

MOZGATHATÓ SZÁRNYFAL INTEGRÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI AZ MSZ 14800-6:2009 VIZSGÁLATI SZABVÁNY TOVÁBBFEJLESZTÉSE SORÁN

INTEGRATION POSSIBILITIES FOR MOVABLE WING-WALL WHEN FINE-TUNING MSZ 14800-6:2009 TESTING STANDARD

TÓTH Péter

(ORCID: 0000-0003-3516-5318);

ptoth@emi.hu

Absztrakt

A Magyarországon hosszú évek óta alkalmazzák az MSZ 14800-6:2009 vizsgálati szabványt nyílásos homlokzatok tűzterjedési viselkedésének vizsgálatára és besorolására. A szabvány többszintes, nyílásos, sík homlokzatokat vizsgál a valóságos szerkezeti megoldásoknak leginkább megfelelően. A beforduló épülethomlokzatok a homlokzati tűzterjedésre gyakorolt hatása a korábbi tüzesetek során, valamint a nemzetközi szakirodalomban egyaránt igazolásra került, így a jelenlegi vizsgálati szabvány továbbfejlesztése során szükségszerűen vizsgálni kell a beforduló falsarok (wing-wall) alkalmazásának lehetőségeit. Jelen cikk konkrét javaslatot tesz új vizsgáló berendezés kialakítására és a szabvány megalapozott módosításához szükséges próbavizsgálatok elvégzésére.

Kulcsszavak: homlokzati tűzterjedési határérték, beforduló falsarok, homlokzat, homlokzati hőszigetelő rendszer

Abstract

MSZ 14800-6:2009 testing standard has been applied for testing and evaluating of fire propagation of facades with openings. Such standard concerns examinations of multi-storey, flat facades with openings, as most appropriate for the actual structural solutions. Impacts of wing-walls on fires spreading along facades have been verified by former cases of fire and by international trade papers as well. Therefore, when the currently applicable examination standard is fine-tuned, it is necessary to cover the possibilities of applying wing-walls. This article puts forward a concrete proposal for elaborating a new testing device and for carrying out tests as needed for well-founded fine-tuning of standard.

Keywords: façade fire propagation limit, wing-wall, facade, external thermal insulation system

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2017.05.25.
A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2017.06.02.

BEVEZETÉS

A nyílásos épülethomlokzatokon történő tűzterjedés vizsgálatának és szabályozásának fontosságát nem csak a közelmúltban bekövetkezett (gyakran halálos) balesetek, hanem a megváltozott épületszerkezetek és épülethasználati szokások is indokolják. Napjainkban már nem csupán az épületek homlokzatain alkalmazott éghető burkolati és bevonati rendszerek, hanem a napelemek, a napkollektorok is hozzájárulhatnak a tűz terjedéséhez, továbbá hő-, toxikus gáz- és füstfejlődéssel akadályozhatják a mentés és a menekülés feltételeit. Ugyancsak igényként jelentkezik természetes anyagú homlokzati megoldások (pl. faburkolat), illetve növényzettel telepített homlokzatok építése is.

Az épületekben felhalmozott éghető anyagok, elektronikai eszközök mennyisége és jellege szintén megváltozott: a lakások (és irodák) esetében a tűz keletkezésétől az égési jelenségek teljes kifejlődéséig eltelt időtartam a töredékére csökkent. A múltban létesített épületeinkre jellemző „természetes” tűzterjedési gátak a lecsökkent szintmagasságok, a növelt méretű nyílászárók illetve az éghető homlokzati megoldások elterjedése miatt gyakran nem állnak rendelkezésre.

A helyiségekben a lángbaborulás jelenségét követően a nem tűzgátló üvegezésű nyílászárók kitörnek és a belső tűz kicsap a homlokzatra. A homlokzat szerkezeti kialakításának számos paraméterétől függően a tűz különböző utakon továbbterjedhet, illetve erősen károsíthatja, akár szétrombolhatja a nyílás körül alkalmazott burkolatokat. Egyes esetekben igen gyors homlokzati tűzterjedés következett be, melynek során – percek alatt – az épület teljes magasságában kigyulladt, égett.

A közelmúlt nagy nyilvánosságot kapott homlokzattüzei esetenként több tucat halálos áldozattal jártak. Különösen veszélyeztetettnek mutatkoztak a magas épületek, az éghető hőszigeteléssel ellátott légrés nélküli vagy éghető kompozit burkolattal kialakított átszellőztetett homlokzatok, és a szakszerűtlenül elkészített homlokzati hőszigetelő rendszerek. [1]

Az építéstechnikai tűzvédelmi szabályozások különböző előírásokkal veszik figyelembe, hogy különösen a magas épületek esetén a mentés- és oltás lehetőségei korlátozottak.

A homlokzati tűzterjedés vizsgálatára egyes európai uniós tagállamok különböző nemzeti szabványokat dolgoztak ki, de – többszöri próbálkozás ellenére – jelenleg még nincs egységes európai vizsgálati eljárás. [2][3][4]

A homlokzati tűzterjedés vizsgálatára kialakult módszerek áttekintésével és elemzésével több publikáció és nemzetközi konferencia is foglalkozott. A publikációk legfontosabb megállapításai a következők voltak: [1][5][6][7]

- az eddigi kutatások szerint a kifejlett belső tűz általában komolyabb igénybevételt jelent a homlokzat szempontjából, mint a felmerülő külső tűzforrások (ugyanakkor a külső tűzforrások esetenként igen komoly tűzhatást képviselhetnek pl. üzemanyag, vagy nagyobb gépjármű égése során);
- a külső tüzek lényegesen veszélyesebbek beforduló falsarkok közelében, légudvarokban;
- a nem éghető burkolatok is problematikusak lehetnek homlokzati tűzterjedés szempontjából;
- a beforduló falsarokkal elvégzett „large scale” homlokzat vizsgálati eljárások a legalkalmasabbak komplex összeállítások tűzterjedéssel szembeni teljesítményének meghatározására;

A néhány kiemelt gondolat előrevetíti az európai szintű továbblépés irányát és szükségességét. 2016. júliusában az Európai Bizottság Belső piac, ipar-, vállalkozás- és kkv-politika (GROW) főigazgatósága nyílt eljárást indított „Development of a European approach to assess the fire performance of facades” címmel. Az SP svéd intézet vezetésével, az EGOLF (European Group of Organisations for Fire Testing, Inspection and Certification) tagjaiból álló konzorcium pályázatot adott be egységes európai vizsgálati módszer kifejlesztésének megalapozására. A nyertes konzorcium tagjaként – egymást követő munkaértekezleteken- az ÉMI Nonprofit Kft. is részt vesz az egységes vizsgálati módszer kialakításában.

A nemzetközi szabványosításban is mozgás tapasztalható a homlokzati tűzterjedés vizsgálatával kapcsolatosan: 2017 márciusában az ISO TC92 tsukubai (Japán) értekezletén az erre kijelölt munkacsoport megkezdte az ISO 13785-2 sz. szabvány [8] felülvizsgálatát.

Mindkét munkacsoport falsarokkal ellátott, de csak egy (tűztérhez kapcsolódó) nyílással ellátott vizsgáló berendezésben gondolkodik.

Hazai mértékadó szakmai vélemények [9] és eddigi kutatásaim alapján a tűzterjedés jelenségének és következményeinek részletes vizsgálatához a magyar MSZ 14800-6:2009 [10] vagy a francia LEPIR II szabványhoz hasonló [2], többszintes berendezés szükséges. Közös európai vizsgálati szabvány kiadása esetén sem válik okafogyottá a jelentős vizsgálati tapasztalattal bíró hazai „full scale” vizsgálati módszer, különösen, ha kisebb fejlesztésekkel új elrendezések és építményszerkezetek vizsgálata is lehetővé válik.

Feltevésem szerint az MSZ 14800-6:2009 szerinti vizsgálati eljárás továbbfejlesztése során –annak teljes átalakítása nélkül is– integrálható a „wing-wall” kialakítás. A homlokzati tűzterjedési jelenségek elemzése, értékelése során vizsgálati megközelítést alkalmaztam, részben vizsgálati metodikai fejlesztési céllal.

A BEFORDULÓ FALSAROK HATÁSA A HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉSRE

Ha egy égő tárgyat falhoz közelítünk, a láng magassága növekszik. A hatás még erősebb beforduló falsarok közelében: a láng a sarok irányába mozdul el, és sokkal magasabb lesz, mint egyenes fal mellett. Kijelenthető, hogy nyílásos homlokzatok esetén a homlokzati falsarok által képzett „kürtő” nagy hatással lehet a tűz terjedésére, akár nem éghető anyagú homlokzati megoldások esetén is, külső és belső eredetű tűzhatás esetén egyaránt.

AZ MSZ 14800-6:2009 SZERINTI VIZSGÁLATI ELJÁRÁS RÖVID LEÍRÁSA [11]

A vizsgálat célja a függőleges és vízszintes irányú tűzterjedési jellemzők (tűzterjedési határérték T_h) meghatározása:

- nyílásos épülethomlokzatokon létesített bevonatokra, légréssel szerelt és légrés nélküli burkolatokra, külső hőszigetelő kompozit rendszerekre vonatkozóan, továbbá;
- nyílásos épülethomlokzatok esetén a tűzterjedési gátak kritériumainak nem megfelelő homlokzati megoldásokra vonatkozóan (sajátos homlokzati megoldások);

A nem éghető anyagból (vasbetonból) készített vizsgáló modellépület háromszintes. A tűztér az alsó szinten található, a második és harmadik szint megfigyelő szint. A vizsgálóépület főhomlokzatának mezői beépítetlenek, beépítésük módja a vizsgálati modelltől függ.

A vizsgáló modellépületen a különféle homlokzati megoldásokat a tényleges beépítésnek megfelelő módon lehet vizsgálni. A hőszigetelő rendszerek és az átszellőztetett burkolati rendszerek vizsgálata nem éghető, leggyakrabban szabványos nyílásokkal kialakított pórusbeton falazaton történik. A sajátos nyílásos homlokzati megoldásokat gyakran a kitöltő fal át-

alakításával lehet megvizsgálni, úgy hogy a nyílások közötti tömör falszakasz magassága, valamint a megfigyelő helyiség nyílásába épített nyílászáró a minősítendő műszaki megoldásnak feleljen meg.

A vázkitöltő fal elbontásával akár éghető nyílásos falszerkezet (pl. szendvicspanel, favázas falszerkezet) is vizsgálható. Ebben az esetben a vizsgálati elrendezést és a vizsgálati modellt a megbízó és a laboratórium képviselője által egyeztetett részletes tervek alapján kell megépíteni.

A tűztér előtti vázkitöltő fal 1,2×1,2 m méretű nyílásába egy kifelé nyitható, 4–16–4 rétegrendű, normál üvegezéssel szerelt faablakot építenek a vizsgálatot megelőzően.

A vizsgálat –az előírt környezeti feltételek teljesülése esetén– végrehajtható belső térben, illetve szabadban is (lásd 1., kép).



1. kép Homlokzati hőszigetelő rendszer MSZ 14800-6:2009 szerinti vizsgálata.
(Forrás: ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi Vizsgáló Egység)

A vizsgálati eljárás egy kifejtett belső téri tüzet modellez, és az ennek következtében kialakuló tűzterjedést vizsgálja a felette lévő szint(ek) szempontjából. Az ISO 834-1:1999 szerinti szabványos „hőmérséklet-idő” tűzgörbe alkalmazása a tűztérben vitathatatlanul szilárd kiindulási pontot jelent a más vizsgálati eljárásokban alkalmazott nem reális vizsgálati háttérű tűzhatásokkal szemben.

Az előírt tűzhatást a tűztérben elhelyezett 650 kg tömegű, fenyőfa lécekből szabványos előírások szerint összeállított máglya biztosítja. A légszáraz állapotú fenyőfa tetőlécek 25×50×1500 mm, illetve 25×50×2000 mm névleges méretűek. A máglyában a hézagosan elhelyezett lécek távolsága ~50 mm (lásd 2. kép).

A vizsgálat során felszabaduló ~3,25 MW hőenergia egy gazdagon bútorozott helyiség (lakás vagy iroda) égését képviseli, és az alábbi (ISO 834-1:1999 szerinti) tűzgörbét biztosítja a vizsgálati során (a szabványos vizsgálat tervezetten 45 percig tart):

$$T - T_0 = 345 \times \lg(8t + 1) \quad [\text{K}] \quad (1) [12]$$

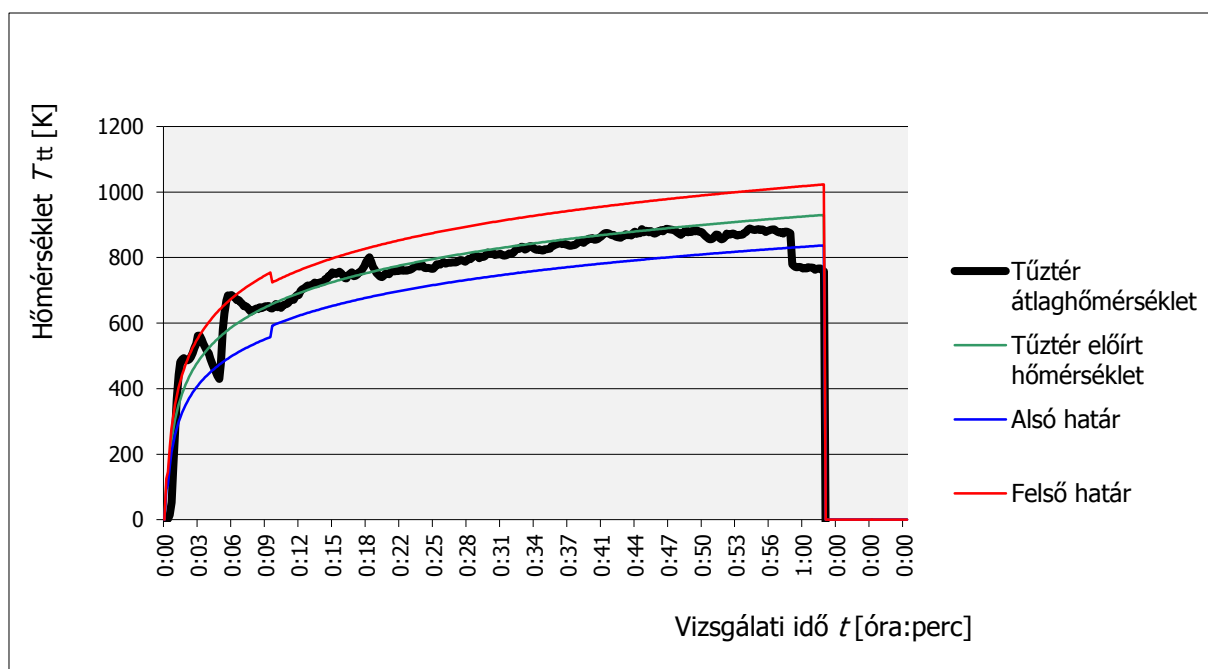
ahol:

- T a tűztér átlaghőmérséklete [$^{\circ}\text{C}$]
- T_0 a tűztér kezdeti hőmérséklete [$^{\circ}\text{C}$]
- t idő [perc].



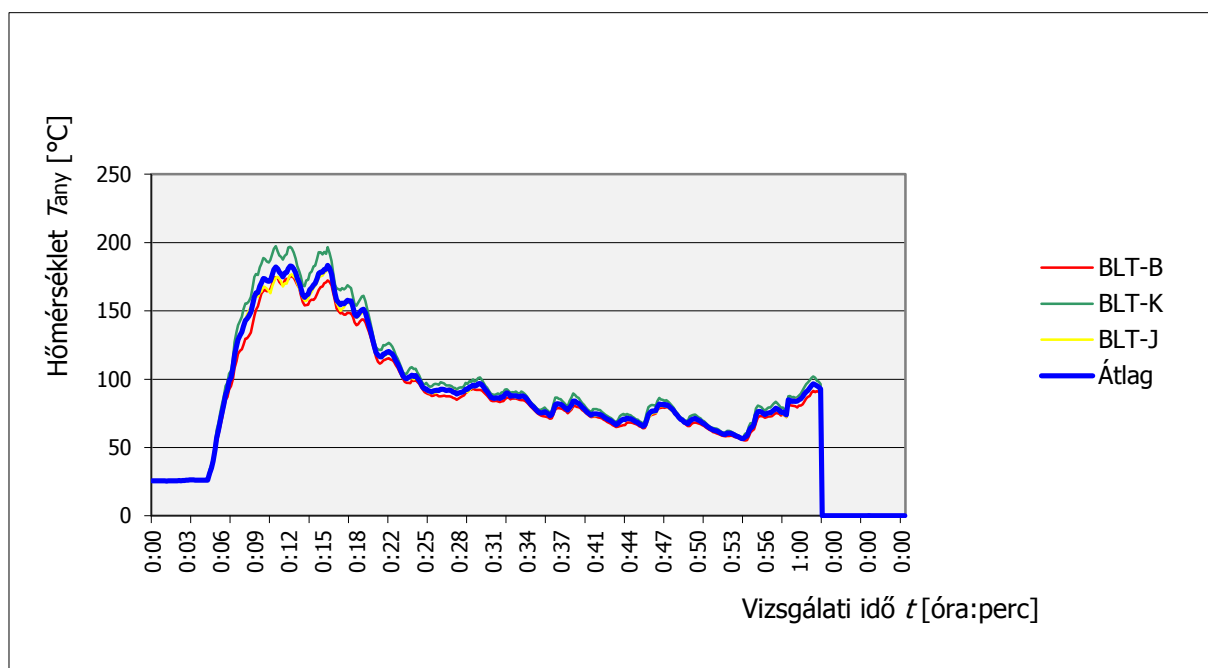
2. kép A 650 kg fenyőfa lécz tüzelőanyag közvetlenül gyújtás után.
(Forrás: ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi Vizsgáló Egység)

Az égés feltételeinek megfelelő biztosítása és szabályozása, továbbá a különböző vizsgálatok esetén egységes tűzkitét biztosítása érdekében a tűzteret határoló faablakot a gyújtást követő 5. percben kinyitják. A tűztér légutánpótlását manuálisan szabályozható zsalukkal lehet és kell szabályozni. A szabvány megadja a tűzgörbe téréseit, melyet a vizsgálat során tartani kell. Az első 5 perc során nincs követelmény, míg a következő 5 percben a szabványos tűzgörbéhez képest $\pm 15\%$ eltérés megengedett. A vizsgálat 10. percétől – a szabályozási periódus után – a szabványos tűzgörbéhez képest már csak $\pm 10\%$ eltérés megengedett (lásd 1. grafikon).



1. grafikon Tüztéri hőmérséklet regisztrátuma és tűrés határgörbéi.

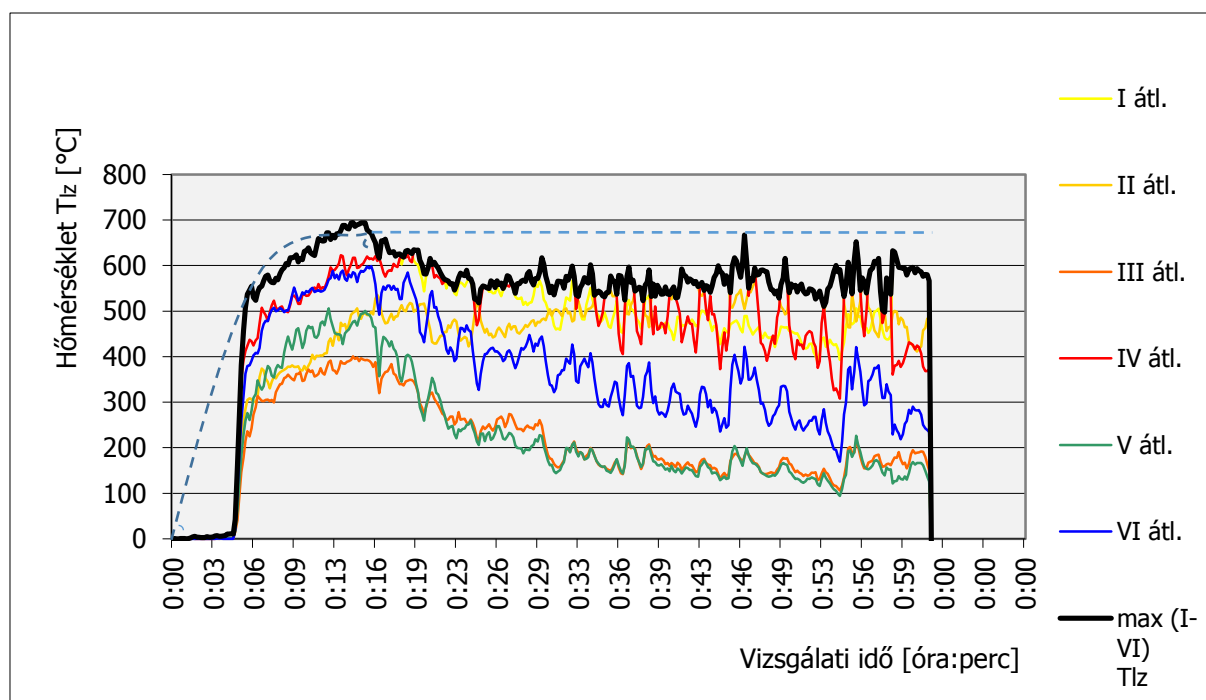
A vizsgálat során a tüztéri hőmérséklet a szabványos tűzgörbe környezetében stabilizálódik. (A szabványos vizsgálati időtartam 45 perc) (Forrás: ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi Vizsgáló Egység)



2. grafikon Megfigyelőtéri hőmérséklet regisztrátuma egy homlokzati hőszigetelő rendszer vizsgálata során. (A szabványos vizsgálati időtartam 45 perc) (Forrás: ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi Vizsgáló Egység)

Hőmérsékleti adatgyűjtés az alábbi helyeken történik:

- 5 meghatározott helyen a tüztérben (T_{tt}) (lásd 1. grafikon);
- a homlokzat előtt, a homlokzati síktól 10 és 50 cm távolságban 9 – 9 helyen (T_{lz}) (lásd 3. grafikon);
- a megfigyelőszint helyiségben a belső falsíktól számított 10 cm távolságban 16 helyen (T_{any}) egy 1.20×1.20 m méretű mérőpanel segítségével (lásd 2. grafikon).



3. grafikon Az ablaknyílások közötti falszakasz előtt mért hőmérséklet-emelkedések átlaga az egyes sorokban, valamint ezek maximuma (T_{lz}) egy homlokzati hőszigetelő rendszer vizsgálata során.¹ (Forrás: ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi Vizsgáló Egység)

A szabvány szerint további hőelemek helyezhetők el azokon a helyeken, ahol magasabb hőmérsékletre számítunk.

TELJESÍTMÉNY-KRITÉRIUMOK ÉS OSZTÁLYBASOROLÁS AZ MSZ 14800-6:2009 SZERINT [10]

A homlokzati bevonati, burkolati, hőszigetelő rendszerek homlokzati tűzterjedési határértéke (T_h) az a percben mért és megadott időtartam, amely a következő jelenségek valamelyike bekövetkezik:

- A homlokzati bevonat, burkolat, hőszigetelő rendszer felületi égése által okozott károsodás a mellvédfal felső síkjáig terjed;
- A homlokzati bevonat, burkolat, hőszigetelő rendszer felületi égése a tűztéri ablaknyílás oldalától vízszintes irányban a modell teljes magasságában bármely helyen 1,50 m-re terjed;
- A tűztérből kilépő lángzónában mért hőmérséklet (T_{lz}) és a megfigyelőszinti ablak mögött mért hőmérséklet (T_{any}) különbsége – 2 percnél hosszabb időtartamon keresztül – nem nagyobb 300 K-nél:

$$T_{lz} - T_{any} \leq 300 \text{ K} \quad (2)$$
- A burkolati rendszerek esetében az egyes elemek tömeges és/vagy veszélyes mértékű lehullása.

¹ Figyelemreméltó, hogy a fekete vonallal jelölt maximális hőmérséklet-emelkedés igen közel áll a szaggatott vonallal jelölt szabványos külső tűzhatás görbéhez

A sajátos homlokzati megoldások homlokzati tűzterjedési határértéke (T_h) az a percben mért és megadott időtartam, amelyen belül a megfigyelőteri mérőpanelre a szabványban megállapított hőmérsékleti kritériumok teljesülnek. Az A1-D tűzvédelmi osztályú légréses és az A2-D osztályú légrés nélküli, bevonattal, burkolattal kombinált modellek esetén az alábbi követelményeket is figyelembe kell venni:

- A homlokzati bevonat, burkolat, hőszigetelő rendszer felületi égése által okozott károsodás a mellvédfal felső síkjáig terjed;
- A homlokzati bevonat, burkolat, hőszigetelő rendszer felületi égése a tűztéri ablaknyílás oldalától vízszintes irányban a modell teljes magasságában bármely helyen 1,50 m-re terjed.

A szabvány szerint a vizsgált homlokzati megoldásokat teljesítményük alapján a következő kategóriákba sorolhatjuk: „tűzállósági határértékkel nem rendelkezik”, $T_h \geq 15$ perc, $T_h \geq 30$ perc, $T_h \geq 45$ perc. A nyílásos homlokzatokkal szemben az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (további követelmények mellett) számos esetben homlokzati tűzállósági határérték követelményt támaszt, az épület szintszámának és szerkezeti kialakításának függvényében.

Az MSZ 14800-6:2009 szabványt különleges adottságai kiemelik a „konkurens” nemzeti szabványok közül. Ezek a következők:

- teljes méretű vizsgálat, mely közvetlenül kapcsolódik a nemzetközi és európai szabványokban rögzített – az építményszerkezetek tűzállósági teljesítményének megállapítására szolgáló – tűzhatáshoz;
- mindkét nyílás reális csomóponti kialakítás mellett vizsgálható;
- a tűztéri nyílás felett közel a külső tűzhatás-görbe szerinti tűzhatás mutatkozik;
- a vizsgálat időtartama jól illeszkedik a valóságban előforduló tüzesetekéhez;
- jól vizsgálhatók a védett tér állapotjellemzői;
- egyértelmű és az európai osztályozási rendhez illeszkedő, perc alapú értékelési módszer;
- „sajátos” homlokzati megoldások is vizsgálhatók.

A bevezetéstől számítva az ÉMI Nonprofit Kft. mintegy 100 szabványos vizsgálatot hajtott végre. A vizsgált szerkezetek döntő többsége homlokzati hőszigetelő rendszer volt, de akadtak szerelt, ragasztott burkolatok és sajátos szerkezetek is.

A vizsgálatok igen jól mutatják a különböző rendszerek és típusok eltérő és egyedi viselkedését.

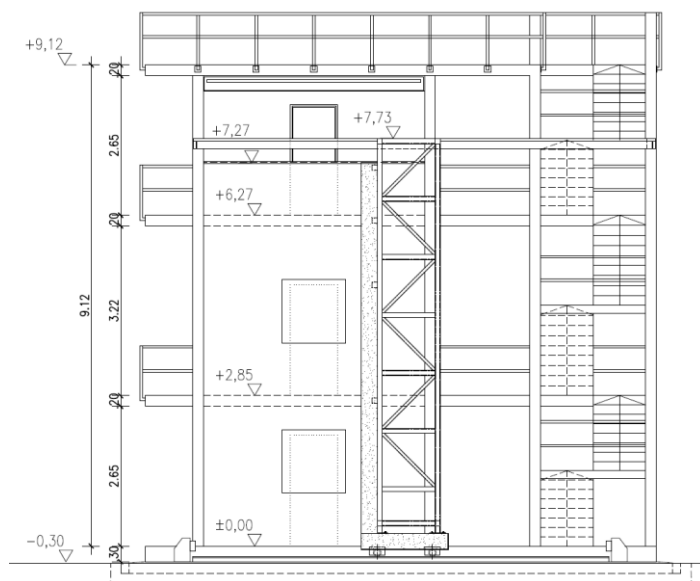
A homlokzati tűzterjedés klasszikus égésemeléttel és a tűzvédelmi osztály jellemzővel nem leírható jelenségének számítógépes szimulációja még csak kezdeti stádiumban van. Az eddigi eredményekből már látható, hogy a vizsgálati modellek kiválasztásánál és az eredmények kiterjesztésénél hatékonyan lehet majd alkalmazni a szimulációs eljárásokat.

JAVASLAT ÚJ VIZSGÁLATI ELRENDEZÉSRE

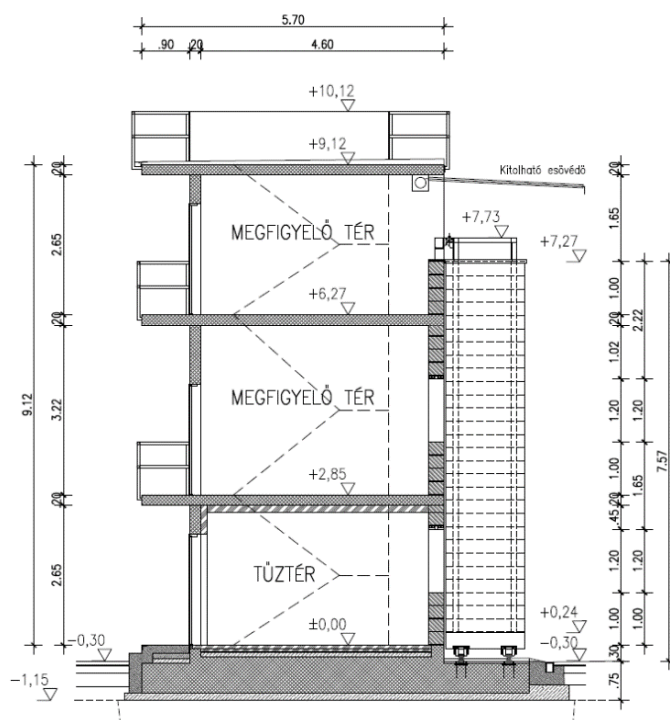
A jelenlegi vizsgálati szabvánnyal – sík homlokzaton- megállapított homlokzati tűzterjedési határérték a beforduló a falsarkok közelében a biztonság kárára téved. A szabvány e hiányosságának kiküszöbölése érdekében továbbfejlesztett vizsgálati elrendezésre adok javaslatot.

A javasolt új vizsgálati elrendezéshez alkalmazható torony műszaki rajzai az 1. és 2. ábrán láthatók. A berendezés engedélyezési terveit Balai Barnabással (ÉMI Nonprofit Kft.) közösen dolgoztuk ki. Vizsgálati szempontból a legfontosabb különbség a szabványban részletezett kialakításhoz képest, hogy a vizsgáló toronyhoz egy alul-felül sínnel megvezetett, rácsos acélszerkezettel merevített mozgatható szárnyfal csatlakozik. Az 1,50 m szélességű szárnyfal

nyílástól való távolsága változtatható. A javaslat szerint a külső-belső hőelemzés elrendezése és a vizsgálat végrehajtása változatlan marad.



1. ábra A javasolt homlokzatvizsgáló torony a mozgatható szárnyfallal
(Forrás: ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi Vizsgáló Egység)



2. ábra A javasolt homlokzatvizsgáló torony a mozgatható szárnyfallal, metszet.
(Forrás: ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi Vizsgáló Egység)

JAVASLAT A MÓDOSÍTOTT VIZSGÁLATI ELRENDEZÉSHEZ TARTOZÓ TELJESÍTMÉNY-KRITÉRIUMOKRA ÉS OSZTÁLYBASOROLÁSRA

A módosított vizsgálati elrendezéshez tartozó teljesítmény-kritériumokat számos műszaki- és mérés technikai követelményen túl annak figyelembevételével célszerű kialakítani, hogy az utóbbi években elvégzett számos vizsgálat eredményei – tényleges érvényességi körükben – továbbra is alkalmazhatók legyenek. A szükséges próbavizsgálatok elvégzésével megbizonyosodhatunk, hogy mi az az a nyílástól mért távolság, ahol a falsarok okozta zavaró hatás már elhanyagolható. Becslésem szerint ez 1,5-2 m közötti érték lehet. A próbavizsgálatokat 30 cm-es lépésközökkel, ugyanolyan burkolattal (vagy egyaránt burkolat nélkül) javaslom elvégezni. A fentiek alapján a következő szövegezést javaslom megfontolásra:

„A homlokzati bevonati, burkolati, hőszigetelő rendszerek homlokzati tűzterjedési határértéke (T_h) az a percben mért és megadott időtartam, amely alatt a következő jelenségek valamelyike bekövetkezik:

- *A homlokzati bevonat, burkolat, hőszigetelő rendszer felületi égése által okozott károsodás a mellvédfal felső síkjáig terjed;*
- *A homlokzati bevonat, burkolat, hőszigetelő rendszer felületi égése a tűztéri ablaknyílás oldalától vízszintes irányban a modell teljes magasságában bármely helyen 1,50 m-re terjed, szárnyfal alkalmazása esetén a tűztéri ablaknyílás szárnyfallal ellentétes oldalától vízszintes irányban a modell teljes magasságában bármely helyen 1,50 m-re terjed, vagy a szárnyfal széléig elér;*
- *A tűztérből kilépő lángzónában mért hőmérséklet (T_{1z}) és a megfigyelőszinti ablak mögött mért hőmérséklet (T_{any}) különbsége – 2 percnél hosszabb időtartamon keresztül – nem nagyobb 300 K-nél:*

$$T_{1z} - T_{any} \leq 300 \text{ K} \quad (3)$$

- *A burkolati rendszerek esetében az egyes elemek tömeges és/vagy veszélyes mértékű lehullása.”*

Javaslatom szerint a korábbi és javasolt vizsgálatokkal nyert eredmények közvetlen alkalmazási területe a következő:

- A szárnyfal nélkül vizsgált homlokzati bevonat, burkolat, hőszigetelő rendszerek vizsgálati eredményei olyan homlokzatokra érvényesek, ahol nincsenek beforduló falsarkok, vagy a beforduló falsarok és a legközelebbi nyílás széle közötti távolság legalább 2 m.
- A szárnyfallal vizsgált homlokzati bevonat, burkolat, hőszigetelő rendszerek vizsgálati eredményei olyan homlokzatokra érvényesek, ahol a beforduló falsarok és a legközelebbi nyílás széle közötti távolság megegyezik vagy nagyobb a vizsgálati igazolt távolágnál.
- Homlokzati bevonati, burkolati, hőszigetelő rendszerek korábbi (MSZ 14800-6:2009 szerinti) vizsgálati eredményei olyan homlokzatokra érvényesek, ahol nincsenek beforduló falsarkok, vagy a legközelebbi nyílás széle és a beforduló falsarok közötti távolság legalább ... m.

A sajátos homlokzati megoldások esetében hasonló megkötések érvényesíthetők.

KÖVETKEZTETÉSEK

A sík homlokzaton megállapított homlokzati tűzterjedési határérték a beforduló falsarkok közelében a biztonság kárára téved. A nyílásos homlokzatok homlokzati tűzterjedés vizsgálata során a beforduló falsarkok figyelembe vétele elengedhetetlenül szükséges.

A legalkalmasabb vizsgálati elrendezésnek a szárnyfallal ellátott, többszintes vizsgálati épületet tartom. A tűzterjedési határérték függ a falsarok és a nyílás távolságától, ezért mozgatható szárnyfal készítését javaslom. A cikkben részletezettek alapján igazoltnak látom azt a hipotézisemet, mely szerint a korábbi vizsgálati szabvány *teljes átalakítása nélkül* is integrálható a „wing-wall” kialakítás.

Az MSZ 14800-6:2009 szerinti vizsgálati eredmények javaslatom alapján továbbra is széles körben, de megkötésekkel alkalmazhatók maradnának. Ez a megoldás nagyban segítené a beforduló falsarokhoz kapcsolódó új követelmények hazai elfogadását.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szabvány kritériumainak módosítására szövegszerű javaslatot készítettem, továbbá a szükséges vizsgálatok elvégzésére, a vizsgálati berendezés pontos kialakítására is javaslatot tettem. Szövegjavaslatom alapján a beforduló falsarkok közelében a nyílásos homlokzatok homlokzati tűzterjedési határértéke egyértelműen meghatározható lenne.

A javasolt vizsgálati elrendezéssel nem csupán a szabvány sarok-effektus miatt szükséges pontosítását lehet elérni: további szenzorok telepítésével kutatható és kimérhető a *komplex* tűzterjedési határérték (új teljesítmény kritériumok, limitértékek meghatározása: hőmérséklet, sugárzás, füstsűrűség, toxikus gázkoncentrációk).

A várhatóan 2017 év folyamán megvalósuló új vizsgálati berendezésen elvégezhető kutatás-sorozat lényegesen gyarapítaná a homlokzati tűzterjedésre vonatkozó ismereteinket, és támogatná a full-scale vizsgálati módszerek és a számítógépes szimulációk további fejlődését.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] WHITE, N., DELICHATSIOS, M.: *Fire Hazards of Exterior Wall Assemblies Containing Combustible Components*. New York: Springer-Verlag, 2015. ISBN: 978-1-4939-2897-2. DOI: 10.1007/978-1-4939-2898-9 (166 oldal).
- [2] *LEPIR Test. Large scale Fire Performance testing of External wall cladding systems*. LNE, 2015.
- [3] SP FIRE 105. Issue 5. *External wall assemblies and facade claddings reaction to fire*. Swedish National Testing and Research Institute, 1994.
- [4] BS 8414-1:2002, *Fire Performance of External Cladding Systems-Part 1: Test Method for NonLoadbearing External Cladding Systems Applied to the Face of a Building*. ISBN 978 0 580 91690 8. (20 oldal)
- [5] JENSEN, G: *Fire Spread Modes and Performance of Fire Stops in Vented Façade Constructions – Overview and Standardization of Test Methods*. In. VALLERENT, S. (Ed), 1st International Seminar for Fire Safety of Facades 2013. Paris: Curran Associates, Inc., 2013. pp. 58–68. ISBN: 9781632662774. DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/20130902002> (348 oldal)
- [6] SMOLKA, M., MESSERSCHMIDT, B., SCOTT, J., MADEC, B.: *Semi-natural test methods to evaluate fire safety of wall claddings*. In. VALLERENT, S. (Ed), 1st International Seminar for Fire Safety of Facades 2013. Paris: Curran Associates, Inc.,

2013. pp. 148–157. ISBN: 9781632662774. DOI :
<https://doi.org/10.1051/matecconf/20130902012> (348 oldal)
- [7] YOSHIOKA, H., OHMIYA, Y., NOAKI, M., YOSHIDA, M.: *Large-scale Facade Fire Tests Conducted Based on ISO 13785-2 with Noncombustible Facade Specimens*. Fire Science and Technology, 31 1 (2012), pp. 1–22. ISSN: 0285-9521. DOI: 10.3210/fst.31.1
- [8] *ISO 13785-2:2002 Reaction-to-fire tests for façades - Part 2: Large-scale test*
- [9] *Test method for determination of fire propagation parameters on „facades with openings” and its new development directions*. Dr. Bánky Tamás vetítettképes előadása a Tűzvédelmi szakmérnök hallgatóknak. BME 2017.03.24.
- [10] *MSZ 14800-6:2009 Tűzállósági vizsgálatok. 6. rész: Tűzterjedés vizsgálata épülethomlokzaton.*
- [11] MÓDER I., VARGA Á., GEIER P., RAJNA E.: *Brief summary of the Hungarian test method (MSZ 14800-6:2009) of fire propagation on building façades*. MATEC Web of Conferences, 46 01002 (2016), 1–6.
www.researchgate.net/publication/301902132_Brief_summary_of_the_Hungarian_test_method_MSZ_14800-62009_of_fire_propagation_on_building_facades (Letöltve: 2016. október 19.) ISSN: 2261236X
- [12] *ISO 834-1:1999 Fire resistance tests – Elements of building constructions – Part 1: General requirements*