



SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY

Miskolc, Középszer u. 20. alatti lakóépület
tűzesetének egyes épületszerkezeti vonatkozásairól
és az épületen belüli tűzterjedési sajátosságokról

Budapest, 2009. augusztus

SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY
Miskolc, Középszer u. 20. alatti lakóépület
tüzesetének egyes épületszerkezeti vonatkozásairól
és az épületen belüli tűzterjedési sajátosságokról

Tanszékvezető:

Dr. Becker Gábor
Tanszékvezető, egyetemi tanár

Témafelelős:

Takács Lajos Gábor
okl. építészmérnök, építésügyi szakértő
E2 01 3067/05, SZÉSZ 1K, 2, 3

Közreműködők:

Király András
okl. tűzvédelmi üzemmérnök,
építész tűzvédelmi szakértő
I-020/2006 BM OKF

Szikra Csaba
okl. épületgépész mérnök
épületgépész tűzvédelmi szakértő
G1, Gt1, SzÉS3, SzÉS3D 13-5767
BM OKF 765/2003
BME Épületgépészeti Tanszék

Budapest, 2009. augusztus

1. ELŐZMÉNYEK

Tanszékünket a Miskolc Megyei Jogú Város Tűzoltósága bízta meg a Miskolc, Középszer u. 20. sz. alatti, alagsor+F+IX szintes (11 szintes) iparosított technológiával készült lakóépület 2009. augusztus 15-én bekövetkezett tüzesetével kapcsolatos, egyes épületszerkezeti és épületgépészeti sajátosságok feltárásával.

Megbízó az alábbi kérdéseket tette fel:

1. Melyek voltak az épületen belül és kívül a tűz, illetve a füst továbbterjedésének befolyásoló, elősegítő tényezők?
2. Hogyan segítette elő a lakóépület épületgépészeti rendszereinek és aknáinak kialakítása, illetve a nyitott homlokzati nyílászárók a tűz, illetve füst továbbterjedését?
3. Milyen szerepe volt a loggiák kialakításának és használati módjának a tűz, illetve a füst továbbterjedésében?
4. Bekövetkezett-e volna a tragédia, ha a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer szakszerűen kerül kivitelezésre?

A tűzkeletkezés körülményeit a Miskolc Megyei Jogú Város Tűzoltósága, a tartószerkezeti károsodásokat és a homlokzati tűzterjedés sajátosságait az ÉMI Kht. Tűzvédelmi Tudományos Osztálya vizsgálja, így ezekkel csak a szakértői véleményünkkel összefüggésben foglalkoztunk.

2. A SZAKÉRTÉSHEZ RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ DOKUMENTUMOK

A szakértői vélemény összeállításának alapját 2009. augusztus 17-i helyszíni szemlénk képezte, amelynek során az épület mellett annak homlokzatát is megvizsgálhattuk Miskolc Megyei Jogú Város Tűzoltósága által rendelkezésünkre bocsátott emelőkosaras tűzoltósági magasból mentő szerből.

Miskolc Megyei Jogú Város Tűzoltósága rendelkezésünkre bocsátotta az alábbi rajzokat:

- Alagsori alaprajz részletei
- Általános emeleti alaprajz részletei
- Kukatároló szinti alaprajz
- Általános metszet
- Bejáraton keresztüli metszet
- A-A metszet részlete
- B-B metszet részlete
- Szellőzés 1-2
- Műszaki leírás 1-2-3 oldal
- Tűzrendészeti leírás 1 oldal

Rendelkezésünkre álltak továbbá fényképfelvételek az alábbiak szerint:

- Miskolc Megyei Jogú Város Tűzoltósága által készített fényképfelvételek a tüzeset során (fotó: <http://www.langlovagok.hu> portál, pontos hely: <http://www.langlovagok.hu/html/galeria/3576.shtml>;
- 2009. augusztus 17-én a helyszínen készített saját fényképfelvételeink.

A fényképek forrását minden esetben megnevezzük.

3. AZ ÉPÜLET ISMERTETÉSE

3.1. Építészeti ismertetés

Általános ismertetés

Az épület mint a Miskolc-Avas lakótelep I. ütem 1,2,3 szakasz részeként épült. A terveket a Miskolci Tervező Vállalat készítette. A kivitelezési terveket 1972. márciusában adták ki.

Az épület alagsor+F+IX (a Középszer utca felől teljes építményszintnek számító alagsor miatt 11 szintes) szintszámú, fogatolt elrendezésű. A középfolysókkal egy légteret alkotó lépcsőházaknak szabadba nyíló ablakaik vannak; ide csatlakozik a lakásokon kívül a szemétdobó helyiség és a lépcső orsóterében elhelyezett felvonó aknája is. Szintenként és fogatonként 3-3 db lakás tartozik a lépcsőházzal egy légteret alkotó középfolysóhoz (3 fogatú elrendezés). A lépcsőház megszakítás nélkül vezet a legalsó szintre, amely a Középszer utca felől szintben megközelíthető garázsokat és üzleteket tartalmaz, míg az épület átellenes oldalán teljes egészében a terepszint alá kerül.

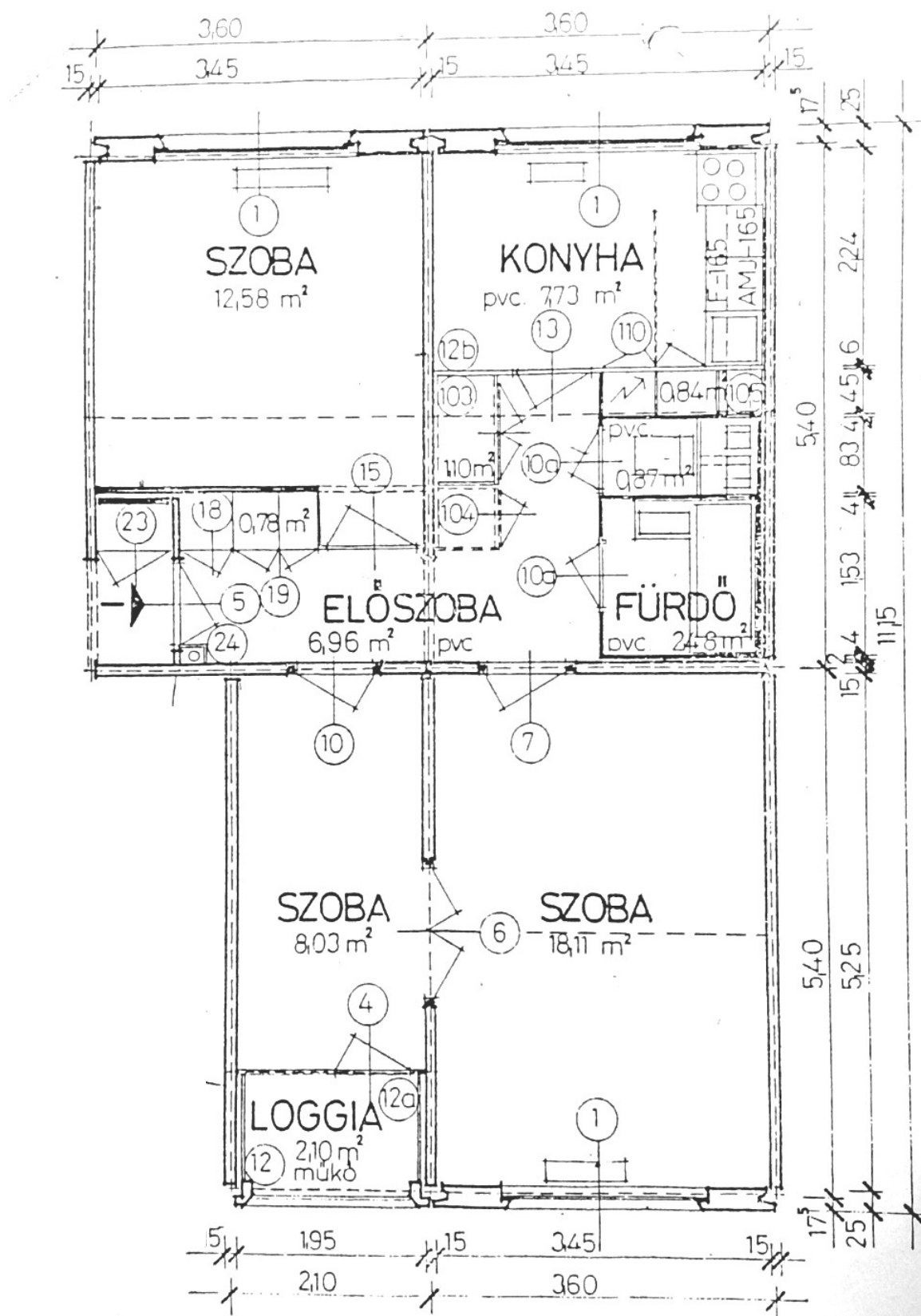


1 sz. kép. Az épület képe a Középszer utca felől (fotó: Takács Lajos Gábor)



2 sz. kép. Az épület képe a park felől (fotó: Király András)

Az épületben 2 lépcsőház található fogatolt elrendezésben; az egyes lépcsőházakhoz 2-2 db 2+1/2 szobás, 57,6 m² alapterületű és 1-1 db 1+1/2 szobás lakás tartozik. A fogatokon belül a két nagyobb lakás átmenő kialakítású, azaz ablakai két átellenes oldalon lévő homlokzatra néznek.



3 sz. kép. A tűz keletkezési helyeként megjelölt lakás alaprajza
(azonos a fölötte lévő lakások alaprajzaival)

A lépcsőházakat a tetőszintre felvezették, azonban tetőszinti, zárt összekötő folyosó nem létesült.

Az épület szerkezeti kialakítása az alábbi:

Az épület tartószerkezete előregyártott vasbeton nagypanelekből áll; az alagsori fogadószint monolit vasbeton fal- és födémszerkezettel készült el. A középfőfal elemek vastagsága 15 cm, a födémek vastagsága 16 cm. A homlokzati szendvicspanelek összvastagsága 25 cm. A lépcsőpihenők a lépcsőházi falpanelekre üzemben felszerelt acélszerkezetű konzolra terhelnek.

Az épület – tüzeset megítélési szempontból lényeges - **szakipari szerkezetei** az alábbiak:

- A lapostető kialakítását tekintve egyhéjú melegtető. A vízszigetelés egy közelmúltban végzett felújításnak köszönhetően palazúzalék hintésű modifikált bitumenes vastaglemez zárórétegű, alatta feltehetően a régi bitumenes lemez vízszigetelés van.
- A WC és fürdőszoba blokkok térelemként készültek el.
- A kiürítési útvonalon (középfolyosón) lévő elektromos mérőóra szekrények fémajtóval kerültek felszerelésre, amelynek figyelembe vehető tűzállósági határértéke nincs, mivel egyszeres, minősítés nélküli acélszerkezet.
- A lakásbejárati ajtók faszerkezetek, amelyeket számos lakás esetén vagyonvédelmi okok miatt lecseréltek. Az ajtók tűzállósági határértékre nem minősítettek. Számos lakás előtt „nem éghető” anyagú rácsokkal zárták le az ajtókat. A tűzkeletkezés helyeként megjelölt lakás eredeti bejárati ajtaja előtt egy kiegészítő, vagyonvédelmi fémajtót is beépítettek, amely azonban nem minősített tűzgátló szerkezet. A tűz során érintett lakások előtti folyosószakasz egyik szinten sem volt rácsokkal leválasztva a lakásokkal szembeni elektromos mérőóra szekrények megközelíthetőségének biztosítása miatt.
- A lakáson belüli padlóburkolatok eredetileg pvc anyagúak voltak, amelyeket sok lakó kerámia, illetve parketta burkolatra cserélt.
- A konyha és az előszoba közötti szerelt szakipari falszerkezetek a fürdőszobai térelem előtt 45 cm-el kaptak helyet. A térelem és a válaszfal között biztosítottak helyet a hűtőszekrénynek és az élelmiszer tároló szekrénynek. Ezt a válaszfalat a VIII. emeleti lakás felújításakor elbontották, megnövelve a konyha alapterületét.
- A homlokzati nyílászárók műanyag szerkezetűek, amelyeket 2007-ben építettek be a homlokzat felújításakor. A Középszer utca felé néző loggiák hátfala szintén a 2007. évi felújításkor beépített műanyag szakipari fal.
- A homlokzatot 2007-ben Baumit EPS hőszigetelő homlokzati bevonatrendszerrel újították fel, amelyben a hőszigetelés Austrotherm gyártmányú, 7 cm vastagságú. A loggiák mellvédfalára nem került hőszigetelés. A vasbeton mellvédfalak 82 cm magasak, vastagságuk 7 cm. A mellvédfalak és a födém között 10 cm hézag található. A loggia szobák felőli oldalfalain fa vázszerkezetre 1 cm vtg. faforgács lemezt szereltek, amelyre a homlokzat 2007-es felújításakor a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszert szintén felhordták.
- Az épületgépészeti aknák az érintett lakásokban a WC helyiség hátfala mögött kerültek kialakításra. Az aknákat a WC helyiségektől faforgácslap burkolat, míg a konyha felől egyrétegű, acéllemezből készült, szintmagasságú aknaajtó választja le. A födémek síkjában semmilyen aknazárás nincs, az aknák hátfala, illetve az előszobában lévő csapadékvíz ejtővezeték elburkolása (3 sz. képen 24. konszignációs jellel) faforgácslapokkal történt. A WC tartály szintén faforgácslap hátfalba rögzítették. A hátfalban revíziós nyílásokat is kialakítottak a vízmérő órák leolvasására, amelyek általában műanyagból készültek.



4 sz. kép. A V. emeleti lakás WC hátfala (aknafala). Jól látható az utólagosan, feltehetően a vízórák szerelésekor beépített reviziós nyílás (fotó: Takács Lajos)



5 sz. kép. A fürdőszobai térelem a VI. emeleti lakás konyhája (a tűzkeletkezés feltételezett helye) felől nézve, már a lakás dúcolása után. Bal oldalon a fémlemez aknafal (fotó: Takács Lajos)

3.2. Az épületgépészeti rendszerek ismertetése

A konyhák és a fürdő-WC helyiségek szellőzői részben gravitációs, részben gépi szellőzésre alapozott elszívó rendszerűek. Az aknában a konyha részére egy mellékcsatornás gyűjtőszellőzőt, a WC és a fürdő részére 2 mellékcsatornás gyűjtőszellőzőt helyeztek el. A szellőzők között a hideg-melegvizes felszállók, valamint a műanyag szennyvíz gerincvezeték kapott helyet. A vízórákat a WC hátfalak mögötti aknában alakították ki utólag; előttük műanyag szerkezetű reviziós nyílásokat építettek be. A tűz által érintett szinteken a konyhákból a tűzhelyek fölötti szagelszívók nincsenek az aknába bekötvé, mivel azok az aknákkal átellenes, homlokzati falon találhatók. A konyhák és a vizes helyiségek légpótlása ill. részben a természetes szellőzése a helyiségek ajtóin és a homlokzati nyílászárókon keresztül történik.

A lapostetőkről a csapadékvíz elvezetését a tűz során érintett lakások előszobáiban lévő acél anyagú ejtővezeték biztosította.

3.3. Az épület tűzvédelmi sajátosságai

Az alábbiakban a tüzeset épületszerkezeti és épületgépészeti vonatkozásaiban lényeges tűzvédelmi sajátosságokat ismertetjük.

- Az épület alagsor+F+10 (11 szintes) szintszámú, amely tűzvédelmi szempontból 11 szintet jelent.
- A legfelső használati szint magassága a környező terepsinttől 28,75 m tehát az épület középmagasság besorolású.
- A tűzveszélyességi osztály „D”, azaz mérsékelten tűzveszélyes. A tűzszakasz befogadóképessége 500 fő alatti.

- Az alapterületi adatok 1 lépcsőházi fogat 1 szintjének területe mintegy 200 m², 1 fogat területe mintegy 2.200 m². Az épület mértékadó tűzszakasz-területe a két lépcsőházi fogat teljes területe, azaz 4.400 m², mivel az utólagos hőszigetelő homlokzati bevonatrendszerben a létesítéskor hatályos előírások szerinti „nem éghető” homlokzati tűzterjedés elleni gátat nem alakítottak ki. Az épülettel összeépített szomszédos épületen hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer még nem készült, így az külön tűzszakaszként vehető figyelembe.
- Az épület tűzállósági fokozata az épületszerkezetek éghetőségi adatai és tűzállósági határértéke alapján II. A tűzállósági fokozat követelményeinek azonban egyes épületszerkezetek nem felelnek meg (pl. gépészeti aknafalak stb.).
- A középfoltyosók a lépcsőházakkal egy légteret alkotnak, hő- és füstelvezetésük gravitációs nyílászárókkal biztosított. Ezen kívül a lépcsőházak felső részén, a tetőkijárat fölött egy kifelé nyíló hő- és füstelvezető nyílás is található, a földszintről és legfelső használati szintről elektromosan vezérelhető nyitással. A hő- és füstelvezető acéllemez kifelé bukó szárnyának zárszerkezetét egy munkaárammal működő elektromágnes nyitja feszültségelvétel esetén, és az ablakon található lánc hosszúsága alapján nyílik meg a függőlegeshez képest 30-90 fokban. A Középszer u. 20 sz. alatti épület lépcsőpihenőinek szintjeiről két-két ablak is nyílik.
- Az épületben automatikus tűzjelző rendszer nincs.
- Lépcsőházanként egy normál, nem biztonsági személyfelvonó van beépítve.
- Szintén lépcsőházanként egy különálló helyiségből nyíló acél anyagú szemétdobó is van.
- Az épület Középszer utca felőli hosszanti oldalán a homlokzati falhoz kiépített tűzoltási felvonulási terület található, amely a konkrét tüzeset során a külső menekítést és beavatkozást lehetővé tette. A parkoló gépjárművek a beavatkozást jelentősen akadályozták. A gépkocsik között mintegy 4-5 m szélességű hely áll rendelkezésre, amelynek tengelyvonala az épülettől 9 m.

4. A VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK, KÖVETELMÉNYEK

Az épület tervezésekor és 1974. szeptemberi használatbavételekor az 1/1963. (VII. 5.) BM sz. rendelet és BM TOP 5/1965. évi középmagas és magas előírásai voltak érvényben. Az 1/1963. (VII. 5.) BM sz. rendelettel jelent meg a tűzállósági fokozat, a tűzveszélyességi osztály stb. fogalmai, tehát a jelenlegivel azonos vagy csak kismértékben eltérő a korabeli terminológia. Ez alól kivételt képez a tűzszakasz fogalma, illetve a tűzszakasz területének meghatározása, ugyanis a korabeli terminológia többszintes tűzszakaszok esetén egy szint alapterületét vette tűzszakasznak a közlekedők nélkül, míg a jelenleg hatályos jogszabály szerint a tűzszakasz területe a hozzá kapcsolódó helyiségek területének összessége.

5. A SZAKÉRTŐI VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

5.1. A tüzeset rövid ismertetése

A tűz a tanúvallomások és a tüzesetről készült videók szerint a VI. emeleten, egyenlőre ismeretlen okból, de feltételezhetően a konyhában keletkezett. A lakó, miután észlelte a tüzet, elhagyta a lakást, és nyitva hagyta a lakás bejárati ajtaját. A lakásban a tűzterhelés lényegesen nagyobb volt, mint a normatívaként megjelölt 400 MJ/m^2 érték. A lakásból a tűz a homlokzati nyílászárókon áttért az éghető hőszigeteléssel kialakított homlokzati bevonatrendszerre, amely a tűzterjedést a Középszer utcai homlokzaton egészen az attikáig, 4 szinten keresztül segítette elő.

A tüzet a tűzkeletkezés helye fölötti, VII. emeleti lakásban lakó tulajdonos is jelezte, aki a Tűzoltóság diszpécserének elmondta, hogy mindkét homlokzaton lángokat és füstöt lát, a lépcsőházba pedig nem tudnak kijutni gyermekeivel, mert a bejárati ajtó szerelvényei is átforrósodtak már. Időközben a park felőli oldalon lévő szomszédos lakóházból is jelezték a tüzet, arról informálva a Tűzoltóságot, hogy az ablakokból kicsapó lángnyelvek az épület lapostetejéig érnek. Közben a VII. emeleti lakást elárasztotta a füst; a tulajdonos gyermekeivel a park felőli, $12,58 \text{ m}^2$ területű szobába vonultak vissza, itt talált rájuk a Tűzoltóság.

A tűz a VII. emeleti lakás loggiájára és ablakaira terjedt át, a lakáson belül égésnyomokat – leszámítva a loggia műanyag szakipari falát, illetve a loggiához kapcsolódó helyiséget – nem tapasztaltunk, csak intenzív füstszennyezést. A VIII. és a IX. emeleti lakásokban is csak füstszennyezést tapasztaltunk. Ott a loggiák műanyag szakipari fala nem semmisült meg, az üvegek sem törtek be, de a loggiákon lévő használati tárgyak károsodtak.

A füsttel telítődött épületből a tűzoltók több mint húsz lakót menekítettek ki, közülük nyolcat emelőkosárral. A tüzet közel 70 perces munkával sikerült megfékezni (ez a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer 45 perces homlokzati tűzterjedési határértékét tekintve érdekes körülmény). Az esetnek még öt sérültje volt, akiket kórházba szállítottak.



6 sz. kép. A VII. emeleti lakás nappalija (fotó: Király András)

**A képek kegyeleti okokból kisserkesztve
(Miskolci Tűzoltóság)**

7-8 sz. képek. A VII. emeleti lakás 12,58 m² alapterületű szobája, ahol a lakókat megtalálták a tűzoltók
(fotók: Takács Lajos – Király András)



9 sz. kép. A VII. emeleti lakás konyhájának belső képe az akna, illetve az előtétfal felé. Jól látszik, hogy az aknába csak a konyha általános szellőzése van bekötve, jobboldalt pedig az élelmiszer tároló szekrény, illetve a hűtőszekrény fölötti tárolószekrény látható (fotó: Király András)

5.2. A tűz, illetve a füst terjedését elősegítő, befolyásoló tényezők

A tűz és a füst terjedését elősegítő, befolyásoló tényezőket azok fontossági sorrendjében tárgyaljuk. Megítélésünk szerint a tragédia bekövetkeztében a füstterjedésnek nagyobb szerepe volt, hiszen a tűz a VII. emeleti lakást – amelynek otthon tartózkodó lakói életüket veszítették - csak lokálisan károsította (ablakok, illetve loggia és félszoba), az elhunytak közvetlen égési sérülést nem szenvedtek el.

5.2.1. A gépészeti akna kialakítása és burkolata

Az aknák burkolata faforgácslap, amelyben a vízórák leolvasását lehetővé tevő revíziós nyílások műanyagból készültek, amire a WC tartályokat is rögzítették. Az aknában vezetett légtechnikai vezetékek (konyhai, illetve WC-fürdő mellécsatornás szellőzők) tűzterjedést gátló elzáró-szerkezettel nem voltak ellátva. Az akna elhatárolás a VI. emeleti lakásban teljes egészében megsemmisült a tűzben. A VII, VIII és IX. emeleti lakásokban egyaránt – egyre csökkenő mértékben - intenzív füstkiáramlási nyomok láthatók az aknákból, amely a WC és a fürdő helyiségek határoló szerkezetein is jól látható.

A konyhákban a szagelszívók nem voltak az aknában vezetett szellőzőkre rákötvé, mivel a konyhák közvetlen természetes szellőzésűek. A 2007. évi paneltűzekben érintett lakásokkal szemben így a konyhai szagelszívók nem játszottak akkora szerepet a tűzterjedésben (a képeken a VII, VIII, IX. szinti szellőzőcsatlakozásokon csak kismértékű füstkiáramlás látható).

Összehasonlításképpen: az épületgépészeti akna határoló szerkezeteire a 2/2002 (I.23.) BM rendelet 5 sz. melléklet I/4 fejezete „nem éghető” 0,65 óra, míg a 9/2008 (II.22.) ÖTM rendelet A1, EI 90 követelményt ír elő. Az épület létesítésekor érvényben lévő 5/1965 BM TOP rendelet ezzel szemben nem írt elő követelményt az aknafalakra, csak általános követelményt adott az egyes szintek közötti tűzterjedés megakadályozására, amelyet azonban nem kiviteleztek.



10. sz. kép. A WC helyiség képe a tűzkeletkezés helyén, a VI. emeleten. Jól látható, hogy az akna elhatárolása megsemmisült, a hő és a füst a szellőzők között akadálytalanul áramlott be az aknába (fotó: Takács Lajos)



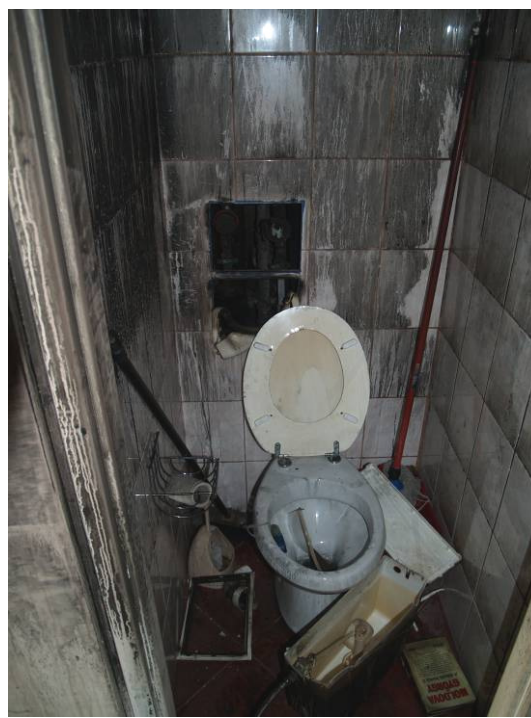
11-12. sz. képek. Az akna belső képe lefelé (fent) és felfelé (lent) a VII. emeleti lakásból. Jól látható, hogy semmilyen, tűzterjedést megakadályozó lehatárolás nem készült a födémek vonalában (fotó: Takács Lajos)



13-14 sz. képek. A VII. emeleti lakás WC helyisége. Annak ellenére, hogy az aknaburkolat középső részét leszerelték, jól látható a lemeztoldásoknál és a WC tartály rögzítőelemeinek helyén a füstszivárgás (fotó: Takács Lajos)



15 sz. kép. A VIII. emeleti lakás WC helyiségének képe az intenzív füstkiáramlás nyomaival (fotó: Takács Lajos)



16 sz. kép. Jól látható, hogy itt is leszakadt a WC tartály, illetve a revíziós nyílás, utat engedve a füstterjedésnek (fotó: Takács Lajos)



17 sz. kép. A IX. emeleti lakás WC és fürdő ajtaja. Jól látszik az intenzív füstkiáramlás nyoma a helyiségekből, illetve az, hogy a nagyobb mennyiségű füst a WC-ből áramlott ki (bal oldali ajtó). Fotó: Takács Lajos



18 sz. kép. A IX. emeleti lakás WC hátfala. Itt is leszakadt a WC tartály, de megmaradt a revíziós ajtó (fotó: Takács Lajos)

A konyha melletti mellécsatornás szellőző vezeték szerepének tisztázására a 2009. szeptember 3-án Termoment Kft. video felvételeket készített a konyhai és a fürdőszobai vezetékek belsejében. A felvételek tanúsága szerint a vezetékek nem folytonosak, a lemezek mellett több centiméteres hézagok láthatóak, amelyekbe a kamera többször is elakadt. Több lakásnál a szellőző nyílások le vannak zárva. A tűzkeletkezési szinttől felfelé, a szellőző csatornáknak koromlerakódás látható, míg az alatta lévő szinteken elemi szálas szennyeződés található. Zsíros lerakódás nincs, mivel konyhai, tűzhely feletti szagelszívók nincsenek a rendszerbe bekötve. A vezetékek a konyha felől ráadásul beépített szekrényekkel takartak.

A fürdőszobai blokkon kívül az előszobák lépcsőház felőli sarkában kialakított csapadékvíz ejtővezeték mentén is terjedt a füst, elsősorban a VI. és a VII. emeleti lakások között. Az ejtővezeték ugyan acélcsőből készült, a burkolata azonban szintén faforgácslapból, továbbá a födécek síkjában semmilyen tűzterjedést megakadályozó tömítés nem volt. Ez a menekülés feltételeit – mivel közvetlenül a bejáratú ajtó mellett van (alaprajzon 24. konszignációs tétel) nagymértékben ronthatta.



19-20 sz. képek. Az előszobai csapadékvíz ejtővezeték felső (balra) és alsó (jobbra) földemcsatlakozása a VII. emeleti lakásban. Jól látható, hogy a földemek vonalában semmilyen tűzterjedést gátló tömítés vagy kitöltés nem készült. A jobboldali képen látható az ejtővezeték faforgácslapból készült burkolata (fotó: Takács Lajos)



21-22 sz. képek. Az előszobai csapadékvíz ejtővezeték burkolata a VIII. emeleti lakásban. Jól látható a füstkiáramlás az elektromos vezeték-áttörés mentén (fotó: Takács Lajos)

5.2.2. A homlokzat és a loggiák kialakítása

A Középszer u. 18 sz. alatti épület homlokzatképzését 2007-ben felújították. Ennek során Baumit EPS hőszigetelő homlokzati bevonatrendszerrel látták el, amely 7 cm vtg. Austrotherm hőszigetelést tartalmazott. A rendszer homlokzati tűzterjedési határértéke 45 perc, alkalmazása 10 cm hőszigetelés vastagságig megengedett az ÉMI Kht. által kiadott Tűzvédelmi Megfelelőségi Igazolás szerint. A hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer megfelelőségét az ÉMI Kht. vizsgálja, de mi is mintát vettünk belőle és rögzítettük az alábbi kivitelezési szabálytalanságokat, hibákat:

- A vakolat összrétegvastagsága (hálóerősítésű alapvakolat + színvakolat) helyenként 2 mm volt csak, holott a TMI-ben 5 mm került rögzítésre.
- Az ablakok körüli káva kialakításánál csak egyes helyeken készült üvegszövet erősítés (a homlokzati tűzterjedési határérték-vizsgálat során az üvegszövetet még a hőszigetelés alá is befordítják, így előzve meg, hogy a tűz az ablak fölött a hőszigetelés mögé bejusson). Az ablakkávák pozitív sarkait ún. festő élvédővel látták csak el.
- A hőszigetelő táblákat nem a TMI-ben rögzített módon ragasztották fel. A táblákat ragasztópogácsákkal rögzítették ahelyett, hogy körbe folytonosan bekenték volna ragasztóval a táblaszéleket, táblánként 3-3 pogácsával kiegészítve.
- A homlokzati panelek síkfogasságát és egyéb egyenetlenségeit a hőszigetelő táblák alatti ragasztópogácsák vastagságával egyenlítették ki, amelyek helyenként 1-2 cm közötti távolságot, légrést eredményeztek a hőszigetelés és a panelek között.

- Az általános felületeken az üvegszövet nem mindenütt volt átfedésben.
- A homlokzaton jól látható, hogy a hőszigetelő anyagot csak ragasztópogácsákkal rögzítették, a hőszigetelő táblák nem voltak a szélükön körbe ragasztva.
- További hibákra utalnak a homlokzatvakolaton, a nyílászárók sarkaiban megjelenő repedések. Ezeket eredményezheti a nem megfelelő táblakiosztás (akár a vízszintes, akár a függőleges táblatoldás a nyílászáró sarkával esik egy vonalban) vagy az átlós üvegszövet erősítés hiánya. Tekintettel arra, hogy a homlokzati tűzterjedés legkényesebb pontja a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer nyílászárók fölötti kialakítása, ezek a hibák fokozott mértékben hozzájárultak a homlokzati tűzterjedéshez.

A rendszer ablakok körüli nem megfelelő lezárása tette lehetővé, hogy a tűz bejusson a panelek és a hőszigetelő táblák közötti légrésbe, ami meggyorsította a polisztirolhab hőszigetelés megolvadását és meggyulladását. A hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer részletes értékelésével az ÉMI Kht. szakértői véleménye foglalkozik.



23 sz. kép. A homlokzati hőszigetelő bevonatrendszer ablakká kiképzése a Középszer utcai homlokzat VIII. emeletén. Jól látszik az üvegszövet hiánya és a festő élvédő alkalmazása (fotó: Takács Lajos)



24 sz. kép. A park felőli homlokzat ablakkávájának képe. A hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer nagy felületen elvált a fogadószerkezettől, az ablakkáva körül nincs üvegszövet, csak a 2x2 cm méretű festő élvédő (fotó: Takács Lajos)

A loggiák mellvédfalain hőszigetelés nem készült. A loggiák hátfala műanyag szakipari fal, amelynek tűzzel szembeni ellenállóképessége nincs. A loggiák mellvédfala és a padlóburkolat között 10 cm hézag van a vízelvezetés biztosítására. A tűz ezen a hézagon is bejutott az egyes loggiákba, ahol a tárolt éghető anyagok megolvadtak és meggyulladtak. A tűzterjedést elősegítette még a loggiák oldalsó burkolata. A szobák közötti teherhordó vasbeton panelekre a loggiák felől faváz aszfaltburkolatot készítettek, a faváz közötti hőszigeteléssel. Erre a szerkezetre készítették el a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszert 2007-ben annak ellenére, hogy annak megfelelőségi igazolása csak „nem éghető”, illetve A1 tűzvédelmi osztályú szerkezetre építve teszi azt alkalmassá.



25 sz. kép. A VII. emeleti lakás loggiájának és felszobájának képe a homlokzat felől, a Tűzoltóság kosaras szeréből fényképezve. Jobboldalt a loggia oldalsó burkolatának faváza látható (fotó: Takács Lajos)



26 sz. kép. A VII. emeleti lakás loggiájának és felszobájának képe a lakás felől (fotó: Takács Lajos)



27 sz. kép. A VII. emeleti lakás loggiája. Jól látható a bal oldalon a loggia oldalsó burkolatának égett faváza, továbbá a mellvédfal és a padlóburkolat közötti 10 cm hézag (fotó: Miskolci Tűzoltóság)



28 sz. kép. Jellegzetes károsodás a VII. emeleti lakásban: az égésnyomok a loggia felől emelkednek, ami bizonyítja, hogy a tűzterjedés a loggia felől következett be (fotó: Király András)

A legjellemzőbb a VII. emeleti loggia, annak hátfala és a mögötte lévő félszoba károsodása; itt egyértelműen megvalósult a tűzterjedés a VI. emelet felől. A kívülről betervedő tüzet a szobában megmaradt bútorokon látható égésnyomok is alátámasztják, amelyek a homlokzati oldal felől emelkednek a mennyezet felé.

A homlokzat tűzterjedésben játszott szerepe mellett meg kell említeni, hogy az ablakok a tűz idején nyitott vagy bukóra állított állapotban voltak, mivel nappal kánikulai meleg volt. A VII. emeleti lakásba így mind az alsó lakás tüze során keletkező, mind a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer égése során keletkező hő és füst bejutott még azelőtt, hogy az ablaküvegek betörték volna.

Fontos körülmény továbbá, hogy a műanyag nyílászárók egy tűz miatti égés során hajlamosak a hő miatti vetemedésre, ezért azokat a tűz kezdeti szakaszában szinte lehetetlen bezárni. Ezáltal a felső lakók homlokzat felőli füst elleni védekezése is szinte megoldhatatlanná válik, ha már a hő károsítja az ablakszerkezeteket. Ugyanez a jelenség faszerkezetű ablakoknál csak jóval később, a szerkezet jelentős átégése után jelentkezik, azonban ezidő alatt az üvegezés is elveszti folytonosságát.



29-30 sz. képek. A VII. emeleti lakás konyhai ablaka és annak zárszerkezete a tűz után. Jól látható, hogy az ablak a tűz idején bukó állásban volt és a kilincset később állították vízszintes helyzetbe (fotó: Takács Lajos – Király András)

5.2.3. A tűz során keletkezett hő és füst szétterjedésének okai a lépcsőházban

A közép folyosók a lépcsőházzal együtt egy légteret alkotnak. A belső elrendezésű közép folyosó nem rendelkezik önálló hő- és füstelvezetéssel, csak a lépcsőházon keresztül, míg a lépcsőház homlokzati ablakai között sem automatikus, sem távnyitóval felszerelt nem volt, így a tűz során keletkezett hő és füst akadálytalanul terjedt szét a közlekedőkben, majd a lépcsőházban kialakult kürtőhatás következtében a VI-IX. emeletek között. Ennek oka, hogy a IX. emeleti lakó nem tudott lefelé menekülni a füst miatt, ezért a lapostető felé menekült, és eközben kinyitotta a lépcsőház legfelső ablakát és ajtaját.



31 sz. kép. A lépcsőház képe a tűzkeletkezés szintjén, a VI. emeletről az V. emeletre, lefelé vezető kar mentén (fotó: Takács Lajos)



32 sz. kép. A lépcsőház képe a tűzkeletkezés szintjén, a VI. emeletről az VII. emeletre, felfelé vezető kar mentén (fotó: Takács Lajos)

A képeken jól látható, hogy a lépcsőház felső szakaszát ezt megelőzően a füst teljesen megtöltötte, elérte a padlót is. A füst nem volt nehezebb a levegőnél, az V. szint és az alatta lévő szinteken nem volt füstszennyezés, ez is utal a VI. emeleti lakás tüzesete során kialakult rendkívül magas hőmérsékletre.



33 sz. kép. A lépcsőház képe a VIII. emeleten. Jól látható, hogy a padlóig megtöltötte a füst (fotó: Miskolci Tűzoltóság)



34 sz. kép. A lépcsőház tetőkijárata (fotó: Takács Lajos)

Megjegyzendő, hogy még a jelenleg hatályos előírások sem írják elő 4 fogatú lakóépületek zárt középfolysóinak hő- és füstelvezetését és füstmentes lépcsőház kialakítását, továbbá a lépcsőházak hő- és füstelvezetését azok legfelső pontján kialakított nyílással kell megoldani, nem szintenként. Kimondhatjuk tehát, hogy az épület zárt középfolysóinak és lépcsőházának hő- és füstelvezetése a jelenleg hatályos előírásoknak is megfelel. A 9/2008 (II.22.) BM rendelettel kiadott Országos

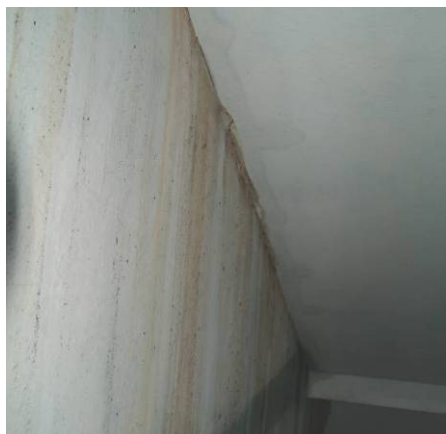
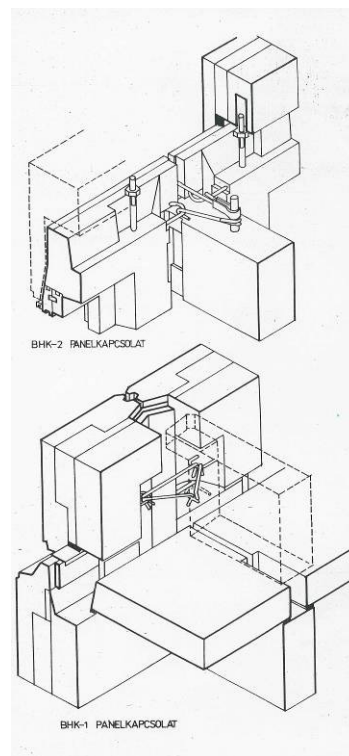
Tűzvédelmi Szabályzat vonatkozó előírásai (ami csekély eltéréssel szinte teljesen megegyezik a korábbi MSZ 595/4 szabvány vonatkozó előírásaival) a Miskolc, Középszer u. 18 sz. alatti épület tüzesetének lefolyása alapján rendkívül kedvezőtlenek és korszerűtlenek. Mindezt a 2007. márciusában kiadott, Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület tüzesetéről szóló szakértői véleményünkben is jeleztük.

5.3. Panelkapcsolatok korrózióvédelme

A paneles szerkezetű épületekben az előregyártott paneleket a panelekből kiálló acélbetétek összehegesztésével alakították ki; a panelhézagot azután kibetonozták. A paneleket összekapcsoló acél szerelvények tartósságát és korrózióvédelmét alapvetően a hegesztés minősége, illetve a kibetonozás hézagmentessége befolyásolja; mindkettőt feltárásokkal kell ellenőrizni. A lecsorgó oltóvízben oldott korrozív anyagok is vannak (pl. klór, ill. a belőle képződött sósav), amelyek a panelhézagok tüzeseti hőmozgása során kialakuló repedéseken keresztüljutva megindíthatják vagy felgyorsíthatják az acél szerelvények korrózióját.

A miskolci tüzeset során a tűzkeletkezés helyével szomszédos lakásokban a panelek elemkapcsolatainál nem tapasztaltunk füstátzivárgási jelenséget, ami azt jelenti, hogy a panelkapcsolatok kibetonozásra kerültek. A panelkapcsolatok között azonban számos helyen tapasztaltunk lecsorgó oltóvíz nyomait. Javasoljuk, hogy a panelkapcsolatokat a megerősítések során a lehetőségekhez képest tárták fel, illetve a repedéseket injektálják ki az acél szerelvények korrózióvédelmét javító adalékszerrel.

1 sz. ábra. Homlokzati, középfőfali és földémpanelek kapcsolatai (az ábra a továbbfejlesztett Larsen-Nielsen rendszer részlete)



35 sz. kép. Oltóvíznyomok a lépcsőházban (fotó: Takács Lajos)



36 sz. kép. Oltóvíznyomok a tűzkeletkezés alatti, V. emeleti lakásban (fotó: Takács Lajos)

5.4. Számítógépes szimuláció

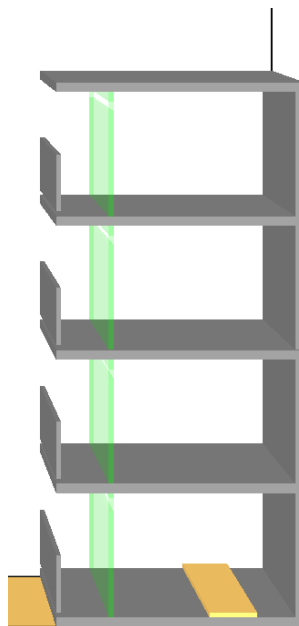
A tüzesetet egyes részleteit Fire Dynamics Simulator and Smokeview (FDS-SMV) programmal is vizsgáltuk. Ez a számítógépes program alkalmas CFD (számítógéppel segített áramlások vizsgálata) modellezésre. A program fejlesztői: National Institute of Standards and Technology (NIST) Of The United States Department of Commerce, valamint Technical Research Centre of Finland (VTT), mely program alkalmas tüzesemények szimulációjára.

5.4.1. Az alkalmazott modell

Az alkalmazott modell leírásához a 3 fejezetben ismertetett épület szerkezetetani jellemzőket vettük alapul. A modellek kétdimenziósak, tehát függőleges kijelölt függőleges metszeteket vizsgáltunk. Az épületet $0,1^{\circ}\text{C}/\text{m}$ függőleges hőmérsékletváltozású térbe helyeztük, a gravitációs felhajtóerőt a szokványos nehézségi gyorsulás, illetve 25°C kiinduló hőmérséklet mellett vizsgáltuk. Mivel a tűz keletkezési helye alatti lakásoknak nem volt szerepe a tűz terjedésében, ezeket a lakásokat kihagytuk a szimulációs térből. A vizsgálat elsődleges célja a hő és ezen keresztül a füst homlokzaton történő terjedésének vizsgálata, valamint annak megállapítása, hogy a homlokzatra kijutó hő, füst illetve tűz a homlokzaton esetleg keletkező káros anyagokkal, milyen feltételek mellett juthatnak vissza a tűz keletkezésének helye felett elhelyezkedő lakásokba.

A modelleket éghető anyagú hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer nélkül állítottuk össze annak tisztázására, hogy ebben az esetben is bekövetkezett volna-e a homlokzaton keresztül hő és füst feláramlás, illetve tűzterjedés a tűzkeletkezési szint fölötti lakásokba.

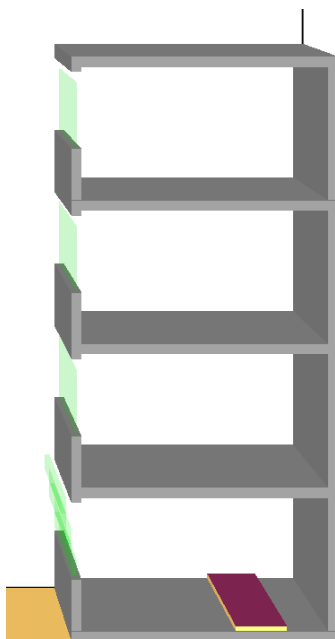
A program segítségével két specifikus geometriai esetet vizsgáltunk kétdimenziós modellek segítségével.



37 sz. kép. A loggiával rendelkező szoba kétdimenziós geometriai modellje.

- Loggiával rendelkező szoba vizsgálata: a tűz keletkezésének szintjén résre nyitott nyílászárót feltételeztünk. A helységbe jutó tűz hőterhelése $500 \text{ W}/\text{m}^2$ (amely méterenként értendő, hiszen a modell kétdimenziós). A loggia feletti lakásokban szintén résre nyitott nyílászárókat feltételeztünk.

- Loggiával nélküli szoba vizsgálata: ez esetben a geometriai modellben pontosításra került a tűz keletkezésének helyén lévő buktatott ablak helyzete. A vizsgálat célja annak megállapítása volt, hogy milyen szerepe van egy befelé buktatott ablaknak a tűz, illetve a füstterjedésben.



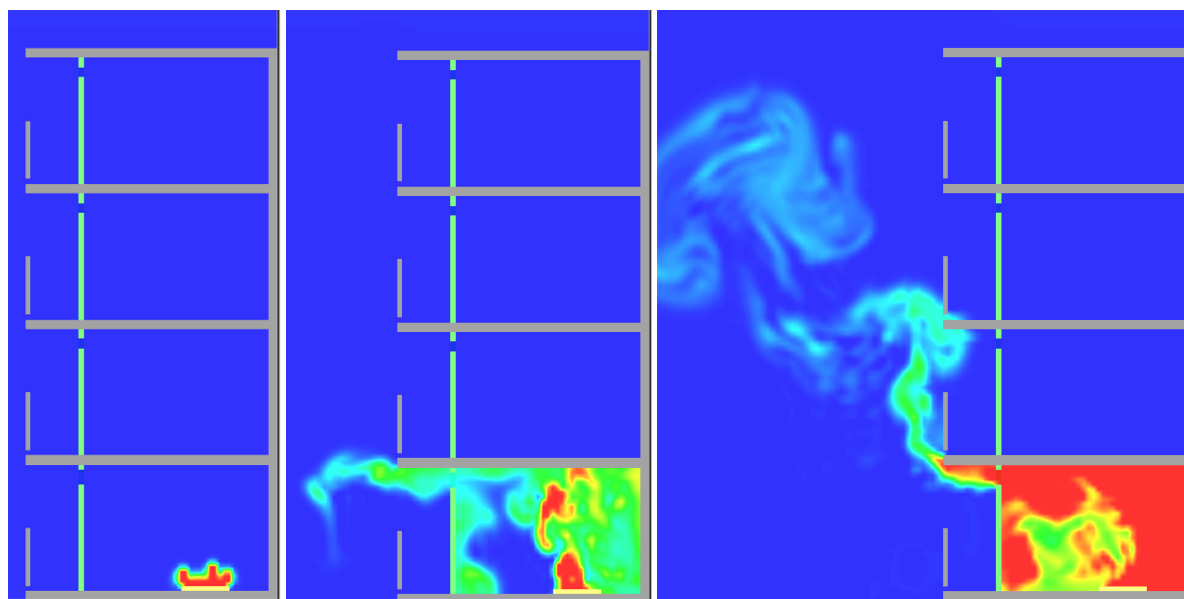
38 sz. kép. A loggiával nem rendelkező szoba kétdimenziós geometriai modellje

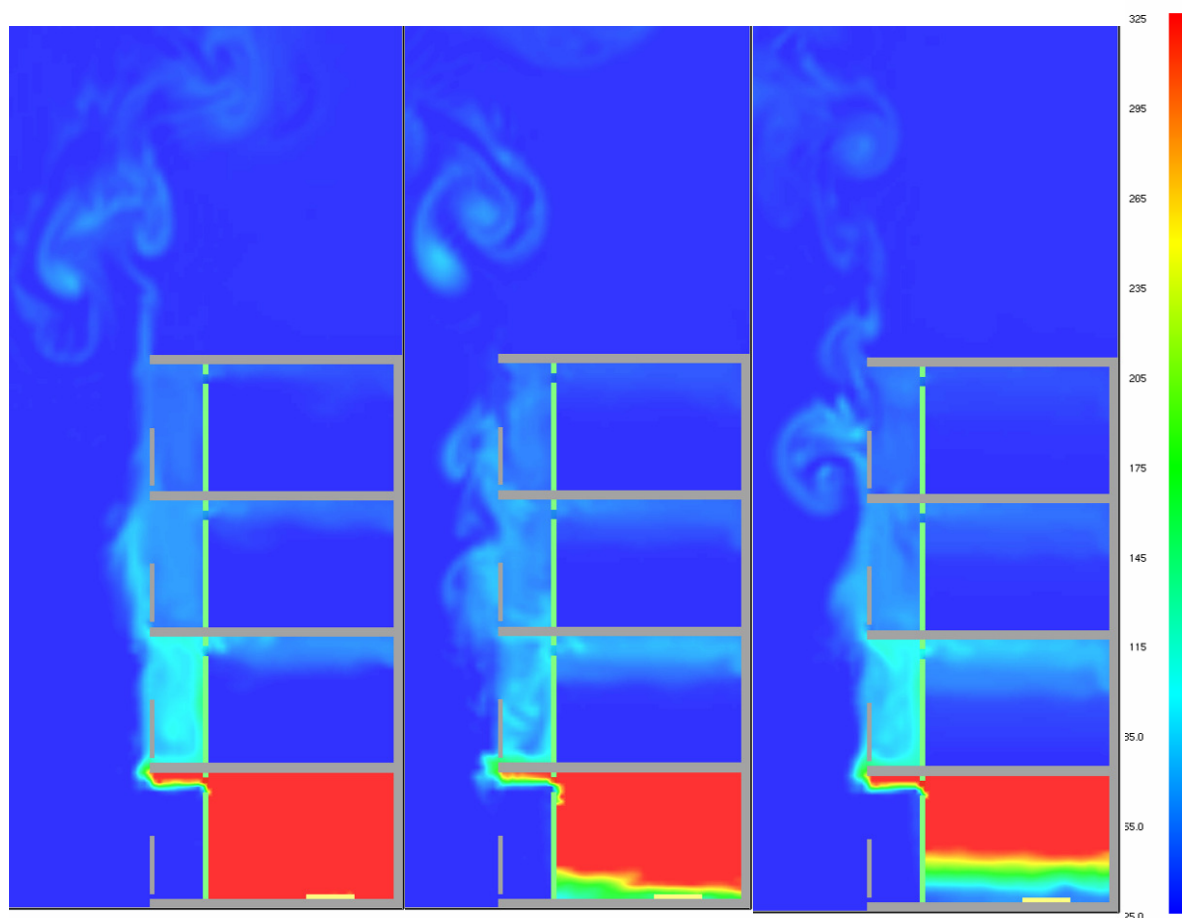
5.4.2. A szimuláció eredménye

A szimuláció eredményeit a hőmérséklet eloszlás időbeli változásával lehet bemutatni. A hőmérsékletváltozás ugyanis a kialakuló áramképet és a füst terjedésének térbeli és időbeli lefolyását is indikátorként mutatja.

5.4.2.1. Loggiával rendelkező szoba

Az alábbi ábrásor a loggiával rendelkező szoba nyitott ablaka esetén lezajló tranzien hő- és áramlási folyamatokat mutatja be.

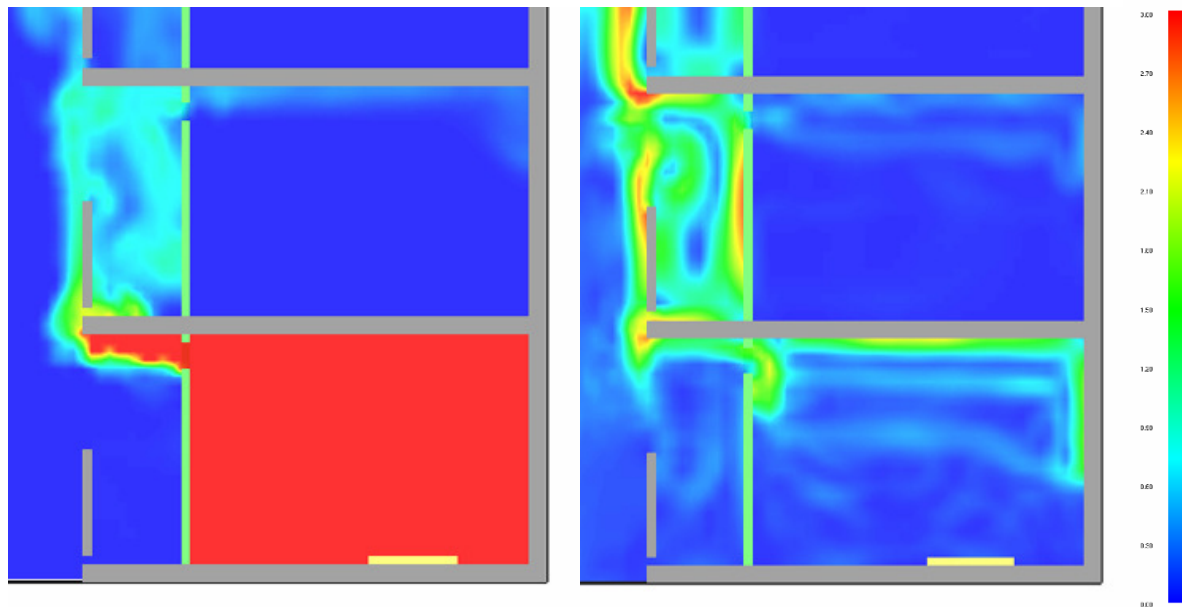




39 sz. kép. A loggiával rendelkező szoba tranziens szimulációjának eredményei (balról jobbra, illetve soronként haladva loggiák környezetében a hőmérséklet eloszlása a szimuláció indítása után 1, 4, 11, 41, 121, és 301. másodpercben)

A tűz keletkezésének kezdeti fázisában a helyiségben jellemző a gyorsan emelkedő hőmérséklet. A helyiségből a szabadba jutó hő és füst a vízszintes loggialemezen ún. félszabadsugárként épül fel. Keveredik a környezeti levegővel, visszahűl, ezért vízszintesen hagyja el a loggialemezt. Miután a helyiségben akkumulálódott hő nagy intenzitással hagyja el az égő helyiséget, számottevő felhajtóerő keletkezik az épület külső homlokzati síkján. Ennek hatására függőleges légáram indul el. A felfelé haladó légáram a tűz fölötti épület függőleges loggialemezén végighalad, majd a következő földem vízszintes lemezének zavaróhatása, valamint a korlátozott szabadsugár szívóhatása miatt megtölti a loggia terét. A loggia terében óra járásával megegyező örvények keletkeznek, amelyek a nyitott ablakon befelé hajtják a füstöt. A nyitott ablakon a füst az örvényektől hajtva, pulzálva érkezik a felsőbb szintek lakásaiba. A szimuláció eredményei szerint leginkább a tüzeset feletti lakás volt veszélyeztetve.

Állandó tűzterhelés mellett kb. 5 perc elteltével állandósult az állapot: A tűz helyiségében a nyitott ablakon kettős áramlás alakult ki: intenzív hő kiáramlás, valamint külső levegő beáramlás. A helyiségben rétegződő hőeloszlás alakul ki. A tűz feletti loggián szinte egyenletes 150°C körüli hőmérséklet és intenzív turbulencia alakul ki. A tűz feletti lakásban a füst pulzáló beáramlása látható. A beáramló füsttel telített levegővel jelentős hőmennyiség érkezik, így a szoba átmelegsik. Jellemző lesz ebben a helyiségben is a hőmérséklet rétegződése. A mennyezeten a hőmérséklet eléri 120°C-ot. Kevésbé intenzíven, de a felsőbb szinteken is hasonló jelenség játszódott le.

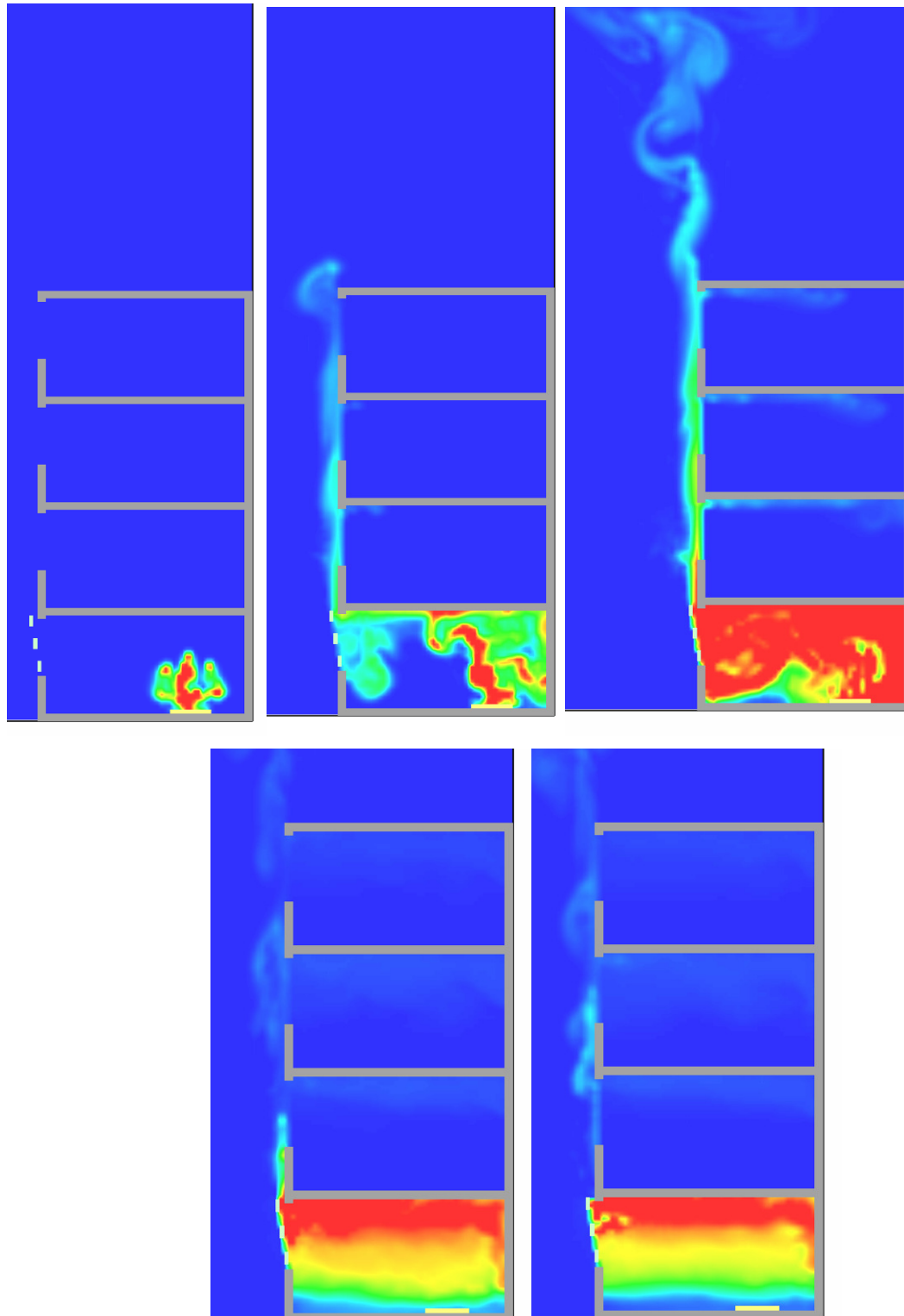


40 sz. kép. Beáramlás a loggia függőleges lemeze alsó síkjában (a jobboldali ábra a sebességmező skaláris eloszlása)

Megjegyzendő, hogy a loggia függőleges és vízszintes lemez közötti részben intenzív beáramlás figyelhető meg (fenti ábra). Azonban a kialakult állandósult állapotban a beáramlás folyamatossá vált.

5.4.2.2. Loggiával nem rendelkező szoba

A loggiával nem rendelkező traktus ablakait szintén nyitottnak feltételeztük. A tűz keletkezésének helyén a geometriai modell, pontosításra került. A nyitott ablak dőlésszögét a valóságos ablak dőléséhez igazítottuk. Így a kialakuló áramkép pontosabb lett.



41 sz. kép. A loggiával nem rendelkező szoba transziens szimulációjának eredményei (balról jobbra, illetve soronként haladva loggiák környezetében a hőmérséklet eloszlás a szimuláció indítása után 1, 4, 11, 41, 121 másodpercben)

Viszonylag intenzív tranziens folyamat után pulzáló feláramlás alakul ki. A homlokzat síkjában nyitva lévő nyílászárókon beáramlás figyelhető meg. Az egy perc után kialakuló állandósult állapotban állandósuló periódus idejű pulzálás figyelhető meg. Összevetve az előző szimuláció eredményeivel megállapítható, hogy a helyiségekbe történő füstbeáramlás a loggia esetében jóval intenzívebb.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

6.1. Általános megállapítások

A Miskolc, Középszer u. 20. sz. lakóépület VI. emeleti lakásában keletkezett tüzeset lefolyásának elemzése és a tűzterjedési módok behatárolása rávilágít a középmagas, iparosított technológiával készült épületek súlyos létesítési hiányosságaira, továbbá az utólagos hőszigetelések során elkövetett kivitelezési hibákra. Szakértői véleményünkben a tüzeset lefolyása során tapasztalt jelenségek kiértékelésével határoztuk meg egy-egy alkalmazott műszaki – tűzvédelmi megoldás szakszerűségét, megfelelőségét.

Szakvéleményünket úgy állítottuk össze, hogy a hazai panelfelújításban részt vevő szakemberek és döntéshozók számára információkkal és tanulssággal szolgáljanak az alábbi területeken:

- A Magyarországon létesített mintegy 507 ezer paneles (nagyelemes) technológiával épült lakás felújításánál az épületgépészeti aknák tűzvédelmének megoldása sürgős és elengedhetetlen feladat, amely az épületek általános tűzvédelmi koncepciójának kidolgozását teszi szükségessé az építészeti, tűzvédelmi, épületgépészeti és épületvillamossági sajátosságok és adottságok figyelembe vételével;
- A paneles technológiával épült lakóházak energetikai korszerűsítése, utólagos hőszigetelő homlokzati bevonatrendszerek létesítése, főleg a kivitelezési hibák elkerülése érdekében.

Megjegyzendő, hogy nemcsak általánosságban, de a Miskolc, Középszer u. 20. sz. lakóépület tűz által érintett lakásaiban is találkoztunk olyan, feltehetően a közelmúltban elvégzett, egyébként nem építési engedély-köteles átalakításokkal, amelyek a hatályos tűzvédelmi jogszabályokkal ütköznek, így:

- A lakásbejárati ajtókat egyes lakásokon minősítés nélküli szerkezetekre cserélték, holott a 2/2002 (I.23.) BM rendelet 5. sz. melléklet I/3. fejezet szerint a középmagas épületek önálló rendeltetési egységeinek bejárati ajtóit legalább „nehezen éghető” 0,25 óra, vagy „közepesen éghető” 0,5 óra tűzállósági határértékű, minősített szerkezeteknek kell lenniük.
- A gépészeti aknák elburkolását sok helyen az eredetileg alkalmazott szerkezetekkel megegyező tűzállóságú szerkezetekkel helyettesítették az időközben változott és magasabb követelményt előíró jogszabályok ellenére. Ezen kívül az aknákon utólagosan létesített revíziós nyílások sem teljesítik sem az azok létesítésekor hatályos, sem a jelenlegi tűzvédelmi előírásokat.

Fontos kihangsúlyozni, hogy a nem építési engedély-köteles átalakításoknál a jogszabály ismeretének hiánya nem mentesít a jogszabály hatálya alól, azonban a probléma rámutat arra is, hogy a társasházzá alakult, iparosított technológiákkal épült épületek kezelésével foglalkozók nem tájékoztatják megfelelően a lakókat a lakásfelújítások során betartandó, hatályos tűzvédelmi előírásokról, illetve a lakásfelújítások során az illetékes I. fokú tűzvédelmi hatóság nem kap szerepet mint szakhatóság, így nem tudja megkövetelni és ellenőrizni a hatályos jogszabályok betartását.

Megjegyezzük, hogy a fenti hibákat, hiányosságokat a Debrecen, Fényes udvar 6. sz. alatti lakóépület tüzesetét követő vizsgálatunk során is feltártuk és szakértői véleményünkben a nyilvánosság elé tártuk.

6.2. A megbízási kérdésekre adott válaszok

6.2.1. *Melyek voltak az épületen belül és kívül a tűz, illetve füst továbbterjedését befolyásoló, elősegítő tényezők?*

Az alábbiakban a tűz, illetve a hő és a füst továbbterjedését befolyásoló, elősegítő tényezőket fontossági sorrendben ismertetjük.

- Az épületgépészeti aknák és gépészeti vezetékek tűzvédelmi szempontból rendkívül kedvezőtlen kialakítása (amely jelentős mértékű füstátterjedést okozott a felső szinteken lévő lakásokban).
- A hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer szakszerűtlen kivitelezése, ami a nyitott ablakokon, a loggiákon, illetve betörő ablaküvegeken keresztül füstterjedés mellett a tűzterjedést is gyorsította.
- A tűzkeletkezési lakásból menekülő lakó által nyitva hagyott lakásbejárati ajtó (amivel a lépcsőházi menekülést közvetlenül megakadályozta a felső szintekről).
- A zárt középfolysós önálló hő- és füstelvezetésének, illetve a lépcsőházi hő- és füstelvezető rendszernek a hiánya (amely szintén hozzájárult a lépcsőházi menekülés sikertelenségéhez).

6.2.2. *Hogyan segítette elő a lakóépület épületgépészeti rendszereinek és aknáinak kialakítása, illetve a nyitott homlokzati nyílászárók a tűz, illetve füst továbbterjedését?*

A tűz, illetve a füst továbbterjedésében az alábbiak játszottak szerepet az épületgépészeti rendszerek és gépészeti aknák kialakításában:

- Az épületgépészeti aknák „éghető” anyagú faforgácslapból készült, tűzállóság nélküli elhatárolása a WC helyiségek hátfalában, illetve egyszeres acéllemezből készült aknaburkolata a konyhák felől (ez csak füstterjedést eredményezett).
- Az épületgépészeti légcsatornák a födémcsatlakozásokban megszakítás nélküli, tűzgátló zárószervezeteket nélkülöző kialakítása (ez is csak füstterjedést eredményezett).
- Az aknán kívül vezetett épületgépészeti vezetékek födémáttöréseinek tűzgátló tömítés nélküli kialakítása.
- Az épületgépészeti aknák födémcsatlakozásokban megszakítás nélküli kialakítása (ez is csak füstterjedést eredményezett).

Mind a jelenlegi szabályozás, mind az 5/1965 BM TOP rendelet szerint a középmagas épületeket úgy kell kialakítani, hogy a szellőző rendszerek az egyes szintek – tehát nemcsak az egyes tűzszakaszok! – közötti tűzterjedést ne tegyék lehetővé. Az 5/1965 BM TOP rendelet 23.11. pontja szerint

A mechanikus szellőzőberendezés csatornáit – a nagy nyomású és nagy sebességű klímaberendezések kivételével – szintenként elzárhatóvá kell tenni. Az elzáró szerkezeteket csatornán belüli és azon kívüli tüzesetekre egyaránt automatikusan záródó módon kell kialakítani.

Az 5/1965 BM TOP rendelet alkotója tehát tisztában volt a középmagas épületek esetén a gépészeti aknák tűzterjedésben játszott szerepével. Ennek ellenére a paneles technológiával létesült épületek esetén tűzterjedést gátló elzáró szerkezetek a légtechnikai rendszerekben nincsenek. Erre a 112/2/1974 BM TOP levélben találtunk magyarázatot, amely a Minisztertanács határozatának végrehajtásáról, 1490/1/1974 sz. ügyiratszámom keletkezett. Ez részletesen felsorolja az 5/1965 BM TOP rendelet azon pontjait, amelyeket nem vagy nem a rendeletnek megfelelően kell teljesíteni a paneles épületek átadási határidejének betartása érdekében. Ez – többek között – a tűzterjedést gátló automatikus elzáró szerkezeteket csak tűzszakasz-határokon tette kötelezővé a légtechnikai

rendszerekben. Mivel az 5/1965 sz. BM TOP (azaz országos tűzoltóparancsnoki) rendelet volt, ez alól a mindenkor országos tűzoltóparancsnok jogszerűen adhatott felmentést. Nem tisztázott azonban, hogy az épület 1972. évi tervezésekor miért maradt el az akkor még kötelező gépészeti tűzszakaszolás, mivel ekkor még az 1974-es felmentés nem lehetett hatályban országos szinten.

A nyitott homlokzati nyílászárók csak a füstterjedésben játszottak szerepet, a tűzterjedésben alig (kisebb függöny megégéseket leszámítva).

Mivel a műanyag ablakok a tűz miatti hő hatására már teljesen nem lehetett bezárni, így a légéréseken a homlokzat felülete a füst akadálytalanul beáramolhatott a lakásokba. Ez a füstbeáramlás a loggiánál volt a legerősebb mértékű.

A füstbeáramlás kedvezőtlen hatását tovább fokozta, hogy a pvc anyagú ablakok is az égésük során korrozív és mérgező füstgázokat fejlesztettek (klórgáz), ami a lakásokban bennmaradtak életkilátásait tovább rontották. Megjegyzendő, hogy a jelenlegi szabályozások a műanyag homlokzati nyílászárók alkalmazását nem tiltják, így használatuk nem jogellenes, csak tűz esetén különösen veszélyes helyzetet eredményeznek.

6.2.3. Milyen szerepe volt a loggiák kialakításának és használati módjának a tűz, illetve a füst továbbterjedésében?

A szimulációs vizsgálat kimutatta, hogy az egymás felett kialakított loggiák rendkívül kedvezőtlen hatásúak tűzterjedési szempontból. A loggiákba beáramlik a tűzkeletkezési szintről kiáramló hő és füst, majd azokban örvénylő áramlás alakul ki, amely elősegíti a hő és füst beáramlását a lakásokba, különös tekintettel arra, hogy a tűz időszakában a nyári meleg miatt az ablakok, erkélyajtók nyitva voltak. Ezt a körülményt a loggiák kialakítása (a mellvéd és a födémlemez közötti, esővíz elvezetését biztosító rés), illetve a loggiákon tárolt, olykor nagymennyiségű, éghető anyagú használati tárgy tovább erősítette. A szimuláció eredményeit a helyszínen tapasztalt égésnyomok, illetve füstszennyezés megerősítette (jelentős mértékű tűzterjedés a tűzkeletkezési szint fölötti lakásba csak a loggián keresztül valósult meg).

Ezen felül a loggiák esetében is súlyos létesítési hiányosságot tártunk fel, ami szintén elősegítette a tűzterjedést. A loggiák oldalfalain lévő favázás szakipari falra készített utólagos hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer szakszerűtlen kivitelezése. Mivel az EPS hőszigetelő anyagot éghető, légréses alagra szerelték, így a szigetelőanyag mindkét külső- és belső felületén is égett és jelentősen hozzájárult a felfelé irányuló lángterjedéshez.

Ezen körülmények együttesen azt eredményezték, hogy az előírt és a helyszíni mérés szerint megfelelő méretű 1,3 m-es homlokzati tűzterjedési gát nem tölthette be a funkcióját, mivel a loggián tárolt és beépítésre került éghető anyagok és a felette lévő loggia éghető anyagai között az átégés akadálytalanul létrejöhetett. Ez a tűzterjedés a VI és VII emeleti lakások loggiái között bizonyíthatóan megvalósult.

6.2.4. Bekövetkezett-e volna a tragédia, ha a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer szakszerűen kerül kivitelezésre?

Tekintettel a 6.2.1. – 6.2.3. pontokban részletezett körülményekre, a tragédia nagy valószínűséggel bekövetkezett volna akkor is, ha a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer szakszerűen kerül kivitelezésre. A tűzkeletkezés fölötti szinten lévő lakásba a füst legnagyobb része belül, a szakszerűtlen és nem megfelelően kialakított épületgépészeti aknákon, illetve a loggián keresztül jutott be. Füst jutott a lakásba a nyitott ablakokon keresztül is, még úgy is, hogy a szimulációs modell nem tartalmaz éghető anyagú hőszigetelő homlokzati bevonatrendszert.

Emellett természetesen kijelenthetjük, hogy az éghető anyagú hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer égése a fenti kedvezőtlen hatásokhoz hozzájárult. A hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer szakszerűtlen kivitelezése nagymértékben lerontotta a rendszer homlokzati tűzterjedési határértékét, így intézkedéseket javasolunk a szakszerűtlen kivitelezés jövőbeli lehetséges kiszűrésére.