

Műanyag alapú kéménybélelések tűzvédelmi vizsgálatai, alkalmazásának lehetőségei és jogszabályi háttere

ELŐZMÉNYEK

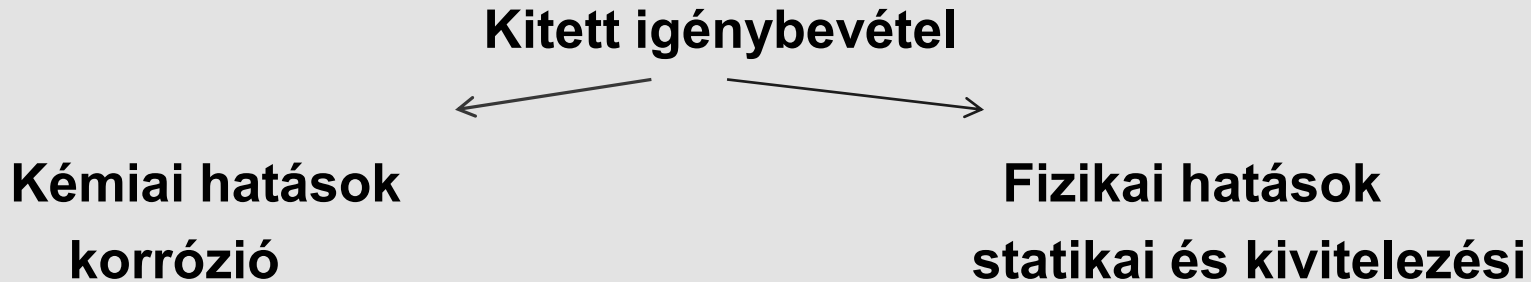
- Budapesten feltehetően 850000 béleletlen kémény van. Ebből körülbelül 30000 veszélyes, szerkezeti hibás. Az életveszélyes kémények száma a fővárosban eléri az 1400 darabot
- 1970-es évektől a gáztüzelésű kémények bélelése Magyarországon, kötelező. Szilárd tüzelésről való áttérés földgázra: **megváltozott füst hőmérséklet !**
- Szénmonoxid halálos mérgezések száma emelkedik



Jogszabályok (OTSZ) és szabványok változása

A téma bemutatása

- **Leikauf Tibor [2012]:** „minden kémény égéstermék-elvezető (berendezés), de nem minden égéstermék-elvezető berendezés kémény, de minden égéstermék-kivezetés egyben égéstermék-elvezető (berendezés) is
- **A kémény, a legszélsőségesebb igénybevételnek kitett épület szerkezet**



A gáz égésterméke alacsonyabb hőmérsékletű, mint a széné vagy fáé, így a kondenzáció már a kéménycsőben kialakul

Kémiai hatások

Tüzelőanyag	Tüzelőanyag mennyisége		Vízgőz mennyisége	Füstgáz hőmérséklet
Olaj	kén	1 liter	0,8-1,0 l	200-250 °C
Tűzifa		1 kg	0,9-1,0 l	250-400 °C
Szén	nitrogén	1 kg	1,5-2,0 l	250-600 °C
Földgáz	Kén	1 m ³	1,5-2,0 l	40-120 °C
Pellet-biomassza		1 kg	0,4-0,7 l	100-120 °C

Korróziós hatást több (alaki is)tényező segíti a kéményen belül

Savas kondenzáció:

Égés során a tüzelőanyagok alkotói átalakulnak.

$C + O_2 = CO_2$, $S + O_2 = SO_2$, $H_2 + O = H_2O$, $N_2 + O = N_2O$. Az olajban, földgázban sok kén van, a szénben sok nitrogént találunk.

A füstgázban található vízgőz reakcióba a szén-dioxiddal, a kén-dioxiddal és a kén-trioxiddal. A képződő anyagok **szénsav (H_2CO_3)**, **kénessav (H_2SO_3)** és **kénsav (H_2SO_4)**.

A lúgos kémhatású szilikátok és a savak sókat alkotnak, amelyek okozói a kémény korrózióinak.

Kéménybélésekkel szembeni követelmények

- legfontosabb ismérve, hogy legyen **légtömör**
- Legyen **kémiaailag ellenálló** a füsttermékek káros hatásaival szemben. Ha az égéstermék savas kondenzációja nem képes kikezdeni a kéménybélelés anyagát, nem fog károsodni az anyag, ezzel már meg is akadályozva mind a kéménykürtő ebből származtatható mechanikai sérüléseit, mind a veszélyes gázok lakótérbe való visszajutását.
- Falbontás nélkül beépíthető legyen
- Kövesse a fal enyenletlenségét, kanyarokat
- Tűz és hőálló

A kémények gáztömörré tételére többféle eljárást alkalmaznak.

Belső vakolás



**Flexibilis,
rozsdamentes
acélcsövek**



**Merev, rozsdamentes
acél és alumínium
csövek**



Kerámia csövek



Kéménybélelő anyagok használat után

belső vakolás, flexibilis, rozsdamentes acélcsövek , merev, rozsdamentes acélcsövek, alumínium csövek, kerámia csövek



Kompozit (műanyagok) anyag alkalmazása a kéménybélelésre



kéménybélés cső három különböző rétegből áll:

- I. A belső réteg egy hőre lágyuló műanyag fóliatömlő, Rendkívül vékony (100-150 mikron), 110 °C-on lágyuló, könnyen ég, a mérete a kívánt átmérő függvénye.
- II. A középső réteg egy speciális, szövetszerű **kompozit (hőálló műgyantával impregnált üvegszálak)**. Ez a réteg hő, láng és korrózióálló.
- III. A harmadik, külső réteg egy vékony textilburkolat, melyet műszálból szőttek. Feladata a kompozit réteg védelme, valamint a pontos kerület biztosítása.

Milyen követelményeknek kell egy
műanyag kéménybélésnek is
megfelelni ?

Jogi háttér és szabványok

- 1996.évi XXXI.törvény 13.§: Forgalomba hozatal 305/2011/EU rendelet szerint.
- 1997.évi LXXVIII.törvény **az épített környezet alakításáról és védelméről** 41.§ : 305/2011/EU rendelet a forgalomba hozatalról.4.cikk: **Gyártói teljesítmény nyilatkozat.**
- 305/2011/EU rendelet
- A termékre ETA alapján adnak ki **teljesítmény nyilatkozatot** (hazai jogszabályi előírás), és kaphat CE jelzést.
- 28/2011. (IX. 6.) BM RENDELET AZ ORSZÁGOS TŰZVÉDELMI SZABÁLYZATRÓL (régí OTSZ)
- A termékre ETA alapján adnak ki teljesítmény nyilatkozatot (hazai jogszabályi előírás), és kaphat CE jelzést.
- **54/2014. (XII. 5.) BM rendelet** (új OTSZ) **hatályba lépése:** kéménybélés, mint egy épület részét a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet szabályozta

A1 tűzvédelmi osztálynál **gyengébb** jellemzőkkel rendelkező anyag alkalmazható, ha 90 perc tűzállóságot biztosító A1 tűzvédelmi osztályú anyagból épített és mechanikai védelmet nyújtó köpenyben vezették, illetve szerelték

követelményszabványok

MSZ 845:2012

ÉGÉSTERMÉK-ELVEZETŐ BERENDEZÉSEK TERVEZÉSE, KIVITELEZÉSE ÉS ELLENŐRZÉSE
Utólagos bélelés csak az erre a célra teljesítménynyilatkozattal ellátott, rendszer jellegű égéstermék-elvezető béléscsőrendszer használható. Amennyiben egyéb anyagból készül, az kizárólag a hatályos tűzvédelmi szabályzat (OTSZ) által előírt éghetőségi osztálynak és feltételeknek megfelelő anyag lehet

MSZ EN 1443:2003

ÉGÉSTERMÉK-ELVEZETŐ BERENDEZÉSEK. ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK

MSZ EN 14471:2014 ÉGÉSTERMÉK-ELVEZETŐ BERENDEZÉSEK. RENDSZER JELLEGŰ
ÉGÉSTERMÉK-ELVEZETŐ BERENDEZÉSEK MŰANYAG BÉLÉSCSÖVEKKEL. KÖVETELMÉNYEK
ÉS VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

MSZ EN 13501-1:2007

ÉPÜLETSZERKEZETEK ÉS ÉPÍTÉSI TERMÉKEK TŰZVÉDELMI OSZTÁLYOZÁSA. 1. RÉSZ:
OSZTÁLYBA SOROLÁS A TŰZVESZÉLYESSÉGI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK
FELHASZNÁLÁSÁVAL

Hogyan minősítsük a műgyanta szerkezetű kéménybéléseket ?

- Alternatív vizsgálati módszerek, hogy a **kompozit kéménybélés terhelését valós méretben, beépítésben és környezetben vizsgáljuk.**

Tűzállósági és tűzvédelmi vizsgálatok TUKI Tűzvédelmi laborjában: műgyanták komplex vizsgálata

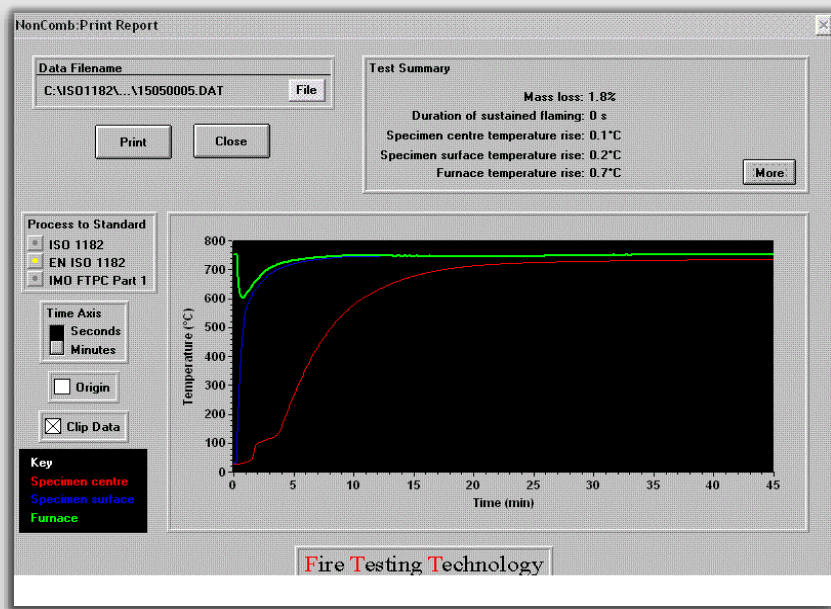
- MSZ EN ISO 11925-2: Építési termékek gyúlékonysága közvetlen lánghatás mellett
- (MSZ 10200-1989, (ISO 4589, ASTM 2863) Műanyagok éghetőségének meghatározása oxigén indexszel) Nem euroclass
- MSZ EN ISO 1182 Építési anyagok neméghetőségének vizsgálata, (A1 és A2 minősítés) Eltérő mintaméret
- MSZ 14800-16:1992 **TŰZÁLLÓSÁGI VIZSGÁLATOK. SZILÁRD ANYAGOK GYULLADÁSI HŐMÉRSÉKLETÉNEK MEGHATÁROZÁSA** nem euroclass

■ *Műgyanta hengerminták égetés során: neméghetőségi teszt*



„A2” FuranflexRWV anyag tesztek

EN ISO1182 szabvány vizsgálat



$$\Delta T \leq 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

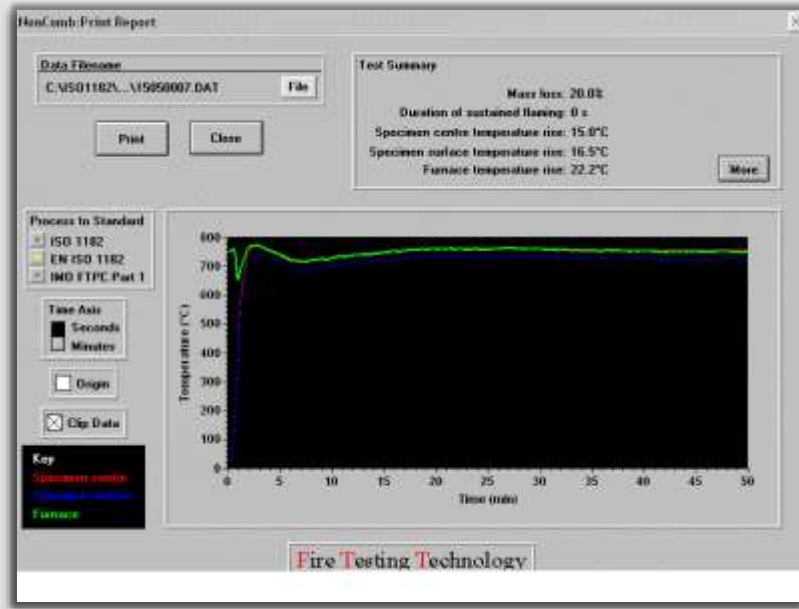
$$\Delta m \leq 50\%$$

$$\Delta m = 1,8 \%$$

$$t_f \leq 20\text{s}$$

$$t_f = 0 \text{ s}$$

EN ISO1182 módosított vizsgálat



$$\Delta T \leq 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = 22,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta m \leq 50\%$$

$$\Delta m = 20 \%$$

$$t_f \leq 20\text{s}$$

$$t_f = 0 \text{ s}$$

LOI MSZ 10200-1989, (ISO 4589, ASTM 2863)

Az elvégzett oxigén-index vizsgálat eredménye **100%**.

Minták égetése 80-90 % oxigénben



Vizsgálati módszerek és eredmények

Gyulladási hőmérséklet (MSZ EN 14800-16)

- 560 °C-ig nincs lángfázisú égés
- 420 °C fölött gázképződés indul meg
- kb. 10 %-os tömegveszteség
- Szabványos gyulladáspont nem mérhető

Függőleges lángterjedés (MSZ EN ISO 11925-2)

• beépítés technológiájából
kiindulva csak felületi
gyújtás

- 15 mp gyújtási idő

•	Felületi gyújtás		
• Minta darabszáma	• 1	• 2	• 3
• Minta meggyullad	• nem		
• Maximális lángmagasság	• -		
• A láng 20 másodpercen belül eléri a legfelső jelölést	• -	• -	• -
• Beégés hossza	• -	• -	• -
• Égve csepegés	• -	• -	• -
• Füstképződés	• nem		

Vizsgálati módszerek és eredmények

Vízszintes lángterjedés (FMVSS 302)

- kezdeti gyújtási idő 15 mp
- 2 perces tartós lánghatás mellett sem károsodott
- Does Not Ignite (DNI): nem gyullad meg

Minta darabszáma	Első jel elérésének ideje [mp]	Második jel elérésének ideje [mp]	Lángterjedés [mm/perc]	Teszt kritérium
1	-	-	0	DNI
2	-	-	0	DNI

Oxigén index mérés (MSZ EN ISO 4589)

- izzás után, kiszürkült, berepedezett felület
- kb. 65 mp után az izzást megszűnt

Mintadarab száma	Környezeti oxigéntartalom [%]	Beégési hossz [mm]	Megjegyzés
1	70	10	láng nélküli izzás
2	80	12	láng nélküli izzás
3	90	14	láng nélküli izzás

„B” Furanflex anyag tesztek

Reaction to fire classification: B – s1, d0

MSZ EN ISO 11925-2 kislángos

- Füstképződés nincs.
- Égve csepegés nincs.
- Az anyag nem károsodott.



A vizsgált anyag
s1, d0.

MSZ 10200-1989, (ISO 4589, ASTM 2863)

- Füstképződés nincs
- Égve csepegés nincs
- Az anyag károsodott, repedések jelentek meg, de stabilitása megmaradt. (t= 85mp)



LOI = 90%

EREDMÉNYEK

- **A2** besoroláshoz meghatározott kritérium feltételeknek a beépítési vastagságú, lap alakú minta eleget tett.
- A kiegészítő vizsgálatként bevezetett LOI vizsgálat megerősítette az anyag nem éghetőségét. LOI = 100%.
- **B** besorolású kémény bélés esetében a kislángos vizsgálat bizonyította s1, d0 feltételt. Az SBI vizsgálat kiváltására bevezetett LOI alkalmas az anyag nem éghetőségét bizonyítani, LOI = 90%.

- A minta előállításához eltérő technológia.(henger) Eltérő anyagminőség, hamis eredmények. (repedezés) →
 - Az ISO 1182 vizsgálatról eltérő minta is megfelelt az **A2** besorolás kritériumainak, LOI teszttel kiegészítve. A gyártóknak nem kell külön technológiát alkalmazni a teszt darabok elkészítéséhez. A termék valós terhelése jobban modellezhető a teszt során.
 - A **B** besorolású termék esetén nem szükséges az SBI teszt által megkívánt méretű minták elkészítése, ami szintén más technológiát igényel a ténylegesen alkalmazotthoz képest.

Megállapítások

Az elvégzett laboratóriumi vizsgálatok alapján levont következtetések:

- hagyományos vizsgálati módszerekkel éghetőségi paramétert nem tudtam megállapítani
- oxigénben dús atmoszférában történt vizsgálatnál mutatott izzást a minta, de a mért tartományban lánggal való égés, égve csepegés, füstképződés nem tapasztalható
- mintadarab szilárdsága nem változott.

A nyert adatok pontosabb képet adnak a minta tulajdonságairól

Az eredmények azt mutatják, hogy a műgyanta nemcsak a legkorszerűbb kéménybélelési eljárás, hanem emellett kiemelkedő tűzvédelmi paraméterekkel is rendelkezik.

Felhasznált irodalom

1. Beda L., Kerekes Zs.: Égés- és oltáselmélet II. Budapest: Szent István Egyetem Ybl Miklós Főiskolai Kar, 2006. 118 p.
2. Kerekes Zs.: Az építőanyagok új "Euroclass" szerinti tűzveszélyességi minősítése és hazai bevezetése; TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK SZENT ISTVÁN EGYETEM YMFK 5:(1) pp. 47-57. (2008)
3. Kerekes Zs.: Építőanyagok tűzvédelmi vizsgálatai és minősítése az Ybl tűzvédelmi laborjában; Budapest, SZIE YMFK, 2014. Ybl Építőmérnöki Tudományos Tanácskozás
4. Lublós É., Czoboly O., Balázs L. Gy., Mezei S. (2015a): "Experiences with Real Fire Load" (In Hungarian: Valós tűzterhelés tanulságai), Vasbetonépítés, ISSN 1419-6441, online ISSN: 1586-0361, Vol. 17, No. 1., pp. 17-23.
5. Majoros É., Balázs G. L.: „Degree of deterioration due to fire in large concrete halls“, PERIODICA POLYTECHNICA-CIVIL ENGINEERING 48:(1-2) pp. 141-156. (2004)
6. Nagy L. Z., Érces G., Kiss R., Restás Á.: Alkalmazott tűzvizsgálat I. Egyetemi jegyzet NKE, 2016.
7. Restás Á.: Égés- és oltáselmélet; Egyetemi jegyzet, Nemzeti Közszerolgalati Egyetem, Budapest, 2014, ISBN 978-615-5305-82-5

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET