.-Ing. R. Löser: Verwendung von Sekundärbrennstoffen in der Zementindustrie

und die daraus resultierende Emissionssituation) megállapításai szerint a bajorországi cementgyárak energiaszükségletük mintegy 6–7%-át fedezik használt gumiabroncsok égetésével. Néhány cementgyár esetében a fáradtolaj-felhasználás fedezte a teljes energiaszükséglet mintegy 20–50%-át. A 4. táblázatban látható az egyes cementgyárakban az emissziómérések során égetésre került hulladékok típusa, mennyisége és aránya a teljes energiabevitelhez.

4. táblázat
A bajorországi cementgyárakban a TÜV-felmérés során égetett hulladék alapú alternatív tüzelőanyagok

Üzem	Technológia	Szén		Fáradtolaj		Gumiabroncs		Fahulladék	
		[t/h]	[%]	[t/h]	[%]	[t/h]	[%]	[t/h]	[%]
A	Lepol	2,2	48	1,7	47	0,23	5		
B	höcserélő	7,3	54	5,3	39	1,3	7		
G	höcserélő	8,2				1,8			
G	höcserélő	8,3						3,5	
C	Lepol	2,2	57	1,8	43				
D	höcserélő	1,3		4,5					
E	höcserélő	6,0	43	4,6	50	1	7		

Az emissziómérések során részletesen vizsgálták az összes légszennyező anyag koncentrációját, beleértve a toxikus fémek és a poliklorozott dibenz-dioxinok és dibenz furánok (PCDD/PCDF) kibocsátását is. A vizsgálatok eredménye alapján egyik komponens tekintetében sem volt határérték-túllépés.

A TA-Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) előírásai szerint végzett transzmissziós számítások szerint a cementgyári kibocsátásból kialakuló maximális talajmenti PCDD/PCDF koncentráció 0,02 fg/m³, az NSZK területén végzett felmérések szerint a városi környezetben 100–300 fg/m³, ritkán lakott vidéki környezetben 10–50 fg/m³ a talajközeli átlagos PCDD/PCDF koncentráció. Az alternatív tüzelőanyagot hasznosító cementgyárak csak elenyésző értékben növelik ezt a szennyezettségi szintet.

A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET 1995. évi őszi programjai

ÜVEGIPARI SZIMPÓZIUM a 3. Budapesti Nemzetközi Üvegipari Szakkiállításal egyidejűleg	1995. október 12.
II. HÍRŐS BAU konferencia az Építőipari és Építőanyagipari Szakkiállításal egyidejűleg Kecskeméten	1995. október 12.
CEMENT ÉS MÉSZIPARI Konferencia, Balatonzamárdi	1995. október 25–26.
XIV. FINIMKERÁMIAI NAP, Budapest	1995. november 14.
XI. TÉGLÁS NAPOK, a MAGYAR TÉGLÁS SZÖVETSÉGGEL közös rendezésben, Balatonvilágos	1995. november 23–24.

A rendezvényekre részletes meghívót küldünk.
További információ: SZTE Titkársága (telefon/fax: 201-0360)

ÚJDONSÁGOK

Szűrőellenőrző

Modern karbantartás

Az ipari üzemek megbízható ellenőrzése nemcsak a teljes emisszió pontos és folyamatos regisztrálását jelenti, hanem a folyamat vezérlő- szabályzó elemeinek, lehetséges hibáinak és zavarainak korai felismerését is. Ez napjaink környezetvédelmének jogos igénye. Tudatában vagyunk annak, hogy a folyamatos mérés ellenére hirtelen robbanások következhetnek be, melyek káros anyagok kibocsátásával károsíthatják a kezelőt és a lakosságot is. A porszűrőknek különösen azon fajtáinál fordul elő gyakori hiba, amelyek az emissziót egyéni szűrőzsákról vagy folyamatos kazettáról érzékelik.

Biztonság a bevált opto-elektronikai módszerrel

A SICK-cég új FW56 szűrőellenőrző egyidejűleg hatékony és olcsó. A nagy érzékenyséű opto-elektronikus monitor a gáz opacitását real-time a gázáramlás helyén méri. Automatikusan riasztó jelet ad abban az esetben, ha a folyamat a specifikált határértékeket túllépi, hogy azonnal intézkedést lehessen tenni. Már kezdődő meghibásodások is felismerhetők, így hatékonyan és költségkímélően lehet megelőző karbantartási és biztonsági intézkedéseket tenni.

Rugalmasság

A szűrőellenőrző két változatban készül a különböző felhasználásokhoz. Az **FW56-T** a transzmisszió abszolút értékét (portartalom mértéke) méri. Ez különösen magas portartalom vizsgálatánál előnyös.

Az **FW56-D** dinamikus transzmissziómérő, ez a műszer a portartalom (transzmisszió) átlagos értékéhez viszonyított megváltozását méri. A folyamatban a mérés érzékenysége (követve a rögzítendő porkoncentrációt) max. 10 mg/m³. Ily módon a hegyes tűskék biztosan regisztrálhatók a szűrőzsákról.

A nehéz méréstechnikai problémák megoldására számtalan paraméter könnyen megváltoztatható szoftverben és a PC-ben, melyek a későbbi adatgyűjtési folyamatban szintén felhasználhatóak.

Megbízhatóság

Az FW56 szűrőellenőrző abban különbözik a többi készüléktől, hogy a legfontosabb funkciói önállóan jeleníthetők meg. Ha egyszer a készüléket már installálták, úgyszólván semmilyen karbantartási ráfordítást nem igényel többé.

A SICK-cég készüléke megfelel a legmodernebb minőségi előírásoknak, melyet az ISO 9001 nemzetközi szabvány minősítése igazol.

Az FW56 jellemzői

In-situ mérési elv, nincs szükség mintavételre. Folyamatos, pontos, real-time mérés. LED jelzi az üzemelést, a határértéket és a hibás működést.

Regisztrálás:

mért érték analóg jel kimenet;

állapotjel egy relékimeneten keresztül (értékhatár és hibás működés).

RS 232 interfész (csatlakoztatási lehetőség PC-hez). Biztonság: önteszt (a készülék működése ellenőrzött). Egyszerű installáció és csekély karbantartás.

Az FW56 rendszer felépítése

Az in-situ FW56 készülék az alábbi egységekből áll:

adó/vevő FWM56,

reflektor FWR56,

kontrollegység FWA56.

Az adó/vevő és a reflektoregység a mérőcsatornára karimával van fölerősítve egymással szemben. A kontrollegység az adó/vevő egység közelében van felszerelve (kábelhossz: 3 m, opció 10 m).

A kontrollegység tartalmazza a működési állapot LED-jeit (azaz működés, figyelmeztetés, karbantartás); az analóg- és a relékimenetet. Az állapot jelekhez RS 232 interfész csatlakoztatás is lehetséges. Az FWM56 az optikai és elektronikus egységet tartalmazza mérőfény kibocsátására és fogadására. A mérőreflektor a reflektoregységben helyezkedik el. Az adó/vevő egységet és a reflektoregységet az integrált megvilágító készülékkel

lehet pontosan egy egyenesbe állítani. Amennyiben szükséges, öblítő-levegő egység is csatlakoztatható a kamrához az optikai felület pormentességének biztosítására.

Mérési elv

A nagy pontosságú FW56 a transzmisszió mérés elvén működik. Koncentrált fénysugarat bocsátunk a közegen keresztül a reflektorra, ahonnan az visszaturkózik a vevőre, miközben a fény a porral teli gázban gyengül. A vevő összehasonlítja a mért fényt a referenciasugárral, és meghatározza a transzmisszió értékét. A gyengült fény intenzitását összehasonlítva a tiszta levegőben mért értékkel, kapjuk az opacitást, következésképpen a gáz portartalmát.

Technikai adatok

FW56-T

Mért érték: abszolút transzmisszió
Mérési tartomány: 0-tól 100%
Pontosság: $\pm 5\%$

FW56-D

Mért érték/érzékenység: dinamikus transzmisszió
Határérték-kapcsolási küszöb: 0-tól 100%
Felbontás: $\pm 0,2\%$

FW56 General

Mérési elv: auto-kollimációs transzmisszió mérés
Megszólalási idő t90: 0,1-től 120 s-ig beállítható
Hőmérséklet-tartomány: gáz hőmérséklet a víz harmatpontja fölött 200 °C-ig;
140 °C túllépése esetén levegő-öblítés szükséges;

Vezetékátmérő:
Analog kimenet:

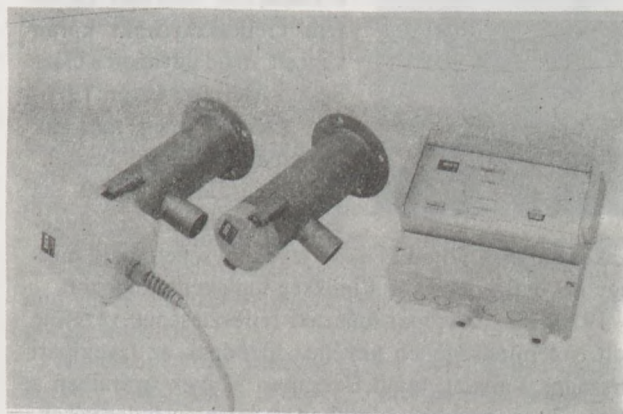
Relékimenet:

Interfész:

Áramforrás:

Védettség:

környezeti hőmérséklet
-25-től +50 °C-ig
0,2-től 2 m-ig
0-20 mA. Live-zero: 2
vagy 4 mA választhatóan
mérés határ, karbantartás,
hibás működés (230
V, 1 A)
RS 232 PC csatlakoztat-
hatóság (laptop)
90-től 140/190-től 260
VAC, 48-62 Hz, opció
24 VDC
IP 65



Szűrőellenőrző FW56

További információ:

SICK GmbH

D-79276 Reute, Nimburger STR. 11

Magyar Képviselet

H-1031 Budapest,

Kadosa u. 39.

Hirdessen az **Építőanyag c.** folyóiratban!

EGYESÜLETI ÉS SZAKHÍREK

Az SZTE tisztújító küldöttközgyűlése

Az 1995. június 14-én megtartott tisztújító küldöttközgyűlésen új vezetőséget választottak küldötteink:

Elnök: Vig Jenő



1931-ben született. 1958-ban a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki karán végzett, majd ugyanott a Gazdasági Mérnöki karon 1976-ban szerezte meg második diplomáját. Németül beszél. Az Egyesületnek 1960 óta tagja. Kezdetben az üveg-

szakosztályban fejtett ki aktív tevékenységet, majd mintegy két évtizeden át az Elnökség tagjaként dolgozott.

1976-ig az üvegipar műszaki fejlesztésének vezetője volt, s e minőségében nevéhez fűződnek az Üvegipari Országos Vállalat, majd Üvegipari Művek gyáraiban a 60-as, 70-es években végrehajtott jelentős fejlesztések. 1984-ig az ágazati minisztériumban az építőanyag-ipar felügyeletében a műszaki, termelési irányításban játszott vezető szerepet.

Az elmúlt évtizedben vállalatvezetőként kamatoztatta ismereteit, s az Épületkerámiaipari Vállalat az ő irányításával és aktív közreműködésével vált – elavult technológiával dolgozó durvakerámia, főleg téglagyártó cégből – korszerű finomkerámiai termelőbázissá, a modern fal-, padlóburkoló lapok gyártójává. Ez idő alatt történt a cég részvénytársasággá alakítása, majd 1994-ben a privatizálása.

Vig Jenő jelenleg mint a Pietra Rt. vezérigazgatója, tagja annak a Kft.-nek, amely az Rt. 51%-ának tulajdonjogát megvásárolta.

Főtitkár: dr. Fodor Márta



1945. augusztus 26-án született Budapesten. 1968-ban végzett az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar vegyész szakán. Német, angol, orosz nyelvvizsgálója van.

Végzés után a Magyar Optikai Művek Kutatási Főosztálya Spektroszkópiai Osztályára került mint vegyész gyakornok. 1970 januárjától a vállalat Alkalmazástechnikai Laboratóriumában analitikusként dolgozott. 1974. augusztus 1-jétől a Szilikátipari

Központi Kutató és Tervező Intézet (SZIKKTI) Szilikátkémiai Osztályán tudományos főmunkatárs. 1993. július 1-jétől, az intézeti átszervezés során összevont Kutató és Vizsgáló Laboratóriumok igazgatója.

1995. január 1-jétől – pályázattal – a CEMKUT-TECHNOCEM Kft. ügyvezető igazgatója. 1981–82-ben (9 hónap) a Massachusetts-i Egyetem Kémiai Tanszékén dolgozott dr. Ramon M. Barnes professzor spektroszkópiai csoportjában. Az amerikai tartózkodása alatt végzett kutatási eredményekből több előadást tartott és cikkeket jelentett meg. 1983-ban a Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszékén „*suma cum laude*” minősítéssel megvédte műszaki doktori értekezését. Tagja az MTA Szilikátkémiai, az MTA Spektrokémiai Munkabizottságának, a Szilikátipari Tudományos Egyesületnek, a Gépipari Tudományos Egyesületnek és a Magyar Kémikusok Egyesületének. Rendszeresen részt vesz nemzetközi- és hazai konferenciákon (42 előadás). Publikál külföldi- és hazai folyóiratokban (38 publikáció). Két analitikai tárgyú könyv írásában társszerzőként vett részt.

1974 óta tagja a Szilikátipari Tudományos Egyesületnek.

Kezdetben az Ifjúsági Bizottságban, majd a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságában, később a Szilikátkémiai Munkabizottságban tevékenykedett. Folyamatosan tagja volt az Országos Elnökségnek.

Társelnökök:

Riesz Lajos okl. vegyész-mérnök, Dunai Cement- és Mészipari Kft., vezérigazgató

Lenkei György okl. vegyész-mérnök, ny. igazgató

Sey Pongrác üzem-mérnök, Budai Tégl Rt., elnök-vezérigazgató

Főtitkárhelyettesek:

Sápi Lajos okl. kohómérnök, HUNGUARD Float-Üveg Kft., ügyvezető igazgató

Koska János okl. közgazda, Budai Tégl Rt., főtanácsos

Ellenőrző Bizottság:

Elnök: dr. *Dani Sándorné* üzemgazdász, Budai Tégl Rt. elnök-vezérigazgató-h.

Tagjai: dr. *Ábrahám Ferenc* okl. közgazda, Magyar Befektetési Bank, főosztályvezető

Haáz Andorné okl. könyvvizsgáló, CONSULTÁCIÓ Kft., könyvvizsgáló

Lippay Péter üzemgazdász, TÉGLA TECH Kft., gazdasági igazgató

Országos elnökség választott tagjai:

dr. Mihócs Ferenc okl. villamosmérnök, Magyar Cementipari Szövetség, tanácsadó

dr. Tamás Ferenc okl. vegyész-mérnök, Veszprémi Egyetem, egyetemi tanár

dr. Kotsis Leventéné okl. vegyész-mérnök, Veszprémi Egyetem, tanszékvezető egyetemi docens

dr. Szabó István okl. vegyész-mérnök, Veszprémi Egyetem, egyetemi docens

dr. Gömze László okl. gépészmérnök, Miskolci Egyetem, egyetemi docens

dr. Borján József okl. mérnök, Budapesti Műszaki Egyetem, egyetemi docens

Lipták György okl. gépészmérnök, TUNGSRAM Rt. BIKK, főosztályvezető

Weöres László okl. vegyész-mérnök, Magyar Szabványügyi Hivatal, főosztályvezető

dr. Kausay Tibor okl. mérnök, BETONLITH K+F Kft., igazgató

dr. Liptay András okl. mérnök, Betonútépítő Rt., főtechnológus

dr. Rác Attila okl. vegyész-mérnök, DUNAFERR Tűzállóanyaggyártó Kft., igazgató

Pataky Elemér okl. építőmérnök, Vállalkozók Országos Szövetsége, műszaki ügyvivő

dr. Szabó Miklós okl. vegyész-mérnök, Magyar Építőanyagipari Szövetség, elnök

dr. Talabér József okl. kohómérnök, ny. egyetemi tanár, „Építőanyag” folyóirat szerk. biz. elnök

dr. Wojnárovics Lászlóné okl. vegyész-mérnök, SZIKKTI Labor Kft. üggy. ig., „Építőanyag” folyóirat felelős szerk.

Megválasztott tisztségviselőinknek, helyi szervezeteink vezetőinek gratulálunk!

Lapunk következő számaiban a bemutatkozásokat folytatjuk.

BEMUTATJUK ÚJ JOGI TAGVÁLLALATUNKAT

CROMATIK Üzemfentartási- Szolgáltató- és Kereskedelmi Kft.

A Baranya-Tolna Megyei Téglai- és Cserépipari Vállalat megalakulásával közel azonos időben, a hatvanas évek elején alakult meg a Központi Javító- és Gépgyártó Műhely, Pécssett.

Célja, hogy a két megyében elhelyezkedő téglagyárak gépi berendezéseinek javítását, gépek gyártását, beruházások kivitelezését, anyag- és alkatrészellátását biztosítsa.

A CROMATIK Kft. ebből a központi üzemből alakult 1991. január 1-jével 67 fővel, 26,5 milliós alaptőkével. 1992. év közepétől magáncéggént működik. Profilját te-

kintve a Központi Javító- és Gépgyártó Műhely utódjának tekinthető. Ezt azért szükséges kihangsúlyozni, mert a szakembergárda téglaiipari területen szerzett gyakorlata több, mint 30 éves múltra tekint vissza.

A bekövetkezett gazdasági rendszerváltás és a teljes önállósulás társaságunk számára is új helyzetet teremtett.

Tevékenységi körünk meghatározásánál, üzletpolitikánk kialakításánál mindig kiemelt helyet kapott a téglai- és cserépipar műszaki szolgáltatásának ellátása. Természetesen a gazdasági kényszer és a téglaiipar tényleges tulajdonba adásának bizonytalan időszaka alatt más területek, más üzleti partnerek is megjelentek. Igen komoly vasszerkezetek gyártását, betonüzemek gyártószablonjainak készítését, szállítóeszközök gyártását is a profilunkba vettük.

Ahhoz, hogy vállalt feladatainknak megfeleljünk, jelentős – közel 50 milliós – készletet tartunk gyorsan kopó anyag- és alkatrészekből. Raktárunkról biztosítani tudjuk azon gépek alkatrészeit is, amelyeknek eredeti gyártói megszűntek vagy átalakultak, pl. szovjet vákuumpresek, német KEMA-cég vákuump्रेसци, automatikai.

Termelési, kereskedelmi koncepcióink főként az egyszerűbb téglaiipari gépek gyártása; a meglévő technológiai gépek alkatrész-ellátása; gépek- gépalkatrészek exportja, importja.

Az elkövetkező néhány évben gyártókapacitásaink komoly megújítását, üzem- és raktárcsarnok felépítését tervezzük.

A CROMATIK Kft. gyártási, szolgáltatási profilja:

- szekrényes adagoló gyártása (gumihevederes) 5, 10, 15 m³;
- fűrészpor forgórosta gyártása;
- szállítószalag gyártása;
- betonüzemi gyártószablon készítése;
- kéttengelyű teknőskeverő gyártása;
- ARTIGLIO (OMS) hidraulikus téglafogó gyártása;
- téglaiipari használt gépkereskedelem;
- téglaiipari gépek felújítása;
- téglaiipari gépalkatrész gyártása és kereskedelme;
- export-import kereskedelem.

BESZÁMOLÓ RENDEZVÉNYRŐL

A kő- és kavics szakosztály a BASALT-KÖZÉPKŐ Kőbányák kérésére és támogatásával az üzemi laboratóriumok dolgozói számára laboráns továbbképző tanfolyamot szervezett. A háromnapos továbbképzésen a BETONLITH K+F Kft. a Budapesti Műszaki Egyetem Mérnökgeológiai Tanszékének kőzetfizikai laboratóriumában és a Közlekedéstudományi Intézet Rt. üzemi ágazatának laboratóriumában vettek részt a laboránsok egy körvizsgálatban, amelyhez a szükséges anyagot az Uzsai Üzem biztosította.

A továbbképzés eredményes elvégzéséről, mely az európai szabványosítási rendszer várható vizsgálati- és értékelési rendjét is ismertette, az Egyesület bizonyítványt adott:

Demeter Gyula, Molnár Miklós, Sípó István tagtársainknak.
Kő- és Kavics Szakosztály

A 6. Nemzetközi Csőszerkezeti Szimpózium (Melbourne, 1994. december 14-16.) Értékelés az előadás-kötet alapján (Tubular Structures VI. Eds. Grundy, P., Holgate, A. and Wong, B. Proc. 6th Internat. Symposium Melbourne, 1994. A. A. Balkema, Rotterdam-Brookfield, 1994.)

A 681 oldalas könyv 83 előadást tartalmaz. Az első szerzők szerinti országonkénti megoszlás: ausztrál 21, angol 20, német 12, japán 10, holland 6, amerikai egyesült államokbeli 4, kanadai 2, szingapúri 2, magyar 2, malajziai 1, finn 1, dán 1, indiai 1. A 83 első szerzőből 55 egyetemi oktató és 28 vállalati szakember.

Néhány előadástéma szekciók szerint

Alkalmazások: fedett uszoda, sportstadion-lelátó tetőszerkezete, repülőgéphangár-tető, repülőtéri csarnoktető.

Újítások: „kutyacsont” szelvényű tartók (vékony lemezből hajlított háromszögüregű övek), acélsövek szögelt kapcsolata, térbeli csomópontok gömbelemekkel.

Stabilitás: tengeri olajfűró állomások acélszerkezeteire vonatkozó tervezési irányelvek összehasonlítása.

Járművázak-ütközés: buszváz-tönkremenetel modellezése, epoxival töltött csövekből készült gépkocsiváz.

Betonnal kitöltött csövek: tűzzel szembeni ellenállás.

Oszlop-gerendakapcsolatok: csőoszlop-, I-gerenda kötések, félmerev kötés acéloszlop és vasbeton lemezes gerenda között, beton-kitöltésű csőoszlop és gerenda kapcsolata.

Optimális méretezés – szakértői rendszerek: szállítószalaghidak szakértői rendszere, rácsos csőszerkezeti csomópontok gyártási költségei, csőszelvényű és kettős szögacél-szelvényű nyomott rudak és rácsos tartók súlyminimum-összehasonlítása.

Kötések statikus teherbírása: több síkú rácsos csomópontok.

Fáradás: beállítás-analízis, tengeri szerkezetek nagy szilárdságú acélból készült kötései, tervezési irányelvek javaslata.

Véges-elemes analízis: rácsos csőszerkezeti csomópontok.

Feszültség-koncentráció és fáradás: több síkú rácsos-tartó csomópontok, korróziós fáradás.

Az előadások azt tükrözik, hogy a leginkább kutatott témák: rácsos csőszerkezeti csomópontok szilárdsága, betonnal kitöltött csövek viselkedése. A Nemzetközi Csőszerkezeti Fejlesztési Bizottság (CIDECT) az eddigi kutatási eredményekből négy füzetet publikált, a következő füzet a betonkitöltésű csövekről készül. Késik a beígért fáradási tervezési irányelveket kidolgozó füzet, mert egyelőre kissé elszigetelt kísérletek folynak e területen Karlsruheban, Ausztráliában, Szingapúrban, illetve Japánban. Új szekció volt az optimális méretezés.

Egyéb tájékoztató adatok a szimpóziumról. A szerzők közül néhányan nem mentek el Melbourne-be, így a 83 előadás helyett csak 74-et tartottak meg. Két fél napig

egy, 4 fél napig 2 szekcióban folytak az előadások 1 elnök és általában 5 előadó szereplésével, egy előadás 15 percig tartott, az 5 előadás után volt a vita.

A szimpóziumot a Monash Egyetem Melbourne-től kb. 20 km-re lévő Clayton Campusában tartották, az Építőmérnöki Intézet épületeiben. A regisztráció egy nagy csarnokban volt, ahol néhány vállalat kiállította termékismertetőit, itt mi is berendeztünk egy magyar sarkot a következő, Miskolcon tartandó 7. szimpózium meghívóival és magyarországi prospektusokkal.

A résztvevők száma kb. 130 volt. A szimpóziumok anyagi támogatásra szorulnak, mert az első szerzők nem fizetnek részvételi díjat, amiben a kiadvány, 3 ebéd és 2 vacsora ára is benne van. A főrendező Paul Grundy professzor szerint a támogatást körülbelül azonos mértékben az állam, a CIDECT és a szponzoráló vállalatok adták. A rendezőgárda az intézet munkatársaiból és a Caulfield-i Campusban lévő továbbképző intézet adminisztrátorai-ból állt.

A kiadvány e helyszínen 75 ausztrál dollárért megvehető volt, a szimpózium után a Balkema Kiadó körülbelül háromszoros árért forgalmazza. A résztvevők részére szállást biztosítottak a claytoni Campus Mannix College diákokthoz vagy a Melbourne belvárosában lévő Hilton Hotelben, ahonnan külön díjért autóbuszok vitték a résztvevőket a szimpóziumra. A szimpózium délutánjain megszervezték az intézet laboratóriumainak megtekintését. A szimpózium után két egynapos kirándulást szerveztek.

Építőanyagoktatók 2. Nemzetközi Konferenciája

1994. szeptember 29. és október 1. között az Ybl Miklós Műszaki Főiskola adott otthont a tantárgy oktatói konferenciájának.

A rendezvény célja:

- a tantárgy helyzetének korszerűsítése és fejlesztési lehetőségeinek megvitatása,
- a tantárgy oktatói között szakmai-emberi kapcsolatfelvétel, információcseré,
- az egységes oktatás módszertani, technikai feltételeinek biztosítása,
- kapcsolatteremtés az oktatók és anyaggyártók között volt.

Különös aktualitást adott a rendezvénynek az új felsőoktatási törvény gyakorlati bevezetése. A rendezők a konferenciára meghívták a hazai főiskolák és egyetemek oktatóit, de jelen voltak a pozsonyi, temesvári, kolozsvári, szabadkai műszaki egyetemek oktatói, valamint az Edinburgh-i Napier University dékánja is. A konferencia résztvevőinek száma 45 fő volt, de jelen voltak az építő- és építőanyagipar képviselői is. A rendezők, dr. Kászonyi Gábor és dr. Bálint Julianna docensek (YMMF) meghívására megtisztelte a rendezvényt többek között dr. Pun-

gor Ernő akadémikus, az OMFB elnöke, dr. Talabér József professzor, Makra Magdolna, az IKM főosztályvezetője is.

A megnyitót dr. Pozsgai Lajos főigazgató tartotta, és a konferencia elnöki teendőinek ellátására dr. Balázs György professzort kérte fel. A plenáris ülésen dr. Balázs György professzor (BME) az „Építőanyagok” tantárgy oktatásának történetéről tartott bevezető előadást. Ezt követően Makra Magdolna, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium Építési Főosztályának vezetője „Az építőanyagipar helyzete és jövője” címmel ismertette az iparág várható fejlődését, jövőjét, az oktatás és ipar kapcsolatát. A plenáris ülés további részében dr. Erdélyi Attila (BME), dr. Bálint Julianna (YMMF, Budapest), dr. Orbán József (PMMF), dr. Ildiko Rousekova (Pozsony), Báthory Sándor (YMMF, Debrecen) ismertette a jelzett intézmények építőanyag-oktatásának helyzetét, problémáit. Dr. Borján József (BME) „A multimédia lehetőségei az építőanyagok oktatásában”, dr. Kovács Károly (BME) „A kémia, mint alapozó tárgy”, dr. Zsigovics István (BME) „Szerkezetépítés és betonismeret kapcsolata”, dr. Arany Piroska (BME) „A kreditrendszer” címmel tartott előadást. Brian McLeod a NAPIER UNIVERSITY (Nagy-Britannia) dékánja az „Építőipari termékek minőségbiztosítási kérdéseiről” tartott előadást. Dr. Pungor Ernő professzor kötetlen beszélgetést folytatott a résztvevőkkel, beszélt az oktatás-kutatás kapcsolatáról és fontosságáról, az euromérnöki diploma jelentőségéről, megszerzésének lehetőségéről.

A plenáris előadások szünetében a résztvevők az „Építőanyagok” kiállítást tekintették meg, melyen cca. 25 hazai építőanyag-gyártó és -forgalmazó cég mutatta be termékeit.

A kiállító cégek a bemutatott anyagokat a rendező főiskolának adták, így a mintegy 1,5 M Ft értékű kiállítási anyag a jövőben gyakorlati oktatásunkat segíti. Az oktatók dr. Bálint Julianna laborvezető docens kalauzolásában megismerkedtek az Ybl Miklós Műszaki Főiskola akkreditált építőanyag-laboratóriumával, valamint a dr. Kászonyi Gábor docens vezetésével felújított, bemutatóanyagokat tartalmazó vitrinekkel is.

„Satelit-rendezvényként” a konferencia teljes ideje alatt helyszíni bemutatót tartottak „Műtárgy diagnosztika” címmel (dr. Borján József, BME). A Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. igazgatója, Ábrahám István ismertette az új kiadványokat, melyek közül többet a helyszínen meg is lehetett vásárolni.

A konferencia második napján (1994. október 1.) a részt vevő oktatók két szekcióban folytatták a munkát,

ismertetve az általuk végzett tudományos-kutató munkát.

Az I. szekció előadásai elsősorban a betonvizsgálatok témaköréből származtak. (Elnök: dr. Erdélyi Attila egy. doc.) Dr. Majos János (YMMF) „A betonporozitás és nedvességtartalom hatása a beton permeabilitására”, Deméné Csányi Erika–dr. Balázs György (BME) „A légszennyeződés hatása a betonra”, dr. Erdélyi Attila (BME) „Acélerősítésű betonok”, dr. Bálint Julianna (YMMF) „Műanyagszál-erősítési betonok”, A. Bajza–I. Rousekova (Pozsony) „New non-cement composite as result of alkali – silica reaction”, dr. Kovács Károly (BME) „A BME Építőanyagok Tanszékének szerepe a vasbeton-szerkezetek korrózióvédelmének fejlesztésében”, I. Buchmann–E. Jebelean (Temesvár) „Recherches de laboratoire sur le mortiers á haute resistances”, Kászonyi István (ELTE) „Korszerű eljárások a betonok minőségellenőrzése és minősítése területén”, Balogh Ferenc (Kolozsvár) „Debreceni László faszerkezeteciről” címmel tartott előadást.

A II. szekció előadásai a habarcsok, könnyű betonok témaköréből származtak. (Elnök: dr. Kászonyi Gábor f. docens.) Dr. Nguyen Huu Thanh (BME) „A ferrocement”, Szigeti László (Kolozsvár) „A ferrocement építőanyagra vonatkozó kutatások Kolozsvárott”, dr. Kászonyi Gábor (YMMF) „A gipszbeton anyag és szerkezet vizsgálatai”, Rédeiné Faragó Zsuzsanna (BME) „Habbeton, habcement”, Ignáton Elemér–Furdui Cornel (Temesvár) „Könnyű pernye habbeton”, dr. Józsa Zsuzsanna (BME) „Gázbetonnal (pórusbetonnal) kapcsolatos tapasztalatok”, Szalai György (Pozsony) „A fa, mint építőanyag”, Simon Tamás (BME) „Épületsüllyedések” címmel tartott előadást. Az előadások anyagait kiadványban adtuk kézbe a résztvevőknek és a vendégeknek.

A konferencia az eredmények, tapasztalatok értékelésével és „Határozat” megfogalmazásával zárult, melyben a résztvevők az alábbiakban egyeztek meg:

- a jövőben kétévenként összehívják az építőanyag-oktatók konferenciáját (konferenciasorozat),
- a konferenciák elnöke a BME Építőanyagok Tanszékének mindenkori tanszékvezetője,
- a konferenciák tiszteletbeli elnöke dr. Balázs György professzor (BME),
- a következő „3. Építőanyagok Konferencia” rendezője a PMMF, Pécs (1996),
- a résztvevők köszönetet mondanak az OMFB támogatásáért, valamint a rendezők munkájáért.

*dr. Kászonyi Gábor docens
YMMF Alaptárgyi Intézet*

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A NOVOFER Alapítvány a Műszaki-Szellemi Alkotásért Kuratóriuma kéri a gazdasági szervezeteket, a kutatással, oktatással foglalkozó intézményeket, a műszaki egyesületeket és érdekvédelmi szervezeteket, hogy az évente átadásra kerülő belföldi

„GÁBOR DÉNES díj”-ra

terjesszék fel azokat a kreatív szellemű szakembereket, akik az alapítvány alapító okiratában foglalt feltételeknek megfelelnek.

Díjazásban részesülhetnek azok a szakemberek, akik:

- személyes tevékenységükkel közvetlenül segítik az innovatív munkát;
- kiemelkedő műszaki-szellemi alkotást hoztak létre;
- a környezetvédelem területén jelentős eredményt értek el;
- példamutató munkájukkal környezetükben élesztik a kreatív kedvet, az alkotó szellemet;
- a vezetésük alatt álló szervezetnél megteremtették az alkotó munka infrastrukturális feltételeit.

A felterjesztendő szakemberekről az alábbi adatokat kérjük:

- név (asszonyoknál leánykori név is),
- születési adatok (hely, év, hó, nap),
- pontos lakcím (irányító számmal),
- munkahely neve és címe,
- beosztás,
- rövid szakmai önéletrajz,
- az alkotás(ok)nak és a szakmai tevékenységnek pontos és részletes leírása, a tanulmányok, szakmai tudományos cikkek, szakmai előadások felsorolása (cím, rövid tartalmi ismertető, megjelenés éve, melyik folyóiratban és melyik számában, melyik hazai és/vagy külföldi szakmai rendezvényen hangzott el), amelynek alapján a szakembert díjazásra javasolják.

A pályázathoz csatolni kell két szakmai támogató ajánló levelét is!

A javaslatokat a NOVOFER Alapítvány, 1112 Budapest, Hegyalja út 86. címére kérjük megküldeni.

Beküldési határidő: 1995. október 20. Díjátadás: december 19.

Felvilágosítást ad: Garay Tóth János, a kuratórium elnöke. Telefon: 186-9350, tel./fax: 166-8509

ETERNIT „bécsi” hullámpala

Az osztrák-magyar ETERNIT Kft. hazánkban is elkezdte annak az azbesztmentes hullámpalának a gyártását, amely külföldön már kedvelt a családiház-építők körében. Az ún. „bécsi” hullámpala nálunk is gyorsan népszerű lesz, mert emellett, hogy esztétikus, jelenleg ez az egyik legolcsóbb tetőfedő anyag.

Az elsősorban nagyobb, sík tetőkre alkalmas héjalás egyes elcmeinek (esésvonal irányú) hossza 625, illetve 1250 mm, (eresszel párhuzamos) szélessége 1097 mm, ami 6 hullámot foglal magában. A lécezés 50 cm-enként szükséges, a szarufatávolságtól függő méretben, általában 4x6 cm-es keresztmetszettel.

A bécsi hullámpala rögzítése speciális, 110 mm hosszú, harangfejű, csavart szárú, gumialátétes szöggel történik úgy, hogy azt a 2. és 5. hullámhegynél ütik a lécebe, a szeg feje a kész tetőn alig látszik.

A választható színek: vörös, sötétbarna, antracit. Az elemeket lassú fordulatú, keményfémlapkás fűrésztárcsával lehet vágni.

Az új hullámpalátípushoz olyan kiegészítők is kaphatók, amelyek segítségével saját anyagából megoldható a csatlakozási csomópontok, és kielégíthetők a mai igényeknek megfelelő funkciók. Így többek között szellőzőelem, csuklós és fix gerinc, ereszlezáró, kéménykiegészítő, szegélysáv, oromfali kezdőelem teszi teljessé a rendszert. A tető hőszigetelésére kidolgozott újdonságuk az a polisztirol tábla, amely a lécekre fektetve, azok fölött-között futva egyszerűen beépíthető.

Kivitelezőknek és tervezőknek rendszeresen tartanak díjtalan tanfolyamokat. Számítógépes mennyiségsszámítással és – szükség esetén – helyszíni konzultációval szolgálják vevőiket. 150 m² felett ingyen házhoz szállítják az ETERNIT Kft.-től vásárolt termékeket.

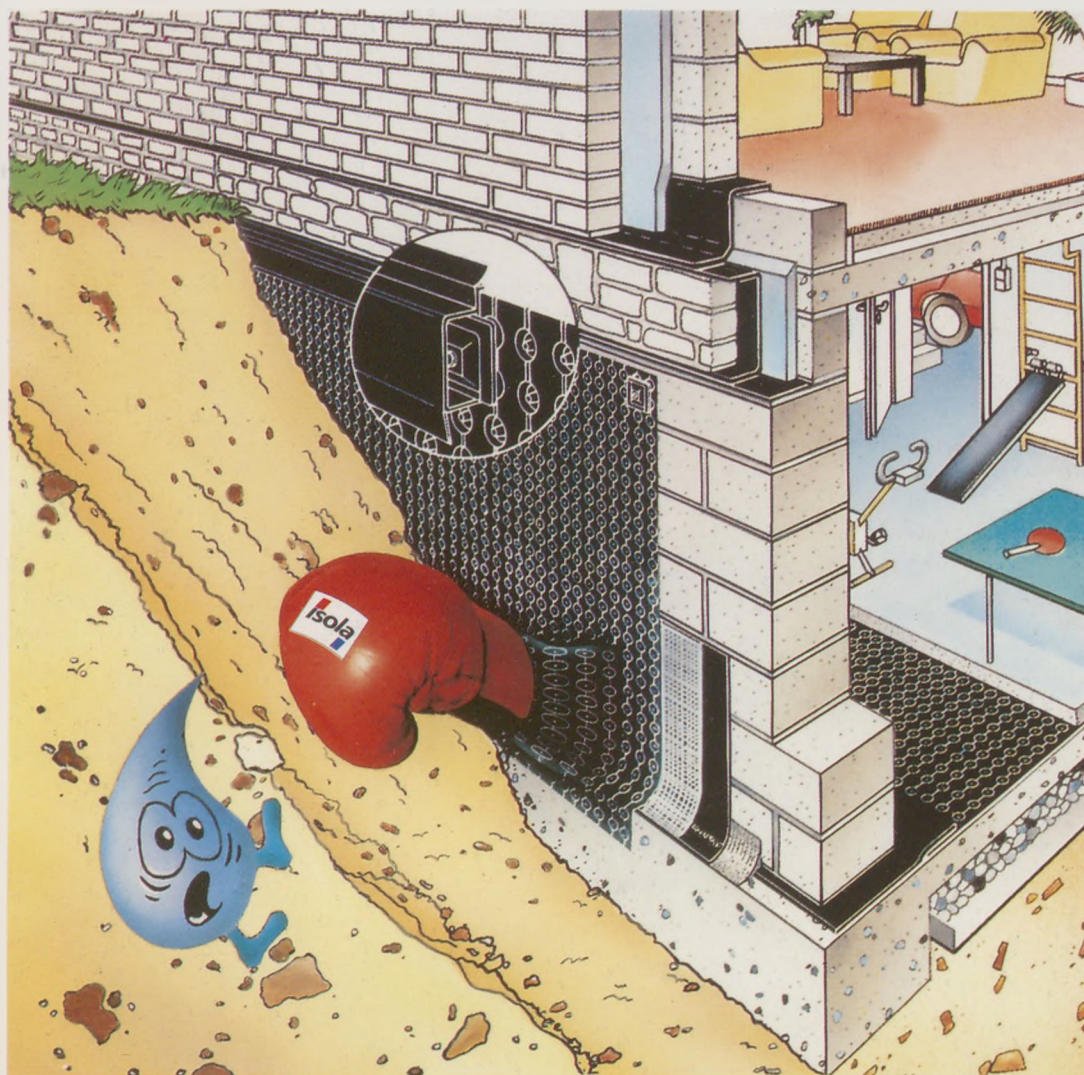
Forgalmazás az ország szinte valamennyi építőanyag-kereskedőjénél.

További információ:

**ETERNIT KFT. Vevőszolgálat: 2536 Nyergesújfalu, Pf. 1. Tel.: (33) 355-613, 355-700, fax: (33) 355-744
Budapesti képviselet: 1037 Budapest, III., Bécsi út 85. Tel.: 250-8134, fax: 250-8135**

Isola Platon

Kiszellőztető és vízelvező rendszerek



Nyugat-Európában már jelentős múltra visszatekintő PLATON rendszer forradalmasította a pincefalak, alagutak, csatornák, alapozások, szivárgás- és nedvességvédelmével kapcsolatos szigetelési elveket, megoldásokat.

A PLATON rendszer alkalmazását követően javul az épületszerkezetek minősége:

■ kiszárad, illetve folyamatosan szárad a falszerkezet vagy a padló

■ a PLATON hőszigetelő tulajdonsága révén nő a falszerkezet vagy a padló hőszigetelő-képessége

■ csökken a falfelületen a sókiválás

Az ISOLA Budapesti Fedéllemezőgyár országos vizsonteladói hálózattal és műszaki szaktanácsadással áll ügyfelei rendelkezésére.

Műszaki tanácsadás és további információk: **Isola Budapesti Fedéllemezőgyár Kft.**
H-1201 Budapest, Helsinki út 63. Telefon: 283-0689 Fax: 283-1004

isola

SVEDALA



SVEDALA KFT.



**CEMENTIPARI ÖRLŐGÉPEK
ÉS EGYÉB ÁSVÁNYI
NYERSANYAG-ELŐKÉSZÍTŐ
BERENDEZÉSEK, TECHNOLÓGIÁK.**

SVEDALA Kft.

1146 Budapest, Hungária krt. 162.

Telefon: 343-2269 • Fax: 267-1464 • Tel./fax: 343-3820