



A PANELES TECHNOLÓGIÁVAL ÉPÜLT LAKÓÉPÜLETEK FELÚJÍTÁSÁNAK TŰZVÉDELMI SZEMPONTJAI

SZAKDOLGOZAT

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Épületszerkezetek Tanszék
Rekonstrukciós szakmérnöki képzés**

Készítette:
Takács Lajos Gábor
Okl. építészmérnök

Konzulens:
Király András
Okl. tűzvédelmi mérnök, ipari kárszakértő

2007. június 15.

TARTALOMJEGYZÉK

- 1. Bevezetés**
- 2. Jelentős tüzesetek ismertetése**
 - 2.1. Budapest, XV. Csertő utca 12-14. lakóépület tüzesete
1972. május 18.
 - 2.2. Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület tüzesete
2007. február 26.
 - 2.3. Budapest, XV. Páskom park 35 alatti lakóépület tüzesete
2007. június 7.
- 3. Paneles technológiával készült középmagas lakóépületek létesítési sajátosságai, hiányosságai**
 - 3.1. A középmagas paneles lakóépületek általános tűzvédelmi sajátosságai
 - 3.2. Tartószerkezetek tűzállósági kérdései
 - 3.3. Szakipari szerkezetek tűzállósági hiányosságai
 - 3.4. Tűszakaszok és tűzgátló szerkezetek hiányosságai
 - 3.5. Másodlagos, tűszakaszon belüli tűzterjedést gátló szerkezetek hiányosságai
 - 3.6. Kiürítés, menekülés, mentés biztosításának hiányosságai
 - 3.7. Épületgépészeti rendszerek tűzvédelmi hiányosságai
 - 3.8. Épületvillamossági rendszerek tűzvédelmi hiányosságai
- 4. Használati hiányosságok**
- 5. A középmagas paneles technológiával létesült lakóépületek rekonstrukciójának tűzvédelmi vonatkozásai**
 - 5.1. Épületszerkezetek tűzállóságának javítása
 - 5.2. Tűszakaszok, tűzgátló leválasztások kialakítása
 - 5.3. Menekülési, mentési feltételek javítása építészeti tűzvédelmi, épületgépészeti és épületvillamossági eszközökkel
 - 5.4. Épületvillamossági rendszerek tűzvédelmi vonatkozásai
- 6. A minimálisan szükséges átalakítások meghatározása egy épülettípuson keresztül bemutatva**
- 7. A minimálisan szükséges átalakítások várható költségei**
- 8. Összefoglalás**

Szakirodalom jegyzék

Mellékletek

- 1 sz. melléklet Az 5/1965 BM TOP rendelet
- 2 sz. melléklet Melléklet az 1490/1/1974 sz. ügyirathoz. 112/2/1974
- 3 sz. melléklet Árazott költségvetési kiírás (építészet, szakipar)

1. BEVEZETÉS

Jelen szakdolgozat célja a paneles technológiával épült középmagas lakóépületek építészeti tűzvédelmi problémáinak feltárása és javaslatok tétele a hiányosságok megszüntetésére. A szakdolgozat aktualitását a közelmúltban történt súlyos tüzesetek adják. Közülük kiemelten foglalkozom a 2007. február 26-án Debrecenben, a Fényes udvar 6 sz. alatt bekövetkezett és a 2007. június 7-én Budapest, XV. Páskom park 35 sz. alatt bekövetkezett tüzesetekkel. Mivel a két tüzeset két, azonos típusú épület azonos lakástípusában következett be, kézenfekvő volt, hogy a hiányosságok orvoslására tett intézkedéseket is ezen az épülettípuson keresztül mutassam be.

A téma egy szakdolgozat kereteit önmagában is feszegeti, így néhány szűkítéssel éltem. Nem foglalkoztam tehát:

- A többszintes paneles lakóépületek tűzvédelmi hiányosságaival
- Egyéb iparosított technológiával épült lakóépületek tűzvédelmi hiányosságaival (alagútszalus, középblokkos és nagyblokkos technológiák stb.).
- Paneles technológiákkal épült középületek építészeti tűzvédelmi hiányosságaival

A paneles technológiákkal épült épületekben tapasztalható használati hiányosságokkal csak az építészeti tűzvédelmet érintő mértékben foglalkoztam. Szintén csak az építészeti tűzvédelmi sajátosságok mértékében foglalkoztam az épületgépészeti és épületvillamossági, villámvédelmi és gyengeáramú vonatkozásokkal.

Mi a magyarázat az utóbbi idők nagy visszhangot kiváltó tüzeseteire? A tüzesetek száma nem változott jelentősen, azonban a debreceni és a budapesti eset súlyossága miatt került az érdeklődés középpontjába. A középmagas lakóépületek – ezen belül a paneles technológiákkal készült lakóépületek - tűzvédelmi problémái nem új keletűek, ezért a szakdolgozatot a Budapest, Csertő utca 12-14 sz. alatt 1972-ben bekövetkezett tüzeset ismertetésével kezdem. Ezt követően ismertetem a debreceni és a Páskom parki tüzeset lefolyását. Annak igazolására, hogy a középmagas épületek veszélyeivel a döntéshozók tisztában voltak, mellékelem az 5/1965 BM TOP rendeletet, amely a kiadása óta eltelt több mint 40 év ellenére sok tekintetben korszerűnek mondható.

A szakdolgozat aktualitását a középmagas paneles lakóépületek tüzeseteinek várható növekedése is igazolja. Ennek okai:

- Az épületek közül a legújabbak is 15 évesek, azonban a legöregebbek már 45 évesek; az épületek zöme az 1970-es években létesült, ezek 30-35 évesek. Átfogó rekonstrukció egyedi esetek kivételével nem történt, az épületek műszaki állapota egyre romlik (különös tekintettel az elektromos vezetékek és szerelvények állapotára, illetve a konyhai szagelszívók elzsírosodására).
- A lakótelepek lakóinak egy része idős, beteg ember, akik sokszor feledékenységéből, vagy rosszullet miatt okoznak tüzet (a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti tüzeset is főzés közbeni rosszullet miatt keletkezett);
- A lakótelepek egy része a lakások elértéktelenedése miatt szociálisan rászoruló, gyakran alacsony iskolázottságú emberekkel népesült be, akik gyakran sajátos életvitelük miatt okoznak tüzet (italozás, ágyban dohányzás stb.)

A szakdolgozat nem foglalkozik a tűzkeletkezési okok csökkentésével, mivel az tűz megelőzési témakörhöz tartozik. Az építészeti tűzvédelem céljai az alábbiak (kivonat a kiadás előtt álló új Országos Tűzvédelmi Szabályzatból):

Épületszerkezetek, építőanyagok és építési termékek

Az épületszerkezeteket a tervezés során úgy kell kiválasztani, hogy az alábbiak teljesüljenek:

- az épületszerkezetek teherhordó képességüket tűz esetén az előírt időtartamig megtartsák,
- a tűzvédelmi célú épületszerkezetek, anyagok, termékek tűz esetén szerepüket az előírt időtartamig betöltsék, funkciójukat megtartsák, a tűz jelenlétére hatékonyan reagáljanak,
- a tűz és kísérőjelenségei terjedését funkciójuknak megfelelően gátolják, nehezítsék, vagy irányítsák,
- az általuk okozott tűzterhelés, a belőlük fejlődő hő, füst, égésgázok mennyisége a lehető legkisebb legyen.

Az építmények elhelyezése

Az épületeket, építményeket úgy kell elhelyezni, hogy:

- tűz esetén a szomszédos épületeket, építményeket gyulladásveszély, a tűz átterjedésének veszélye ne veszélyeztesse,
- a tűzoltóegységek az épületeket, építményeket akadálytalanul, késedelem nélkül megközelíthessék,
- a tűzoltó gépjárművek hatékony tűzoltási és mentési működése biztosított legyen,
- a környezetükben elegendő és alkalmas szabadterület legyen a kimenekülő személyek számára.

Kiürítés és mentés

Az épületeket, építményeket úgy kell kialakítani, hogy:

- a benntartózkodó személyeket tűz esetén gyorsan és figyelemfelkeltő módon (indokolt esetben több szakaszban) tájékoztathassák, riaszthassák,
- a benntartózkodó és önálló menekülésre képes személyek az előírt normaidőn belül biztonságos helyre vagy védett térbe távozhassanak,
- a mozgásban/cselekvőképességben akadályozott, illetve fogyatékos személyek segítséggel történő menekülése, mentése az ilyen rendeltetésű, illetve az akadálymentesen megközelíthető épületekben, építményekben biztosítva legyen,
- a kialakítás a kiürítési útvonalak késedelem nélküli használatát tegye lehetővé (felismerhetőség, megfelelő biztonsági jelzések alkalmazása, megvilágítás, akadályok feloldása, hő- és füstmentesség, átbocsátóképesség),
- a benntartózkodó állatokat el lehessen távolítani.

Hő és füst elleni védelem

Az épületek, építmények kialakítása során biztosítani kell az alábbiakat:

- a felszabaduló hő és füst a lehető leghatékonyabb módon eltávozhasson a szabadba,
- a felszabaduló hő ne csökkentse a teherhordó szerkezetek állékonyságát,
- az erre szolgáló eszközök, berendezések az előírt időtartamig hatékonyan és üzembiztosan működjenek,
- a benntartózkodók menekülési útvonalára a fejlődő hő és füst ne vagy csak olyan mértékben juthasson be, ami még nem nehezíti a menekülést (pl. látótávolság, menekülési út felismerése, mérgező gázok hiánya), a kiürítési útvonalra előírt egyéb feltételekkel közösen,
- a tűzoltás vezetőjének legyen lehetősége a hő és füst elleni védelem eszközeinek hatékony használatára, a füst- és tűzterjedés befolyásolására,
- a tűzoltás elősegítése érdekében a szükséges helyeken kialakuljon a megfelelő füstmentes levegőréteg.

Tűzoltó beavatkozás

Az építmények, épületek kialakítása biztosítsa az alábbiakat:

- a jogszabályban előírt helyeken a tűzjelzés emberi közreműködés és késedelem nélküli, illetve megfelelő részletezettségű továbbítását a tűzoltóság ügyletére,

- indokolt esetben az épületbe, építménybe való, károkozás nélküli bejutást,
- az épület, építmény jellegének megfelelő oltóanyag-ellátást, annak gyors és hatékony igénybe vételét,
- a tűzvédelmi feszültségmentesítés lehetőségét a tűzoltók életének védelme érdekében,
- a kárhelyi rádióforgalmazást nehezítő körülmények esetén annak megkönnyítését,
- a mentésben közreműködők számára az épületen belüli gyors és biztonságos közlekedést, irányfelismerést utánvilágító, vagy világító menekülési útvonaljelző biztonsági jelzések alkalmazásával,
- a különböző tűzvédelmi berendezések, eszközök használatát, kezelését, azok utánvilágító, vagy világító biztonsági jelzésekkel történő megjelölésével.

Fentiek együttes teljesülése esetén beszélhetünk az építészeti tűzvédelem tűzkeletkezési és a tűzlefolyás súlyosságát jellemző kockázatokkal arányosan elégséges szintjéről.

Mivel hazánkban 1962 és 1992 között mintegy 507 000 paneles technológiájú lakás épült (az összes lakásszám mintegy 2,5 millió), a szakdolgozat témája Magyarország lakosságának mintegy ötödét közvetlenül; a hozzátartozókon keresztül pedig tűzás nélkül kijelenthető, hogy az egész országot érinti.

2. JELENTŐS TŰZESETEK ISMERTETÉSE

2.1. Budapest, XV. Csertő utca 12-14. lakóépület tűzesete 1972.

A középfolysós elrendezésű Larsen-Nielsen rendszerű Csertő utca 12-14 sz. alatti lakóépületben 1972. május 18-án 7 halálos áldozatot követelő tűzeset történt. Az épület középfolysóján kétoldalt 40 cm mélységű szekrényeket alakítottak ki, amelyben mérőórák, elektromos és gépészeti vezetékek voltak. A szekrények lehatárolása a folyosótól puhafa keretre ragasztott préselt papírlapokból és festett bútorlapokból készültek a teljes folyosóhossz mindkét oldalán és összefüggő falborítást képeztek. A lakások éghető anyagú bejárati ajtóit szintén ebbe a burkolatba voltak integrálva. A szekrényeken belüli aknák a földemek vonalában vízszintes elválasztás nélkül létesültek; a szekrények mögött sok lakó éghető anyagokat is tárolt.

A tűzkeletkezés oka a VII. emeleti egyik villanyóra szekrény feltehetően elektromos hiba miatti meggyulladás volt, amelyet követően az épületben mind felfelé, mind lefelé gyors tűzterjedés következett be. A folyosók felé a lakók nem tudtak menekülni, többen lepedőkből, függönyökből összeállított kötelek segítségével ereszkedtek le, többen kiugrottak az ablakon. A kiérkező Tűzoltóság gépezetes tolólétrával menekítette a lakások ablakaiból az embereket. 2 fő a helyszínen, 5 fő a kórházban hunyt el. A 4-5 sz. képeken az épület külső képe és kiégett folyosója látható.

Az eset tanulsága egyrészt az épületgépészeti aknák megfelelő vízszintes és függőleges lehatárolása, valamint a középmagas és magas épületek kiürítésénél elengedhetetlen hő- és füstelvezetés, illetve füstmentes lépcsőházak szerepének fontossága. Az esetet követően megjelent szabályozásban a középmagas épületek középfolysóin megtiltották anyag tárolásra lehetőséget nyújtó szekrények alkalmazását, megtiltották az éghető aknaburkolatok létesítését illetve jelenleg is érvényes követelményeket határoztak meg a gépészeti aknák kialakításával kapcsolatban.

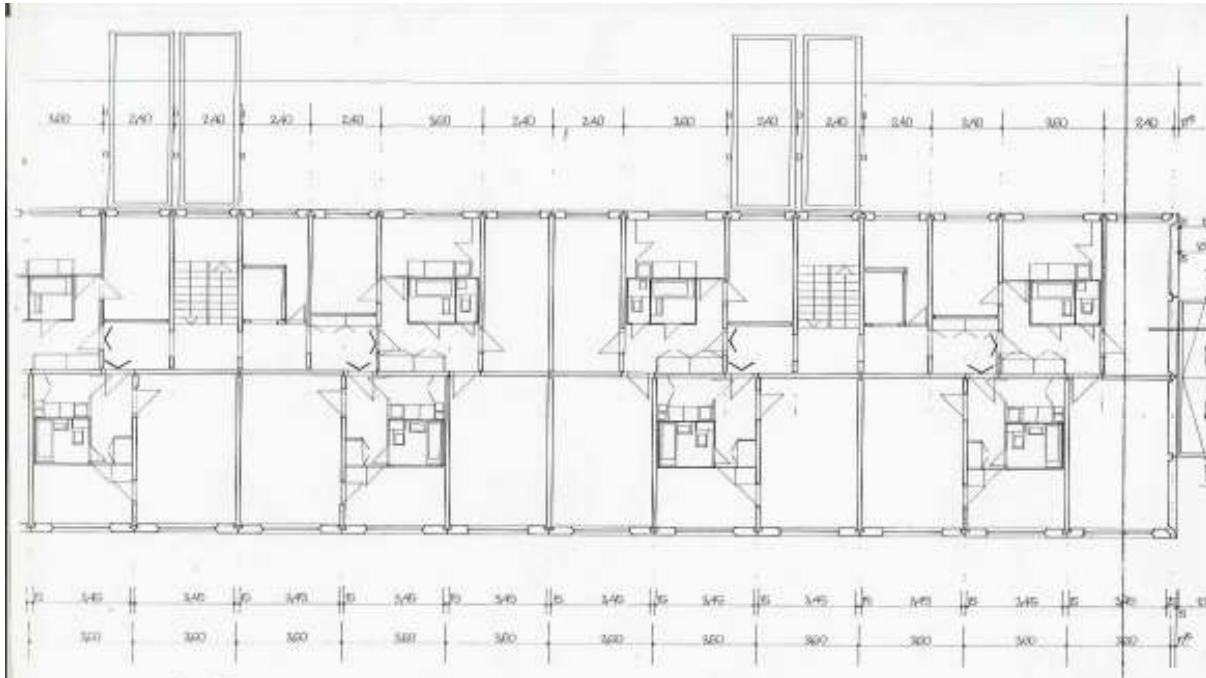


1-2 sz. képek.

A Csertő utcai középmagas lakóépület képei a 1972. május 18-i tüzeset után

2.2. Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület tüzesete. 2007. február 26.

A tűz a tanúvallomások és az épületszerkezeti károsodások egybefüggő tanúsága szerint a VI/4 sz. fogat (Fényes udvar 6 sz). lépcsőház a földszint 2 sz. lakás konyhájában keletkezett, a tűzhelyen hagyott étel meggyulladásával (lásd 5 sz. kép). A meggyulladt étel a tűz kezdődő szakaszában fejlődő légáramlás hatására a tűzhely melletti akna éghető anyagú határoló falát meggyújtotta, majd onnan terjedt át a konyhai szagelszívó vezetékében lerakódott, kiszáradt olaj- és zsiradék maradványok segítségével az épület többi szintjére. A tüzet a jegyzőkönyvek alapján először a fsz./2 alatti lakó, Jakab Mihályné észlelte; a III. emelet 14 sz. lakó a lakásában füstöt észlelt, majd miután a földszinten szembesült a tényekkel, ő hívta a Tűzoltóságot.



3 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület alaprajza

A tűz keletkezési helye fölötti lakások konyhái szinte kivétel nélkül, a X. emeletig bezárólag kiégtek. Mivel a frisslevegőt részben a földszint 2 sz. lakásból kapta a tűz, ebben a lakásban a károsodás mértéke nem érte el a fölötté lévő szintekét. A tűz során keletkező hő és füst a tetőszinti átjárón keresztül áterjedt a VI/III sz. (valóságban a Fényes udvar 5. sz.) lépcsőházra is, ahol azonban csak füstszennyezést okozott, további tűzkeletkezés nem történt.



4 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület déli homlokzatának összképe tűzoltás közben



5 sz. kép.

A Fényesudvar 6. sz. alatti lépcsőház földszint 2 sz. lakás konyhája (a tűzkeletkezés helye), a tűzhellyel és a szagelszívó akna éghető burkolatával, amely elsőként gyulladt meg



6 sz. kép.

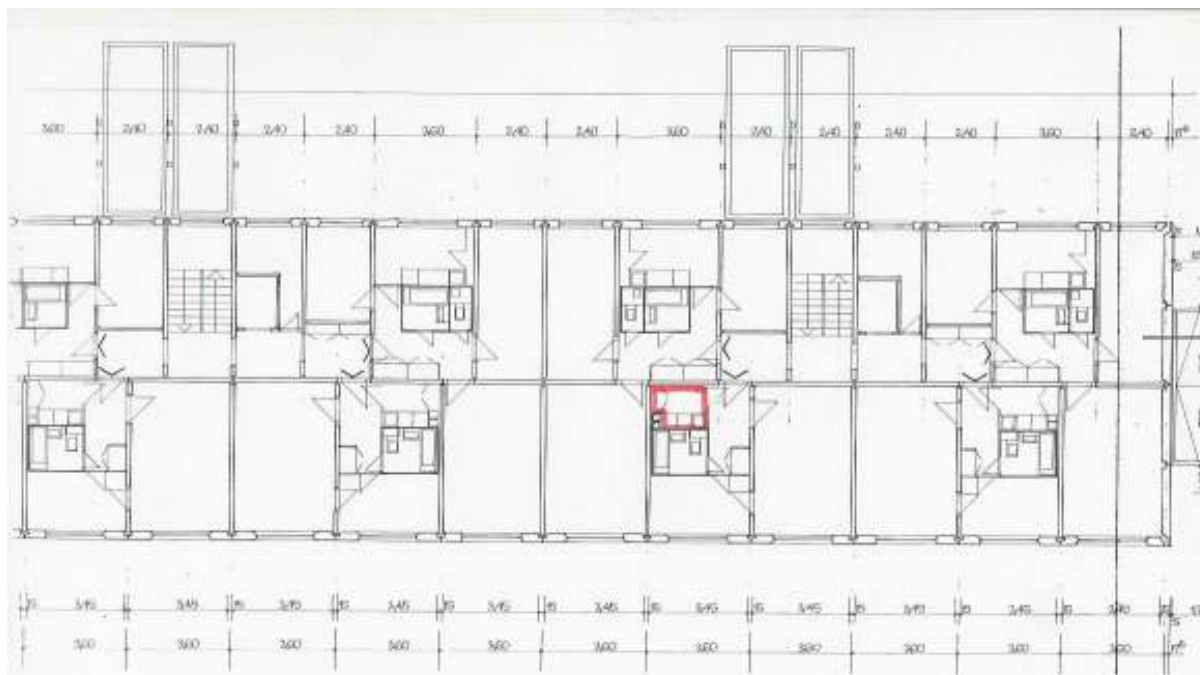
A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület X. emeleti konyhájának belső képe a tüzeset után, háttérben a szagelszívó vezetékek maradványaival



7 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület IV. emeleti közép folyosója, jobbra a tűzkeletkezési hely fölötti lakás konyhája látszik a bejárati ajtó nyílásában

2.3. Budapest, XV. Páskom park 35. 2007. június 7.



8 sz. kép. A Budapest, XV. Páskom park 35 sz. alatti épület tűzkeletkezési helye a debreceni épület alaprajzának segítségével bemutatva

A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épülettel azonos típusú. Jellemző különbség, hogy míg a debreceni épület erkélyek nélkül valósult meg, a budapesti épület minden lakásához erkély tartozik. A tűz keletkezésének helye a debrecenivel azonos alaprajzú lakás, a különbség annyi, hogy a lakás a debreceni tükörképe és a lépcsőházi fogaton belüli elhelyezkedése is eltérő. Jelentős különbség még, hogy míg Debrecenben a földszinten keletkezett a tűz, itt a VI. emeleten; a két tűzkeletkezési hely - a konyha – azonban megegyezik.



9 sz. kép. A Budapest, XV. Páskom park 35 sz. alatti épület homlokzati részlete; a legalsó károsodott lakás a tűzkeletkezési hely a VI. emeleten

A Páskom park 35 sz. alatti épület VI. emeleti lakását a közelmúltban felújították. Az aknát 10 cm vastag Ytong gázbeton szerkezettel burkolták el, a tűzhelyet a tűzkeletkezés helyeként megjelölt lakásban a felújítás keretén belül konyha hosszoldaláról áthelyezték a lakáselválasztó végfalhoz. Itt szembesültek azzal a problémával, hogy a konyhai szagelszívó mellékcsatornás gyűjtőkürtőjének csatlakozását az eredeti elhelyezkedéshez alakították ki; a tűzhely módosított elhelyezése miatt ezért nem a mellékcsatornába, hanem a főágba kötötték a szagelszívót. Ez is hozzájárulhatott ahhoz, hogy a konyhában kitört tűz itt is a szagelszívón belül igen gyorsan áttérjedt a VI. emelet fölötti szintekre. A VII. emeleten a károk mérsékeltek voltak, a VIII. emeleti lakás azonban csaknem teljesen kiégett. A tűz keletkezési helyként megjelölt VI. emeleti lakás ez esetben teljes egészében kiégett és sajnos a tulajdonos az erkélyre menekülés ellenére is életét veszítette.



10 sz. kép.

A VI. emeleti lakás konyhájának belső képe, az áthelyezett tűzhellyel (tűzkeletkezési hely). Megfigyelhető a gépészeti akna jó tűzállóságú Ytong falszerkezete és az eredeti szagelszívó csatlakozás



11 sz. kép.

A VIII. emeleti lakás konyhájának belső képe. Itt jól megfigyelhető, hogy a tűzhely eredeti helyén található és az akna – nagyrészt megsemmisült – favázás farostlemez burkolata is még eredeti

A lakások gépészeti aknái a debreceni épületével teljesen megegyező kialakításúak voltak. A tűzkeletkezési helyként beazonosított konyha területéből 2 db alumínium anyagú, 20/28 cm keresztmetszetű mellékcsatornás gyűjtőkürtőt választottak le favázás faforgácslap elhatárolással. A tűzhelyek itt is közvetlenül az éghető akna burkolat mellett találhatóak.

A debreceni esettel megegyezően a lépcsőházi ikerfogatokat összekötő tetőszinti folyosón itt is áttért a tűz során keletkezett hő és füst a szomszédos lépcsőházba. A lépcsőház legfelső pontján elhelyezett gravitációs hő- és füstelvezető nyílás itt sem működött, sőt a működtető szerelvény a tetőszinti összekötő folyosót szabálytalanul lezáró lépcsőházi rács túloldalán volt, ami miatt a 10. emeletről a hő- és füstelvezető nem is volt működtethető (a földszinten elhelyezett mozgatókar hozzáférhető volt).



12 sz. kép.

A tetőszintre vezető lépcsőházat lezáró rács, mögötte a hő- és füstelvezető működtető szerkezete...



13 sz. kép.

...és a lépcsőház legfelső szintje, balra a gravitációs hő- és füstelvezető nyílással és annak üzemképtelen működtető mechanizmusával

3. PANELES TECHNOLÓGIÁVAL KÉSZÜLT KÖZÉPMAGAS LAKÓÉPÜLETEK LÉTESÍTÉSI SAJÁTOSSÁGAI, HIÁNYOSSÁGAI

3.1. A középmagas paneles lakóépületek általános tűzvédelmi sajátosságai

A paneles technológiákkal készült lakóépületek tűzvédelmi problémáit alapvetően a magassági kategorizálástól függően tárgyalom. A nagyblokkos technológiákkal létesült épületek alapvetően többszintes és középmagas kategóriába tartoznak; előbbiek 5 szintes, utóbbiak 10 - 11 szintes kivitelűek. A középmagas épületek legfelső használati szintjének környező terepszinttől mért - mai napig érvényes - alsó határa hazánkban 13,65 m. Az 5 szintes Larsen-Nielsen rendszerű lakóépületek így még nem tartoztak középmagas besorolásba, a 10 szintesek pedig még éppen nem magas besorolásúak. A BM TOP 5/1965 „Középmagas és magasépületek tűzrendészeti előírásai” című ágazati szabvány alapján ezen értékek még 13,60 és 29,0 m voltak, a Csertő utcai tűzeset vizsgálata során azonban kiderült, hogy a 10 emeletes épületet magas épületként kellett volna tervezni. Ezt követte a szabvány módosítása Magas lakóépületek paneles technológiával nem épültek hazánkban.

A továbbiakban kizárólag a középmagas lakóépületek tűzvédelmi problémáival foglalkozom. Ezeket azért kezelem kitüntetett figyelemmel, mert számos olyan tűzvédelmi probléma jellemzi őket, amely földszintes vagy többszintes épületeknél nem vagy kisebb mértékben jelentkeznek:

- Minél magasabb egy épület, annál jelentősebb veszélyt jelent a vertikális elemekben (liftakna, lépcsőház, gépészeti aknák, szellőző vezetékek vertikális szakaszai) tűz esetén az ún. kürtőhatás kialakulása, ami a tűzterjedés sebességét jelentősen megnöveli, ezen kívül a tűzfészekről távoli helyen is okozhat további tűzkeletkezéseket. A kürtőhatás segítségével nemcsak a tűz során keletkező hő és füst, hanem – jelentős tűzterhelésű tűzfészek esetén – ún. szúróláng segítségével is terjedhet a tűz.
- A nagy magasság miatt tűz esetén nehezebb kiürítés és menekülés; a külső mentéshez speciális eszközök szükségesek.

A tűzvédelmi rendeletek, majd kötelező érvényű szabványok, végül a jelenlegi jogszabályok az alábbi speciális követelményeket fogalmazták meg a középmagas épületek létesítése esetén:

- Középmagas épületek csak II. vagy I. tűzállósági fokozattal létesülhetnek, azaz csak jó tűzállóságú és nem éghető tartószerkezeteket szabad létesíteni.
- Az épület homlokzata(i) előtt tűzoltási felvonulási területet kell létesíteni.
- A homlokzati tűzterjedés elleni szerkezetek megléte, tűzállósági határértékük vizsgálata, illetve ha szükséges, homlokzati tűzterjedés elleni

gátak létesítése nemcsak tűzszakasz-határokon, hanem minden szint között kötelező.

- A vízszintes és a függőleges kiürítési útvonalak biztosítására - bizonyos épülettípusok esetén - tűzszakaszonként legalább egy füstmentes lépcsőházat kell létesíteni, továbbá biztosítani kell a közép- és zárt oldalfolyosók hő- és füstelvezetését.
- Szintenként és tűzszakaszonként legalább 2 mentésre alkalmas, legalább 75/120 cm méretben teljes felületén nyitható ablak, vagy azzal egyenértékű megoldást (pl. erkély) kell létesíteni.
- Eltérő funkció esetén a pincszintet külön tűzszakaszként kell kialakítani. A pincét az épület többi szintjét összekötő lépcsőháztól – amennyiben az megszakítás nélkül vezet le a pincébe – függetleníteni kell az általános emeleteket összekötő lépcsőtől (külön pincelépcsővel vagy önálló szellőzésű tűzgátló előtér közbeiktatásával), a terepszint alatti helyiségek egyidejű hő- és füstelvezetésével.
- Eltérő funkciókat külön tűzszakaszként kell kialakítani.

A létesítési sajátosságok, hiányosságok két fő csoportra oszthatók. Egyfelől a mára meghaladott tűzvédelmi szabályozásból számos hiányosság adódott, másfelől az építéskor hatályos tűzvédelmi szabályozást sem mindig tartották be. Utóbbi megítéléséhez szükséges ismerni a paneles lakóépületek építési időszakára jellemző, többször módosított szabályozásokat, amelyeket a megfelelő pontokban részletezek.

3.2. Tartószerkezetek tűzállósági kérdései

A régi szabályozások és a jelenlegi szabályozás mindegyikében egyaránt alapelv, hogy középmagas épületek legalább II. tűzállósági fokozatú szerkezetekből készüljenek. A középmagas épületek ($n = 5$ szint fölött) tartószerkezetei esetén az alábbi előírások teljesülése kötelező:

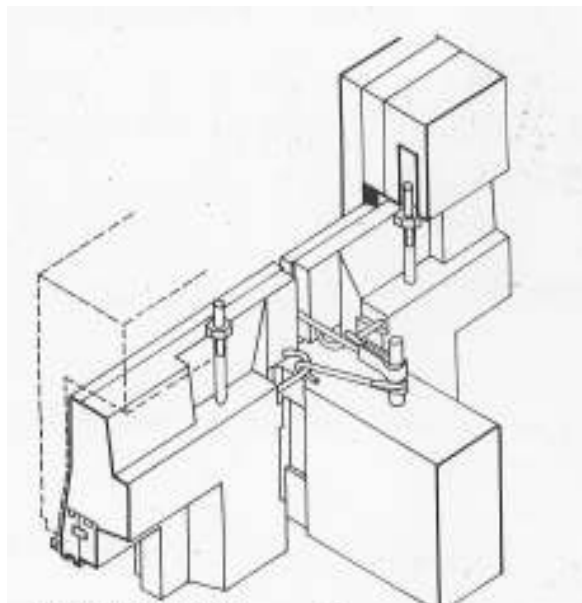
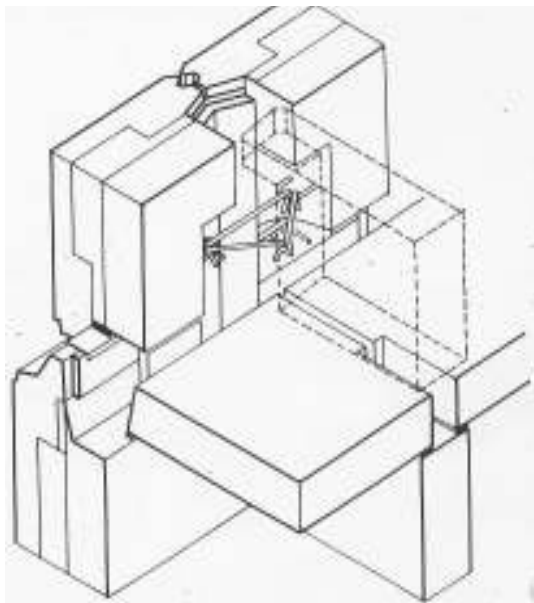
№	Szerkezet megnevezése	Tűzállósági határérték (T_h), óra Éghetőség	
		I. tűzállósági fokozat, $n > 1$	II. tűzállósági fokozat, $n > 5$
1.	Teherhordó falak, pillérek, oszlopok	3,0 óra Nem éghető	2,5 óra Nem éghető
2.	Lépcsőházi falak	1,5 óra Nem éghető	1,5 óra Nem éghető
3.	Tűzgátló falak	1,5 óra Nem éghető	1,5 óra Nem éghető
4.	Tűzfalak	4,0 óra Nem éghető	4,0 óra Nem éghető
5.	Nem teherhordó külső térelválasztó falak	1,0 óra Nem éghető	0,5 óra Nem éghető
6.	Válaszfalak	0,2 óra Nem éghető	0,2 óra Nem éghető
7.	Tűzgátló, pince és alagsor fölötti födémek	1,5 óra Nem éghető	1,5 óra Nem éghető
8.	Emeletközi és tetőtér alatti födémek	1,0 óra Nem éghető	0,75 óra Nem éghető
9.	Tetőfödémek tartószerkezetei	1,0 óra Nem éghető	0,75 óra Nem éghető
10.	Tetőfödémek térelhatároló szerkezetei	0,5 óra Nem éghető	0,5 óra Nem éghető
11.	Lépcsők és lépcsőpihenők tartószerkezetei	1,0 óra Nem éghető	1,0 óra Nem éghető
12.	Fedélszerkezetek	- Nem éghető	- Közepesen éghető

1 sz. táblázat.

Éghetőségi és tűzállósági határérték-követelmények 5 fölötti szintszám esetén, I. és II. tűzállósági fokozat mellett

A paneles technológiával készült lakóépületek alapszerkezetei a fenti követelményeknek általában megfelelnek; az alábbiakban a kevésbé ismert hiányosságokat mint kivételeket részletezem. Ezek közös jellemzője, hogy a kedvező tűzállósági határértékű alapszerkezet részletképzései során nem mindig vették figyelembe a tűzvédelmi szempontokat; a csomópontok, elemkapcsolatok tűzállósági határértéke egyes esetekben elmarad a követelményektől, illetve a szerkezetre általános keresztmetszetben jellemző tűzállósági határértékétől, így a szerkezet egyes részei tűzállósági szempontból nem mindig egyenszilárdságúak. Különösen igaz ez kivételezési hiányosságokra; az elemkapcsolatoknál alkalmazott kibetonozások hiányos elvégzése nemcsak közvetlen füst – és tűzterjedési problémákat okozhat, de

az egyes elemeket összekötő acél kapcsok korróziójával gyengítheti a teherátadó képességet is.



14-15 sz. képek.

Jellegzetes csomópontok: belső teherhordó panel – külső homlokzati panel – födém kapcsolata.

A közelmúlt tűzesetei során károsodott teherhordó panelek ugyan megerősítésre szorultak, azonban állékonyság-vesztés nem következett be. A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület tűzeseténél az I. és az II. emeleten a középfőfali panelek súlyosan károsodtak (lásd 14 sz. kép). A betonfedés lehullott, a beton szilárdsága – a kristályszerkezeti átalakulás következtében – a statikus szakértő előzetes, roncsolásmentes vizsgálatai alapján mintegy C12-re volt tehető, a hegesztett betonacél armatúra a betonfedés megszűntével kilágylt. Mindezek ellenére közvetlen állékonyság-vesztési veszély nem állt fenn. Megállapítható tehát, hogy a paneles épületek előregyártott vasbeton tartószerkezetei alapvetően jó tűzállóságúak.



16 sz. kép.

A Debrecen, Fényesudvar 6 sz. alatti lakóépület I. emeleti konyhájának folyosó felőli teherhordó panel károsodása



17 sz. kép.

A Budapest, XV. Páskom park 35 sz. lakóépület VI. emelet fölötti, károsodott lépcsőpihenő födémszakasz részlete.



18 sz. kép.

Előregyártott födémpanel jellegzetes, gátolt hőtágulás okozta károsodása a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épület VI. emeletén

A teherhordó homlokzati szendvicspanelek hőszigetelése általában „könnyen éghető” polisztirolhab, esetleg poliuretánhab, amely a tartószerkezetre vonatkozó fenti éghetőségi követelményeknek nem felel meg. A jóval ritkább ásványgyapotok természetesen kedvezőbben viselkednek, de ott a rokadási

jelenség a panel felső részén folytonossági hiányt és légrést eredményez. A korábbi (2002. január 23-ig érvényes) MSZ 595/3 2.1.2. pontja azonban kimondta, hogy amennyiben a szerkezetre vonatkozó tűzállósági határértékkövetelményt a tűznek kitett oldalon a szerkezet egy rétege vagy kéreg önmagában teljesíti, akkor szerkezet éghetőségeként a kéreg éghetősége vehető figyelembe (a nyomatékositás érdekében a szabványban még példaként is szerepeltették a házgyári panelt). Ezzel lehetővé tették az éghető maghőszigetelésű szendvicsszerkezetek beépítését középmagas és magas épületekbe is. A hőszigetelés azonban a külső és a belső kéreg kapcsolatánál szerkezeti – tűzállósági problémát okoz; a hőszigetelés vonalában lévő ablak károsodásával a tűz áttérjedhet az éghető anyagú hőszigetelésre, amelynek során károsodhat a belső, teherhordó kéreg a külső, burkoló kéreggel összekapcsoló fém szerelvény. A tűzvizsgálatok során nyert tapasztalatok szerint ekkor a külső kéreg leesik, a belső, teherhordó panel még sokáig ellenáll a tűzhatásnak. A lehulló vasbeton kéreg azonban veszélyezteti a menekülést, mentést, illetve a tűzoltást végzőket. Megjegyzendő, hogy a korszerű, napjainkban gyártott paneleknél a kapcsolatot biztosító elemeket lehet tűzállóságot növelő bevonattal kényi.



19 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület X. emeleti homlokzati paneljének ablakcsatlakozása. Jól látható a megolvadt polisztirolhab hőszigetelés

Fenti problémából származó járulékos hiányosság, hogy a középmagas épületek nyílásos homlokzataira előírt homlokzati tűzterjedés elleni tűzállósági határérték – amely megegyezik a földemekre vonatkozó követelménnyel – az éghető hőszigetelés miatt nem minden esetben teljesül. A Larsen-Nielsen rendszer eredeti, a szalagablakokat lehetővé tevő függesztett homlokzati

paneljainál a függesztések acél szerelvényeinek tűzállósága lehet elégtelen, a kibetonozás hiányosságai, illetve a korróziós jelenségek miatt.

Napjaink felújításainak problémája a középmagas épületeken alkalmazott „éghető” anyagú hőszigeteléssel készült homlokzatbevonat (vékonyvakolattal). Ezek túlnyomó többsége nincs minősítve vagy nem az I.-II. tűzállósági fokozat előírásai szerinti minősítésű a homlokzati tűzterjedési határértéke. Annak ellenére, hogy létezik több polisztirolhabos rendszer is, amely 90 perc homlokzati tűzterjedési határértékre is megfelelt (pl. LB-Knauf Thermosystem), a tűzszakasz-határokon mindenképp „nem éghető” anyagot kellene alkalmazni. A hazai gyakorlat ezzel szemben az, hogy nem rendszert vásárolnak, hanem minden komponensből a legolcsóbbat és össze nem illő, nem együtt bevizsgált termékekből állítják össze a homlokzati hőszigetelő bevonatrendszert.

Ide tartozik az erkélyek utólagos, lakók általi beépítésének problémája, ahol szintén nem számolnak a homlokzati tűzterjedési gátak megsértésének következményeivel. Mivel a homlokzati síkra kikerülő falszerkezet nem ritkán fából van, illetve éghető anyagokat is tartalmaz, ez egy tűz esetén közvetlenül oka lehet egy szintek közötti tűzterjedésre. Hasonló gond, hogy a teraszokat is raktárként használják, az itt tárolt anyagok égése miatt a megnövekedett tűzterhelés ill. a terasz födémlemezének tűzterjedés elleni gát hatása nem érvényesülhet. Fokozza a problémát, hogy a tulajdonosok egy része az erkélyeken dohányzik és a cigarettacsikket nemes egyszerűséggel ledobja az erkélyről, amely ha az alsó szinteken egy tárolásra szolgáló erkélyre hullik, tüzet okoz. Az erkélyek szerkezeti kialakítása különösen az épület elé felfüggesztett, attól beépítési hézaggal elválasztott erkélyek esetén jelent további problémát, a hézagban ugyanis az erkély és a homlokzati sík között a tűzterjedés könnyen bekövetkezhet (ez a Larsen-Nielsen rendszerű épületek esetén volt jellemző megoldás).



20 sz. kép.

Felfüggesztett erkélyek egy szegedi Larsen-Nielsen rendszerű lakóépületnél, szabálytalan utólagos beépítéssel



21 sz. kép.

Felfüggesztett erkély nem megfelelő tűzállósági határértékű kapcsolata az épülethez a 19 sz. képen látható szegedi épületben



22 sz. kép

A Budapest, XV. Páskom park 35. alatti épület VI. emeleti lakásai. Az erkély mögötti szakipari fal. Jobbra látható, hogy a lakáselválasztó fal előtt az ablakok fölötti faburkolat megszakítás nélkül fut végig, lehetővé téve a tűzterjedést



23 sz. kép.

Erkélytűz után...

(forrás: www.langlovagok.hu)

Számos probléma adódhat a panelek illesztéseinél nem megfelelő minőségben végzett kibetonozások vagy tömítetlen hézagok miatt is. Kavicsfészkes beton kitöltésnél ugyanis a szerkezet tűzállósági szempontból gyenge pontja lesz az elemkapcsolat, ahol a betonacélokat nem védi megfelelő vastagságú betonréteg a hőhatástól. Az összehegesztett betonacélok korróziója a kapcsolat tűzállósági határértékét tovább csökkentheti.

A szerkezet gyenge pontja lehet a panelhézag is, amelynek tűzállósági határértékét soha nem vizsgálták és részben éghető anyagokkal, részben gyenge tűzállósági határértékű anyagokkal kerül kialakításra. Mivel a homlokzati panelhézagok mindig belső falak középtengelyébe esnek, ez a

probléma csak a belső teherhordó fal és a homlokzati panelek kapcsolatának helytelen kialakítása esetén áll fenn.



24 sz. kép.

Füstterjedési nyomok a Budapest, XV. Páskom park 35 sz. alatti épület VI. emeleti lakáselválasztó falán, a födémcsatlakozás alatt

Lakáselválasztó falak esetén tapasztalható, hogy a szomszédos lakásokhoz tartozó elektromos dugaljakat egy tengelyre fűzve helyezik el a panelban úgy, hogy nincs közöttük beton kéreg. A korábbi és a jelenlegi szabályozások szerint a lakáselválasztó falak tűzgátló kivitelűek kell legyenek, azonban a dugaljak vonalában a falak nem megfelelő tűzállóságúak.

3.3. Szakipari szerkezetek tűzállósági hiányosságai

A paneles technológiával készült középmagas lakóépületek szakipari szerkezetei a tartószerkezeteknél több területen térnek el a jelenlegi szabályozástól, illetve a létesítésük óta eltelt időszak tűzesetei során tapasztaltaktól. A válaszfalak általában megfelelő tűzállóságúak.

A középmagas lakóépületek esetén a vertikális tűzterjedés leggyakoribb és egyben legveszélyesebb helyei a gépészeti aknák, illetve a hulladékledobók. A gépészeti aknák legveszélyesebb, lakásokhoz kapcsolódó pontjai a konyhai szagelszívók, a lakástűzek jelentős része ugyanis a konyhákban keletkezik és a szagelszívókban jelentős mennyiségű éghető zsír- és olajmaradvány rakódik le. Az 1970-es évek közepéig rossz gyakorlat volt a földemek vonalában szakaszolatlan gépészeti aknák farostlemezzel történő lezárása a lakás felé, amely tűzzel szemben számottevő ellenállást nem képvisel. Az „éghető” aknaburkolatokat a Csertő utcai 1972. évi tűzesetet követően tiltották be. Sajnos mind a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti, mind a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület tervezése és megépítése a rendelet szigorítása előtt történt, így ezekben még favázás, farostlemez elhatárolású aknákat létesítettek.

Mind a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lépcsőház, mind a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épület konyhai szagelszívói egy 28x20 cm külméretű, alumínium anyagú, mellékcsatornás gyűjtőszellőzőbe voltak kötve, amely a konyhával szomszédos fürdőszobák azonos méretű és kialakítású romlott-levegő elvezető kürtőjével kerültek közös aknába. Az aknák burkolata a tervek tanúsága szerint és a lépcsőházban lévő lakások többségében látottak szerint eredetileg favázra erősített és festett farostlemezből készült (lásd 19 sz. kép, a IX. emeleti lakás egyedül épen maradt aknalehatárolása).

- A Debrecen, Fényes udvar 6. sz. alatt a tűzkeletkezés helyeként beazonosított VI/4 lépcsőház fszt./2 lakásban az akna burkolata favázon horonyeresztékes deszkaburkolat volt, amely figyelembe vehető tűzállósági határértékkel nem rendelkezik, sőt „közepesen éghető” besorolású, így meggyulladásával elősegítette a tűz kialakulását és terjedését. Összehasonlításképpen: a jelenlegi előírás, az 2/2002 (I.23.) BM rendelet 5 sz. melléklet 1/4 fejezete az épületgépészeti aknák határoló szerkezeteire 0,65 óra tűzállósági határérték követelményét ír elő.
- A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület aknái a debrecenivel megegyező kialakításúak voltak. A tűzkeletkezés helyeként beazonosított lakásban azonban egy felújítást követően az akna elhatárolását Ytong gázbeton falszerkezetre cserélték. A tűzhely áthelyezése miatt a konyhai szagelszívót a mellékcsatornás gyűjtőkürtő főágába kötötték.

A debreceni és a Páskom parki épületek tűz által érintett lakásaiban két-két akna található. A konyha területéből leválasztott aknában a szellőző vezetékek, a fürdőszobában, a WC csésze mögötti aknában pedig a csatorna ejtővezeték és a vízvezetékek kaptak helyet. Az épületgépészeti aknák kialakítására az alábbiak jellemzőek:

- A légtechnikai vezetékek alumíniumból készültek.
- A légtechnikai vezetékek csatlakozásainál vagy a födémek vonalában tűzgátló elzáró szerkezetet nem tartalmaznak.
- A légtechnikai vezetékek és a födém között, az akna födémáttörésének síkjában tűzterjedést megakadályozó kitöltés vagy kibetonozás nem készült.
- Az aknák a födémek vonalában nem kerültek szakaszolásra, megszakításra, tűzgátló lezárásra. Tűzvédelmi csappantyúk sehol sem kerültek beépítésre.
- Mindehhez a konyhai szagelszívó vezetékben lerakódott, kiszáradt olaj – és zsírmaradékok éghető anyagként szintén hozzájárultak a tűzterjedéshez.

A gépészeti aknák és elhatárolásuk helytelen kialakítása tehát mindkét példában elsődlegesen járult hozzá a tűz gyors terjedéséhez.



25 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület általános akna elhatárolása



26 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti földszint 2 sz. lakás károsodott aknajának képe



27 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület egyik aknájának belső képe. Látszik a földemek vonalában a tűzterjedést gátló megszakítás hiánya



28 sz. kép.

Olaj- és zsírlerakódási nyomok a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület Tűzoltóság által lefoglalt konyhai szagelszívó vezetékén

Az eredetileg farostlemez elhatárolású akna burkolatát esztétikai okokból számos helyen a lakók kicserélik. Általában az olcsó megoldások terjednek el a lakók anyagi helyzete miatt, csak elvétve találunk a jelenlegi jogszabályoknak megfelelő tűzállóságú aknaelhatárolást (ezek közé tartozott a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület tűzkeletkezési helyén alkalmazott Ytong gázbeton szerkezet).



29 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület egyik lakásának aknaelhatárolása „közepesen éghető” horonyeresztékes deszkaburkolattal



30 sz. kép.

Ugyanabban az épületben „könnyen éghető” OSB lemez aknaelhatárolás

A Csertő utcai 1972. évi tűzesetet követően megtiltották az éghető aknaelhatárolások alkalmazását. A gépészeti akna elhatárolása azonban ezt követően sem mindig megfelelő tűzállósági határértékű szerkezettel készült, noha a „nem éghető” követelményt betartották. A 30 sz. képen egy jellemző, kiegészítő, tűzállóságot növelő védelem nélküli acélszerkezetű lehatárolású gépészeti aknafal látható.



31 sz. kép.

Gépészeti akna gyenge tűzállóságú acéllemez falszerkezete

Gépészeti és elektromos szerelőknak nemcsak lakásokon belül, de a folyosókon is található. Ezek gyakran szintén nem megfelelő elhatárolásúak; az 1970-es évek elején épült, középfolysós elrendezésű Larsen-Nielsen rendszerű lakóépületek középfolysóján a kétoldali szerelőszekrények ajtóit puhafa keretre ragasztott préselt papírlapokból és festett bútorlapokból készülték a teljes folyosóhossz mindkét oldalán és a lakásbejárat ajtókkal összefüggő falborítást képezték. A szekrényeken belüli aknák vízszintes elválasztás nélkül létesültek. Mindez tűz esetén gyors tűzterjedést és a középfolysón a menekülés lehetetlenné válását eredményezte a budapesti Csertő utcai tűzesetnél. Hasonló megoldású elektromos szekrényajtókat találtunk a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épületben is azzal a különbséggel, hogy itt az aknákat a földemek vonalában kibetonozták.



32 sz. kép.

A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület elektromos mérőóra-szekrényeinek határoló szerkezete....



33 sz. kép

...és annak közelképe, a tűzkárt követően.

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 tűszakaszok! – közötti tűzterjedést ne tegyék lehetővé. 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 tűzesetekre egyaránt automatikusan záródó módon kell kialakítani.

Az 5/1965 BM TOP rendeletet a szakdolgozat 1 sz. melléklete tartalmazza. A 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. A levelet a szakdolgozat 2 sz. melléklete tartalmazza.

További, járulékos veszélyt rejt tűzkeletkezés és gyors vertikális tűzterjedés szempontjából a szemétdobó rendszer. Jellemző tűzkeletkezési mód, hogy a háztartási hulladékkal nem megfelelően eloltott cigarettacsikk kerül a szemétdobóba; a legalsó szintű szemétyűjtő helyiségbe jutva a zömmel éghető hulladékot meggyújtja. A függőleges tűzterjedés a szemétdobóban igen gyors lehet, mivel a lakók a szemétdobók beöntőnyílásait gyakran nyitva hagyják és a kürtőhatás kialakulhat. Mindehhez járul a szemétdobókban általánossá vált lomtárolás, amely további éghető anyag jelenlétével segíti a tűzterjedést.



34 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület egyik szemétdobójának képe



35 sz. kép.

A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület egyik szemétdobója.

3.4. Tűzszakaszok és tűzgátló szerkezetek hiányosságai

A korábbi és a jelenlegi tűzvédelmi szabályozás szerint egyaránt az épületeket tűzszakaszokra kellett osztani.

Az 5/1965 BM TOP rendelet 13. pontja középmagas lakóépületek esetében 900 m²-ben maximálta a megengedett tűzszakasz-területet. Itt azonban figyelembe kell venni, hogy a tűzszakasz, illetve a tűzszakasz területének fogalmát az 1960-as években a jelenleg jogszabályban rögzítetthez képest eltérően értelmezték. A tűzszakasz területe alatt nem a tűzszakaszhoz tartozó helyiségek összesített nettó szintterületét, hanem a tűzszakaszhoz tartozó legnagyobb szint területét értették, függetlenül a tűzszakaszhoz tartozó szintek számától. Nem számították bele a tűzszakasz területébe a közlekedőket, folyosókat sem. Nem függött a tűzszakasz megengedett területe az épület tűzállósági fokozatától sem.

A középmagas lakóépületek tűzszakaszainak jelenlegi, 2/2002 (I.23.) BM rendelet 5 sz. melléklet I/4 fejezete szerinti megengedett legnagyobb területeit az alábbi mintatáblázat tartalmazza. Itt már a tűzszakaszhoz tartozó helyiségek szintenként összesített nettó szintterületéről beszélünk.

	Épületfajta	Tűzállósági fokozattól függő tűzszakasz-területek, m ²	
		I.	II.
1.	Középmagas lakóépületek	7800	6000
2.	Magas lakóépületek	5200	3600

2 sz. táblázat.

Középmagas és magas lakóépületek megengedett tűzszakasz-területei

A fenti, viszonylag magas értékeknek a többszintes és a középmagas, fogatolt épületek tűzszakaszai általában megfelelnek, mivel az egyes fogatok között nyílásmentes falak találhatók, legtöbbször dilatációs egységhatárként, ami miatt az elválasztó falakat megkettőzték. Ezek a falszerkezetek rendszerint megfelelnek a tűzgátló falakra vonatkozó követelményeknek. Mind a Debrecen, Fényes udvar 6 sz., mind a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület fogatolt rendszerű, 4 lépcsőházból (2 ikerfogatból) áll. A lépcsőházak és a pincszinti zárt közép folyosók mindkét épületnél tűzgátló előtér nélkül kapcsolódnak az általános emeleti szinteket kiszolgáló lépcsőházakhoz. Különösen kedvezőtlen, hogy a pincei közép folyosóról nyíló lakossági tárolók mindkét épületnél rácsos fémajtókkal kapcsolódnak a közép folyosókhoz, továbbá a 4 db lépcsőházi fogatot magába foglaló épülettömb figyelembe vehető tűzállósági határértékű megszakítás nélkül köti össze a pincszinti közép folyosó. Egy esetleges pincszinti tüzeset során keletkező hő és füst így akadálytalanul terjedhet szét mind a 4 lépcsőházban és a lépcsőházakkal összefüggő közép folyosókon. Ez azért különösen veszélyes, mert a 2007. február 26-i debreceni tüzeset, illetve a 2007. június 7-i budapesti tüzeset csak két lépcsőházra terjedt ki, de a benntartózkodók kimentése így is különös nehézséget támasztott a beavatkozó egységekre nézve, a belső közlekedési rendszer hő- és füstelvezetésének hiánya, illetve nem megfelelő kialakítása miatt. Egy, az épület mind a 4 lépcsőházára kiterjedő füst, illetve tűz beláthatatlan következményekkel járhat.



36 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület pinceszinti középfolyosója. Jól látható az ajtó fölött a folyosószakaszok elhatárolásának hiánya



37 sz. kép.

A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épület pincéjének középfolyosója. Jobbra látható a lakossági tárolók rácsos acélszerkezetű ajtaja, amelyen éghető kartonpapírral akadályozzák meg a szabad belátást...

A középfolyosós Larsen-Nielsen rendszerű lakóépületek még a fenti értékeknél is lényegesen nagyobb összesített nettó szintterülettel létesülhettek mindennemű belső tűzterjedést gátló szerkezet nélkül. A Csertő utca 12-14 sz. lakóépület (az 1972. évi tűzeset helyszíne) összesített nettó szintterülete mintegy 19.000 m²!

3.5. Másodlagos, tűszakaszon belüli tűzterjedést gátló szerkezetek hiányosságai

A tűszakasz-határokon kívül egyéb, tűszakaszon belüli tűzterjedést gátló szerkezetekre is van követelmény. Ezek célja a tűszakaszon belül a tűzkiterjedés lehetőség szerinti csökkentése, továbbá a menekülés biztosítása építészeti – tűzvédelmi eszközökkel.

A jelenlegi szabályozás és az 1986-ban kiadott MSZ 595/3 egyaránt előírta a középmagas épületek önálló rendeltetési egységeinek bejárati ajtaját 0,25 óra tűzállósági határértékű, „nehezen éghető” vagy 0,5 óra tűzállósági határértékű, „közepesen éghető” szerkezetekből készíteni. Ennek értelmében az elsődleges kiürítési útvonalnak számító közép- és zárt oldalfolyosók, illetve lépcsőházak védelme a lakástüzek ellen; ez az iparosított technológiával készült épületek esetén sehol sem teljesül. A tömör fából vagy fatermékből készült ajtókat napjainkban sokan cserélik le biztonsági, betörésvédelmi ajtókra. Ezek megerősített, több hőhidat tartalmazó szerkezetüknek köszönhetően tűzhatásnak nem mindig állnak ellen jobban a hagyományos, gyenge tűzállóságú ajtóknál. A szintén terjedőben lévő műanyag szerkezettel végrehajtott bejárati ajtócsere azonban kedvezőtlen, mivel a műanyagok éghetőek, égésük során mérgező anyagokat termelnek és égéshőjük 2,5...3,0 szorosa a faszervezetekének.



38 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület eredeti bejárati ajtó



39 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület egyik lakásán a tüzesetet megelőzően szabálytalanul cserélt ajtó



40 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület egyik lakásán a tüzesetet követően felszerelt, nem megfelelő tűzállóságú gerébtokos bejárati ajtó



41 sz. kép.

Szintén Debrecenben, a tüzeset után felszerelt műanyag ajtó



42 sz. kép.

A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület eredeti bejárati ajtaja...



43 sz. kép.

Ugyanitt károsodott bejárati ajtó a tüzeset után; csak a zárszerkezet maradt meg.

A lakó- és közösségi épületek „C” tűzveszélyességi osztályba tartozó tároló helyiségein és a szemétdobó helyiségeken 0,5 óra tűzállósági határértékű, „nem éghető” nyílászárókat kell kialakítani. A szemétdobókra általában egyszeres fémajtót, a lakossági tárolókra pedig ponthegeesztett hálós rácsos acélszerkezetű ajtókat építettek, amelyek tűzzel szemben számottevő ellenállással nem rendelkeznek. A lakossági tárolók és a hulladéktárolók tűzkeletkezési szempontból mindig kitüntetett területei a lakóépületeknek (a kommunális szemétbe dobott cigarettacsikk, veszélyes anyagok, pl. benzin, alkoholok stb. tárolása).

A középmagas és magas épületek középfolyosóinak falaira vonatkozó 0,65 óra tűzállósági határérték követelményét a járatos előregyártott vasbeton szerkezetek általában teljesítik.

A jelenleg hatályos előírások szerint egy tűzzakason belül a lapostető legfeljebb 3.000 m²-ként tetőszinti tűzterjedés elleni gátakkal osztandók fel; ezt az előírást fogatolt épületeknél a dilatációs hézagképzések kialakításánál az attikafalak teljesítik, a jellemzően nagyobb alapterületű középfolyosós épületek esetén azonban a tetőszinti tűzterjedés elleni gátakat elhagyták. Sajnálatos módon a lapostető felújításoknál a tűzvédelmi szempontok nem érvényesülnek.



44 sz. kép.

Nem megfelelő magasságú tetőszinti tűzterjedés elleni gát egy soproni paneles épületen, amelyen az éghető anyagú vízszigetelést is átvezették

A tűzzakaszolás, a füstmentes lépcsőházak és a hő- és füstelvezetés hiánya együttesen tűz esetén a tűz során keletkező hő és füst gyors szétterjedéséhez és a menekülés akadályoztatásához vezethet. Ez nemcsak a közelmúlt tűzeseteinél, de már a Csertő utca 12-14 sz. alatti épület 1972. évi tűzeseténél is fennállt.

3.6. Füstszakaszolás hiányosságai

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat 2005. május 28-i módosítása 40 méterben maximálta a füstszakaszok hosszát. Ezt megelőzően a középmagas lakóépületekben tűzszakaszon belüli füstszakaszolás nem létesült, füstgátló szerkezetek nélkül épültek még a középfolysós elrendezésű épületek is. Fogatolt lakóépületek esetén a füstszakaszolás a közlekedő rendszer kis vízszintes kiterjedése miatt általában nem értelmezhető és az általános emeleteken vízszintes értelemben nem is okoz problémát. A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. és a Budapest, XV. Páskom park 35 sz. alatti épületek tűzesete során azonban mindkét esetben áttért a füst az ikerfogatok szomszédos lépcsőházába a lépcsőházakat a tetőszinten összekötő folyosókon keresztül, ahol a füstszakaszolás megoldatlansága már jelentős hiányosság.

A középfolysók mindkét épületben a lépcsőházakkal együtt közös légteret alkotnak. A középfolysók egyik épületben sem nem rendelkezik önálló hő- és füstelvezetéssel, míg a lépcsőházak – rendkívül kedvezőtlen kialakítású –, annak legfelső pontján beépített gravitációs hő- és füstelvezető rendszerei a egyik épület tűzesete során sem működött, így a tűz során keletkezett hő és füst akadálytalanul terjedt szét a közlekedőkben, majd a lépcsőházban kialakult kürtőhatás következtében az egész épületben. Mivel a hő- és füstelvezető a lépcsőház legfelső pontján található, annak üzemszerű működése során is szétterjedt volna a hő és a füst a lépcsőházban, mivel az alacsonyabb szintekről csak felfele tudott volna távozni. A legfelső pontban elhelyezett hő- és füstelvezető nyílás emellett még azért is hibás megoldás, mert a tűz kezdeti fázisában, amikor a füst hőmérséklete még viszonylag alacsony, a hideg épületszerkezetekkel érintkező füst lehűlve nem minden esetben felfelé terjed, hanem lefelé is terjed a lépcsőházban. Mindezek szerint mind a tűz kezdeti fázisában, mind kiterjedt tűznél nem kerülhető el a lépcsőház füstszennyezése. A homlokzati nyílászárók nyitásával a hő és füstelvezetés a legfelső ponton elhelyezett hő- és füstelvezető nyílásnál kedvezőbben oldható meg, azonban a hő és a füst ekkor is a lépcsőházon keresztül távozik, ami a menekülési és mentési szempontból rendkívül kedvezőtlen.

A lépcsőházak legfelső pontján elhelyezett hő- és füstelvezetők üzemszerű működése egyetlen kedvező hatással járt volna, nevezetesen csökkenthette vagy megakadályozhatta volna a hő és a füst áttérjedését a szomszédos lépcsőházba. További, a füstáramlást hátrányosan érintő elvi tényező, hogy a hő- és füstelvezető oldalablak mérete mindkét épület esetében a vízszintes beépítésnek megfelelő keresztmetszetű volt (függőleges beépítésnél a számított keresztmetszethez képest 50 %-al növelt tényleges keresztmetszetű füstelvezetőt kell beépíteni az áramlási veszteség korrigálására, ami azonban az épület létesítésekor még nem volt előírás).

Megjegyzendő, hogy még a jelenleg hatályos előírások sem írják elő 4 fogatú lakóépületek zárt közép folyosóinak 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 közép folyosóinak és lépcsőházának hő- és füstelvezetése a jelenleg hatályos előírásoknak is megfelel. Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat 35. §. (hő- és füstelvezetés) és a jelenleg érvényes 2/2002. BM r. 5. sz. melléklet I/4. fejezete (ami csekély eltéréssel szinte teljesen megegyezik a korábbi MSZ 595/4 szabvánnyal) előírásai a Debrecen, Fényes udvar 6. és a Budapest, XV. Páskom park 35 sz. alatti épület tűzesetének lefolyása alapján rendkívül kedvezőtlenek és korszerűtlenek.

A lépcsőházakat legfelső szinten összekötő folyosók lépcsőházi csatlakozásánál sem tűzgátló, sem füstgátló ajtókat nem létesítettek. Fentiek együttesen okozták a hő és a füst áttérjedését mindkét épület esetén a tűzkeletkezés által érintett lépcsőházi fogathoz képest szomszédos lépcsőházba. Itt a szobahőmérsékletű épületszerkezetekkel érintkező füst lehűlve a lépcsőházban lefelé terjedt, rendkívüli mértékben megnehezítve a lakók kimentését.



45 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. és 5 sz. alatti lépcsőházak közötti folyosó belső képe



46 sz. kép.

A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület tetőszinti menekülő folyosójának lépcsőházi csatlakozása. Jól látható a nyitott állapotú, nem megfelelő tűzállóságú ajtó



47 sz. kép.

A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épület lépcsőházának és zárt középfolyosójának belső képe a tűz után. Megfigyelhető a falak kormozódása alapján a füst rétegződése a padlóig, amely bizonyíték a lépcsőház füsttel telítődésére

A fent ismertetettek alapján a középfolyosós rendszerű paneles lakóépületekben nem lehet eléggé lebecsülni a füstszakaszolás szerepét, amelynek hiánya a Csertő utcai Larsen-Nielsen rendszerű paneles lakóépület tűzesete során a hő és füst gyors szétterjedését eredményezte és megakadályozta az épületen belüli menekülést, mentést (lásd 2 sz. kép).

3.7. Kiürítés, menekülés, mentés biztosításának hiányosságai

Középmagas épületek tűzvédelmi megfelelőségét Nyugat-Európában alapvetően két körülmény határozza meg: a benntartózkodók menekülésének és szükség esetén a mentés lehetőségének biztosítása. A menekülést középmagas épületek esetén épületen belül, a mentési lehetőségeket épületen belül és épületen kívül egyaránt biztosítani kell építészeti tűzvédelmi, épületgépészeti és épületvillamossági eszközökkel. A mentés lehetőségének biztosítására tett intézkedéseket ún. beavatkozási szemlélet alapján szükséges megtervezni.

A menekülés építészeti – épületgépészeti eszközökkel történő biztosításának alapja a vízszintes és a függőleges kiürítési útvonalak megfelelő védelme. Ez nemcsak építészeti, de épületgépészeti és épületvillamossági eszközökkel együttesen érhető el az alábbiak szerint:

- Mind a vízszintes, mind a függőleges útvonalakat megfelelő tűzállósági határértékű szerkezetekkel kell határolni.
- A kiürítési útvonalakon alkalmazott épületszerkezetek éghetőségét, az éghető anyagok mennyiségét korlátozni kell.
- A hő és füst szétterjedését meg kell akadályozni, különösen függőleges irányban, mert a lépcsőházakban és a felvonó aknáknak kialakuló kürtőhatás következtében mind a hő és füst, mind a tűz gyorsan terjed felfelé és egyben lehetetlenné teszi a menekülést a gyakran egyetlen vertikális kiürítési útvonalban, a lépcsőházban.

A hő és füst elleni védelem kétféleképpen oldható meg.

- A hő- és füstelvezetés a tűz során keletkező hő és füst méretezetten megtervezett eltávolítása. Megfelelően működő hő- és füstelvezetésnél a földem alsó síkja alatt kialakul egy füsttel telített, alatta egy füstmentes levegőréteg, ahol a füstmentes levegőréteg lehetővé teszi a tájékozódást, a menekülést és a mentést, beavatkozást. Hő és füstelvezetés csak megfelelő mértékű légpótlással működik. Megoldása lehet gravitációs és gépi egyaránt.
- A füstmentesség fogalma egy magasabb biztonsági szintet jelent a hő- és füstelvezetésnél. Füstmentesség esetén épületgépészeti és építészeti eszközökkel akadályozzuk meg a hő és füst bejutását a védendő térbe, amelynek kialakítása olyan, hogy azon belül tűzkeletkezés nem történhet, éghető anyagok pedig nincsenek vagy csak a szükséges legkisebb mértékben vannak jelen.

A füstmentességet középmagas épületek esetén a lépcsőházaknál tartom fontosnak, hiszen a lépcsőházban a hő és füstelvezetés bizonyos magasságkülönbség esetén már nem megfelelő védelem, hiszen a lépcsőház legfelső szintjén elhelyezett hő- és füstelvezető üzemszerű működése esetén a

lépcsőház szintén telítődik füsttel. A füstmentesség egyben garancia a vertikális építészeti elemben a kürtőhatás kialakulás megelőzésének.



48 sz. kép.

A Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épület középfolysója a tüzesetet követően. Jól látható a falak koromszennyezéséből, hogy a füst a teljes teret megtöltötte



49 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület középfolysója. A tűzoltók a lépcsőházi ablakokat kitörve oldották meg a hő- és füstelvezetést, így jól elkülöníthető a füsttel telített levegőréteg és a füstmentes levegőréteg. Balra a lépcsőház felé jól látható a füst beáramlása a ferde síkú lépcsőkar alatt

Alternatív menekülési útvonalakra hazánkban nem volt általános előírás és most sincs, ellentétben számos nyugat-európai országgal. Ez alól a fogatolt épületek lépcsőházainak legfelső szinti összekötésére vonatkozó előírás képez kivételt. Zárt közép- és oldalfolyosós épületekben ugyanis, ha a tűz kijut a folyosóra és nincs alternatív menekülési irány, az emberek csapdába esnek. Ez a hiányosság a fogatolt épületek egy részére is, de főleg a középfolysós épületek végszekcióira érvényes.

A jelenlegi előírások szerint 4 fogatnál több lakást tartalmazó középmagas lakóépületben és minden egyéb középmagas középületben a kiürítést füstmentes lépcsőház segítségével kell biztonságossá tenni. 1983-ig a füstmentes lépcsőházaknak a szabadba nyíló kijáratokkal kellett rendelkezniük hasonlóan számos külföldi szabályozáshoz; azt követően ez a követelmény kikerült a szabályozásból. A szintenként 5 lakás alatti fogatszámú épületek esetén a füstmentes lépcsőház nem volt követelmény, csak a lépcsőház hő- és füstelvezetése. A 46 sz. képen egy szintenként 30 db lakást tartalmazó

középfolyosós garzonház lépcsőházának hő- és füstelvezető szerkezete látható. Utóbbi üzemszerű működése közép- és magas épületek esetén az egyetlen vertikális kiürítési utat kűrtőhatás miatt füst-, illetve tűzterjedés veszélyével jár. Az 5 fogat feletti kötelezettség miatt az ennél kisebb fogatszámú épületek túlnyomó részében nem létesült füstmentes lépcsőház, de az 5 fogatnál nagyobb lakóépületek esetén sem valósult meg tehát a füstmentes lépcsőház. Ennek hiánya tűz esetén a 30 m magas lépcsőházi kűrtőbe jutó hő és füst miatt a menekülést önerőből lehetetlenné teszi. Ennek köszönhető, hogy az utóbbi években minden paneles lakóépület tűzeseténél a lakókat csak a Tűzoltóság tudja kimenekíteni épületen belül oxigénmaszk segítségével, épületen kívül emelőkosaras szerrel. A budapesti és a debreceni tűzesetek során a lenti képhez hasonló hő- és füstelvezetők (lásd még 12-13. sz. képek) nem működtek, sőt a Páskom parki esetben a működtető berendezés a tetőszinti összekötő folyosót szabálytalanul lezáró acélrács mögött volt, tehát az üzembe helyezését meg sem lehetett kísérelni.



50 sz. kép.

Korszerűtlen hő- és füstelvezetés paneles épület lépcsőházában

Korábban és jelenleg is előírás a többfogatú épületek lépcsőházait a legfelső szinten megvilágított kapcsolattal összekötni, amellyel a fogatolt épületek részére kívántak alternatív menekülési útvonalakat teremteni. Ezek részére a 10 szintes iparosított technológiával épített lakóépületeknél a lapostetőn zárt folyosókat építettek, amelyek kulcsait a folyosók kijáratánál zárt, de betörhető oldalfalú kazettában helyezték el. Ezek a kulcsok mára eltűntek, de a kazetták zöme sincs már a helyén. A lépcsőházak összekötése a tetőszinten egyébként alternatív menekülési lehetőségként hasznos lenne, de füstmentes lépcsőház hiányában használhatatlan; amennyiben a lépcsőházban nem tudunk lefelé menekülni a hő és a füst miatt, az felfele, az összekötő tetőfelépítmények irányában csak sűrűbb lesz. Ehhez járult a debreceni és a budapesti (Páskom

parki) tűzesetnél, hogy az összekötő folyosók nemhogy alternatív menekülési útvonalként nem voltak használhatók, de egyenesen azokon keresztül terjedt át a tűz során keletkezett füst a szomszédos lépcsőházi fogatba.

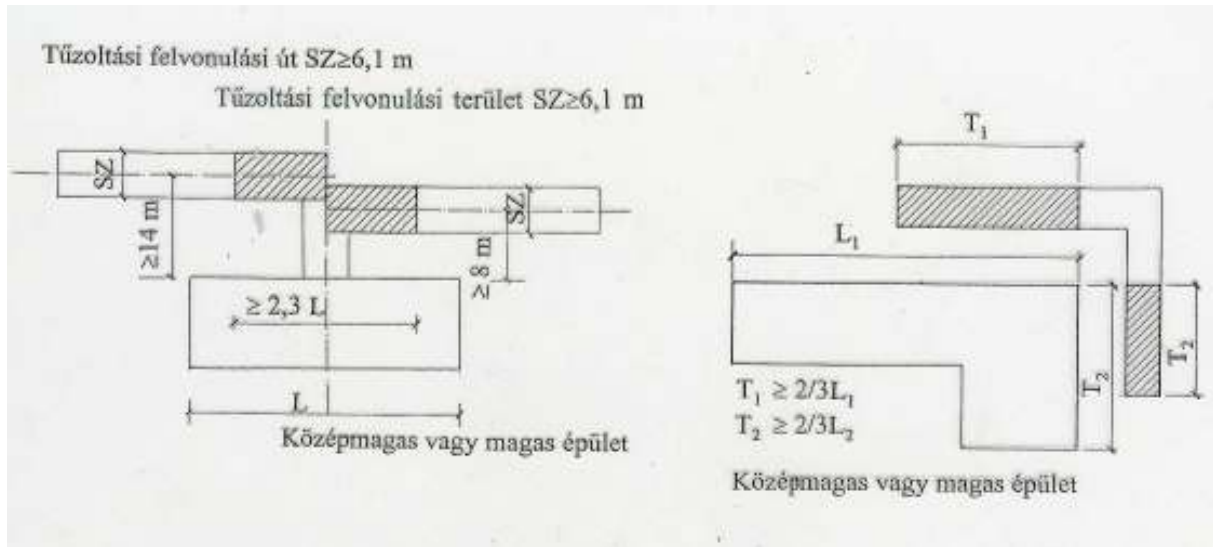
A padlóburkolatok a középmagas épületek kiürítési útvonalain „nem éghető” vagy „nem éghető” aljzaton „mérsékelt lángterjedésű” kellett legyen az MSZ 14800/9 szerint. Rendkívül kedvezőtlen, hogy a füstmentes lépcsőház hiánya mellett a lépcsőházak burkolata rendszerint olcsó PVC, amely égése közben súlyosan mérgező klórgázt termel, továbbá a mérsékelt lángterjedési kritériumnak nem minden termék felel meg. Sajátos, hogy mind a mai napig nincs olyan műszaki követelmény, amely a kiürítési útvonalakon alkalmazott termékek (burkolatok) által tűz során fejlesztett füst toxicitását korlátozná; nagy mennyiségben természetesen minden füst mérgező, azonban PVC égése során már kis mennyiségű füst belégzése is mérgezést, halált okozhat.

A kiürítési számításokat minden épület esetén egyedileg kell elvégezni. Az paneles technológiával készült középmagas lakóépületek többsége 500 fő alatti; ekkor a kiürítés I. szakaszában 2,0 perc, a II. szakaszban 8 perc a szintidő. Az I. szakasz a veszélyeztetett helyiség kiürítése (huzamos emberi tartózkodás lakóépületben pl. lakószoba), a II. szakasz az I. szakasznál ellenőrzött helyiség kijáratától a szabadba vagy védett térbe vezető kijáratig tart. A védett tér – füstmentes lépcsőház – hiányában jelen fejezetben a szabadba történő menekülés esélyeit vizsgáljuk. A középmagas (10 emeletes) épületek legfelső használati szintje éppen 30 m alatti a környező terephez képest; a lépcsőn lefelé haladás sebessége a korábbi és jelenlegi szabályozás szerint egyaránt 15 m/perc. Az úthosszat a szintkülönbség háromszorosával kell figyelembe venni, nem a járóvonalon mérhető úthossz a mértékadó. Az úthossz szerinti ellenőrzés alapján tehát a 10. emeletről a földszintre mintegy 6 perc alatt lehet lejutni, ami azt jelenti, hogy az épületek többségénél a II. szakaszra előírt 8 perces szintidőn belül marad a kiürítéshez szükséges időtartam. Az idők, gyengén mozgók szintideje azonban ennél lényegesen hosszabb is lehet, mint ahogy fiatal emberek nagyobb haladási sebességgel hamarabb kijuthatnak egy veszélyeztetett épületből.

A felvonó tűzben természetesen nem használható; a korszerű épületekben – ahol tűzjelző rendszer telepített – a felvonót vészprogrammal látják el, amely a földszintre vezérli és ott nyitott ajtókkal parkoltatja a felvonókat. Ez a középmagas épületekből (lakó- vagy közösségi egyaránt) hiányzik, tűzeset során viszont a felvonó használata életveszélyes lehet.

Már az MSZ 595/6-1980 is előírta 50 fő létszám fölött a kiürítési útvonalba eső ajtók kiürítési irányba történő nyitását, amely azóta is követelmény. Ez az 1980-as évek végén épült épületek kivételével sehol sem teljesül, ami a kiürítés biztonságát ténylegesen veszélyezteti.

A középmagas épületek esetén előírás tűzoltási felvonulási terület, amely gyakran nem biztosított, illetve amennyiben az épület létesítésekor ki is alakították, a parkoló gépjárművek miatt gyakran a gépezetes tolólétra vagy az emelőkosaras mentőszer mozgása sem lehetséges, nemhogy a rendeltetésszerű használata.



51 sz. kép.

A tűzoltási felvonulási terület előírásai

Az alábbi kép egy magasból mentő emelőkosaras szer helyigényének illusztrálására szolgál, ebben az esetben a rendelkezésre álló hely éppen elegendő. Ahol nem a parkoló gépjárművek, ott sűrű fák, a közvilágítás lámpatestei vagy légkábelek akadályozzák a Tűzoltóság munkáját.



52 sz. kép.

Emelőkosaras tűzoltósági mentőszer helyigénye
(forrás: www.langlovagok.hu)



53 sz. kép.

A Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti tüzeset oltása közbeni kép; jellegzetes a mentést, oltást végző járművek jelentős helyigénye. Mivel a tűz munkaidőben történt, viszonylag kevés gépkocsi akadályozta az oltást, a mentést (forrás: www.langlovagok.hu)



54 sz. kép.

A Budapest, XV. Páskom park 35 sz. alatti tűz oltása. Itt már akadályozták a parkoló gépjárművek és a fák az oltást, a mentést (forrás: www.langlovagok.hu)



55 sz. kép.

A Budapest, XV. Páskom park 35. alatti tűz kárhelyszínének másik képe
(forrás: www.langlovagok.hu)

3.8. Épületgépészeti rendszerek tűzvédelmi hiányosságai

A légtechnikai vezetékek tűzterjedést gátló kialakításának alapvető hiányosságairól már esett szó a korábbi fejezetekben. Az egyéb épületgépészeti rendszerek rövid, felsorolásszerű tűzvédelmi értékelése és hiányosságait tájékoztatás céljából mutatom be annak ellenére, hogy a szakdolgozat témáján kívül esnek; a téma komplex értelmezéséhez azonban szükségesek.

A hőellátás a középmagas paneles lakóépületekben általában távhő, amely – a kazánházakkal ellentétben - tűzvédelmi problémát nem okoz. A kazánházzal rendelkező iparosított technológiával épült épületek kazánháza általában a zárófödém fölött található, ahol a hasadó felület (egyszeres üvegszerkezet, egyszeres idomüveg pallók vagy szálcement lemez) kialakítását általában veszélytelenül meg lehetett oldani.

Az épületgépészeti rendszerek a födémáttörések esetén jelentenek problémát, mivel középmagas és magas épületekben minden födémáttörést a födémre előírt tűzállósági határértékű tűzgátló tömítéssel kell ellátni. Ezek az iparosított technológiával épült épületek esetén mindenütt hiányzanak.

Nedves fali tűzcsaphálózat helyett a középmagas és magas épületekbe ún. száraz hálózatot és tűzcsapokat kell(ett) kiépíteni, amelyek megtáplálását a közterület felől, a közterületi tűzcsap és a száraz felszálló vezetékhez tartozó alsó csőcsonk összekötésével lehet biztosítani. Eredeti célja az volt, hogy a 10 szintet is elérő középmagas épületekben tűz esetén ne a lépcsőházban alapvezeték szerelése okozzon késlekedést a hatékony beavatkozásban. A száraz felszálló vezetékek és tűzcsapok műszaki állapota általában emellett nem teszi lehetővé, hogy a víznyomást a száraz rendszerre adják. A legjellemzőbb hibák: az osztókat és a csonkkapcsokat általában ellopják, a tartósan nedvességhatás nélküli tömítések kiszáradnak, nem vízzáróak, a csonkkapocs nélküli vezetékvégeket a lakók teletömik hulladékokkal. Ráadásul sem a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. sem a Budapest, XV. Páskom parki épületben nem létesítettek száraz felszálló vezetékhalózatot.

Sokan úgy gondolják, a fenti problémák miatt a száraz felszálló rendszereket le kell cserélni nedves fali tűzcsaphálózatra. Úgy gondolom, a két rendszer nem csereszabatos:

- A száraz felszálló vezeték mindenütt - külföldön is – a Tűzoltóság részére kerül beépítésre azért, hogy a tűzoltók ne alapvezeték szereléssel töltsék az időt a beavatkozás legkritikusabb első perceiben, továbbá középmagas és magas épületeknél ne tömlőkkel kelljen 10 vagy 15 épületszintet futniuk lépcsőn felfelé az egyébként is nehéz védőöltözetben és málhafelszereléssel.

- A nedves fali tűcsaphálózat viszont a lakók (épület használók) részére kerül telepítésre, akik a törvényben előírt tűjelzés után megpróbálkozhatnak oltással – még ha az nem is megfelelő hatékonyságú, megelőzheti pl. a tűz átívelését (ún. flash over jelenséget) a Tűzoltóság kiérkezéséig, akiknek ez jelentős segítség!

Fentiek figyelembe vételével a száraz felszálló vezetékek véleményem szerint továbbra sem szükségtelen rendszerek, csak az üzemkész állapotuk folyamatos biztosítását kell megoldani, amely túlnő ezen szakdolgozat keretein.



56 sz. kép.

Száraz tűzcsapszekrény leszerelt „B” jelű csonkapcsokkal

3.9. Épületvillamossági rendszerek tűzvédelmi hiányosságai

A vonatkozó rendeletek szerint egy „D” tűzveszélyességi osztályba tartozó épület elektromos rendszerét 9 évente hatósági engedéllyel rendelkező elektromos szakemberrel kell felülvizsgáltatni és a feltárt hiányosságokat dokumentáltan ki kell javíttatni. Ezt a lakóépületek esetén szinte mindenütt elhanyagolják, pedig az elektromos hálózat nem minden épületben volt már a létesítéskor is hibamentes, az eltelt idő alatt pedig mind természetes elhasználódás, mind szakszerűtlenül végzett beavatkozások miatt rendszerint tovább romlott az állapota. Általánosságban elmondható, hogy az iparosított technológiával épült épületek elektromos rendszere tűzvédelmi szempontból aggályos állapotú.



57 sz. kép.

Elavult, nem megfelelő állapotú elektromos rendszer paneles épületben



58 sz. kép.

Tömítetlen elektromos vezetékáttörés a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épület pincefödémén (amelynek ráadásul tűzgátló kivitelűnek kellett volna lennie)

Az épületekben kiürítési irányfény-hálózat és vészvilágítás sehol sincs. Jellemző, hogy a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épület lépcsőházait összekötő folyosó bevilágító felületeit oly mértékben befedte, bekormozta a tűz során keletkezett füst, hogy a folyosóban nem lehetett fényképfelvételt sem készíteni és nem lehetett látni; a világítás üzemképtelensége miatt a folyosó – a füstterjedés miatti veszélyeken túl - sem volt használható.

A rossz műszaki vonatkoznak a villámvédelmi rendszerekre is vonatkozik. Különösen a lapostető felújítások során gyakori, hogy a villámvédelmi rendszer lapostetőkön lévő elemeit elbontják és nem építik vissza, vagy megsértik. Gyakran a villámvédelmi rendszert használják fel gyengeáramú rendszerek rögzítésére, installációjára. Villámcsapás esetén ekkor mind a villám impulzus, mind a villámcsapások üzemszerű levezetése során létrejövő önindukciós jelenségek okozta másodlagos feszültség megjelenik a szabálytalanul létesített vezetékekre kötött háztartási elektronikai rendszereken, azok tönkremenetelét, illetve tűzesetét okozva. A szabálytalan létesítést mind a debreceni és a Páskom parki lakóépületek esetében egyaránt regisztráltam, azonban ezekben az esetekben nem villámcsapás volt a tűzkeletkezés oka.



59 sz. kép.

Villámvédelmi felfogó és levezető mint kábel TV elosztó vezetéktartó a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épületen...



60 sz. kép.

...és a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épületen

4. HASZNÁLATI HIÁNYOSSÁGOK

A használati hiányosságokat csak felsorolás jelleggel ismertetem, mivel egyrészt a felújítások során egyes hiányosságokat adottságként kell figyelembe venni, másrészt sok használati hiányosság közvetlen kihatással van az épület, illetve egyes rendszereinek műszaki állapotára.

Alapvető gond, hogy a lakások tűzterhelése az utóbbi években a műanyag használati tárgyak egyeduralkodóvá válásával jelentősen megnövekedett. 1 kg fa elégetésekor 15,9 MJ hő szabadul fel, 1 kg műanyag (PVC, polietilén stb.) elégetésekor viszont 40-42 MJ. Ez részben magyarázat is lehet az utóbbi évek lakástüzeinek vártál gyorsabb terjedésére. A műanyagok járulékos kedvezőtlen hatása, hogy az égésük során már kis mennyiségben is mérgező anyagokat termelnek (pl. a PVC égése során klórgáz keletkezik, amely a tüdő nyálkahártyáján sósavvázt alkot).

Egyéb általános szabálytalanságok:

- Szabálytalan parkolással elfoglalják az - egyébként táblával nem jelölt - tűzoltási felvonulási területet.
- Az elektromos hálózat rossz műszaki állapotát a tervezés, méretezés nélkül rákötött újabb fogyasztók (pl. klímaberendezések), továbbá a házilagos javítások, átalakítások tovább rontják.
- A gyengeáramú hálózatok szabálytalan létesítése (pl. kábel TV hálózat kialakítása a villámvédelmi rendszer tartószerkezetként történő felhasználásával).
- Nem megfelelő műszaki állapotú vagy a magyar előírásoknak nem megfelelő kialakítású elektromos berendezések használata.
- A folyosókat vagyonvédelmi okokból rácsokkal zárják el. A rácsok mögötti folyosószakaszokat ráadásul sokszor éghető anyagok tárolására használják, amelynek égésekor a középfolysók és a lépcsőházak telítődhetnek füsttel.
- A közös használatú területeken gyakoriak az utólagosan készült, éghető anyagú burkolatok.
- A lakásokon belüli átalakítások esetén gyakori a szabálytalan létesítés (nem megfelelő tűzállóságú bejárati ajtók alkalmazása, aknafalak cseréje nem minősített szerkezetekre stb.). Gyakori a teraszok utólagos, építési engedély nélküli beépítése is.
- A dohányzási szabályok megszegése (ágyban dohányzás, megfelelően el nem oltott cigarettacsikk bekerülése a szemétdobóba stb.).
- A tűzvédelmi berendezések karbantartásának elmulasztása, alkatrészeinek eltulajdonítása, működésképtelensége (pl. hő- és füstelvezető karbantartásának elmaradása, száraz felszálló rendszerek alkatrészeinek eltulajdonítása).

- Anyagtárolási szabálytalanságok: az engedélyezetttnél nagyobb mennyiségű „A”-„B” tűzveszélyességi osztályba tartozó (tehát fokozottan tűz- és robbanásveszélyes, illetve tűz- és robbanásveszélyes) anyagok tárolása (pl. benzin, alkoholok, festékek, hígítók stb.), jellemzően a lakásokon belül a fürdőkhöz, WC helyiségekben.
- A konyhákban főzés közben olaj vagy ételmaradék tűzhelyen felejtése.
- A rossz anyagi helyzetben levők közüzemi szolgáltatásait egyre gyakrabban kapcsolják ki, akik a lezárt mérőórák feltörésével, átalakításával, gumicsöves gázlopással jutnak energiához, aminek kialakítása és üzemeltetése egyaránt tűzveszélyes.

5. A REKONSTRUKCIÓ TŰZVÉDELMI VONATKOZÁSÚ SAJÁTOSSÁGAI

5.1. Épületszerkezetek tűzállóságának javítása

Amint azt a 3.1. fejezetben megállapítottam, az alapszerkezetek (teherhordó falak, födécek) tűzállósági határértéke általában kedvező, javításuk általános felületeken nem szükséges. A tartószerkezetek elemkapcsolatai tűzállóságának javítása azonban mindenképp szükséges.

A teherhordó panelek elemkapcsolatainál a kibetonozás hiányosságának pótlása nemcsak tűzállósági okokból szükséges, hanem a paneleket összekötő acélszerkezetek, acélbetétek korrózióvédelmének biztosítására és a falak léghanggátlásának megfelelővé tételére is. A probléma csak az, hogy a kibetonozások hiányosságainak kijavítása csak teljes rekonstrukció és a szakipari szerkezetek lokális vagy teljes bontása mellett kivitelezhető.

A lakáselválasztó falakban összeforgatott dugalkák vonalában legegyszerűbben gipszkarton lemezekből kivágott és összeragasztott, 2 vagy 3 rétegű tömítés helyezhető el, gipsz hézag-tömítéssel. Erre akusztikai okokból is szükség van. A megoldáshoz nem szükséges teljes rekonstrukció, azt bármikor, akár a többi tűzvédelmi felkészültséget javító intézkedéstől függetlenül is el lehet végezni.

A homlokzati panelek „könnyen éghető” hőszigetelését tűz esetén a meggyulladástól az ablakok síkjában kell védeni, hiszen az ablakok mindenütt a hőszigetelés vonalában találhatók. Ez csak ablakcsere esetén lehetséges. A hőszigetelés védelmére csak olyan tűzgátló szerkezet vagy tömítés használható, amely takart helyzetben beépítve is megfelelő légzárást és hőszigetelő képességet biztosít oly módon, hogy a tömítés tűztől mentett oldalán se alakuljon ki a polisztirohab meggyulladásához elegendő hőmérséklet. Ehhez legegyszerűbben nagy térfogattömegű (120 kg/m^3), magas olvadáspontú ásványgyapot – kőzetgyapot – alkalmas. Üveggyapot azért nem alkalmas, mert a kőzetgyapotosok 1100°C körüli olvadáspontjához képest az üveggyapotosok már $3-400^\circ\text{C}$ körül megolvadnak. Önmagában (tehát kiegészítő légzárószegélyt növelő szerkezet nélküli) tűzgátló tömítésként, illetve tűzállósági határértéket növelő anyagként alkalmazható kőzetgyapot termék a Rockwool Conlit márkanévű nagy térfogattömegű tűzvédelmi szigetelőanyaga. Hőhatásra habosodó festékekkel ellátott tömítés azért nem alkalmazható, mert takart helyzetben a habosodás nem tud végbemenni, illetve csak az ablak elégését követően válik szabaddá a felület, amikor a tűz már kiterjedt, átvitt állapotú, tehát hirtelen jelentős hőhatás éri a festést, amikor is az tönkremegy (a megfelelő felhabosodáshoz a hőmérséklet fokozatos növekedése szükséges).

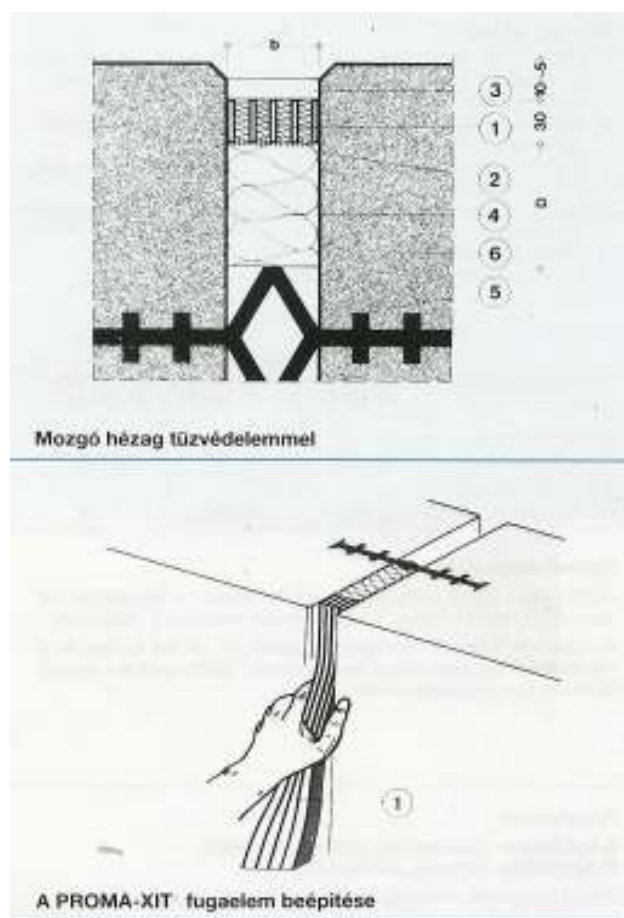
A faszerkezetű szakipari falakat a nyílászáró cserék során lehet megfelelő tűzállóságú szerkezetekre cserélni.

A függesztett erkélyek hézagainak megfelelő tűzállóságot biztosító védelmére már többféle termék is létezik. A tömítések közös jellemzője egy hőszigetelést biztosító réteg, amelyet egy légzáróságot biztosító, általában hőhatásra habosodó festékréteg egészít ki a tűznek kitett szabad felületen. A függesztett erkélyek védelméhez az erkély felső síkján csapadékvíz elleni szigetelést kell készíteni (hely hiányában ez cementbázisú kent szigetelés lehet, amelybe közvetlenül bele lehet rakni a ragasztott kerámia burkolatot). A csapadékvíz elleni szigetelést a dilatációs hézag fölött mozgást felvevő módon kell átvezetni (a kent szigeteléseknél ez gumibetétes hajlaterősítő szalaggal oldható meg).



61 sz. kép.

Promat Promaseal rugalmas fugaelem



62 sz. kép.

Promat Proma-XIT ásványgyapot bázisú fugaelem

5.2. Tűzzszakaszok, tűzgátló leválasztások kialakítása

5.2.1. Utólagos tűzzszakaszolás

Az épületek utólagosan tűzzszakaszokra történő osztását az egyszerű alaprajzok általában lehetővé teszik. A tűzzszakaszolás összefügg a zárt közép folyosók és a lépcsőházak megfelelő elválasztásával és füst elleni védelmével. A két épületcsoport: a közép folyosós Larsen-Nielsen rendszerű paneles lakóépületek és a fogatolt elrendezésű lakóépületek eltérő megoldásokat tesznek szükségessé.

Fogatolt közép magas lakóépületek utólagos tűzzszakaszolása

A 10-11 szintes fogatolt elrendezésű lakóépületek tűzzszakaszolását a pince önálló tűzzszakaszként történő kialakításával és a felmenő szintek lépcsőházi fogatonkénti tűzzszakaszolásával lehet megoldani. Egy lépcsőházi fogathoz tartozó lakások, kiszolgáló helyiségek, lépcsőház és közlekedők összesített nettó szintterülete a közép magas épületekben általában 2.500 – 3.500 m², így a fenti megoldással teljesíthetők a 2 sz. táblázatban ismertetett, tűzállósági fokozattól függő 4.900 m², illetve 6.000 m² tűzzszakasz-terület korlátozások. Mivel az egyes fogatok között – a pinceszintek kivételével - nincsenek gépészeti vezetékek, amelyeket a tűzzszakasz-határok vonalában tűzvédelmi tömítéssel vagy elzáró szerkezettel szakaszolni kellene, az említett megoldás igazodik a legjobban az építészeti adottságokhoz. A lépcsőházi fogatok közötti lakáselválasztó falak vonalában a homlokzati tűzterjedés elleni gátak geometriai mérete (vízszintesen 90 cm) általában biztosított, azonban a homlokzati szendvicspanelek éghető maghőszigetelésének tűzvédelmi lezárására – a 4.1. fejezetben ismertetett módon – az ablakok vonalában szükség lehet.

Amennyiben a földszinten üzletek találhatók, azokat önálló tűzzszakaszként kötelező kialakítani. Amennyiben a korábbi babakocsi- és kerékpártárolókból alakították át az üzleteket (tehát a lépcsőház felé bejárattal rendelkeznek), ott tűzgátló ajtókkal és az elektromos és gépészeti vezetékek áttörések tömítésével lehet megoldani a tűzzszakaszolást. A garázsokból átalakított üzleteknél a tűzzszakaszolás jobbára csak az elektromos és a gépészeti vezetékek áttörések tömítését jelenti, mivel a garázsok a lépcsőházakkal nem voltak funkcionális kapcsolatban.

Egyes épülettípusoknál a földszint és az első emelet között szerelőszint található, ezeket a hatályos jogszabályok szerint önálló tűzzszakaszként kell kialakítani.

A lépcsőházi fogatonkénti utólagos tűzzszakaszolás kialakításához az alábbiak szükségesek:

- Mivel a pinceszintet és az általános emeleteket közös lépcsőház szolgálja ki, a pinceszinten a lépcsőház és a pincei középfolysók között tűzgátló előtereket kell kiképezni. A tűzgátló előterek önálló szellőzéssel látandók el, továbbá a tűzgátló falszerkezetbe 60 perc tűzállósági határértékű tűzgátló ajtókat kell beépíteni. Emellett fontos megemlíteni, hogy a tűzgátló előterek ajtóit tűz esetén csak akkor tarthatók csukott állapotban, ha a száraz tűzvízhálózatot a pincére is kiterjesztik, ellenkező esetben a tűzoltóság pincetűz esetén kénytelen a tűzgátló előtéren keresztül alapvezetékét szerelni, ami miatt nem lehet többé a tűzgátló ajtókat csukott állapotban tartani és a lépcsőház telítődik a pincéből származó füsttel.
- A pincefödém áttöréseit utólagosan tűzgátló tömítéssel kell ellátni (lásd 56 sz. kép).
- A több lépcsőházi fogatot a pinceszinten összekötő középfolysókat a fogatok határoló lakáselválasztó falai alatt tűzgátló falakkal és 60 perc tűzállósági határértékű tűzgátló ajtókkal kell szakaszolni. Amennyiben az egyes lépcsőházi fogatok önálló helyrajzi számmal rendelkező épületek, a tűzfalas elválasztás miatt 90 perc tűzállósági határértékű ajtók alkalmazása szükséges.
- Meg kell oldani a hiányzó vagy nem megfelelő méretű tetőszinti tűzterjedés elleni gátakat is a lapostetőkön.
- A lépcsőházak tetőszinti összekötését megfelelő tűzgátló szerkezetekkel kell szakaszolni (60 perc tűzállósági határértékű ajtók beépítése a tetőszinti tűzterjedés elleni gátak vonalában). Ehelyett az is megfelelő megoldás, ha a folyosókat – a lépcsőházi kijáratok megtartásával – elbontják, hiszen a lapostetők esetleges felújításához egyébként is útban vannak és a bontással egyszerűbben oldható meg az egyes lépcsőházak elválasztása (a 2/2002 (I.23.) BM rendelet nem zárt folyosót, hanem járható és megvilágított kapcsolatot ír elő az egyes lépcsőházak között).
- Ellenőrizni kell, hogy az elektromos leválasztásokat hogyan oldották meg és a tűzszakaszolásnak megfelelően a tűzszakaszonkénti áramtalanítási lehetőséget ki kell építeni úgy, hogy az 5.3. – 5.4. fejezetekben említett biztonsági fogyasztók megtáplálása a feszültségmentesítő tűzvédelmi főkapcsoló előtt ágazzanak le.

Középfolysós középmagas paneles lakóépületek utólagos tűzszakaszolása

A középfolysós lakóépületek esetén – két lépcsőházas, 10 (11) szintes épület esetén – a fogatolt elrendezéshez képest jelentősen nagyobb tűzszakasz-területeket kell utólagos tűzgátló szerkezetekkel megosztani. A Csertő utca 12-14 sz. épület tűzszakasz-területe jelenlegi állapotában eléri a 19.700 m²-t, így legalább 4 tűzszakaszra kell osztani. Mivel az épület 3 tömbből áll, amelyeket lépcsőházak kötnek össze, célszerű a lépcsőházakat tűzgátló szerkezetekkel körülvenni; így a lépcsőházak minden tűzszakaszt kiszolgálhatnak, továbbá

megteremthetjük a lépcsőházak hő és füst beáramlása elleni védelmét is. Amennyiben pinceszint létesült, a lépcsőházakat a pincei közép folyosóktól itt is tűzgátló előterekkel kell elválasztani. Az attikafalak tetőszinti tűzterjedés elleni gátjai szintén a lépcsőházi határoló falak vonalában alakíthatók ki a lapostető alaprajzához illeszkedően. A tűszakaszolás egyéb feladatrészei megegyeznek a fogatolt épületek utólagos tűszakaszolásánál leírtakkal (tűzgátló ajtók beépítése, tűszakaszonkénti elektromos leválasztás kiépítése stb.).

5.2.2. Tűszakaszon belüli másodlagos, tűzterjedést gátló szerkezetek

Az utólagos tűszakaszolás mellett legalább olyan fontos az egyes tűszakaszokon belüli másodlagos, tűzterjedést gátló szerkezetek kiépítése. Ezek közül is a legfontosabbak a gépészeti aknák – főleg a konyhai szagelszívók – megfelelő tűzgátló elhatárolása és szakaszolása, továbbá a lakásbejáratok ajtóinak cseréje megfelelő tűzállósági határértékű szerkezetekre.

5.2.2.1. Gépészeti aknák védelme

A hatályos jogszabály a gépészeti aknákra a födémekben történő lezárást írja elő, ami az alábbiak miatt nem megfelelő megoldás:

- A födémek vonalában elhelyezett tűzvédelmi csappantyúkhöz csak az aknafal kibontása után lehet hozzáférni, ami megnehezíti az ellenőrzésüket, karbantartásukat;
- A meglévő, tűzvédelmi csappantyúk nélküli aknában utólagos beépítésnél nem fér el a tűzvédelmi csappantyú;
- Végül mellécsatornás gyűjtőszellőzőbe a fő- és mellécsatorna elválasztása miatt be sem lehet építeni csappantyút.

Kézenfekvőnek látszik, hogy a födémek vonalába épített csappantyúk helyett az aknák falában határozzuk meg a védelmi síkot. Ehhez az szükséges, hogy az aknafalakat 0,65 óra helyett tűzgátló szerkezetként, 1,5 óra tűzállósági határérték-követelményt kielégítő szerkezettel létesítsük. Ennek az alábbi szerkezetek felelnek meg:

- Ytong 10 cm vastag gázbeton előtétfal (90 cm oldalhosszúságig az Ytong 7,5 cm vastag előtétfal is megfelel), 1,5 óra tűzállósági határértékkel.
- Horganyzott acél bordavázon 3 réteg 15 mm tűzvédelmi gipszkarton építőlemez, a bordaváz között 50 mm legalább 40 kg/m³ térfogattömegű ásványi szál szigetelőanyaggal, 1,5 óra tűzállósági határértékkel.

Fenti szerkezeteken túl további szerkezetek is megfelelnek – mint például az kiváló léghanggátlási tulajdonságai miatt elterjedőben lévő Alba-Orth tömör

gipsz előtétfalak -, azonban a meglévő épületekbe a többletterhek lehetőség szerinti csökkentése miatt a fenti megoldásokat javaslom.

A légtechnikai vezetékek automatikus elzáró szerkezeteit tűzgátló szerkezetekkel körülhatárolt aknák esetén nem a födémek vonalában, hanem az aknafalakban kell beépíteni, amely mind szerelhetőségi, karbantarthatósági, mind helyigény szempontból optimális. Az aknafalba épített elzárószerkezetek szükségtelenné teszik az aknafalon 0,25 vagy 0,65 óra tűzállósági határérték-követelménnyel rendelkező kezelő- vagy szerelőnyílások alkalmazását, amellyel csökkentjük a tervezési és kivitelezési hibák esélyét. Az alkalmas szerkezetek:

- A fürdőszobákban hőhatásra habosodó betétellátott szagelszívó ventilátorok építhetők be, legalább 30 perc tűzállósági határértékkel. Központi elszívás esetén hőhatásra habosodó betétellátott légbeszívó szelepek is alkalmasak.
- A kamra elszívók hőhatásra habosodó betétellátott légszeleppel készülhetnek, legalább 30 perc tűzállósági határértékkel.

A konyhai szagelszívó vezetékekbe, a gépészeti akna falának síkjába kisméretű, kör keresztmetszetű tűzvédelmi csappantyúkat kell építeni, lehetőség szerint gyors kioldású hőpatronos vagy olvadóbetétes, rugóerővel működő hőmaximum vezérléssel. A tűzvédelmi csappantyú azért kerül az aknafal síkjába, hogy a tűzgátló aknafallal együtt folytonos védelmi síkot képezzen.

A szagelszívó vezetékek külső, hőhatásra habosodó betétellátott mandzsettával történő ellátása nem megfelelő, különösen a 2007. február 26.-án a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület és a 2007. június 7-én, a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület tüzesetét követően; mindkét eset konyhatűzzel kezdődött és az éghető olaj- és zsírmaradványokkal szennyezett szagelszívók és légtechnikai vezetékek segítettek a tűzterjedésben. A hőhatásra habosodó betétellátott csőmandzsetták a légtechnikai vezetéken kívül találhatóak és ezért reakcióidejük nem megfelelő az éghető szennyeződések és a nagy huzat okozta gyors tűzterjedés megakadályozására.

5.2.2.2. Lakásbejáratok ajtóinak cseréje

A jelenlegi előírások szerint középmagas épületek önálló rendeltetési egységeit 0,25 óra, „nehezen éghető” vagy 0,5 óra „közepesen éghető” bejáratok ajtóval kell ellátni. Az ajtócserek napjainkban vagyonvédelmi szempontból folyamatosak. A biztonsági lakásbejáratok ajtóinak a betörésbiztonság érdekében megnövelt keresztmetszetű profilokkal megerősített szárny szerkezete azonban több hőhidat tartalmaz, így tűz hatására nagyobb mértékben és erőteljesebben deformálódik, ami a tok és a

szárny közötti hézag idő előtti megnyílását eredményezheti. Ennek ellenére vannak olyan, hazai minősítéssel rendelkező termékek, amelyek mind tűzvédelmi, mind mechanikai védelmi szempontból magas ellenállóképességűek. A lakásbejáratú ajtók esetén a léghanggátlás és a megfelelő tűzállóság egymással nem ellentmondó, hanem hasonló megoldásokat eredményező követelmények, tűzgátló és vagyonvédelmi szempontból is megfelelő lakásbejáratú ajtók tervezése és gyártása azonban nem egyszerű feladat és különös körülményt igényel.

5.2.2.3. Pincei tárolórekeszek ajtóinak cseréje

A jelenlegi előírások szerint lakó- és közösségi épületekben a „C” tűzveszélyességi osztályba tartozó tárolási célú helyiségekre 30 perc tűzállósági határértékű, „nem éghető” ajtókat kell szerelni. Mindenképp indokolt tehát a rácsos pincerekesz ajtók cseréje minősítéssel ellátott tűzgátló szerkezetekre, mivel a pincei rekeszekben jelentős mennyiségű, általában éghető anyag található és egy itteni tűzkeletkezés még a lakásokénál is magasabb hőfelszabadulással jár.

5.2.2.4. Elektromos kapcsoló- és mérőóra szekrény ajtók cseréje

Az elektromos mérőóra szekrény ajtókra jelenleg 0,25 óra és „nem éghető” előírás vonatkozik. Cseréjük indokolt, mert a fogatolt épületekben a középfolysókon található, elektromos hibából keletkező tűz esetén pedig veszélyeztetik a kiürítési útvonalakat (az elektromos felszálló- és mérőóra szekrény ajtók a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti épületben acélszerkezetű, harmonika kivitelűek, kiegészítő, tűzállósági határértéket növelő védelem nélkül, míg a Budapest, Páskom park 35 sz. alatti épületben papírrácsbetétes, farostlemez burkolatú szerkezetek voltak).

5.2.2.5. Szemétdobó ajtók

A szemétdobókra és a földszinten (pinceszinten) kialakított hulladékgyűjtő helyiségre a szemétdobó aknában bekövetkező gyors tűzterjedés indokolja a 30 perc tűzállósági határértékű, „nem éghető” ajtók felszerelését.

5.2.2.6. Egyéb szerkezetek

A másodlagos tűzterjedést gátló szerkezetekkel védendő helyiségek fal- és földmáttöréseit tűzgátló tömítésekkel kell ellátni, az egyéb kiegészítő szerkezetek tűzállósági határértékeihez illeszkedő módon (tehát ha egy „C” tűzveszélyességi osztályba tartozó, éghető anyagok tárolására szolgáló raktárra 30 perc tűzállósági határértékű, „nem éghető” ajtót kell építeni, akkor minden fal- és földmáttörés 30 perc tűzállósági határértékű tűzgátló tömítéssel védendő).

Amennyiben nedves falı tűzcsaphálózat létesül az épületben és a magasság miatt nyomásfokozó szivattyú létesítése szükséges, a szivattyút minden egyéb, technológiailag nem kapcsolódó berendezéstől tűzgátló szerkezetekkel kell elválasztani (1,5 óra tűzállósági határértékű falakkal és 1 óra tűzállósági határértékű tűzgátló ajtókkal, továbbá 1 óra tűzállósági határértékű fal – és földemáttörésekkel).

5.3. Menekülési, mentési feltételek javítása építészeti tűzvédelmi, épületgépészeti és épületvillamossági eszközökkel

A belső kiürítési útvonalak védelmében – épülettípustól függetlenül - az alábbi intézkedések szükségesek:

- A zárt középfolysókat a lépcsőházaktól tűzgátló szerkezetekkel kell elválasztani. A tűzgátló falakon a jelenlegi előírások szerint L4 légzáróságú, „nem éghető” tűzgátló ajtókat kell alkalmazni, amelyek helyett javaslom a Nyugat-Európában általános 30 perc tűzállósági határértékű tűzgátló ajtók alkalmazását. A „nehezen éghető” besorolás elegendő, itt nagyobb hangsúly van a legalább 30 perces tűzállósági határértéken, amelyen belül semmilyen tűzterjedés, hő vagy füst átszivárgás nem megengedett – ez pedig bizonyos értelemben független az éghetőségtől.
- A lépcsőházakban és a zárt középfolysókon a PVC burkolatokat ki kell cserélni legalább „mérésékelt lángterjedésű” szerkezetekre. Lépéshangszigetelési, teherbírási és rétegrendi okokból ez akusztikailag lágy kontakt burkolat, azon belül csak korszerű, „nehezen éghető” és „mérésékelt tűzterjedésű” PVC lehet; a linóleumok között ugyanis a természetes anyagfelhasználás miatt nincs „mérésékelt lángterjedésű” minősítésű szerkezet.
- A lépcsőházakból és a középfolysókról el kell távolítani a lakók által felszerelt vagyonvédelmi rácsokat. A vagyonvédelem helyes síkja a bejárati ajtó, a rácsokkal ugyanis egyszerre több lakásból akadályozzák meg a kiürítést, illetve a mentési munkálatokat, míg a megerősített lakásbejárati ajtók csak az érintett lakás megközelíthetőségét nehezítik.
- Meg kell oldani a zárt középfolysók hő- és füstelvezetését, légpótlását. A jelenlegi előírás (26/2005 (V.28). BM rendelettel módosított OTSZ 35.§.) a zárt középfolysók esetén az alapterület 1 %-át, de legalább 1 m² hatásos nyíláskeresztmetszetet ír elő, tehát minden 100 m² alatti folyosószakaszra az 1 m² minimális keresztmetszet vonatkozik. Mivel a fogatolt elrendezésű épületeknél a zárt középfolysók homlokzati kapcsolattal nem rendelkeznek, gépi hő- és füstelvezetést kell létesíteni, amelynek kapacitása minden számított m² gravitációs elvezetés helyett 2 m³/sec légszállítás. A gépi hő- és füstelvezetést, illetve a légpótlást 2 egyidejűséggel kell megoldani (a tűzkeletkezés szintjén, illetve a fölötte lévő szinten). Az ehhez szükséges akna keresztmetszet 0,4 m², mivel 2

egyidejűséggel 4 m³/óra légszállításra van szükség a gerincvezetékben és 10 m/sec légsebességgel számoltam.

- A hő- és füstelvezető, illetve a légpótló rendszert – amennyiben a 10 szintet egy légtechnikai alapvezeték szolgálja ki – a folyosói csatlakozásoknál tűzjelző rendszer által vezérelt füstcsappantyúkkal kell ellátni annak érdekében, hogy a gerincvezetékbe szívott hő és füst ne tudjon nemkívánatos módon kilépni a rendszerből a tűzkeletkezési szint fölötti emeleteken. A füstcsappantyúk kizárólag szervomotoros vezérlésűek, hőpatronos biztonsági vezérlés – a tűzcsappantyúkkal ellentétben – nincs bennük annak érdekében, hogy a tűzkeletkezés szintjén a tűzjelző rendszer által kinyitott csappantyúkat ne zárja vissza a biztonsági hőpatron. A füstcsappantyúkat az automatikus vezérlés mellett a bejáratok melletti tűzablakon keresztül manuálisan a tűzoltásvezető is vezérelheti.
- A tűzgátló szerkezetekkel körülhatárolt lépcsőház füstmentesítését túlnyomásos rendszerrel meg kell oldani. A túlnyomásos ventilátor a jelenlegi előírások szerint a pinceszinteken és a földszinten a lépcsőház mellett elhelyezkedő nyomógombokkal indítható. Ennél jobb, ha a nyomógombok minden szinten elhelyezésre kerülnek, vagy ha a lakóépületek közösségi területein automatikus tűzjelző rendszer létesül és ez tűzjelzés esetén automatikusan indítja a ventilátort, vagy kézi jelzésadó megnyomásakor szintén automatikusan indul a ventilátor. A környezeti nyomáshoz képest 25-75 Pa közötti túlnyomást axiálventilátorral biztosítható, amelynek beszívónyílását a hő- és füstelvezető rendszerek kifúvónyílásától védett helyen kell kialakítani.
- A lépcsőházat a pincszinttel elválasztó tűzgátló előterek önálló szellőzését gépi úton meg kell oldani. A szellőzés mértéke a vonatkozó jelenlegi jogszabály szerint az alapterület 1 %-át kitevő gravitációs felület, illetve az így meghatározott gravitációs felület minden számított m² hatásos nyílásfelületére 2 m³/óra egyenértékű gépi szellőzés.

5.4. Épületvillamossági rendszerek tűzvédelmi vonatkozásai

Az épületvillamossági sajátosságokat is csak a passzív építészeti tűzvédelmi rendszereket kiszolgálásában érintett mértékben ismertetem.

Az épületben a feszültségmentesítés az alábbiak szerint kell kialakítani:

- a betáplálás(ok) kikapcsolásával
- a tűzszakaszok kikapcsolásával
- az egyes tűzvédelmi - biztonságtechnikai berendezések kikapcsolásával.

A középmagas lakóépületekben jelenleg nem kötelező automatikus tűzjelző rendszer. Nyugat-Európában és az USA-ban a lakásokban, azok konyháiban jóval elterjedtebbek a lakossági tűzjelző rendszerek, amelyek hazánkban áruk és az általános információhiány miatt nem terjedtek még el. Megfontolandó a közösségi területeken (folyosók, lépcsőházak) és a pincei területeken

automatikus tűzjelző rendszer telepítése, amely automatikusan vezérelné a biztonságtechnikai rendszereket az alábbiak szerint:

- Tűzjelzés esetén az érintett tűzszakaszhoz tartozó felvonó vészüzemi rendszerét aktiválja, amely a kabint automatikusan a legközelebbi állomáson nyitott ajtókkal parkoltatja.
- Indítja gépi hő- és füstelvezető és a légpótló ventilátorokat, a tűzkeletkezés szintjén és a fölötte lévő szinten.
- Indítja a lépcsőház túlnyomásos ventilátorát és a pincei tűzgátló előterek önálló szellőzését.
- Automatikus átjelzéssel értesíti a Tűzoltóságot.
- A lakók részére evakuációs hangjelzéssel riasztást ad.
- Amennyiben a lépcsőház és a zárt középfolysók közötti ajtók üzemszerűen nyitott állapotban vannak, a nyitvatartó elektromágnesek feszültségmentesítésével zárja azokat.

A tűzeset során is működtetendő berendezések részére mind a tápellátást, mind a gyengeáramú vezérlést tűzálló kábelezéssel kell megoldani, ahol a kábelezés tűzállóságának (funkciómegtartó képessége) illeszkednie kell a berendezés tűzeseti üzemidejéhez. A kábelezés mellett annak tartószerkezete is a kábelek tűzállóságához kell illeszkedjen.

- A hő- és füstelvezető rendszerek, a légpótló rendszerek és a túlnyomásos ventilátorok tápellátása és vezérlése részére E60 tűzállóságú kábelezés készítenendő.
- A hő- és füstelvezető ventilátorok és a komplett hő- és füstelvezető és légpótló rendszer 400 °C hőmérsékletet kell 60 percen keresztül elviseljenek (E60). A légpótló ventilátor nem kell tűzbiztos legyen.
- Amennyiben az épületben nedves fali tűzcsaphálózati és tűzivíz nyomásfokozó szivattyú létesül, annak tápellátását E90 tűzállóságú kábellel kell megoldani.

A menekülési útvonalakon, a lépcsőházban, a közlekedőkben, a pincszinteken – és minden természetes megvilágítás nélküli helyen - kiürítést segítő irányfény- és biztonsági világítást kell létesíteni, az MSZ EN 1838 előírásai szerint. Az irányfény- és biztonsági világítás világítótestek beépített zárt akkumulátorokkal rendelkeznek, amelyek a 230/400 V hálózatra kötve automatikusan töltik akkumulátoraikat.

A villámvédelmi rendszert a hatályos jogszabályok szerint felül kell vizsgálni és a feltárt hiányosságokat ki kell javítani. Rendszeres ellenőrzéssel meg kell akadályozni, hogy a villámvédelmi rendszer elemeit más célra használják. Ki kell építeni a villámcsapások másodlagos (önindukciós) hatása elleni védelmeket, amelyek csak 1998 óta kötelezőek, tehát a paneles épületekben nem találhatók meg.

6. A MINIMÁLISAN SZÜKSÉGES ÁTALAKÍTÁSOK MEGHATÁROZÁSA EGY KONKRÉT PÉLDÁN KERESZTÜL

A 4. sz. fejezetben teljeskörűen ismertettem, mi szükséges egy teljes rekonstrukció során a középmagas lakóépületek kockázatoknak megfelelő tűzvédelmi felkészültségéhez. A paneles épületekben lakók anyagi helyzete a teljes rekonstrukciót biztosan nem teszi lehetővé, a különböző pályázatokon elnyerhető támogatások között pedig nem szerepel a paneles lakóépületek tűzvédelmi helyzetét javító programokban. Az alábbiakban a Debrecen, Fényes udvar 6 sz. alatti lakóépület és a vele azonos Budapest, Páskom park 35 sz. alatti lakóépület egy fogatára mint példára határoztam meg a leginkább szükséges védelem kiépítését. Ezek az alábbiak:

1. A gépészeti aknák falszerkezetének megfelelő tűzállóságú szerkezetre történő cseréje és tűzterjedést gátló szerkezetek beépítése az aknafalakba (különös tekintettel a konyhai vezetékekre kifejlesztett gyors reagálású tűzvédelmi csappantyúkra), továbbá a konyhai szagelszívó vezetékek megfelelő tűzállóságú elválasztása az egyéb szellőző vezetékektől. A lakásokon belüli falszerkezeteket acélvázaz gipszkarton szerkezetekkel terveztük (3x15 mm tűzvédelmi építőlemez, 50 mm legalább 40 kg/m³ térfogattömegű kőzetgyapot szigeteléssel).
2. A lakásbejárati ajtók és a középfolysóra nyíló szemétdobó ajtó 30 perc tűzállósági határértékű, „nehezen éghető” tűzgátló szerkezetekre történő cseréje. Az ajtók biztonsági követelményeit a tűzvédelmi követelményeken túl a MABISZ ajánlások alapján, az MSZ ENV 1627-1630:2000 szabvány 4. osztálya szerint vettem figyelembe (biztonsági ajtó II. kategória), a 10 perces áthatolási, áttörési ellenállást "C" szerszámkészlettel vizsgálva.
3. A lépcsőházak leválasztása a zárt középfolysóktól (beleértve a tetőszinti összekötő folyosót és a pinceszinti tűzgátló előtereket is), továbbá a lépcsőházak füstmentesítése túlnyomással. A lépcsőház és a zárt középfolysók között mélyen üvegezett „nem éghető” füstgátló ajtókat terveztem, hogy a zárt középfolysóra is jusson valamennyi fény a lépcsőházból, különösen annak tükrében, hogy vészvilágítás és kiürítési irányfény-világítás nincs az épületekben. A jogszabály szerint szükséges légzáróság L4. A pinceszinti tűzgátló előterek és a füstmentes lépcsőház miatt a száraz felszálló rendszert duplikálni kell, hogy ne a füstmentes lépcsőház vagy a tűzgátló előtér ajtóin kelljen átvezetni a tömlőt, megakadályozva ezzel az ajtó záródását, ami a tűzkeletkezési helytől a lépcsőház füsttel elárasztását okozhatja. Mivel a mintaépületekben nem volt száraz felszálló vezeték, ki kell építeni mindkét rendszert.
4. A zárt középfolysók gépi hő- és füstelvezetése, gépi légpótlása. Mivel a lépcsőház leválasztása két, független zárt középfolysót eredményez, a hő- és füstelvezetést kevésbé költséghatékony módon kettőzve kell elkészíteni, minden folyosószakaszra függetlenül. Az aknák a rövidebbik folyosószakaszon a lépcsőházba vezető ajtó két oldalán, a hosszabbik

7. A MINIMÁLISAN SZÜKSÉGES ÁTALAKÍTÁSOK VÁRHATÓ KÖLTSÉGEI

A minimálisan szükséges átalakítások költségeit egy lépcsőházi fogatra határoztam meg. A költségek tervek hiányában becslésnek tekinthetők, azonban a minél pontosabb becslés érdekében a könnyen meghatározható és jelentős mennyiségeket KING 5.5. költségvetés kiíró program segítségével állítottam össze, a program negyedévenkénti árkarbantartásai alapján, 2007. évi II. negyedévi árszinten. A költségvetési kiírás a szakdolgozat 3 sz. mellékletét képezi.

A költségvetési kiírás készítésekor az alábbi körülményeket vettem figyelembe:

- A költségvetés munkadíj oldala 2300.- HUF rezsióradíjjal készült.
 - A gépészeti aknák falszerkezeteinek cseréjéhez szükséges konyhabútorok kipakolása, lebontása a lakók feladata.
 - Szintén a lakók feladata és a költségvetésben nem is szerepel a szabálytalanul létesített folyosói rácsok bontása.
 - A költségvetésben a bontásokat és a hulladék elszállítást szerepeltettem.
 - A segédszerkezetek közül a lépcsőházi ablakokba telepített zárt hulladékledobó rendszerrel történik a sittszállítás. A hulladék gyűjtése zárt konténerben történik.
 - Területfoglalási díjat a költségvetés nem tartalmaz.
 - A lépcsőházban és a zárt közfolyosókban a hő- és füstelvezető aknák falszerkezetét gletteléssel és festéssel, a többi falfelületet tisztasági festéssel vettem figyelembe.
 - A lépcsőházi burkolatokat nem bontom el, csak az átalakítással érintett területen számoltam javítással.
 - A tetőszinten a hő-és füstelvezető, illetve a légpótló aknafejeket, áttöréseket, továbbá a túlnyomásos ventilátor részére áttörést és felépítményt kell készíteni, ami miatt a tetőszigetelést meg kell bontani és helyre kell állítani. A meglévő tetőszigetelést bitumenes lemezzel vettem figyelembe, ahogy az a legtöbb paneles épület esetén ténylegesen bitumenes lemezből készült és a felújításokat is bitumenes lemezzel végezték el.
 - Az épületgépészeti rendszereket az alábbiak szerint vettem figyelembe, tételes költségvetés nélkül (bruttó értékek, anyag és díj együttesen):
 - 1 db HELIOS AVD RK 1000/8-30 típusú füstmentesítő ventilátor 1.200 eFt
 - 2-2 db, azaz 4 db HELIOS AVD RK 800/8-25 hő- és füstelvezető, illetve légpótló ventilátor, darabonként 720 eFt, összesen 2.880 eFt
 - 4x11 db HELIOS BAK 200 füstcsappantyú, darabonként 72 eFt, összesen 3.168 eFt
 - Segédanyagok: 1.000 eFt
 - 2x 40 m felszálló vezeték és 2x11 db száraz fali tűzcsapból álló hálózat
 $2 \times 40 \times 10,2 \text{ eFt} + 22 \times 50 \text{ eFt} = 1.508 \text{ eFt}$
- Épületgépészet összesen 9.756 eFt

- Az elektromos tételek az alábbiak:
 - Tűzjelző rendszer központja 120 eFt + végpontonként 15 eFt, azaz általános szinteken 2x10, pinceszinten 2x5 = 30 db érzékelővel számolva
 $120 + 50 \text{ db} \times 15 = 870 \text{ eFt}$
 - Tűzálló kábelezés, vezérlés, segédanyagok 1.000 eFt

A fentiek alapján a bruttó költségek az alábbiak szerint alakulnak:

Létesítési költségek (bruttó)

- Építőmesteri és szakipari munkák (tételes költségvetésből) 17.785 eFt
- Épületgépészeti munkák (hő és füstelvezetés, légpótlás, füstmentesítés 9.756 eFt
- Épületvillamossági munkák 1.870 eFt
- Létesítési költségek összesen **29.411 eFt**

Fenti érték tájékoztató jellegű, a szakdolgozat céljait szolgálja, nem helyettesíti a tervezést és a terv alapján készített költségvetést!

Egy lakásra a fenti összeg 40-ed része, azaz $29.411 / 40 = 735,275 \text{ HUF}$ jut.

A fenti összeget a lakók nem tudják kigazdálkodni, de még a fenti összeg önrészét sem. A költségbecslés célja az volt, hogy ráirányítsa a figyelmet a tűzvédelmi hiányosságok kijavításának jelentős költségigényére.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

A paneles technológiával épült épületekben tűzkeletkezés során az épületszerkezetek és az épületgépészeti rendszerek kedvezőtlen kialakítása rendkívüli mértékben elősegíti a tűz terjedését. A szakdolgozat 4. és 5. fejezetében leírtak alapján kijelenthető, hogy a paneles épületek tűzvédelmi szempontból helyes kialakítása rekonstrukcióval megoldható.

A 6. fejezetben és a 3 sz. mellékletben ismertetett költségbecslés szerint még a legfontosabb tűzvédelmi követelmények teljesítése is jelentős költségekkel jár, amelyet a paneles épületek lakói önerőből nem tudnak finanszírozni.

A Magyarországon létesített mintegy 507 ezer paneles technológiával épült lakás felújításánál a tűzvédelmi problémák megoldása sürgős és elengedhetetlen feladat.

A felújításokhoz szükséges az épületek általános tűzvédelmi koncepciójának kidolgozása az építészeti, tűzvédelmi, épületgépészeti és épületvillamossági sajátosságok és adottságok figyelembe vételével. Minden átalakítást és fejlesztést (pl. utólagos homlokzati hőszigetelések, lakásbejárati ajtók cseréje stb.) csak a teljes épületre felállított és az I. fokú tűzvédelmi hatóság által elfogadott tűzvédelmi koncepció ismeretében, annak megfelelően szabad végrehajtani még akkor is, ha az adott átalakítás nem lenne építési engedélyköteles.

A paneles technológiájú épületek tűzvédelmi megfelelőségének javítására a következő központi intézkedéseket javaslom:

- A felújításokba, átalakításokba tűzvédelmi szakember bevonása, illetve az I. fokú tűzvédelmi hatóság véleményének kikérése.
- Munkabizottság összeállítása, amely tematikusan, minden részletre kiterjedően feltárja a paneles technológiával épült épületek tűzvédelmi problémáit és javaslatot tesz az elvi megoldásokra.
- A munkabizottság eredményeinek publikálása és közzététele, elérhetősége minden tervezéssel és kivitelezéssel foglalkozó szakember számára.
- A beavatkozó tűzoltósági állomány részére oktatási segédanyag összeállítása és oktatások szervezése a paneles technológiával létesült épületek tüzesete során várható – és a hagyományos technológiával készült épületektől eltérő – tűzterjedési, tűzállósági és füstkiterjedési jelenségekről.
- A paneles technológiával létesült épületek üzemeltetését végző cégek, közös képviselők részére segédanyag összeállítása az épületek speciális tűzvédelmi sajátosságairól, veszélyeiről, különös tekintettel a tűzvédelmi használati szabályokra, a megszegésük várható következményeire.

A fenti felvilágosító és tanácsadó munka elvégzése halaszthatatlan, mert a paneles technológiájú épületek jelenlegi állapotukban tűzeset során potenciális veszélyt jelentenek a lakókra és a beavatkozást végző tűzoltósági állomány számára egyaránt. Felújításuk (energetikai vagy bármely más szempont vezérelte korszerűsítésük) során az átalakítás, felújítás körében és mértékében a jelenleg érvényes tűzvédelmi jogszabályok kielégítése szükségszerű, de tapasztalataim szerint ez a jelenleg folyó beruházásoknál nem mindenütt történik meg, különösen ott nem, ahol az I. fokú Tűzoltóság nem szerepel szakhatóságként a felújítási folyamatban.