

# Színházi ülések, mint kárpitozott bútorok szabvány szerinti minősítése

Dr. Kerekes Zsuzsanna  
főiskolai docens

SZIE YMÉK Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet

Pásztor Zoltán  
tűzvédelmi szakmérnök

Nyíregyházi Móricz Zsigmond Színház

*Kulcsszavak: Színház, Színházi ülések, Textilák lángmentesítése, Tűzvédelem*

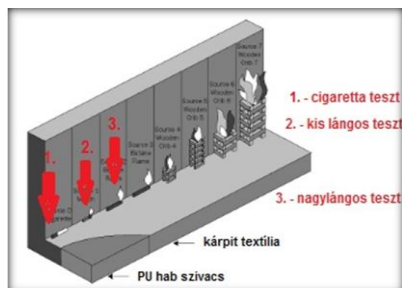
## Bevezetés

Korábbi cikkünkben [4] színházi környezetben használt színházi függönyök égésével, égésvizsgálatával és azok lángmentesítésének kérdéseivel foglalkoztunk. A függönyök mellett a kárpitozott ülések jelentik a színházi tűz másik nagy, sőt talán a legnagyobb veszélyforrását, ugyanis az éghető anyagot nemcsak a kárpit jelenti, hanem az ülések szivacs bélése, valamint a fa teherhordó szerkezet is. Ezért rendkívül fontos, hogy a szivacsokat fedő textil is különösen lángálló legyen. A poliuretánhabok levédése azért is fontos, mert égésük mérgező és sűrű füstfejlődéssel jár, ami az épületben bentartózkodók kijutását rendkívüli módon megnehezítheti. Az ülések kárpit anyaga a belső építészeti kívánalmainak megfelelően és egyéb esztétikai okokból ugyanakkor hasonló mint a függönyök anyaga, azaz a legtöbb esetben pamut.

Zsöllyék lángmentesítésekor és minősítésükkor sokkal szigorúbban kell eljárni, mert fizikai kopásuk, igénybevételek is sokkal nagyobb, mint a függönyöké. Az ÉMI által előírt kezelések azonban nem tudják figyelembe venni a fizikai koptatás mértékét. Évente 250–300 előadás nézőit fogadják be a székek, amelyeknek változó tömegű és viselkedésű közönséget kel kiszolgálniuk.

A bizonytalanságot fokozza, hogy az ülések tűzvédelmi minősítésére – ellentétben a színházi függönyökkel, drapériákkal – nincs OTSZ (Országos Tűzvédelmi Szabályzat) előírás. Sőt, a jelenleg hatályos jogszabályi környezet sem rendezte ezt. Így vizsgálatukra és minősítésükre két eset lehetséges.

- Abban az esetben, ha a színházi üléseket kárpitozott bútoroknak tekintjük, akkor az ezekre vonatkozó szabványos vizsgálatokat kell figyelembe venni (British Standard – BS –, valamint európai uniós – EN – szabványok).
- Ha pedig mint nagy befogadóképességű épület, épületszerkezet részeként fogjuk fel az üléseket, akkor építőanyagokként, vagyis az EUROCLASS vizsgálati és minősítési vonatkozásnak rájuk.



1. ábra. BS 5852 teszt fokozatai különböző gyújtóforrások szerint

Jelen munkánkban az előbbi, a kárpitozott bútorokra vonatkozó vizsgálatokat és azok eredményeit közöljük.

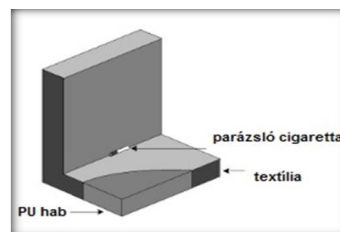
## A vizsgálatok célja és kiválasztása

A fenti szempontok átgondolása után az ülésmin-ták vizsgálatára és minősítésére a brit BS szabványokat választottuk, amelyeket a legszigorúbb ipari szabványként tartanak számon. A cél természetesen ugyanaz, mint a függönyvizsgálatoknál: annak megállapítása, hogy *melyik textil és melyik égéskésleltető szer adja a legmegfelelőbb védelmet, de ülések esetén már poliuretánhabbal is érintkezve.*

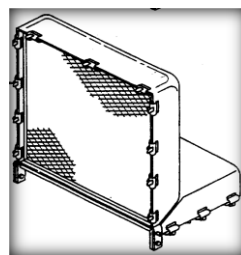
A csupán textilák éghetőségére vonatkozó korábbi hazai és nemzetközi szabványok (DIN 75200, FMVSS 302, ISO 3795) már nem tekinthetők elegendőnek, így a *Kárpitozott bútorok éghetőségének megállapítása* vonatkozó MSZ EN 1021-1, MSZ EN 1021-2 szabvány előírásait követtük [1]. Ezek a szabványok részei a BS (British Standard) BS 5852 Part 1 és Part 2 legszigorúbb szabványsorozatnak [2, 3]. A gyújtóforrás nagyságát (a tűz terhelését) több fokozatban lehet megadni. A 7 fokozatból a vizsgálatunk az első háromra terjedtek ki: parázsló cigaretta, kis láng (150 mm), nagy láng (240 mm) – ezeket az 1. ábrán tekinthetjük át.

## A vizsgálati ülésmin-ták összeállítása és a kárpithuzat kezelése

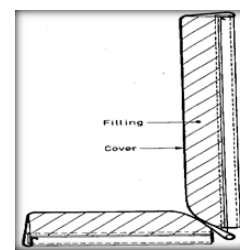
A vizsgálati min-tákat a BS 5852 Part 1 szabvány 8.2 és 8.3 pontja szerint a következő összeállításban vizsgáltuk:



2. ábra. A cigaretta teszt elrendezése



3. ábra. A cigaretta és lángteszt kerete mintával



4. ábra. A szivacsok és a bevonat elrendezése

I. táblázat. A felhasznált kereskedelmi lángmentesítők és jellemzőik

	Gyártó	Ár, Ft/1	A textil- anyag területi sűrűsége, g/m <sup>2</sup>	Felhasznált égéskésleltető, g/m <sup>2</sup>	Fajlagos ár, Ft/m <sup>2</sup>	Garantált besorolás	Értékelés
<b>BIORETARD</b>	<b>osztrák</b>	40 800	400	600	2 448	B1-es tűzálló- sági határér- téket	nagyon drága
<b>FLACAVON B45</b>	<b>osztrák</b>	14 000	400	180	252	B1-es tűzálló- sági határér- téket	<b>legjobb ár/érték</b>
<b>LÁNGTEX F1</b>	<b>magyar</b>	22 000	400	180	396	B-s2, d0	közepes árszint

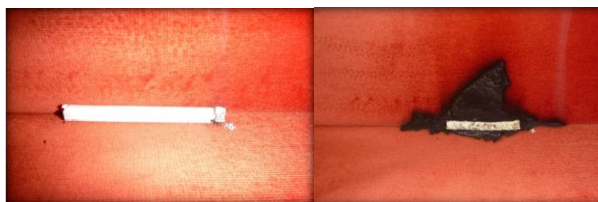
- habszivacs: EUROFOAM gyártmányú, önkioltó (anyagában éghetetlen) FR PUR hab (2920);
- fedő bevonat: textiliák a 2., 3. és 4. ábra elrendezése szerint. A bevonat szövet, minden esetben terrakotta kárpit, pamutbársony volt;
- az alkalmazott lángmentesítő szerek ugyanazok voltak, mint a korábban vizsgált függönyanyagok esetén, különös tekintettel a gyártók által garantált tűzvédelmi osztályokra: BIORETARD, FLACAVON B45 és LÁNGTEX [4].

Az alapnak használt FR habszivacs mérete szabványos 450 × 300 × 75 mm, ehhez 800 × 650 mm méretben kell a vizsgálandó textiliát előkészíteni, azaz a háromféle lángmentesítő szerrel kezelni. A feljuttatott lángmentesítők típusa és mennyisége az I. összefoglaló táblázatban olvasható [4].

## Vizsgálatok

### 1. Cigaretta teszt kezeletlen kárpittal

Az első vizsgálatban a kezeletlen terrakotta anyagot teszteltük, megfigyelve, hogy hogyan viselkedik a pamut-poluretánhab együtt egy esetleges parázsló gyújtóforrásra, ha semmilyen égéskésleltetővel nem kezeljük. A cigaretta teljes hosszában végig kell égnie, úgy, hogy a parázsló rész közvetlenül érintkezzék a pamutkárpittal. Az égő cigaretta parazsa viszonylag kis térfogatú potenciális gyújtóforrás a maga 400–780 °C-os hőmérsékletével. A hőmérséklet tartomány alsó értéke nyugalmi állapotban, felső értéke oxigén dús közegben, azaz szívtott állapotban értendő. Az égés különböző fázisai az 5. ábra szerint figyelhetők meg. A képeken jól látszik, hogy a cigaretta önmagában végig elégett, a környezetében a nem lángmentesített textília a hőhatástól tovább égett szilárd fázisú égéssel a vízszintes és függőleges él vonalában. Láng jelenség a kísérlet teljes időtartama alatt nem volt megfigyelhető, csak a cigaretta parazsából felszálló füst jelezte az égést. A parázslás és a füstölés 1 óra 35 perc múlva szűnt meg, elszenesedett rész gátolta a diffundáló oxigén bejutását a reakció



5. ábra. Cigaretta égése a kezeletlen pamut kárpiton: 15 mp, majd 17 perc elteltével



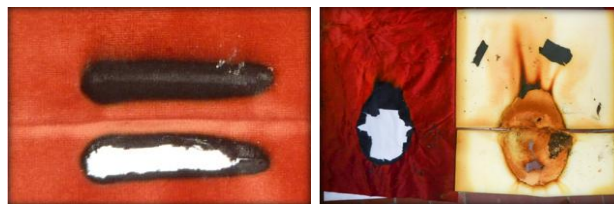
6. ábra. Cigaretta teszt végeredménye a kezeletlen kárpit esetén 1 óra 35 perc elteltével

zónába, így az égés tökéletesen maradt és önmagától meg is szűnt. A 6. ábrán a közeli felvételtől jól látszik, hogy a terrakotta textília a támla és az ülés találkozásánál hosszanti irányban végig elszenesedett, a kárpitanyag átégett. A cigaretta közvetlen környezetében a felszálló hő hatására függőleges irányban is nagyobb textília rész égett le, sőt a habszivacs is jól láthatóan elszenesedett.

### 2. Cigaretta teszt BIORETARD szerrel kezelt kárpittal

A cigaretta saját égési ideje 5 perc volt, ennek eredményeként a közvetlen környezetében 10–10 mm-es környezetben szenesedett el az anyag (7. ábra). A cigaretta leégése után az égés megszűnt, a textília nem égett tovább, semmilyen kísérő jelenség füst, izzás nem volt tapasztalható. A habszivacsra viszont áttért az égés. A kísérlet 3. percében a poliuretánhab erős izzásba és füstölésbe kezdett és az égés – annak ellenére, hogy ez elviekben „lehetetlen” – a textiliáról áttért a hidegen öntött égéskésleltetett formatartó habra. Erős cianidos sűrű füst töltötte be a kísérleti kamrát, amit így oltani kellett.

Ugyan a kárpit égéskésleltetővel kezelt állapotban kiválóan ellenállt a cigaretta gyújtóhatásának, azonban a hab gyulladása miatt a vele érintkező textiliát is az érintkezési felületen teljesen elégette, izzással, sűrű füsttel kísérve. Összefoglalva: a BIORETARD kezelés nem volt képes a szivacs égését meggátolni. Hiába kezelt egy textília, a nagy energiájú gyújtó forrás hatására az anyagszerkezete elbomlik, szétég, azaz nincs éghetetlen textília, csak bizonyos körülmények esetén képes az



7. ábra. Cigaretta teszt eredménye BIORETARD szerrel kezelt kárpitra és FR poliuretánhabra



8. ábra. LÁNGTEX F1 cigaretta teszt



9. ábra. FLACAVON B45 cigaretta teszt

égés tovaterjedését megakadályozni, ellenállni az égésnek!

### 3. Cigaretta teszt LÁNGTEX F1 és FLACAVON B45 szerrel kezelt kárpittal

A cigarettával végzett vizsgálatok végeredményei a 8. és 9. ábrán láthatók. A két szer hatásában nem mutatott különbséget. A cigaretta teljes égése kb. 5 perc volt, ez alatt a csak a közvetlen környezetében szenesedett el az anyag. A cigaretta leégése után az égés megszűnt, a textil nem égett tovább, semmilyen kísérő jelenség füst, izzás nem volt tapasztalható. A habszivacs nem károsodott, csak igen elenyésző elszenesedett olvadék volt megfigyelhető a felületén.

### Vizsgálatok Bunsen égős kis lánggal

A vizsgálatot a Móricz Zsigmond Színházban található kiszerelt eredeti zsöllye székekkel végeztük. A székek kárpitanyagát lecseréltük a vizsgálandó terrakotta textiliára, az eredeti székekben található FR habszivacsot megtartottuk. Ez a habszivacs korábbi kísérlet szerint tapasztalt öngyulladás miatt vált fontossá, mert tudnunk kell, vajon az elmúlt évek fizikai igénybevétele milyen módon befolyásolta a textil alatt lévő habszivacsot.

A 150 mm-es stabilizált gázlángot az ülőrész és háttámla találkozáshoz illesztettük és a 40 s gyújtási idő után vettük el a textil felületéről. A stabilizált láng látható a 10. ábrán.

#### 1. Kis lángos vizsgálat BIORETARD szerrel kezelt mintaülés esetén

A 40 s-os gyújtási kísérlet alatt nem tapasztaltuk, hogy a textil lánggal égett volna, a kiáramló gáz közvetlen környezetében sem károsodott a textil, csak a lángfrontban, mivel a kiáramló gáz és annak égéstermékei felfelé áramlanak, ezért az ülőfelületen csak egy kb. 60–80 mm-es félkörívű elszenesedés mutatkozott. Ezzel szemben a háttámlán az égő gázláng kontúrjával, a külső égési zónával megegyező elszenesedett minta



10. ábra. Stabilizált kis gyújtóláng



11. ábra. BIORETARD-dal kezelt teszt eredménye

rajzolódott ki. A textil itt sem égett át, 15 s-tól kezdve fehér füst volt tapasztalható, ami erősödött ugyan, de a láng elvétele után szinte azonnal szűnt. Parázslás, fenntartó égés nem volt tapasztalható (11. ábra).



12. ábra. A LÁNGTEX F1 kislángos teszt végeredménye



13. ábra. A FLACAVON V45 kislángos teszt végeredménye

#### 2. Kis lángos vizsgálat LÁNGTEX F1 valamint FLACAVON B45 szerrel kezelt mintaülések esetén

A kísérlet lefolyása szinte megegyezett a BIORETARD alkalmazásánál tapasztaltakkal. A textil itt sem égett át, 15 s elteltével a LÁNGTEX esetén fehér füst, a FLACAVON esetén sárga füst jelenség volt tapasztalható, ami ugyan erősödött, de a láng elvétele után szinte azonnal megszűnt. Parázslás, önfenntartó égés nem volt tapasztalható (12. és 13. ábra). A textil a láng hatására a legnagyobb hőhatást ért részen nedvedt, látható volt, amint vesztett tömegéből, zsugorodott, eredeti színét elveszítette, teljesen fekete színűvé vált. A kiálló bolyhok, szöszök elégték. A 13. ábrán látható, amint a termikus bomlás különböző hőmérsékletű sávokban zajlott, illetőleg a lángmentesítők oldott sói a hő hatására fehér színűre színezték a textiliát.

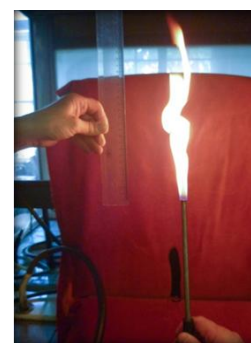
*Összefoglalva:* mindhárom égéskésleltető jól vizsgázott, a textiliák nem égtek át, lánggal való égés nem volt megfigyelhető, de füstképződés valamennyi minta esetében megfigyelhető volt az égéskésleltető összetételére utaló színben.

### Vizsgálatok Bunsen égős nagy lánggal

A vizsgálatok szintén eredeti kiszerelt, terrakotta textiliával borított székekkel történtek. A szabványos stabilizálás után az ülőrész és a háttámla találkozáshoz illesztettük és a 70 s-os gyújtási idő letelte után távolítottuk el a textil felületéről. A méréshez beállított gázláng és az összeállított elrendezés a 14. ábrán látható.

#### BIORETARDdal, LÁNGTEX F1-gyel és FLACAVON B45-tel kezelt mintaülések nagy lángos vizsgálat

A három kezelés égési jellemzőiben megegyezett. A 70 s-os gyújtási kísérlet alatt a textil lánggal való égése nem volt tapasztalható, de a kiáramló gáz közvetlen környezetében a textil már sokkal jobban elszenesedett, elégett és károsodott, mint a kis gyújtólángos kísérletben. Mivel a kiáramló gáz felfelé áramlik, ezért az ülőfelületen itt is egy kb. 80–100 mm-es egyenes vonalú elszenesedés mutatkozott. A háttámlán az égő gázláng kontúrjával megegyező minta rajzolódott ki. A textil itt már átégett, 15 s elteltével sűrű, erős, fehér füst volt tapasztalható, ami folyamatos és egyre erősödő



14. ábra. 240 mm-es butángázláng





15. ábra. BIRETARD nagy lángos teszt eredménye



16. ábra. LÁNGTEX F1 nagy lángos teszt eredménye



17. ábra. FLACAVON B45 nagy lángos teszt eredménye

tendenciát mutatott, sőt a láng elvétele után sem szűnt meg, csak mintegy 1,5 perc múlva. Parázslás, önfenn-tartó égés nem volt tapasztalható (15., 16. és 17. ábra).

### A vizsgálatok minősítése

Tesztjeinkben a legnagyobb – 70 s időtartamú és 240 mm-es – lánghatásnak kitett, mindhárom égéskésleltetővel kezelt pamuttextília esetében lánggal való égés nem volt megfigyelhető, sőt izzás, parázslás sem, bár a textíliák átégtek. Füst képződés valamennyi minta esetében megfigyelhető volt, ami jelentősen sűrűbb és 1,5-2 perccel azután is tartott, miután a lángot a textíliától eltávolítottuk (18. ábra). A textíliák a kísérlet alatt, a habszivacsot nem tudták meggyújtani, azonban a textíliák lebontása után látszott, hogy a cellulózsálak oly mértékben elszéneselek, hogy azok a hab felületével szinte minden esetben összeégtek. Eltávolításakor roncso-lódott a karbon váz,

így a textília sok esetben szétesett, kilyukadt. Ez alól csak a FLACAVON B45-tel kezelt textília volt kivétel, ez a legnagyobb hőnek kitett részen sem égett át, a lebontáskor csaknem épen vált el a hab felületétől.

A kis lángos – 150 mm-es – gyújtó lángos teszt elvégzésekor mindhárom égéskésleltető jól vizsgázott, a kezelt mintákon a 40 s időtartamú gyújtás alatt lánggal égés nem volt tapasztalható, csak füst jelenség kísérte a tesztet. Károsodás a legnagyobb energiájú lángfronttal érintkező felületen jött létre, ami elszíneződéssel és a karbon váz kialakulásával járt.

A cigaretta teszt során az égés a cigaretta saját égési ideje után is folytatódott, mint az a kezeletlen

minta esetén várható volt, itt az ülés és a háttámla vonalában parázslott végig az anyag, igen hosszú égési idővel. Az égéskésleltetővel kezelt textíliák saját önfenn-tartó égése egyetlen esetben sem volt megfigyelhető. A koncentrált hőhatására ugyan teljesen megsemmisül a kárpit, azonban a habszivacs nem károsodik számottevően. Ez alól egy esetben volt kivétel, amikor a BIRETARD harmadik mintája esetén habszivacs a hő hatására erős, sűrű füst jelenség kíséretében bomlani kezdett s a kísérletet meg kellett tanunk, tekintettel a maró és toxikus gázok (salétromgőzök, foszfor-oxidok, hidrogén-bromid, hidrogén-klorid stb.) egészségkárosító hatására. Kimondható, hogy amennyiben a poliuretánhab nem FR típusú, azaz anyagában éghetetlen lett volna, úgy biztosan megtörtént volna a teljes és gyors égés, ami kizárja, hogy ilyen anyagot a nagy tömegtartózkodásra alkalmas terekben alkalmazni lehessen.

### Felhasznált irodalom

- [1] **BS 5852.Part 1** 1979 Methods of test for the ignitability by smokers material of upholstered composites for seating. Smoldering cigarette source.
- [2] **BS 5825 Part 2** 1982 Methods of test for the ignitability of upholstered composites for seating by flaming sources. Crib ignition sources
- [3] **EN 1021-1, EN 1021-2** 1998 Bútorok. Kárpitozott bútorok éghetőségének megállapítása. 1. rész. Tűzforrás: parázsló cigaretta. 2. rész: Tűzforrás: gyufalángnak megfelelő tűzforrás
- [4] Kerekes Zsuzsanna, Pásztor Zoltán: Lángmentesítő anyagok hatásai a színházi függönyök minőségében Magyar Textiltechnika, 2015. (LXVII.) 1. sz. 2-8.old.



BIRETARD



LÁNGTEX F1



FLACOVON B45

18. ábra.

A BS tesztek végeredménye: a kárpiton egymás mellett a három gyújtóforrás nyoma: cigaretta, kis láng és nagy láng