



A faanyag égéskésleltetésének módozatai és kivitelezése

**Szitányiné Siklósi
Magdolna**

okl. faipari mérnök
nyug. tűzoltó alezredes
építész tűzvédelmi szakértő
faanyagvédelmi szakértő





Alapfogalmak

Fa..., faanyag..., **épületszerkezeti faanyag...**

Az épületszerkezeti faanyag **tűzvédelmi osztálya**

Égés-késleltetés...

A szerkezeti faanyagok az alapanyag megmunkáltsága függvényében

alapvetően

- **Természetes állapotú szerkezeti faanyagok**
(különböző szelvényű és megmunkálású, ragasztási technológia nélkülözésével készült faválasztékok)
és
- **Ragasztott faválasztékok**
 - Faalapú ragasztott szerkezeti anyagok (hossztoldott fa, szélességében toldott faelemek, többrétegű faelemek)
 - Faalapú agglomerált lemezek (rétegelt lemezek, faforgácslemezek, farostlemezek, fagyapot lemezek)

Épületszerkezeti faanyag

- megfelelő **minőségű,**
- megfelelő **szelvényméretű,**
- megfelelő **sűrűségű,**
- megfelelő **fafajból készült**

faanyagú választék

**Az épületszerkezeti faanyag
tűzvédelmi osztálya:**

„D”

„D s2d0”

Szelvényvastagság: ≥ 22 mm

Sűrűség: ≥ 350 kg/m³

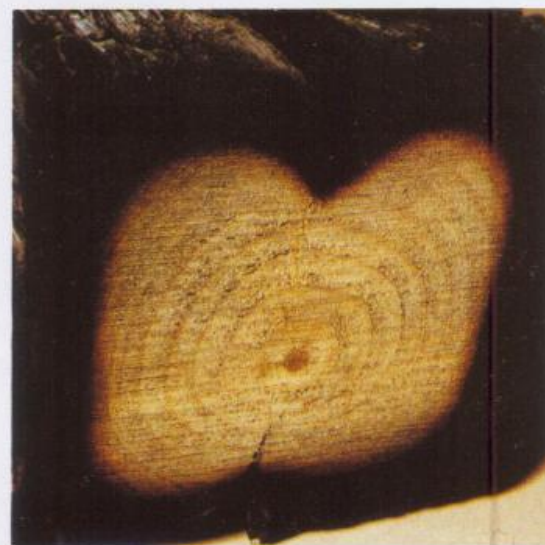
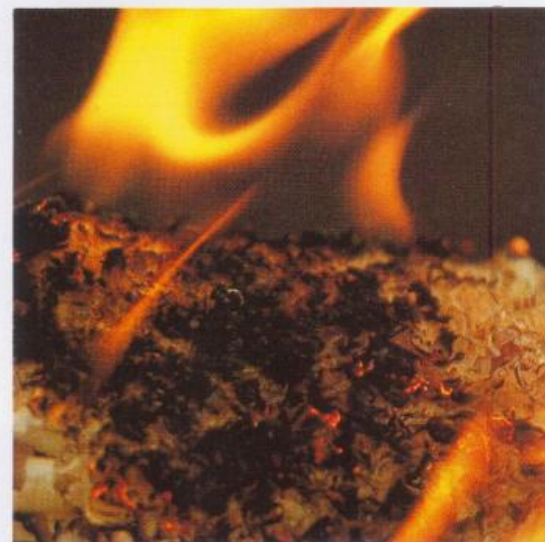
Faalapanyagú falburkoló lemezek tűzvédelmi osztályai

Fa alapanyagú lemezek és lapok	Termék-minőség hivatkozás	Minimum sűrűség (kg/m ³)	Minimum vastagság (mm)	Tűzvédelmi osztály
Forgácslemez	EN 312	600	9	D-s2, d0
Farostlemez, kemény	EN 622-2	900	6	D-s2, d0
Farostlemez, félkemény	EN 622-3	600	9	D-s2, d0
Farostlemez, félkemény	EN 622-3	400	9	E
Farostlemez, lágy	EN 622-4	250	9	E
Közepes sűrűségű farostlemez	EN 622-5	600	9	D-s2, d0
Cementkötésű forgácslap	EN 634-2	1000	10	B -s1, d0
OSB lemez	EN 300	600	9	D-s2, d0
Rétegelt lemez	EN 636	400	9	D-s2, d0
Tömörfa lap	EN 13353	400	12	D-s2, d0

Égésleltető szer:

**védőszer, amely a vele
kezelt - bevont, átitatott,
telített - éghető anyag
kedvezőbb tűzvédelmi
osztályba sorolását
meghatározott
időtartamig (újrakezelési
időig) biztosítja.**

(OTSZ 5. §)



További követelmények és

megvalósíthatóságuk:

- Az égéskésleltető anyag sem a felhasználás során, sem az égés hőmérsékletén az emberi szervezetre **káros hatást ne fejtson ki.**
- R 22 Lenyelve ártalmatlan
- R 36 Szemizgató hatású
- R 42/43 Belélegezve és bőrrel érintkezve túlérzékenységet okozhat (szenzibilizáció)

Égéskeleltető szer felhordása ecseteléssel



Égéskeleltető szer felhordása szórással





Az égés-késleltető anyag **ne okozzon figyelembe veendő korróziót** a fa anyagában és a kezelt faanyaggal érintkező szerkezeti anyagokon (pl. fémen, gumin, műanyagon).



**Az égéskésleltető anyag ne legyen nedvszívó.
Ne fokozza a faanyag a biológiai károsítókkal
szembeni esendőségét.**

Mikor van szükség égéskésleltetésre?

Amennyiben az adott felhasználás esetében a vonatkozó előírások a „D” (Ds2d0) tűzvédelmi osztálynál szigorúbb tűzvédelmi osztályt kívánnak meg.

Az elméletileg és gyakorlatilag elérhető tűzvédelmi osztály:

- „C”, illetve
- „B”

**Az elméletileg és gyakorlatilag
elérhető tűzvédelmi osztály:**

„C”, illetve **„B”**

„A1” és **„A2”** **nem!**

A kedvezőbb tűzvédelmi osztály alapvetően háromféle eljárással érhető el:

- Különböző, a vonatkozó jogszabályi előírásokat kielégítő tűzvédelmi besorolású burkolatok alkalmazásával .(...)
- Szervetlen anyagokkal történő vakolással. (...)
- A faanyag égési folyamatának fizikai, kémiai úton történő befolyásolása égéskésleltető hatású anyagokkal . /

Az égési folyamatot fizikai, kémiai úton befolyásoló égéskésleltető szerek

hő hatására

- **a kezelt felületen olvadékot, vagy**
- **szigetelőréteget képeznek, és/vagy**
- **megváltoztatják a faanyag bomlási mechanizmusát, valamint a felszabaduló bomlástermékek összetételét.**

A vázolt hatásmechanizmusok lényege:

- A hő hatására olvadékot és/vagy szigetelőréteget képező anyagok felhasználásával biztosított védelmi eljárások lényege, hogy csökkentik és késleltetik a faanyag káros felmelegedését, megakadályozzák a termikus bomlás következtében képződő légnemű bomlástermékek távozását, illetve az oxigén faanyaghoz történő jutását.
- Ilyen, - igazoltan égéskésleltető hatású - anyagok a **karbamid kondenzátumok**, a **formaldehidek**, a **metilol-melamin kondenzátumok**, a foszfátokat, lágyítókat és pigmenteket tartalmazó **polivinil-acetát diszperziók**.

A bomlási mechanizmust, a felszabaduló bomlástermékek összetételét modifikáló készítmények:

általában összetettebbek és általában kombinált hatásúak.

Célszerű megválasztás eredményeképpen az e csoportba tartozó védőszerek bomlástermékei (vízgőz, széndioxid, ammónia, nitrogén-monoxid) hígítják a faanyagból felszabaduló éghető gázokat. Egyes bomlástermékek keletkezése hőelvonással jár, mások elősegítik a faanyag szenesedését.

Általában égéskésleltető hatásúak a semleges-, vagy oltóhatású gázokra bomló vegyületek, valamint a felület elszenesedését elősegítő szulfát-foszfát- karbonát-gyökökre bomló vegyületek.

Az előzőekben ismertett hatásmechanizmusok alapján:

Alapvetően három nagy csoport terjedt el:

- **(vízüveg-alapú, vagy egyéb festékjellegű készítmények)**
- **vízben oldódó szervesetlen sók keverékei (olvadákképzés, gázképzés, felületi szenesedés hatásmechanizmussal);**
- **Habképző felületkezelő készítmények (gázképzés és zártcellás szigetelő szénhab kialakulásával)**

Vízben oldódó szervesetlen sók keverékei

- A vízben oldható szervesetlen sók keverékei szilárd, szemcsés változatban, vagy oldat formájában kerülnek forgalomba. Különböző ismert égéskésleltető tulajdonságú szervesetlen sók kombinációjából állnak. Egyes változataik gomba- és rovarölő tulajdonságú anyagokkal kombináltak.
- A leggyakrabban alkalmazott hatóanyagok: bórax, bórsav, mono- vagy diammónium-hidrogénfoszfát, ammóniumsulfát, ammóniumklorid, alumínium-sulfát, nátrium- vagy kálium-karbonát stb.
- Előnyeik.....(*telítésre való alkalmasságuk...*)
- Hátrányaik.....

Habképző felületkezelő készítmények

- **(Folyékony só alapú égéskésleltetők)**
- **Polvinil-acetát alapú égéskésleltető hatású festékek**
- **CMC alapú égéskésleltető hatású festékek**
- **Átlátszó, lakkszerű égéskésleltetők**

Polivinil-acetát alapú égéskésleltető hatású festékek

Ezek a védőszerek lágyított polivinil-acetát alapgyantát tartalmaznak, alumíniumhidroxid töltőanyaggal és lágyítókkal, adalékanyagokkal.

Hő hatására az ilyen bevonatból a felületen jól szigetelő, zárt cellás hab fejlődik.

Elnyújtott gázleadással rendelkeznek, azaz nemcsak a felület felmelegedésének első szakaszában, hanem 400-500 °C felett is fejlesztenek ammóniát.

Polivinil-acetát alapú égéskésleltető hatású festékek (folytatás)

Vízzel hígíthatók, gyorsan száradnak, legkevésbé érzékenyek a relatív légnedvesség változására.

Az előírt felhordandó mennyiség 250-350 g/m².

Felhordhatók ecsettel, hengerrel, szórással.

Legnagyobb hátrányuk az átlátszatlanság.

CMC alapú égéskésleltető hatású festékek

- Karboxi-metil-cellulóz (CMC), diammonium-hidrogénfoszfát, esetleg polifoszfát kombinációra épülő, korlátlanul vízoldható, viszkózus készítmények. Különböző műgyanta komponenseket, valamint bórsavat és egyéb faanyagvédőszer hatóanyagokat tartalmaznak.
- Anyagukban színezhetőek.
- Hő hatására jelentős mennyiségű mikrocellás szénhabot fejlesztenek a felületen.

CMC alapú égéskésleltető festékek

(folytatás)

Fehér, vagy félig áttetsző típusúak, tűzvédő hatóanyagaik egyben megelőző védelmet nyújtanak gombák és rovarok ellen.

Az előírt felhordandó mennyiség 400-450 g/m² , mely két rétegben felhordható ecseteléssel vagy szórással.

Vízzel jó hígíthatók, nem ragadnak bele az ecsetbe.

Előnyeik.....

Hátrányaik.....

Átlátszó, lakkszerű bevonatok

A transzparens lakkok közé sorolható égéskésleltetők széles skálája tartozik ebbe a csoportba.

Karbamid, karbamid-melamin, metilol-melamin, dicián-diamid alapgyanta bázisúak , - különböző lágyítókkal, területjavító- és habképződést fokozók adalékokkal.

Tűzvédelmi hatásuk kiválónak minősíthető, hosszabb távon is megbízható védelmet nyújtanak.

Átlátszó, lakkszerű bevonatok (folytatás)

- **Vízoldhatóságuk korlátozott, - hígításra alkoholok, aromás hígítók használatosak.**
- **Felhordhatók ecseteléssel, szórással.**
- **Ecsettel történő felhordásuk néha nehézkes.**

- Előnyeik.....
- Hátrányaik....

összefoglalva a felsorolt változatokat:

- **Vízben oldódó szervesen sók keverékei...**
- **(Folyékony só alapú égéskésleltetők)...**
- **Polvinil-acetát alapú készítmények...**
- **CMC alapú égéskésleltető hatású festékek...**
- **Átlátszó, lakkszerű égéskésleltetők...**

Az égéskésleltető anyagok kiválasztásának szempontjai

- **ÉME/ETA**
- **(Ár)/gazdaságosság**
- **Követelmények, kötelezettségek (Csak tűz elleni vagy kombinált hatású védelem)**
- **Esztétikai igények, elvárások**
- **Környezetvédelmi szempontok**
- **A bevonatok fizikai, mechanikai tulajdonságai**

Égésleltető bevonatok elkészítése

- Alapszabály:
- Ősidők óta elterjedt szokás a faanyag védelmi vagy esztétikai megjelenést módosító célú kezelése, „festése” – sok esetben amatőr kezek által is sikeresen. Az égésleltetés szakszerű kivitelezése azonban ennél többet jelent.
- **Az égésleltető szerek használatára általános érvényű szabály nincs, valamennyi esetben a termékre vonatkozó felhasználási utasítás szerint kell eljárni.**

A megfelelő égéskésleltető szer kiválasztása

Nem egyszerű feladat.

A legalapvetőbb gond, hogy univerzális megoldást biztosító védőszer, védőeljárás nincs.

Mindig a kérdéses felhasználási területhez alkalmazkodva kell és szabad dönteni.

Az adott célra alkalmas megoldás kiválasztásához ismerni kell:

- a **kitettség körülményeit** (állandóan száraz környezet, időszakos vagy tartós páratartalommal járó környezet, esetleges agresszív gázok, gőzök előfordulás stb.),
- biológiai károsítók elleni védelem szükségességét,
- az **elérendő** (elérhető) **célt** (a biztosítani kívánt védelem mértékét, az esztétikai szempontok fontosságát, környezetvédelmi szempontokat, követelményeket költségvonzatok szerepét stb.),
- a számításba jöhető **eljárások, anyagok sajátosságait** (egymással való összeférhetőséget, alkalmazástechnikai jellemzőket, színezhetőséget, utánkezelhetőséget stb.),
- A kezelendő faanyag felületkezelés szempontjából lényeges anatómiai sajátosságait.

A tűzvédő bevonatok elkészítése

- **A védőszer előkészítése**
- A legtöbb anyag felhasználásra kész állapotban kerül forgalomba...
- Hígítás, keverés, szűrés szükségessége és szabályai...
- A védőszerek színezhetősége...
- Szemcsés, szilárd sókból vizes oldatot kell készíteni. Az előírt koncentrációra nagyon kell ügyelni, mert főleg a bórax és a bórsav rosszul oldódik vízben. Az oldódást meleg víz felhasználásával lehet tökéletesíteni.

A faanyag előkészítése

- Kezelés előtt a faanyag nedvességtartalmát ellenőrizni szükséges; értéke ne haladja meg a 20%-ot.
- A kezelendő faanyag felületét mindennemű szennyeződéstől **meg kell tisztítani** (rég, poros szerkezetek, gombák, rovarok által károsított felületek stb.)
- **Külön figyelmet kell fordítani a régi, vízüveges, festékes, meszes maradványok eltávolítására.**
- **A repedések** a tűz, a gombák és rovarok számára is behatolási kaput jelentenek. A célra alkalmas tömítő-pasztával eredményesen és biztonságot szavatoló módon küszöbölhetjük ki zavaró hatásukat.
- **Gomba- rovarfertőzött faanyagot** először megszüntető védelemben kell részesíteni.

A kezelési eljárás

- Kerülni kell a hideg, párás időszakokat.
- 10 °C alatt nem szabad kezelést végezni
- Az előírt mennyiségű védőszert ecsettel, hengerrel, szórással kell felhordani. (A műszaki adatlapon feltüntetett felhordási módtól eltérni nem szabad, a felhordási veszteséget pótolni szükséges.)
- **Felhordás legalább két rétegben** ajánlott (nagyon repedt, avult faanyag esetén több réteg felhordása válhat szükségessé).
- Első rétegben célszerű kissé hígított védőszert felvinni.
- **A kezelés csak akkor lesz hatásos, ha a felhordott mennyiség eléri az előírt mértéket.**

Száradás, utókezelés

- **Az egyes rétegek felhordása között** - az időjárástól függően - **4-8 óra** száradási időt kell biztosítani.
- A filmréteg teljes száradási, kikeményedési ideje **24-48 óra**.
- **A kezelt szerkezetet eső nem érheti!**
- A teljes száradás bekövetkezte előtt a kezelt szerkezetet nem szabad beburkolni.
- Az alkatrészeket teljes száradásig összerakni nem szabad.

Száradás, utókezelés

(folytatás)

Az égéskésleltető bevonat utókezelésére elsősorban mechanikai és légköri hatások elleni védelem céljából lehet szükség.

Alapvető szabály, hogy csak a rendszerhez tartozó, a rendszerben felhordott védőréteget (lakkot) szabad felhordani.

Az elvégzett égéskésleltetés ellenőrzése

Többféle céllal történhet:

- A kivitelező ellenőrzi saját munkáját (ritka, de előfordul),
- Az ÉMI és/vagy a tűzvédelmi hatóság előírja,
- Nem megfelelőség gyanúja esetén

Az ellenőrzés módja, ideje, előkészítése:

- előírt vizsgálati módszer szerint,
- a védőbevonat elkészülte és száradása után.
- (Az előkészítés egybeeshet a kezelés, a kivitelezés megtervezésével, kezdetével.)

A tűzvédelmi szempontból való megfelelőséget

az OTSZ-ben foglaltaknak megfelelően:

- az **MSZEN 13823**
és
- az **MSZEN ISO 11925-2**

**vizsgálati szabványok előírásai szerint
kell minősíteni (vizsgálni és értékelni).**

1. ÉPÍTÉSI TERMÉKEK TŰZVÉDELMI OSZTÁLYAI (a padlóburkolatok kivételével)

1. táblázat

Osztály	Vizsgálati módszer(ek)	További osztályozás
A1	MSZEN ISO 1182 és	--
	MSZEN ISO 1716	--
A2	MSZEN ISO 1182 vagy	--
	MSZEN ISO 1716 és	--
	MSZEN 13823	Füstképződés és égő cseppek/részecskék
B	MSZEN 13823 és	Füstképződés és égő cseppek/részecskék
	MSZEN ISO 11925-2 kitéti idő = 30 perc	
C	MSZEN 13823 és	Füstképződés és égő cseppek/részecskék
	MSZEN ISO 11925-2 kitéti idő = 30 perc	
D	MSZEN 13823 és	Füstképződés és égő cseppek/részecskék
	MSZEN ISO 11925-2 kitéti idő = 30 perc	
E	MSZEN ISO 11925-2 kitéti idő = 15 perc	égő cseppek/részecskék
F	Nincs teljesítmény-kritérium megadva.	

Az elvégzett égéskésleltetés megfelelőségének igazolása

- **Kivitelezői nyilatkozat (L: Tűzvédelmi Törvény)**
- **Laboratóriumi ellenőrző vizsgálat (előírt vizsgálati módszer szerint, a vizsgálat elvégzésére és értékelésére előírt független intézet által)**

Égést késleltető anyaggal kezelt fa anyagok és fahelyettesítő anyagok ellenőrző vizsgálata

(MSZ 9607-1 -1983)

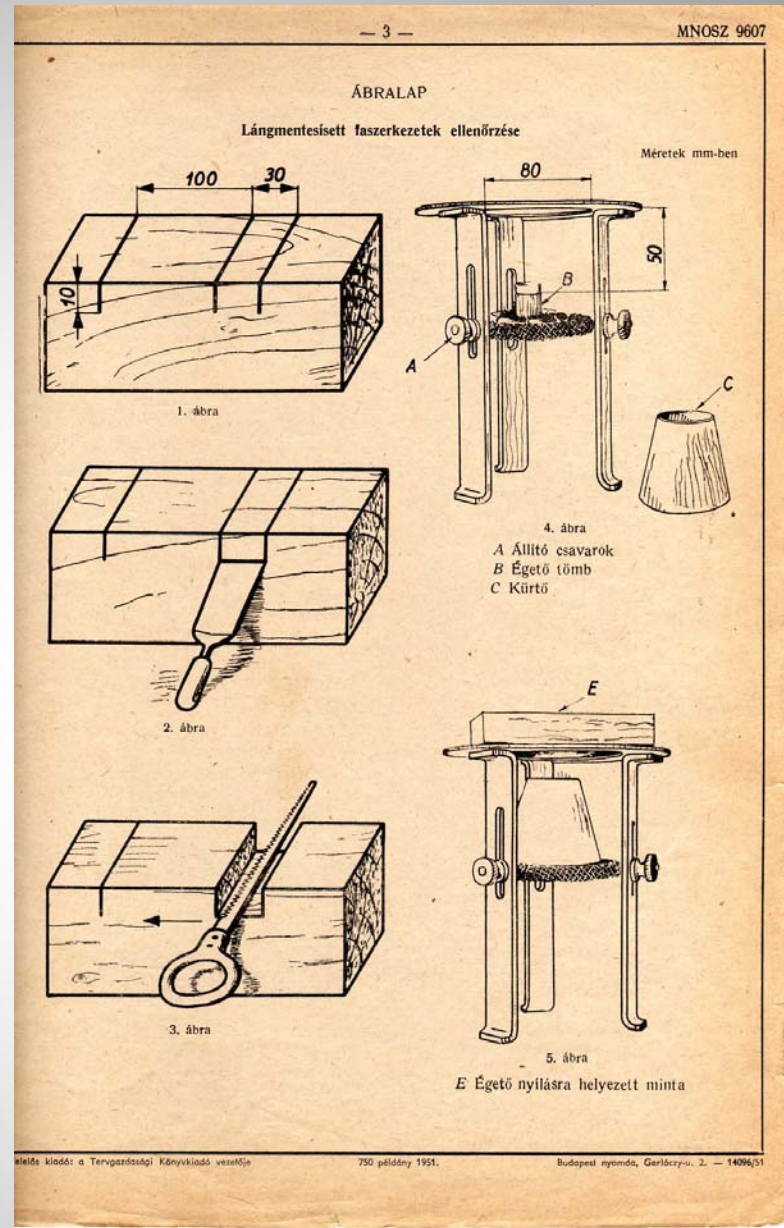
Az égéskésleltető bevonat hatékonysága megfelelő, ha a próbatest tömeg-vesztése:

- Felületi védelemmel ellátott faanyagoknál nem nagyobb, mint 1,5 g

-

- Felületi védelemmel ellátott faforgács- és pozdorjalapoknál nem nagyobb, mint 1,7g

-



A védelem tartóssága, időszakos karbantartás szükségessége

- Általánosságban elfogadott álláspont, vélemény nincs.
- Kutatóintézetek által folytatott természetes öregítési vizsgálatok eredményei alapján körvonalazódott megállapítások:
- A sókeverék alapú égéskésleltető bevonatok folyamatosan veszítenek hatékonyságukból, ellenőrzésük, felújításuk minimum 4-5 évente ajánlott.
- A polivinil-acetát és különböző gyanta-bázisú égéskésleltető készítmények vizsgálatokkal igazoltan akár 20 évig, vagy tovább is megőrzik égéskésleltetés szempontjából alapvető tulajdonságukat, de.....
- A CMC alapú készítmények időállósága az előbbi két intervallum közé esik, de inkább az alacsonyabb értékhez közelítően.

A védelem tartóssága, időszakos karbantartás szükségessége (folytatás)

A védelem tartósságát befolyásoló tényezők:

- a felhasznált védőszer típusa, mennyisége,
- az elvégzett kezelés minősége,
- a kezelt felület kitettsége,
- esetleges mechanikai hatások.

A megfelelő karbantartás, a gazdaságosság és a biztonság kiszámíthatósága érdekében fontos: az elvégzett égéskésleltetés idejének, az alkalmazott védőszer típusának időtálló módon történő rögzítése.

Kapcsolódó, alapvető jogszabályok

- **1996. évi XXXI. Törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról**
- **28/2011. (IX. 6.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról**
- **37/2007. (XII. 13.) ÖTM rendelet az építésügyi hatósági eljárásokról, valamint a telekalakítási és az építészeti-műszaki dokumentációk tartalmáról**
- **5. melléklet. III./1.+10. (szakértői vélemény kötelezettségéről)**

folyt.

- **253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről**
53. § Faanyagot.....megfelelő gombamentesítő, ill. rovarkár elleni kezelés után szabad beépíteni
57. § Az építményt és egyes részeit védeni kell a biológiai hatásoktól,.....
59. § Faanyagú tartószerkezeten annak légzését gátló bevonat, burkolat nem alkalmazható.

folyt.

- **MSZ EN 335-1** **A fa és a fa alapanyagú termékek tartóssága**
Általános meghatározások.
- **MSZ EN 335-2** **A fa és a fa alapanyagú termékek tartóssága.**
Alkalmazás tömör faanyagra.
- **MSZ EN 335-3** **A fa és a fa alapanyagú termékek tartóssága.**
A biológiai károsítás veszélyeztetettségi osztályának meghatározása.



Sárospatak Művelődés Háza

Beltéri faszerkezet transzparens égéskésleltető készítménnyel történő kezelése



Sárospatak Művelődés Háza

Transzparens égéskésleltető készítménnyel kezelt
beltéri faszerkezet



Sárospatak Művelődés Háza

Transzparens égéskésleltető készítménnyel kezelt
beltéri faszerkezet



Transzparens égéskésleltető készítménnyel kezelt felület
Szabványos égetési próbának kitett minta



Köszönöm megtestelő



figyelmükre!

