

HOMLOKZAT ÉS TETŐSZERKEZET KÖZÖTTI TŰZTERJEDÉS PROBLÉMÁI

A homlokzati tűzterjedés speciális esete

1. BEVEZETÉS

A homlokzati tűzterjedés jelensége világszerte egyre nagyobb figyelmet kap a tűzvédelmi tervezés és kutatás területén. Amikor homlokzati tűzterjedésről beszélünk, a legtöbbszörnek egy lángoló magasház, vagy magyar viszonylatban egy panelos szerkezetű épület jelenik meg a szemünk előtt. Ennek elsődleges oka főleg az elmúlt évtized nagy sajtónyilvánosságát kapó, látványos tüzesetei, mint a pekingi TV-torony 2009-es, egy sanghaji 28 eme-



1. ábra. Villanyórában keletkezett tűz miatt leégett tetőszerkezet (forrás: langlovagok.hu)

letes lakóépület 2010-es kigyulladás, vagy a közelmúltban, 2017 júniusában a londoni Grenfell torony sok halálos áldozattal járó leégése.

A homlokzati tűzterjedés jelenségének vizsgálatáról széles körű nemzetközi szakirodalom áll rendelkezésre, ám ezek leginkább elemző jellegűek. A cikkek sokkal inkább az egyes nemzeti előírások, jogszabályok, műszaki irányelvek vagy nemzeti-nemzetközi szabványok értelmezésével és illusztrálásával foglalkoznak, mint tényleges fejlesztő célú kutatásokkal. Kevés továbbá a valós léptékű tüzteszt, valamint az ezek kiterjesztéséről szóló egyéb vizsgálatok, amelyeken keresztül kutatási alapadatok lennének gyűjthetők a tűzterjedés eme formájáról.

Magastetős épületek esetén a tűzterjedés azonban nem áll meg a legfelső szintnél. Valós probléma a homlokzatról az ereszre, majd onnan a tetőszerkezetre történő tűzterjedés. Ennek a tűzterjedési formának a szakiro-

dalma nagyon hiányos, habár valós tüzesetek alátámasztják a probléma realitását.

A tűz forrása lehet akár külső – pl. egy villamos mérőóraszakrény meghibásodása (1. ábra) – vagy épületen belüli is, például konyhai tűzkezelés – a főzőlapon felejtve túlhevült és kigyulladt olaj. [1]

Jellemző példa a homlokzat és az eresz közötti tűzterjedésre a 2010. október 8-án a Bonyhád, Széchenyi tér 11. szám alatti lakóépületben történt tüzeset. A tüzet a nappaliban található ruhaszárító tetején elhelyezett hőszugárzó okozta. A beépített automatikus oltóberendezés nélküli lakóépületben gyorsan kialakult a kifejlett tűz állapota, mely a tűzoltóság kérésére már többméteres lángokkal nyaldosta a homlokzaton a tűzfészek fölötti lakást (az első beavatkozó egység a tűz keletkezésétől kezdve kb. 12 perc alatt ért a helyszínre). [2] A tűz a homlokzaton keresztül áterjedt a tetőtéri lakásra, valamint az ereszen keresztül betért az éghető anyagú tetőszerkezetbe is, ahonnan az oltás érdekében a beavatkozó tűzoltóknak a tetőfedést nagy felületen le kellett bontaniuk.

A homlokzati tűzterjedés során számos olyan speciális térbeli probléma adódhat, amelyek vizsgálatára a jelenleg hatályos magyar [3] és nemzetközi szabványok szerint végzett valós léptékű tüzteszt nem, vagy csak korlátozottan alkalmasak. Ilyenek az egymáshoz képest 120°-nál kisebb szöget bezáró, eltérő tűzszakaszokhoz tartozó homlokzatok közötti tűzterjedés, illetve a homlokzat és a homlokzat elé nyúló ereszek közötti tűzterjedés problémái is. Cikkünkben a nemzetközi előírások és szakirodalom áttekintése és a megtörtént tüzesetek példáinak elemzése után numerikus hő- és füstterjedési szimulációsorozat eredményein keresztül mutatjuk be, hogy az ereszek különféle geometriai kialakítása, illetve épülethomlokzati csatlakozása milyen hatással lehet a homlokzat és az eresz közötti tűzterjedésre.

2. ERESZEK TÖRTÉNELMI KIALAKÍTÁSA

A klasszikus kultúrák korában ritka volt a mai értelemben vett ereszkialakítás, a mai értelemben vett homlokzati tűzterjedésről nem is érdemes beszélni. A középkor vízelvezető szerkezetei jellemzően a homlokzat síkjától

visszahúzott vályúk voltak, valamint a homlokzaton még nem alkalmaztak éghető anyagokat, így az általunk tárgyalt tűzterjedési módnak nem volt sok realitása. (2. ábra)

A reneszánsz lakóépületek homlokzata jellemzően pártázattal vagy klasszicizáló koronázó tagozattal zárul, a vízvezetés szerkezetei így még mindig visszahúzott helyzetűek. Figyeljük meg továbbá a korra oly jellemző firenzei palazzohomlokzaton (3. ábra), hogy a legfelső emelet ablakainak szemöldökét több méter függőleges távolság választja el a kőszerkezetű eresztől. Ezen megoldásokba nem nehéz beelátni a tűz elleni védekezés, a homlokzatról a tetőre történő tűzterjedés megakadályozásának céljait, annál is inkább, mert a történelmi korban az épületelemek, az építményszerkezetek formai és műszaki fejlődése tapasztalatokon alapuló, szerves folyamat volt; csak azok a megoldások maradtak fent, amelyek műszaki szempontból is megfelelőek voltak.

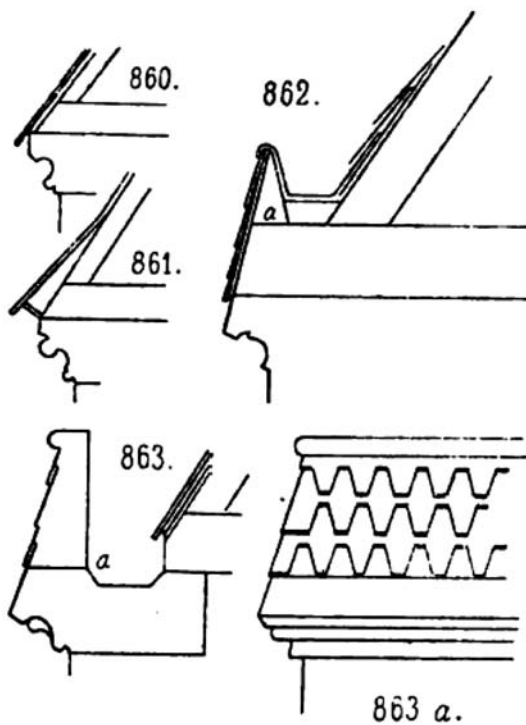
A barokkban jelentek meg a homlokzat síkjából kiülő első ereszek, ám ezek még mindig jellemzően valamilyen koronázó kőtagozattal védettek alsó irányból. A ma is ismert csüngőeresz-kialakítás a historizmustól datálható. Eleinte még volt az eresz alatt koronázó tagozat, csak később terjedtek el a teljesen független, látszó szarufavéges ereszkialakítások. (4. ábra)

Az idő múlásával ezeknek az egyre nagyobb kiülésű, faragott ereszeknek a kialakítása meghatározó építészeti elemmé vált. Az alulról védtelen, egyszerű deszkázattal leburkolt ereszkialakítás potenciális tűzterjedési kockázatot jelent.

3. HAZAI ÉS NEMZETKÖZI JOGSZABÁLYI ÉS SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. Jogsabályi környezet

Az éghető magú vakolt homlokzati hőszigetelő rendszerek megjelenésével alapvetően megváltozott a homlokzati tűzterjedés veszélyessége. A hatályos, 54/2014 (XII. 5.) BM-rendelettel kiadott OTSZ részletesen tárgyalja a homlokzati tűzterjedés elleni védelem előírásait, a Tűzterjedés elleni védelem című Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (1.2:2017.07.03) F melléklete pedig helyes geometriai és épületszerkezeti kialakítású példákat ad a tűzterjedés elleni gátak kialakítására. Elvi ábrák és példák azonban csak a homlokzati és tetőszintű tűzterjedés elleni védelem kialakítására szerepelnek, a homlokzatról a tetőszerkezetre történő tűzterjedéssel nem foglalkozik egyik dokumentum sem. Az előző, 28/2011. (IX. 6.) BM-rendelettel kiadott OTSZ előírta (5. ábra), hogy az eresz alsó burkolata a beépített tetőtér belső burkolatával megegyező tűzvédelmi teljesítményjellemzőkkel rendelkezzen, ez azonban a jelenleg hatályos OTSZ-ből kikerült.



2. ábra. Gótikus ereszkialakítások [4]



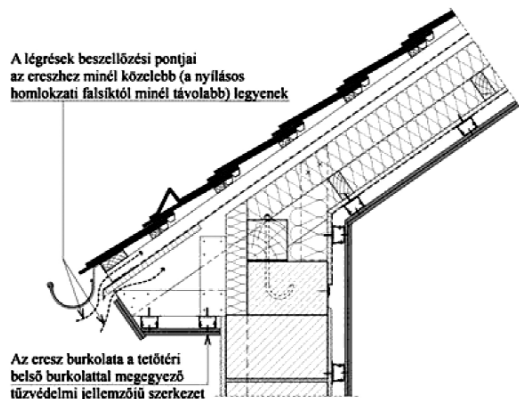
3. ábra. A firenzei Palazzo Medici Riccardi homlokzata
(fotó: Jankus Bence)



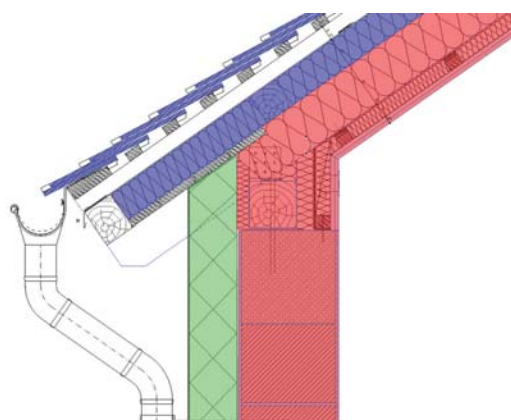
4. ábra. Függőeresz-csatorna díszes ejtővezeték-tartó konzollal, faanyagú ereszképzéssel
(fotó: Laczkovics János)

Az aktuális jogszabály hiányosságának legfőbb problémája, hogy a megfelelő eresz- és beépített tetőtér kialakítások esetén is lehetővé teszi a tűz áttérjedését a homlokzatról a tetőszerkezetre. A 6. ábrán bemutatjuk az ereszkialakítások egyes elemeire vonatkozó tűzvédelmi követelményeket.

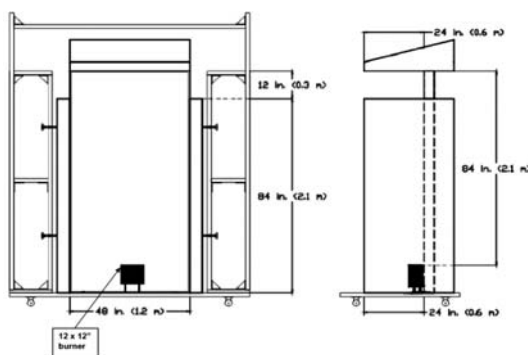
Tűzvédelmiosztály- és tűzállósági határérték-követelmény (vörössel jelölve) vonatkozik a homlokzati teherhordó falra, illetve a tetőfedém térelhatároló szerkezetére (beépített tetőtér és tetőszerkezet közötti burkolati ré-



5. ábra. 28/2011. (IX. 6.) BM-rendelet szerinti, tűzvédelmileg helyes ereszkialakítás



6. ábra. Ereszkialakítás szerkezeti elemeinek tűzvédelmi követelményei



7. ábra. SFM Standard 12-7A-3 szerinti vizsgálati modell

tegrend). Tűzvédelmiosztály-követelmény (késsel jelölve) vonatkozik a tetőszerkezetbe kerülő hőszigetelésre, a tetőfedém teherhordó szerkezetére (fedélszék), valamint a tetőfedésre (a tetőfedésre külső hatásként ún. röptűzterjedési követelmény is vonatkozhat).

Tűzvédelmiosztály- és homlokzati tűzterjedési határér-

ték-követelmény (zölddel jelölve) vonatkozik a homlokzati burkolatra, bevonatra vagy vakolt hőszigetelő rendszerre.

Az ábrából látható, hogy – az általános, minden beépítésre kerülő építési termékre minimum E tűzvédelmi osztályt előíró jogszabályi követelményen túl – nincs tűzvédelmi követelmény az alátéthéjazatra, a tetőfedés aljzatára, az eresz burkolatára, az egyéb kiegészítő szerkezeti elemekre (pl. cseppentőszegély, rovarháló vagy ereszdeszka), valamint a homlokzati nyílászárókra (ez utóbbinak a pozíciója a homlokzati tűzterjedési határérték-vizsgálatban azonban rögzített).

Az igazi problémát az jelenti, hogy a beépített tetőtér térelhatároló szerkezeteiként minősített könnyűszerkezetes rétegrendek csak belső oldali tűzhatásra vannak bevizsgálva. A tetőszerkezet irányából érkező tűzhatás ellen ezek a megoldások nem biztosítanak kellő védelmet. Valós tehát a kockázat, hogy egy alacsonyabb szintről az ereszcsonóponton keresztül a tetőszerkezetbe hatolva a tűz betérjedhet a beépített tetőtérbe.

3.2. Szakirodalmi háttér

Vágó Bálint cikkében [5] kiemeli a részletek helyes kialakításának fontosságát. Külön említi a homlokzati hőszigetelés és a túlnyúló eresz kapcsolatát, a kinyúló szarufavégek körül a részletképzés nehézségeit. A gordiuszi csomó megoldására az eresz környezetében nem éghető ásványgyapot sáv kialakítását javasolja, az OTSZ egyes építményszintek közti tűzterjedési gát előírásaihoz hasonlóan.

A nemzetközi szakirodalom lényegesen részletesebben tárgyalja az ereszek tűzvédelmének témakörét. Főleg azokból az országokból származnak az anyagok, ahol nagy hagyománya van a faszervezetű építésnek – így pl. Svájcban, Finnországból és az Egyesült Államokból.

Az Egyesült Államok Állami Vészhelyzetkezelő Ügynekség nevezetű állami szerve (FEMA) egy komplett műszakiirányelv-sorozatot jelentetett meg 2008 szeptemberében, mely az erdőtüzekkel potenciálisan érintett vidékek részére ad javaslatokat a könnyűszerkezetes épületek tűzvédelmileg (is) helyes kialakítására. [6]

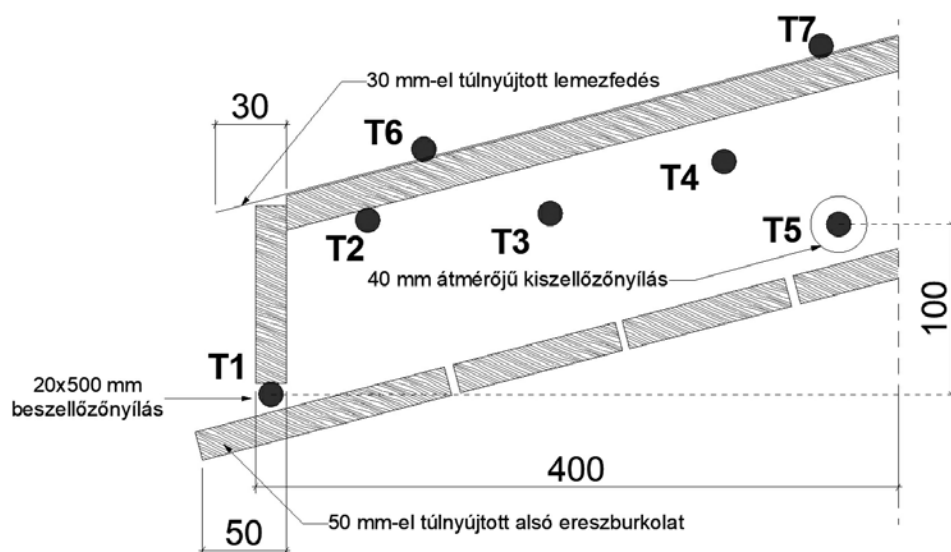
A FEMA irányelven túl Kalifornia állam önálló valós léptékű tűztesztvizsgálati szabvánnyal is rendelkezik homlokzatok külső tűzhatással szembeni ellenállásának vizsgálatára. [7] A szabvány szerinti vizsgálat a 7. ábrán látható berendezéssel történik.

A fenti vizsgálat jó kiindulási alap az ereszek megfelelő valós léptékű tűztesztjeinek fejlesztéséhez, de jelentős kiegészítésre szorul. A vizsgálati hőhatás nagyon kis hőleadással jár, az alkalmazott 300 kW egy kisebb méretű szeméttartó tűznek felel meg (Stroup és Madrzykowski vizsgálati jelentése [2013] alapján egy

120 l-es szemetes tüzének teljesítménye kb. 450 kW körül tetőzik), amely elhanyagolható az épületből a homlokzatra kiterjedő, egy lakószoba teljes lángba borulásával egyenértékű, kb. 12 MW csúcsteljesítményű tűzhöz képest. Ez nem jelenti, hogy a szabvány átgondolatlan vagy hibás lenne. A FEMA irányelv előírásait tovább vizsgálva láthatjuk, hogy a vizsgálati berendezés a kaliforniai előírásoknak (pl. tűztávolságok), illetve a szabvány alkalmazási körének (külső forrásból történő tűzterjedés erdőtüzveszélyes vidékeken) megfelel. A homlokzatról tetőre történő tűzterjedés vizsgálatára azonban közvetlenül nem alkalmas.

vizsgálati modellhez. A vizsgálati tűzteljesítmény 70 kW volt, melyet az eresz legalsó pontjától 670 mm mélységben helyeztek el. Eredményeik alapján azt a következtetést vonták le, hogy amennyiben akár egy 50 mm-es alsó konzolos képeznek a beszellőző légrés alatt (8. ábra), az drasztikus mértékben megnöveli az eresz tűzzel szembeni ellenállását.

Míg az alsó konzolos kialakítás nélküli kontrollmodell esetében az ereszdobozolás belsejében a vizsgálat 5. percére már 800 °C hőmérsékletet mértek, addig a túlnyúló dobozolás mellett ez a hőmérsékletérték még a 34. percben is alig érte el a 250 °C-t.



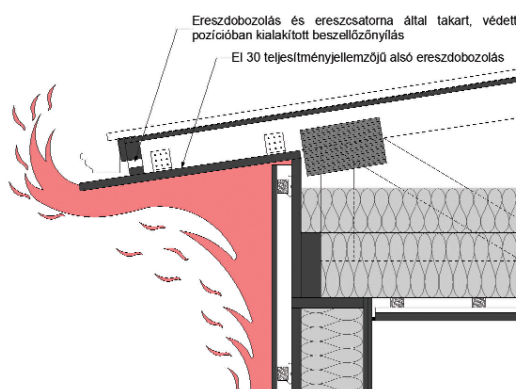
8. ábra. Túlnyújtott alsó ereszburkolattal készített vizsgálati modell [10]

Svájcban 2015. január 1-én lépett életbe az új tűzvédelmi törvény, amely engedélyezte a középmagas épületek (Svájcban 11–30 m közötti építménymagasság) esetén az éghető magú vakolt hőszigetelő homlokzati rendszerek alkalmazását. Ennek pontos szabályairól szól Walter Schlöpfer cikke. [8] Fontos kiemelendő eleme, hogy a jogszabály a homlokzat szerves részeként tárgyalja a lapostető attikafalának lezárását, valamint a magastető ereszcsatlakozását. A cikk végén szerepel néhány elvi megoldás, megfelelőségük mind épületszerkezeti, mind tűzvédelmi megkérdőjelezhető.

Esko Mikkola 2013-as cikkében [9] nemzetközi jogszabálykutatást végzett a faszervezetű átszellőztetett homlokzatok előírásaival kapcsolatban. A cikk itt is külön fejezetet szentel az eresznek, amelyet a homlokzat szerves részének tekint. A cikk egy korábbi tanulmányra [10] hivatkozik, annak egy ereszkialakítását idézi helyes elvi megoldásként. Jukka Hietaniemi és kollégái egy 5 lépésből álló valós léptékű tűzteszt-sorozatot folytattak annak megértésére, hogy a felfelé áramló csóva hatására hogyan alakulnak az eresz környezetében a hőmérsékleti, nyomás- és légsebességviszonyok. Vizsgálati modelljük nagyban hasonlít a fent bemutatott SFM szabvány

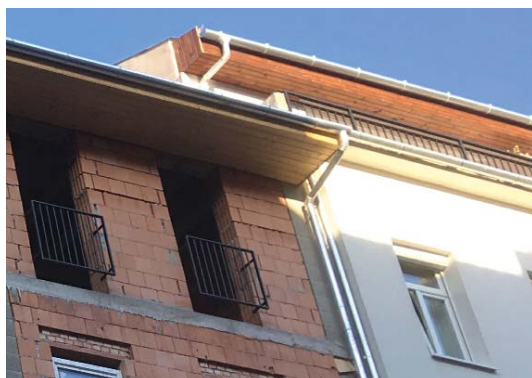
Fentiek alapján Mikkola javaslata, hogy az eresz alsó dobozolását EI 30 tűzállósági teljesítményű szerkezetből alakítja ki, a dobozolás síkját pedig kifelé húzza az átszellőztetett tetőszerkezet beszellőzési pontjától, ezzel eltéríti tűz esetén a homlokzat mentén feláramló csóvát, és éghető homlokzatburkolat esetén az azon terjedő tüzet. (9. ábra)

Összességében látható, hogy a nemzetközi szakirodalom már foglalkozik a témával, ám még mindig hiányoznak a kiterjedt valós léptékű tűztesztek, valamint a bekövetkezett tüzesetek részletes elemzése. A tapasztala-



9. ábra. Ereszkialakítás tűzvédelmi szempontból geometriailag előnyös kialakítása [9]

10. ábra. Ereszkialakítás tűzvédelmi szempontból geometriailag előnyös kialakítása (fotó: Jankus Bence)

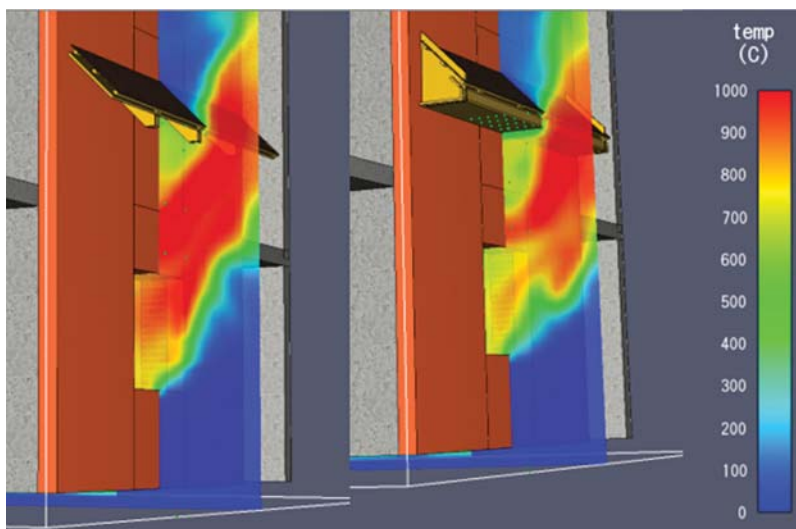


tokat a valós léptékű tűztesztet kiegészítő szimulációk validálására és ezen keresztül azok kutatási és tervezési eszközként való használatára lehetne kamatoztatni.

4. FDS MODELL KIALAKÍTÁSA, VIZSGÁLATI CÉLOK

4.1. FDS modell kialakítása

Az FDS (Fire Dynamic Simulator) az amerikai szabványügyi testület által fejlesztett tűzszimulációs szoftver, amely a világon messze a legerjedtebb, mivel nyílt forráskódú. A háromdimenziós adatbevitelt, a modell-



11. ábra. Szintek közötti tűzterjedés vizsgálatára kialakított szimulációs modellek

építést a Thunderhead Engineering által fejlesztett PyroSim szoftverrel lehet könnyen elvégezni.

A homlokzatról tetőre történő tűzterjedés vizsgálatára FDS/PyroSim környezetben vizsgálati modellt építettünk, amelynek során betartottuk a hő- és füstterjedési, illetve a szerkezeti hőkitét vizsgálatára alkalmas modellek építésének összes alapvető szabályát. Az alkalmazott modell egy korábbi kutatás során az MSZ 14800-6:2009 szabványnak megfelelő homlokzati tűzterjedési vizsgálat szerint végzett valós léptékű tűzteszt adatai alapján validált modell volt. Ezt fejlesztettük tovább a különböző ereszkialakítások modellrészleteivel.

A harmadik fejezetben részletezett hiányos jogszabályi háttér az ereszkialakítások rendkívül széles körű geometriai variációinak megvalósulását eredményezi. A 10.

ábrán két geometriai „szélsőérték” látható.

Tapasztalataink alapján a modellek kialakítása során az alábbi négy változó paramétert vizsgáltuk:

1. ereszcsatlakozás alsó síkjának függőleges távolsága az ablaksemöldöktől (h): 0/130 cm,
2. ereszgeometria alsó kialakítása: látszó szarufás (nyitott) vagy dobozolt (zárt),
3. ereszcsatlakozás elhelyezkedése a tűzfészekhez képest: azonos szinten (fszt.), vagy egy szinttel feljebb (em.),
4. az ereszkiülés homlokzati síktól mért értéke 30/50/70 cm.

A tűzhatás a hivatkozott vizsgálati szabvány szerinti 650 kg fenyőfa és 10 l gázolaj tüze, amelynek maximális teljesítménye – $HRR_{max} \sim 12$ MW.

4.2. Szimulációs vizsgálatok céljai, korlátai

A szimulációk során két lényeges paramétert vizsgáltunk. Az egyik az eresz környezetében a gáztéri hőmérséklet – ezzel azt figyeltük, hogy a faanyagú épületszerkezeti elemek meggyulladnak-e a tűz során az eresz alatti ablak tönkremenetele miatt a homlokzatra kilépő tűzhatás következtében.

A másik vizsgálati szempont a függőleges tűzterjedés volt az egymás feletti szintek között. Ezt úgy vizsgáltuk, hogy a földszinti tűzhelyszín mellett az ereszt az emeleti ablak fölé modelleztük, az ablak külső és belső oldalán pedig hőmérsékletmérő termoelemeket helyeztünk el. Referenciaértékként a modell validálásakor használt valós léptékű tűzteszt adatait és a vizsgálati szabvány előírásait vettük.

A 11. ábrán két eltérő geometriai ereszkialakítású szimulációs modell látható az elhelyezett hőmérsékletmérő termoelemekkel (zölddel).

A szimulációnak vannak azonban korlátai is. A cellahálók tulajdonságai miatt nagyon nehezen vizsgálható az átszellőztetett tetőszerkezeteknél a szellőző légréven keresztül történő tűzterjedés (pl. a beszellőzési pontnál az alacsony gyulladáspontú alátéthéjazat gyors meggyulladásával), valamint egyáltalán nem vizsgálhatók az éghető anyagok anyagtani állapotváltozásai (pl. faanyagok szenesedése, gyantatartalmú faanyagok gyantájának vagy hőre lágyuló éghető anyagú műanyaghab hőszigetelések égve csepegése). Nem vizsgálható továbbá az a felvetés, hogy milyen következményekkel járna, ha az ereszre alulról „kifordulna” a vakolt homlokzati hőszigetelő rendszer – ez mind a rögzítéstechnika, mind az anyagtani viselkedés oldaláról felvet kérdéseket.

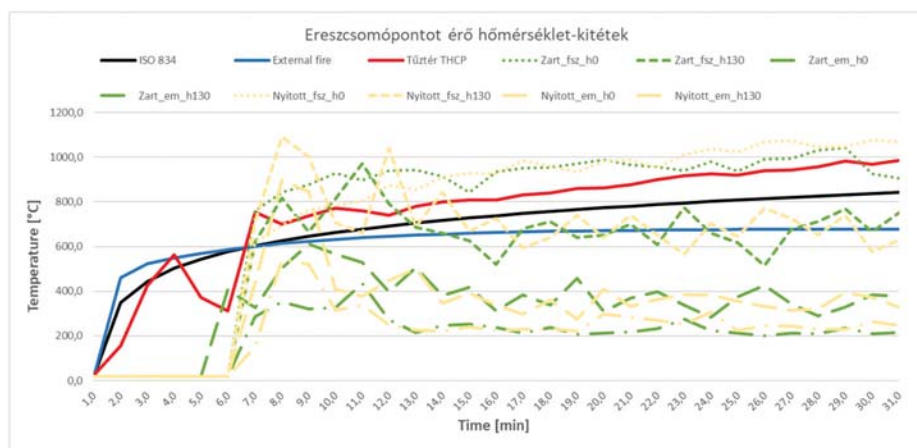
Ezen kérdések elsődlegesen valós léptékű tűzteszttekkel lennének vizsgálhatók, amelyek eredményei a későbbiekben visszaforgathatók lennének a szimulációkba.

5. SZIMULÁCIÓS EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

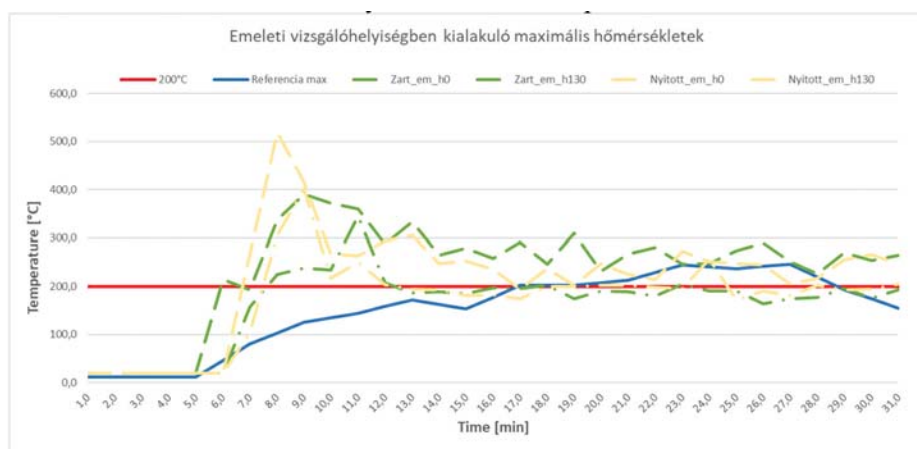
Szimulációs eredményeinket a 12. és 13. ábrán mutatjuk be. A 12. ábrán az ereszcsonópontot érő legnagyobb hőmérsékletértékeket ábrázoltuk. Referenciaként látható az ISO 834 szabvány szerinti zárt téri cellulóz tűzgörbe (fekete színnel), az EN 1991-1-2:2005 (Eurocode 1) szabvány szerinti külső tűzhatás (external fire) tűzgörbe (kék színnel), valamint a szimulációk során a tűztérben mért hőmérséklet-idő görbe (piros színnel). A 13. ábrán az MSZ 14800-6:2009 szabvány szerint a tűztér feletti

ereszcsonópontot, hogy az várhatóan meggyullad (az építési gyakorlatban felhasznált faanyagok gyúladáspontja 230-340 °C körül mozog).

- A geometriai kialakítás (nyitott/zárt eresz) nincsen számottevő hatással a hőmérsékletkitételre.
- A mértékadó hőmérsékletkitétet nem az eresz alatt, hanem a homlokdeszka élén mértük. Ez alapján a légrés beszellőzési zónájában alakul ki a legmagasabb hőmérséklet, ami nagy valószínűséggel az alátétchéjazat meggyulladását okozza.



12. ábra. Szimulációs eredmények 1: ereszcsonópontot érő hőmérsékletkitételek



13. ábra. Szimulációs eredmények 2: emeleti vizsgálóhelyiségben mért hőmérsékletkitételek

vizsgálóhelyiségben az ablaksíktól befelé-kifelé 10-10 cm-re mért mértékadó hőmérsékletkitételek láthatók. Referenciaértékként egy sík, vakolt homlokzati hőszigetelő rendszerrel végzett valós tűzteszt emeleti vizsgálóhelyiség belső oldali mérési eredményeinek a szabvány által előírt, a legmagasabb értéket mérő műszerértékeit, valamint a szabvány által előírt maximális megengedett hőmérséklet-emelkedést $\Delta T_{\text{max, megengedett}} = 180 \text{ K} > 20 \text{ °C} + 180 \text{ °C} = 200 \text{ °C}$ jelölő 200 °C-os hőmérsékletet ábrázoltuk.

A szimulációs eredmények alapján az alábbi megállapításokat tettük:

- Az eresz elhelyezkedésétől függetlenül minden vizsgált situációban olyan hőmérsékletkitétet érte az

- Az eresz elhelyezkedése intenzíven megnöveli a homlokzat és a tető közötti tűzterjedés kockázatát. Hosszú távú kutatási célunk a szakirodalom kutatási és szimulációs tapasztalatai alapján valós, az MSZ 14800-6:2009 szabvány vizsgálati modelljéhez hasonló, épületléptékű tűzteszt végzése, az eredmények felhasználásával pedig tervezési alapelvek felállítása az ereszcsonópont tűzvédelmi szempontból helyes épületszerkezeti kialakítására.

Jankus Bence tanszéki mérnök
Dr. Takács Lajos Gábor egyetemi docens

Irodalom / References

- [1] Ércs, Gergő, et al: *Alkalmazott tűzvizsgálat*, FKI Fővárosi Főfelügyelőség, Magyar Rendvédelmi Kar, Budapesti Tűzoltó Szövetség, Budapest, 2014, p 162.
- [2] Kurucz, Ernő: „Tanulmány a Bonyhád, Széchenyi tér 11 szám alatt 2010 10 08-án történt tüzesethez”, Dombóvár Város Hivatásos Önkormányzati Tűzoltósága, 2011 január.
- [3] MSZ 14800-6:2009: Tűzállósági vizsgálatok, 6: Tűzterjedés vizsgálata épülethomlokzaton.
- [4] Ungewitter, Georg Gottlob: *Lehrbuch der gotische construction*, Lipcse, 1903.
- [5] Vágó, Bálint: „Homlokzati hőszigetelő rendszerek kivitelezésének tűzvédelmi ellenőrzése”, *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 2015/3, pp 35–38, ISSN: 2064-1559.
- [6] FEMA (Federal Emergency Management Agency), Department of Homeland Security: *Eaves, Overhangs, and Soffits – Home Builder’s Guide to Construction in Wildfire Zones*, FEMA-737, FEMA, USA, Washington DC, 1-09-2008.
- [7] Materials and Construction Methods for Exterior Wildfire Exposure, SFM Standard 12-7A-3 Under Eave (Steve Quarles), State Fire Marshal (SFM), California, 21-05-2009.
- [8] Schläpfer, Walter: „Neue Brandschutzvorschriften für Bauten”, *Applica Fachzeitschrift des Schweizerischen Maler- und Gipserunternehmer-Verbandes*, Schweiz, 1/2015, pp 5–11.
- [9] Mikkola, Esko: „Fire safety of wooden balconies, facades and eaves”, *EDP Sciences, MATEC Web of Conferences* 9, 01004, 1st International Seminar for Fire Safety of Facades, Paris (France), 2013.
- [10] Hietaniemi, Jukka – Hakkarainen, Tuula – Huhta, Jaakko – Jumpanen, Ulla-Maija – Kouhia, Ilpo – Vaari, Jukka – Weckman, Henry: *Ontelotilojen paloturvallisuus* (Fire safety of cavity spaces: Prevention of fire spread in building voids – finn nyelven), VTT Tiedotteita – Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus, 2003.

A b s t r a c t s

DOBSZAY, Gergely – BAKONYI, Dániel: QUESTIONING BUILDING TECHNOLOGY AND SKYLIGHT INSTALLATION

Citation: *Metszet*, Vol 10, No 6 (2019), pp 70-73, DOI: 10.33268/Met.2019.6.9

Kits to install top quality skylight systems do not always result in satisfactory results. Too often the location of a roof's structure, tiling battens, the poor use of vapour barriers and insulation materials can lead to failure. Apart from manufacturers' guidelines what other steps should be taken to ensure quality installation? This article examines installation methods, thermal insulation types, waterproofing, vapour barriers and good practice guidelines.

TAKÁCS, Lajos Gábor – JANKUS, Bence: PROBLEMS OF FIRE SPREADING BETWEEN FACADES AND ROOF

Citation: *Metszet*, Vol 10, No 6 (2019), pp 74-79, DOI: 10.33268/Met.2019.6.10

A worldwide problem facing the design of buildings is how to prevent the spread of fire from a buildings' elevation into the roof space. Analysis of how the eaves to a building are designed can be critical in preventing loss of lives and extensive damage to a building's fabric. It has been found that not only the use of materials can result in different outcomes, also the geometric arrangement of elements, distance of the eaves from the wall and even the depth at which openings are placed within a wall are all valid factors. The overall aim being to reduce potential for fire to spread by reducing potential for fires to reach uncontrollable temperatures.

KIS, Viktória: COOL FIRE PREVENTION DETAILING AT REBORN OUTPATIENT CARE CENTRE

Citation: *Metszet*, Vol 10, No 6 (2019), pp 80-85, DOI: 10.33268/Met.2019.6.11

OUTPATIENT BUILDING, KISKUNFÉLEGYHÁZA, HUNGARY
ARCHITECT: PÁL BOROS

"The Devil in the Details" resurfaces when designing for fire prevention, especially regarding health care buildings. This refurbishment project posed some unusual, yet relevant to most prefabricated building type, problems. Precast concrete structures, although practical in terms of construction speed, are not best suited in terms of fire safety: edge details and floor to wall junctions are liable to failure. Simply covering these junctions in plasterboard can prove satisfactory, but issues of vapour barriers, thermal insulation and installation of improved fenestration must also be met. Here fire prevention detailing became the main architectural tool for solving all these latter mentioned problems, the result being tantamount to seamless in appearance.

NÉMETH, Csaba: IN THE WAKE OF IGNÁC ALPÁR

Citation: *Metszet*, Vol 10, No 6 (2019), pp 86-91, DOI: 10.33268/Met.2019.6.12

RAOUL WALLENBERG HIGH SCHOOL TRANSFORMATION AND EXTENSION, BUDAPEST, HUNGARY

ARCHITECTS: CSABA NÉMETH, MÁTYÁS FEHÉR and TIBOR VARGA

The cultural identity of a school often lies partly within its built fabric resulting in the need to approach any works involving demolition, extension and alterations with due care. In one form or another this building complex has served its role in education, even though it has changed

hands many times over its history regarding subjects taught there, it has always functioned as a high school. Sadly between 2008 and 2017 the main building was unoccupied, falling into minor disrepair, it now has a new lease of life alongside its complementary new extension block. The key to this project's successful rebirth being a measured respect for history balanced with thoughtful modernisation.

HEGYI, Dezső, KAPOVITS, Géza: ARCHITECT AND ENGINEERING DESIGN WORK IN HARMONY

Citation: *Metszet*, Vol 10, No 6 (2019), pp 92-97, DOI: 10.33268/Met.2019.6.13

CASE FOR A FOREST VILLA

ARCHITECTS: BÁLINT ÁSZTAI and CSABA KOVÁCS

Locating a large villa and its smaller guest house on a graded site amongst trees lead to the development of a project reminiscent of Frank Lloyd Wright's Falling Water. Spaces being accentuated by cantilevered structures that form terraces and roofs. At first this seems a relatively straight forward task, yet on further evaluation complex solutions were required to achieve architectural harmony: engineering being the driving force behind this project's flow from internal to external spaces without need for poorly conceived steps. The resulting building also welcomes nature into its fabric by means of planted terraces and green roofs, contemporary organic.

HEINCZ, Dániel, KAPOVITS, Géza: AT THE LIMITS OF CONTEMPORARY RESIDENTIAL ARCHITECTURE

Citation: *Metszet*, Vol 10, No 6 (2019), pp 98-103, DOI: 10.33268/Met.2019.6.14

FAMILY HOME, JÁSZBERÉNY, HUNGARY

ARCHITECTS: ÉPÍTÉSZ STÚDIÓ KFT, ZSOLT FÉLIX and BÁLINT GULYÁS

Developing a corner site to accommodate a family home based upon interconnected pavilions, dealing with problems associated to surface water drainage and creation of green roof solutions, required non-standard foundations and waterproofing methods. Aside from the technical achievements a desire for clarity of materials and spatial functions had to be met. The key to success being how to seamlessly integrate architectural, structural and mechanical engineering elements.

HUNYADI, Zoltán – GOSZTONYI, Miklós – MESTERHÁZY, Beáta – NAGY, Attila Balázs: DEVELOPMENT OF WINDOW SHADING DEVICES ACOUSTIC BARRIERS

Citation: *Metszet*, Vol 10, No 6 (2019), pp 104-109, DOI: 10.33268/Met.2019.6.15

Health problems associated with noise disturbance outside buildings can be alleviated with the use of acoustic shielding devices: These usually function in first place as light shading devices, shutters, screens or even planting. The exact type of device used, its installed location and different degrees of permeability can vastly impact effectiveness. Combined with window types results may also vary. Segmented screens, solid screens and various degrees of perforation have been examined also taking into consideration the impact regarding natural ventilation.