

"Műszaki katonák alatt értjük azt a hadrakelt nagy családot, amely nem csak fegyverrel a kézben küzdött, hanem tudásával, különleges felszerelésével, kiképzésével és leleményességével a küzdő csapatok leghűségesebb és nélkülözhetetlen segítőtársa volt."

(Jacobi Ágost utászezredes, 1938)

MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY

2011.



Kiadja:
a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki szakosztálya, és
a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem,

Megjelenik negyedévente

Felelős kiadó: Prof. Dr. Szabó Sándor ny. mk. ezredes,
a hadtudomány kandidátusa, a szakosztály elnöke
Prof. Dr. Padányi József mk. ezredes, az MTA doktora
a ZMNE mb. rektora

Főszerkesztő: Prof. Dr. Lukács László ny. mk. alezredes,
a hadtudomány kandidátusa

A szerkesztőbizottság tagjai: Dr. habil. Horváth Tibor okl. mk. alezredes (Ph.D)
Dr. Hornyacsek Júlia őrnagy (PhD)
Dr. habil. Kovács Tibor mk. ezredes (Ph.D)
Prof. Dr. Padányi József mk. ezredes (DSc.)
Dr. Tóth Rudolf ny. okl. mk. dandártábornok (Ph.D)

A szerkesztőség címe: HM Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem,
Hadtudományi Kar, Katonai Vezetőképző Intézet,
Műveleti Támogató Tanszék, Műszaki szakcsoport
1101. Budapest, Hungária krt. 9-11.

Telefon: (1)-432-9000/29-560 mellék; HM (2)-29-560
Fax: (1)-432-9000/29-667 mellék; HM (2) 29-667
Levélcím: 1581. Budapest, Pf.:15.
E-mail: lukacs.laszlo@zmne.hu
Készült a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Nyomdájában, 150 példányban
Felelős vezető: Soós Károly

ISSN 1219-4166



Tartalomjegyzék

Előszó	3
Vitaindító előadások	5
Pellérdi Rezső - Rusvai Ditta A súlyos ipari balesetekkel kapcsolatos nemzetközi és hazai szabályzórendszer elemzése	5
Petró Tibor A települési önkormányzatok árvízvédelmi feladatai, lehetőségei az árvízi védekezés során	21
Sáfár Brigitta - dr. Hornyacsek Júlia A Vöröskereszt és Vörösfélhold Társaságok Nemzetközi Szövetségének Pszicho-Szociális Támogató Programja	35
Viktoria Veres Disaster fraud: financial crime committed against disaster Victims and donators	51
Dr. Komjáthy László Középmagas és magas épületek tűzvédelmi sajátosságai	67
Az előadások absztraktjai	83
Előadások	131



ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM
VÉDELMI IGAZGATÁS SZAK



A Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat keretében a

„Hallgatók a Tudomány Szolgálatában”

Védelmi igazgatás szakos hallgatók

I. országos tudományos konferenciája

Dr. Komjáthy László

KÖZÉPMAGAS ÉS MAGAS ÉPÜLETEK TŰZVÉDELMI SAJÁTOSSÁGAI

Budapest, 2011. november 10.



Absztrakt

A tűzoltók mindennapi munkájának egyik legnagyobb nehézsége, hogy tüzesetek mindegyike más és más jellegzetességgel bír, így azok oltásának módszerei is eltérőek. Ez a tény gyakran nem csak fizikai kihívást, hanem pszichés terhet is jelent a mentőerőkre nézve. A szomszédos országokban, így az osztrák támogatási rendszerben nem „csak” a katasztrófák által sújtott állampolgárokra, hanem a beavatkozó erők szükségleteinek beazonosítására is figyelmet fordítanak.[1]

Az ellátásuk, váltásuk, képességek szerinti differenciált beosztásuk stb. mellett, a legfontosabb a feladatra való teljeskörű felkészítésük, melynek eredményeképp csökkenhet a feladat váratlanságától, ismeretlenségétől való stressz. Fontos az állomány képzése, továbbképzése során olyan ismeretek közvetítése, amelyek segítségével átfogó képet kapnak egy adott típusú épület szerkezetéről, építészeti sajátosságairól, melynek ismeretében szakszerűbben és gyorsabban tudják végezni a feladataikat.

Ebben a tanulmányban a szerző a középmagas és magas épületek műszaki-technikai sajátosságainak bemutatásával kíván átfogó képet adni az ilyen jellegű épületek építésének tűzvédelmi szabályairól, a tüzek megelőzésének lehetőségeiről, továbbá tüzesetek során az építészeti, gépészeti sajátosságokhoz igazodó, lehetséges tűzoltási technikákról.

Kulcsszavak: tűz, füst, középmagas, magas épület, tűzoltás, műszaki mentés, épületgépészet.

Bevezető

A korábban önkormányzati kézben lévő épületek fenntartása lakásszövetkezetek kezébe vagy önálló kézbe került. A tulajdonosi változások és az egyéb körülmények miatt az épületek egy részének állapota elhanyagolt, karbantartásuk hiányos, előregedett fűtési, elektromos rendszerekkel találkozhatunk. A szellőzőrendszereknek rossz a tervezése, tisztításuk nem megoldott, így ez komoly problémát jelent tűzvédelmi szempontból.

Célom a középmagas és magas épületek tűzvédelmi sajátosságainak bemutatása, valamint a tűzoltási és műszaki mentési feladatok és az ott tapasztalható problémák elemzése.



1. Általános jellemzők

Hazánkban 1969 és 1992 között 507 ezer úgynevezett panellakás épült, mellyel az akkori államforma, gyorsan és viszonylag olcsón megoldotta a lakosság lakásproblémáját.

A középmagas és magas épületek létesítéséről elterjedt építési módozatoknál három fő típust különböztetünk meg:

- **Larsen-Nielsen** (dán) típusú lakóépületek: középfolyosós elrendezésű épületek. Egy vagy két lépcsőházzal építették. A szintenkénti lakások száma ettől függően változó. A közművezeték elrendezése a földszinttől a padlásig, illetve földémszintig egybenyíló és függőleges. Leszakaszolása nem megoldott, így a tűz gyors terjedését függőleges irányban nagyban elősegíti. A folyosók éghető anyaggal történő burkolása nagy és gyors tűzterhelést okoz. A felszabaduló bomlási termékek (sósav, kénsav, mérgező gázok) a tűzoltásban résztvevőket nagyban veszélyeztetik.

- **Sáv házak:** az épületek több lépcsőházzal készülnek, de ezek csak a tetőn létesített átmenő folyosókon keresztül vannak összeköttetésben. A folyosókat sok esetben ráccsal, lakattal zárták le. A lépcsőház két emeletszint között ablakkal van ellátva, azonban az ablak párkányszintje magasan van, és a leszerelése is nehézkes.

Tűz esetén a füstelvezetés nem megfelelő határfokú, ezért könnyen alakul ki nagy hőterhelés és nagy mennyiségű füst. A függőleges födém áttörések nem megfelelően kivitelezettek, a tűz gyors terjedését nagyban elősegíti a konyhai és a vizesblokkzellőző.

- **Pontház:** Az ilyen típusú épületekben egy vagy több lépcsőház található. A lépcsőház mindig az épület közepén van a liftaknával együtt. E köré épül a körfolyosó, amelyből lakások nyílnak. A lépcsőházak általában füstmentesek és olyan nyílászárókkal vannak ellátva, amelyek tűz esetén nem engedik át a füstöt [1a].

A vonatkozó jogszabály szerint: „középmagas épület: amelyben a legfelső építményszint szint magassága 13, 65 m és 30 m között van. Magas épület: amelyben legfelső építményszint szintmagassága a 30 m-t meghaladja.” [2]. A középmagas és magas épületek nem csak a tűzvédelmi szempontból, hanem a beavatkozás szempontjából is fokozott problémát jelentenek. A tűzoltási és a mentési feladatoknál fellépő problémákat azért szeretném bemutatni, hogy ráirányítsam a figyelmet a problémák összetettségére, az esetleges hiányosságok felismerésére és arra, hogy a beavatkozó állománynak nagyobb helyismeretre, több gyakorlatra van szüksége ahhoz, hogy a feladataikat a lehető leghatékonyabban, legbiztonságosabban hajtsák végre. A



középmagas és magas épületek tűzvédelmi sajátosságaival a jogszabályok közül a módosított 9/2008.(II.22.) ÖTM rendelet (Országos Tűzvédelmi Szabályzat), a tűzoltás taktikájával az 1/2003. (I. 9.) BM rendelet Tűzoltási Szabályzatának 6. fejezete foglalkozik.

1.1. Épületek kialakítása

A falszerkezetek panelos kivitelűek, tűzállósági határértékük 0,2-3 óra között van. A födém szerkezetek határértéke nagyon különböző, mivel a födémre éghető anyaggal építik meg a padozatokat. A válaszfalak tűzállósági határértékük 0,5 óra. Az épületeken padlás nincs kialakítva, ezért ezeken a szinteken kerül elhelyezésre a gépészeti szint és itt találhatóak a közműrendszerekhez csatlakozó berendezések is, (pl.: elszívó és szellőző berendezések, liftgépház). A nem megfelelően kialakított közmű, liftakna, szemétdobó, szellőztető berendezés miatt nagy számban fordul elő födém áttörés. Tűz esetén a nyílászáró szerkezetek meghibásodása komoly befolyásoló tényező [3].

1.2. Épületgépészeti berendezések

Magas épületnél kétoldali betáplálás szükséges a biztonsági berendezések számára. Ilyen biztonsági berendezések a biztonsági felvonó, kiürítési útvonalak megvilágítása, gépi füstelszívó, füstelvezetők nyílászárói, nyomásfokozó szivattyú, tűzjelzés és továbbítás, levegő túlnyomás, ezek megvilágítása. A villamos berendezéseknél a feszültség-megszakító- szakaszoló berendezések főhálózatról történő leválasztása tűzszakaszonként lehetséges. A villamos berendezések helyiségeinek nyílászáróinak tűzállósági határértéke 0,5 óra. Az emeleteken elhelyezett szakaszoló kapcsoló szekrényeket tartós felirattal kell ellátni. A kiürítési útvonalak biztonsági világítását külön áramforrás biztosítja, ami automatikusan átkapcsol. A szellőző berendezések úgy legyenek kialakítva, hogy ne tegye lehetővé a tűz és füst továbbterjedését az emeletek, tűzszakaszok között. A csatornák és az abban lévő szigetelések, ne legyenek éghető anyagúak. A födémeken átvezetett vezetékek nyílásának tömítése 0,65 óra tűzállósági határértékű legyen, hogy a tűz, füst függőleges irányú gyors továbbterjedését ne segítse. A mechanikus szellőző berendezések csatornái hőre, füstre automatikusan záródnak. A szellőzőnyílásokon lévő rácsszerkezet, ne legyen éghető anyagú.

Középmagas épületekben a tűzjelzés céljára, távbeszélő állomást kell létesíteni 200 lakásonként, valamint önálló épületnél. Tartós feliratot kell elhelyezni az előterekbe, illetve



azok közelébe, mely tartalmazza a legközelebbi távbeszélő helyét és tűzoltóság hívószámát. Magas épületek földszintjén tűzjelző telefonállomást kell létesíteni, ami a nap bármely időszakában hozzáférhető. A húsz szintnél magasabb épületekben, olyan riasztójelzést továbbító rendszert kell kiépíteni, ami egyértelműen jelzi a tüzet. Tűzzszakaszonként minimum egy biztonsági felvonót kell létesíteni: Középmagas épületnél kórházak esetében és a magas épületeknél a lakóépületeket kivéve [3].

1.3 Füstmentes lépcsőházak

A magyar tűzvédelmi előírások, a kiürítés biztonsága érdekében preferálják, ha az épületben egy vagy több füstmentes lépcsőház [2] található. A hazai gyakorlatban a nagyobb tűzzszakasz területét, és a mentésre alkalmas nyílászárók csökkentett számát azzal ellensúlyozzák, hogy a nagyobb befogadóképességű többszintes létesítmények szinte valamennyi lépcsőháza túlnyomásos füstmentes lépcsőház. A füstmentesség érdekében az előtér nélküli füstmentes lépcsőházba olyan ventilátort alkalmaznak, mely biztosítani tudja a csukott nyílászárók mellett a részveszteségek figyelembevételével a 25 Pa-75 Pa közötti túlnyomást. Az előtérrel kialakított füstmentes lépcsőházas, többszintes és középmagas épületben, olyan ventilátort kell alkalmazni, ami biztosítja a 25 Pa túlnyomást, a lépcsőház és előtér, az előtér és közlekedőtér légveszteségeit is figyelembe véve. A füstmentes lépcsőházak nyílászárói automatikusan működjenek hő és füst esetén jó, ha a túlnyomást a beépített ventilátorok biztosítják, amik szintenként vagy tűzzszakaszonként vannak telepítve. Az ajtóknak tűzgátló, legalább 0,5 óra tűzállósági határértékűnek kell lennie. A füstmentes lépcsőházak kivételével füstelvezetőt kell kialakítani a zárt lépcsőház legfelső szintjén, vagy a tetőfödemen füstelvezető felületet kell kialakítani. Ennek nagysága vízszintes helyzetű, füstelvezető esetén a lépcsőházi alaprajzi terület 5%, azonban ez a felület 1 m²-nél kisebb nem lehet. Nyitása üzembiztos szerkezet legyen, ami a füstgázok akadálytalan szabadba vezetését teszi lehetővé.

Működtetését (automatikus vagy kézi indítás) hozzáférhető helyen kell elhelyezni:

- középmagas épületekben, földszintre és közbeeső szintre,
- magas épületben valamennyi emeletre.

A működtetési helyeket, jól látható módon is jelölni kell. Ezek hiányában a füstelvezetést, légtechnikai berendezésekkel kell megoldani. Biztonsági lépcsőházaknál, a lépcsőházak között megvilágító kapcsolatot kell létesíteni. Középmagas épületeknél, a legfelső szinten és a tetőn, magas épületnél a 30 méteres szinten és a tűz gátló födémmel határolt



szakaszonként. Az átjárónál lévő ajtók félig vagy teljesen üvegezettek legyenek, a burkolatok, járófelületek, ne legyenek éghető anyagúak. A településeken található, régebbi építésű középmagas és magas épületek jelentős része nem felel meg az előírásoknak.

1.4 Vízszerezési helyek

Az épületek oltóvíz ellátását, a tűzoltó egységek beavatkozását biztosító, az épületek környezetében található tűzcsapok és az épületeken belüli fali tűzcsapok képezik. Vízszerezési hely telepítése kötelező középmagas épületnél 100 méterenként, magas épületnél 50 méterenként. Az épületekbe beépített felszálló vezeték lehet száraz vagy nedves. A felvonulási területnél minimum két tűzcsap kötelező, aminek hozzáférhetősége mindig biztosítva legyen, láthatóságát jelzőtáblával jelölni kell. A vízvezeték-hálózat méretezése egy irányú táplálás esetén 100 NA, körvezeték esetén 80 NA, amit az oltóvíz mennyiség, nyomásigény és a közműrendszer határoz meg. A középmagas és magas lakóépületekre vonatkozó szabványt felváltó 9/2008.(II.22.) ÖTM rendelet-változtatás nélkül, továbbra is kötelezően előírja a középmagas lakóépületekben a száraz felszálló vezetékrendszert, míg a magas épületekben nedves felszálló vezetékrendszer kiépítését

1.4.1. Száraz felszálló:

Középmagas épületekben jellemzően száraz felszálló vezeték került kiépítésre, melynek célja a tűzoltói beavatkozás idejének csökkentése. A vezetékben nincs víz, így a lakók számára nem használható. A kivonuló tűzoltó egységek is csak úgy tudják alkalmazni, ha a tűzoltó gépjármű szivattyúját csatlakoztatják a rendszerhez. Az utcára nyíló csatlakozó csonkon keresztül kell megtáplálni a rendszert, majd az adott szinten a tűzoltók által hozott tömlő segítségével történhet a beavatkozás. Elsődleges jelentősége, hogy tűz esetén nem kell kiépíteni és felhúzni a tömlőket a tüzeset szintjéig.

Száraz felszálló vezetékeknél a betáplálási helyen a fali tűzcsap szekrényt jól láthatóan meg kell jelölni. Az épületben szintenként a vezeték leágaztatásánál zárókupakkal ellátott fali tűzcsap kerül. A vezeték és a legtávolabbi helyiség közötti távolság nem lehet több, mint 50 méter. Hátránya, hogy a hálózat felülvizsgálatát, időszakos nyomáspróbáját nem végeztetik el, mert karbantartása nehezen megoldható. A lakók a berendezést nem igazán ismerik, ezért nem törődnek annak védelmével.



1. számú kép. Száraz felszálló. Készítette: Mazák Viktor 2010.

1.4.2. Nedves felszálló:

Egyes középmagas- és a magas épületekben nyomás alatti nedves fali tűzcsap hálózat került kiépítésre, mellyel bármelyik lakó - szükség esetén - megkezdheti a kezdeti tűz oltását. Az épület magasságától, és a vízmű nyomásviszonyaitól függően az oltóvíz-hálózathoz csatlakozhat nyomásfokozó szivattyú is. A víznyomást a legfelső szinten a vízvezetékbe létesített nyomásmérő műszer mutatja, így ellenőrizhető a nyomás. Létesítése költséges, ezért nem terjedt el a középmagas épületekben. Ha a rendszer nyomásfokozó szivattyúval van ellátva, akkor az 4-6 bar nyomást biztosít a legfelső szinten is.



2. számú kép. Száraz felszálló. Készítette: Mazák Viktor 2010

1.5 Nyomásfokozó szivattyú:

Akkor kell létesíteni a jogszabályban előírtak szerint, ha a hálózati nyomás nem biztosítja a megfelelő vízmennyiséget, nyomást a fali tűzcsapokban.



A biztonságos működtetésére kétoldali elektromos betáplálást kell létesíteni. Indítása történhet kézzel vagy automatikusan. Kézi indításnál a kapcsolót, úgy kell elhelyezni, hogy illetéktelen személy ne férjen hozzá. Az indítás helyét jól láthatóan kell megjelölni.

MOST ÉPÜLŐ KÖZÉPMAGAS ÉS MAGAS ÉPÜLETEK TŰZVÉDELMI MEGOLDÁSAINAK LEHETŐSÉGEI

2. Épületgépészet

2.1. Elektromos kábelek tűzvédelme

A kábelek és kábelkötegek, olyanok, mint a gyújtózsín, elősegíti a tűz gyors terjedését, miközben sűrű füst és nagy mennyiségű sósavgáz szabadul fel, amely rendkívüli károkat okozhat. Hogyan lehet ezt megakadályozni?

Az éghetőség csökkentése megoldható, tűzálló kábelek alkalmazásával, tűzgátló kábelbevonatokkal, tűzálló burkolatokkal és védett téren kívüli vezeték elvezetésével. Tűz esetén meghatározott ideig működőképesnek kell lennie azoknak az elektromos rendszerek vezetékeinek, ami a biztonsági rendszereket működtetik. A biztonságot szolgáló berendezések telepítése értelmetlen, ha folyamatos energiaellátás- és vezérlés nem biztosított. Az épületek biztonsági rendszereinél a kábelek szigetelőanyaga, PVC vagy polietilén, melyeknek több hátrányos tulajdonsága is van tűz esetén:

- Jelentős mennyiségű veszélyes égéstermék jelentkezik, sósavgáz, melyek a levegő nedvességével keveredve agresszív oldatot hoz létre, ami rendkívül veszélyes az emberi életre, és az elektromos berendezéseket is tönkretesz. (CO, hidrogén-cianid, furán, dioxin).
- A gyors és nagy füstfejlődés miatt az emberek nem vállalják a menekülés kockázatát,
- A kábelcsatornák rossz hőelvezetése során fellépő hő-akkumuláció miatt nagy a hőfelszabadulás és az égést továbbító tulajdonság.
- Zárlat vagy szakadás, az elégtő szigetelés, a sprinkler rendszerből kiáramló víz, leomló vagy beszakadó szerkezetek miatt [3].

2. 1.1. A tűz továbbterjedését akadályozó kábelbevonatok

Kémiai módszerekkel a legtöbb műanyag éghetősége csökkenthető bizonyos elemek beépítésével, illetve felületi védelmével. Ha az égésgátló elemeket a műanyag előállításakor keverjük az anyagba, akkor reaktív égésgátlásról beszélünk. (ilyen anyagok a halogének és a foszfor tartalmú szerves vegyületek). Előnye, hogy már viszonylag kis



mennyiségben is rendkívül hatásos és hatása tartós. Ha az égésgátló adalékot a feldolgozáskor visszük be az anyagba additív égésgátlásról, beszélünk. (Ilyenek: klórozott parafin, brómozott gyűrűsvegyületek). Előnye, hogy könnyen bevihetők az anyagba, kevésbé változtatják meg az anyag eredeti szerkezetét. Az adalékoknak azonban nagy hátránya, hogy az égésgázokban több a mérgező anyag és nagyobb a füstképzés. Az adalékok elsősorban az égés terjedését gátolják, nem változtatják meg lényegesen az eredeti primer gyulladási hőmérsékletét és égéshőjét. *Felületi védelem* a tűzvédelemnek egyre gyakrabban alkalmazott módja. Hő hatására a műanyag felületén habképződés megy végbe, a habosodó anyagok zárt pórusú szénhabbá duzzadnak fel, így megakadályozzák, hogy az éghető anyag felületére diffundálódjon az oxigén.[4].

2.1.2 Tűzálló kábelek

A jelenlegi hazai gyakorlatban az épületek biztonsági rendszereinek kábelezésekor a vezetékek tűzállóságára kevés figyelmet fordítanak. A jogszabályok, szabványok ugyanis nem definiálják pontosan egy adott alkalmazáshoz szükséges vezetékek paramétereit. Ugyanakkor a nagyobb biztonságú vezetékek ára is magasabb, ami előnytelen helyzetbe hozhatja az ezeket alkalmazni kívánó tervezőt, kivitelezőt. A kábelgyártók elsősorban a kábelek tűzállóságát igyekeztek növelni, de ennek eredményeként sikerült a kábelköpeny füstkibocsátásban és a savas illetve mérgező gázok kibocsátásában is áttörést elérni. Előnyük, hogy a kábelköpenynek kisebb a füst és a savas illetve mérgező gáz kibocsátása. Alkalmazásuk javasolt minden olyan rendszernél, ahol tűz esetén a biztonsági rendszereket kiszolgáló vezetékek meghibásodhatnak, ezért emberi életek, nagy értékű berendezések kerülhetnek veszélybe.

Nagyobb igényként merülnek fel az alábbi létesítményeknél, rendszereknél: kórházak, iskolák, tűzjelző, oltó, vészvilágítási, hő- és füstelvezető, menekülést segítő és irányító, hangosító, kommunikációs rendszerek.

MIC kábelek:

Az ásványi szigetelésű réz-köpenyű kábeleknél az erek szervesetlen szigetelőanyagokba vannak ágyazva (erősen tömörített magnézium-oxid), melyet végig egy réz-köpeny borít. Tűz során a kábel egészen a réz olvadáspontján (1083 °C) működőképes marad, és mivel sem a réz, sem a magnézium-oxid nem bocsát ki füstöt, sem savas vagy mérgező gázokat, így a kábel a környezetre is veszélytelen. Így kaphat még egy plusz külső köpenyt, egy alacsony füst-halogén kibocsátású speciális termoplasztikus (hőre

lágyló, megnyúló), polimerből készült műanyag köpenyt. (MIC). Nagy hibájuk, hogy az ereket körülvevő szigetelés nedvesség hatására tönkremegy, ezért minden egyes csatlakozási pontnál a kábelt, speciális szerszámokkal kell kifejteni, speciális szerelvényekkel ellátni és nedvesség ellen tömíteni kell a csatlakozási pontokat. Ezek után minden egyes kifejtési pontnál ellenőrizni kell a szigetelési ellenállást, ezért a szerelés lassú és drága [5].

Szilikonos tűzálló kábelek:

A vezető ereket közvetlenül tűzálló szilikon gumival vagy szőtt üveg/ csillám szalaggal (lánggát) veszik körül. A külső köpeny minden esetben OHLS polimerből készül, ami a láng terjedését is meggátolja. Tűz esetén a vezető erek szilikon gumi szigetelése egy összefüggő szilikon hamuvá alakul át, mely továbbra is biztosítani tudja a megfelelő szigetelést. A külső köpeny is segít a szigetelőkéesség megtartásában: egyrészt egyben tartja a szilikon hamut, másrészt az égés során keletkező szilikon gázokat a szálak között megkötve további védő-szigetelő réteget képez. Szerelésük könnyű és gyors, csupaszításuk és bekötésük nem igényel speciális szerszámokat, szerelvényeket. Jól hajlíthatók a külső köpeny miatt könnyen húzhatók, fektethetők, nedves környezetben sem igényel különleges tömítést [5].



3. számú kép. Szilikonvezeték

Forrás: <http://www.eurovill.com/26.html> (2011. 12.01.)

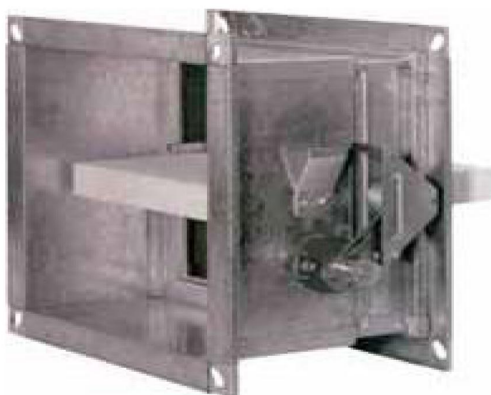
A szilikon szigetelésű vezetékek előnyei:

- széles hőmérséklettartomány (-60°C -tól akár $+250^{\circ}\text{C}$ -ig),
- jó öregedésállóság,
- jó időjárás-, nedvesség- és napfényállóság,
- jó tűzellenállás, és a szigetelési képesség megtartása az égés után,
- oxigén-, ózon- és sugárzásállóság,
- jó elektromos tulajdonságok.

A tűzálló kábelek nem csak önmagukban, hanem tartószerkezeteikkel, bilincseikkel és a kábelek kötésével együttesen biztosítják a nagyobb védelmet [10].

2.2. Füstérzékelős tűzvédelmi csappantyúk

Az épületekben keletkezett tüzek során felszabaduló, nagy mennyiségű füst a szellőző csatornákon keresztül terjed tovább leggyorsabban a további szintekre. A csőhálózatban jól terjed a magas hőmérsékletű, égéstermékekkel teli levegő. Ezért a szellőző rendszer nem tartalmazhat égő, illetve az égés során mérgező gázokat, kibocsátó anyagokat. Másrészt a szellőző rendszerbe füstérzékelő csappantyúkat építenek, melyek különböző elveken működnek és így gátolják a füst terjedését [7].



4. számú kép. Kézi működtetésű csappantyú

Forrás: http://www.fikesz.hu/ventilator/tuzvedelmi_csappantyuu.htm (2011.12.01..)

2.3. Falba süllyesztett szellőzők

Ilyen szellőző kialakításával, általában a mellékhelyiségekben találkozhatunk. A szellőző csatorna az épület szintjein végighúzódnó szerelőcsatornában kap helyet, a közművekkel együttesen, így egy légteret képeznek, ezért éghetetlen anyagú ventilátor burkolattal kell kivitelezni a besüllyesztett helyiség falában, mely zárt felületet képez a gép kiegészékor is. A csatornában a forró levegő terjedésének megakadályozására tűzvédelmi csappantyúval, és minimum 2 db 90°-os egymást követő könyökkel kell ellátni, így az adott szinten a gázhőmérséklet 1000 fok °C hőmérséklettől nem érheti el a fölötte levő szinteken a 150°C-ot. Tűzvédelmi csappantyúk a DIN szabvány szerint lehetnek: alacsony védettségi fokozatú (saját súlya tartja zárva a szelepet) és magasabb védettségi fokozatú (rúgóerő biztosítja a tömör zárást) [8].



2.4. Hő- és füstelvezető berendezések

Hol kell hő- és füstelvezetést biztosítani és milyen műszaki megoldással? Középmagas épületekben: Zárt lépcsőház legfelső szintjén vagy tetőfödémén - a füstmentes lépcsőházak kivételével - füstelvezetőt kell kialakítani. Szabályok:

- a vízszintes helyzetű füstelvezető szabad (nyitott állapotú) nyílásmérete a lépcsőházi alaprajzi vetület 5 %-nak megfelelő nagyságú legyen, azonban 1 m²-nél kisebb nem lehet,
- a függőleges helyzetű füstelvezető szabad felület méretét az előzőhöz viszonyítva 50%-kal növelt felülettel kell kialakítani,
- a lépcsőházi füstelvezető nyitását üzembiztos szerkezettel kell kialakítani,
- a füstelvezető működtetését minden esetben hozzáférhető helyen kell biztosítani,
- a középmagas épületben legalább a földszintről és a legfelső padlószintről, a magas épületben valamennyi padlószintről,
- füstelvezető működtetési helyein a nyitás módját felismerhető módon jelölni kell,
- amennyiben füstelvezető nem alakítható ki, akkor a füstelvezetést légtechnikai berendezésekkel kell megoldani. Ennek működtetési helyei azonosak a füstelvezetőkre előírtakkal.

Minden zártterű, illetve középfolyosón legalább egy-egy m² felületű, könnyen és teljes felületen nyitható ablakot kell létesíteni, vagy azzal egyenértékű (2 m³/s) légtechnikai berendezést kell szerelni [2].

Általános követelmények:

A hő- és füstelvezető rendszerek a megelőző építészeti tűzvédelem elengedhetetlen szerkezeti eleme. A berendezést úgy kell megtervezni, hogy tűz alkalmával is működőképes legyen, a füstöt és a forró égésgázokat folyamatosan a szabadba vezesse és biztosítsa a padlószint fölött a füstmentes levegőréteget. A füst leginkább a bent tartózkodó emberekre veszélyes. Fulladást okoz, a látási távolságot lecsökkenti - akár 10 cm-re- a tájékozódást, és a menekülést akadályozza. Sok esetben ezek teszik lehetővé, hogy az emberek még elhagyhassák az égő épületet, és a tűzoltók a tűzvészt célzottan, leküzdhessék, valamint fontos feladata még az épület állagának megóvása. A tüzesetek keletkezését követő első 15 percben a füstgáz kialakulása jelenti a tűz következményének látványos esetét, a környezeti hőmérséklet eleinte csak kevéssé emelkedik. Ez a nagy füstgáz mennyiségek kialakulásával megváltozik. Ezek után a gyúlékony égésgázok



összegyűlnek a födém alatt, és gyorsan megemelik a hőmérsékletet [9]. Ezt követően az égésgázok felülről lefelé terjeszkednek, mindaddig, míg azok teljesen ki nem töltik a rendelkezésre álló teret. A 15. perc után másodlagos tüzek alakulhatnak ki a födém-szerkezetnél, ami végül a flash-over (belobbanás) jelenséggel végződhet. Ha a hő- és füstelvezetőket megfelelő helyre telepítjük, elkerülhetjük ezeket a jelenségeket, a mentési és támadási utak füstmentesen maradhatnak, a tűz okozta bomlástermékek következményes kárai, csökkennek, az épületnek tűz miatti igénybevétele csökken [9]. Tűz esetén a hő és füstelvezető berendezések működését, minimum 1 órán keresztül biztosítani kell az energia ellátásukat biztosító villamos kábeleknek és a gépészeti berendezéseknek.

2.5. Füstmentes lépcsőházak működése, füstmentesítése

Ha a keletkező füstöt nem tudjuk a szabadba vezetni, az építészeti adottságok miatt, akkor gépészeti megoldásokat kell alkalmazni. Az ilyen berendezések a füst hőhatásának vannak kitéve, ezért a mentés végéig fokozott igénybevételt kell elviselniük [2].

A füstmentes lépcsőházak tervezése 1984 óta szabályozott, ennek ellenére több légtechnikai probléma nehezíti a füstmentesítés műszaki megoldásait. Az aktív tűzvédelem legfontosabb elemei a füstmentesítő ventillátorok, melyek alkalmasak a forró égéstermékek elszívására. A füstmentesítésben a legnagyobb jelentőségűek azok az axiális jellegű ventillátorok, amelyek tűz esetén elegendően nagy mennyiségű levegő-égéstermék elegy elszívására alkalmasak, ahhoz, hogy a látási viszonyok a meneküléshez megfelelővé tegyék és hűtsék a szilárd felületeket. A tüzesetek során az épületben tartózkodók a vízszintes közlekedőkön és a lépcsőházakon keresztül próbálnak meg kimenekülni, és a tűzoltók is itt közlekednek az oltás folyamán, ezért ezeket a vízszintes közlekedőket a lehető legtovább járható állapotban kell hagyni. Ezen felül, a füstmentesítő rendszernek biztosítani kell, hogy a füstök természetes úton levő függőleges irányú terjedése, pl. liftaknákon, lépcsőházakon, szemétdobókon, légvezetéseken keresztül megakadályozható legyen. Csak azokban a helyiségekben ellenőrizhető a füstök terjedése, ahol a szakaszolás előzetesen kiépítésre kerül.

2.5.1. Lépcsőházak füstmentesítése

Vonatkozó jogszabály a füstelvezetés megoldására is csak annyit közöl, hogy gondoskodni kell füstelvezetés lehetőségéről minden többszintes épületben. A tervezőknek ezért bizonyos alapelveket kell betartani, konkrét paraméterek meghatározása nélkül. A tűz



és a füst keletkezése és terjedése korlátozott legyen, az építményben levők az építményt az előírt időn belül elhagyhassák, vagy kimentésük lehetősége műszakilag biztosított legyen. Konkrét paraméterek alapján zárt lépcsőház legfelső szintjén, vagy a tetőfödémen füstelvezető felületet kell kialakítani.

Természetes szellőztetésű lépcsőháznál a gravitációs füstelvezetés alkalmazásakor a nyílást üzembiztos szerkezettel kell biztosítani, (pl. az épület feszültség mentesítése esetén is a szerkezetet akkumulátorról kell működtetni). A működtetést hozzáférhető helyen jól láthatóan kell megjelölni, ami automatikus vagy kézi indítású lehet. (Középmagas épületekben a földszintre és közbenső szintre, magas épületben valamennyi emeletre).

Gépi szellőztetésű lépcsőháznál, ha a lépcsőházban a füstelvezetés gravitációs úton nem oldható meg, akkor a gépi füstelszívást kell tervezni. A légelszívó berendezéseket is a legfelső ponton kell elhelyezni. Az elszívó teljesítménye a természetes füstelvezető beépítési módja alapján meghatározott nyílás méret minden négyzetméterére 2 m³/s légszállítási teljesítménnyel kell biztosítani. A füstelvezető elindítását középmagas épület esetében a földszintről és a legfelső szintről, magas épület esetén valamennyi szintről biztosítani kell (kézi indítás lehetősége mindig kötelező!). A ventilátoroknak és a kapcsolódó berendezéseknek 400°C-on minimum 1 óráig működőképesnek kell lennie. A hő- és füstelvezető berendezések működési ideje alatt a légutánpótlást szolgáló berendezések működőképességét biztosítani kell. A füstelvezető rendszernek a beépített tűzjelző berendezés jelére automatikusan indulnia kell.

2.5.2. Füstmentes lépcsőházak

Kialakításuk kötelező:

- a négynél több fogatú középmagas-, magas lakóépületek belső, zárt lépcsőházainál,
- olyan középmagas épületekben, melyekben középfolyosó, zárt folyosó, illetve zárt oldalfolyosó létesül és egy szint egy tűzszakasz,
- olyan magas épületekben, melyben csak egy tűzszakasz vagy annak része nyer elhelyezést,
- két füstmentes lépcsőházat kell kialakítani, az olyan magas épületekben, ahol az épületnek a tűzoltási célból történő megközelítése a 45 métert meghaladja.

Természetes szellőztetésű füstmentes lépcsőháznak gyakorlatilag csak a nyitott lépcsőház felel meg. Gépi szellőztetésű füstmentes lépcsőháznál a környezethez képest túlnyomást kell létesíteni, annak érdekében, hogy a füst behatolását minden helyzetben



megakadályozzuk. A befűjt levegő mennyiségét úgy számítják ki, hogy a füstmentes lépcsőház főbejáratának szintjén és még két szinten nyitottak, a többi szinten csukottak az ajtók. A nyitott ajtók végveszteségi értéke a szabad nyílás négyzetméterenkénti felületére számítva $1 \text{ m}^3/\text{sec}$. A befűvő ventilátor lapátmozgása lehet radiál (hátrahajló lapátmozgás) illetve axiál. Az utóbbi terjedt el inkább, mivel az ára is kedvezőbb. A lépcsőházakban az előírt túlnyomás $25\text{--}75 \text{ Pa}$. A túlzott mértékű nyomásnövekedés elkerülése érdekében a befűvő ventilátorokat a lépcsőházban elhelyezett frekvenciaváltó a kívánt ($25\text{--}75 \text{ Pa}$) nyomásérték eléréséhez szükséges fordulatszámon működteti. Frekvenciaváltó nélküli rendszereknél szokásos módszer a motoros zsaluk (szabadba történő levegő elvezetésére beépítve) működtetése a kívánt nyomásérték tartás céljából. Megoldás lehet a befűvő gépek nyomásról vezérelt leállítása, illetve indítása, valamint automatikus ajtónyitással biztosítani lehet a méretezési állapotot is. Motoros csappantyúk illetve zsalu befűvőnyílásokba történő beépítésekor ügyelni kell arra, hogy e szerkezetek (vészesetén) nyitásuk megelőzze a ventilátor nyílását, illetve áramellátásuk mindig biztosított legyen.

3. Létesítés

Tűz továbbterjedését akadályozó üvegből készült fal és ajtó

Az építészet a nagy terek és a mindent megmutatás irányába fejlődik, s ez a tűz elleni védekezést új kihívások elé állítja. Ennek a kihívásnak felelnek meg több cég által gyártott tűz gátló falak, illetve ajtók. Az ajtóknál a terhelhetőséget a 2 mm vastag horganyzott acéllemez biztosítja, a profilokban elhelyezett endoterm tulajdonságú töltőanyag és a tűzgátló üveg, valamint a hő hatására felduzzadó tömítésprofilok pedig a tűzzel szembeni ellenállást. A vizsgálatok során az üveg 1 órai tűzhatás után is egyben maradt, s a tűzzel szembeni oldalon a hőmérséklet nem lépte túl a megengedett 140°C -ot, miközben a másik oldalon 860°C -os volt. Az acélkeret elvetemedett, de a két nyílászár között nem keletkezett rés. A vizsgálat után oltósugarat irányítottak az üvegre, ami akkor sem törött be. Az előírt tűzállósági határérték 30 perc.

Elemmel működtető füstérzékelő

A készülék lakások tűzjelzésére szolgál, amit egy 9 voltos elem működtet (minimum 1 évig). Tesztgombbal ellenőrizhető az elem állapota, ami lemerülés előtt jelzést ad. Már a tűz kezdeti szakaszában jelez legalább 85 dB hangerővel. Előnye, hogy nem igényel karbantartást.



3. Javaslatok a problémák kiküszöbölésére

A középmagas és magas épületekben sem kerülhető el a tüzek keletkezése, de a tűzvédelmi előírások következetes betartásával növelhető a lakók biztonsága. A legnagyobb gondot a tűz minél előbbi észlelése, jelzésének problémája okozza, pedig a piacokon már elérhető áron lehet vásárolni érzékelő és jelző berendezést (elemes füstérzékelő). Elterjedésük akadálya a hiányos, rossz tájékoztatás. Az emberekben tudatosítani kell az ilyen berendezések előnyeit. Nem gondolom, hogy ezek a közeljövőben meg fognak oldódni, de bízom benne, hogy egyre több hiányosság ki lesz javítva, így biztonságosabbá válnak a lakhatás körülményei. Fontos, hogy a tűzoltók ismerjék az épületgépészeti, építészeti területet. A tűzoltási szakterületen a szolgálati csoportok részére több helyismereti foglalkozást kellene tartani, így a beosztott állománynak nagyobb lenne tapasztalata, hogy hol találhatóak az épületgépészeti eszközök, közművek elzáró szerkezetei, villamos hálózat leválasztó kapcsolói, főkapcsolók. Érdemes lenne növelni a tűzoltási és mentési gyakorlatok számát. Kiürítési gyakorlatokat szervezni, amennyiben lehetséges, a lakókkal együttesen. A mentési folyamatban nemcsak a megszokott, hanem az új technikák bevezetését is kellene gyakorolni. Ezekkel a gyakorlatokkal és gyakorlásokkal a beavatkozók, megfelelő rutinra tehetnek szert, amit a beavatkozások alatt kiválóan hasznosíthatnak.

Irodalomjegyzék

- [1] DR. HORNYACSEK Júlia: A tömegkatasztrófák pszichés következményei, és az ellenük valóvédekezés lehetőségei, Bolyai Szemle 2010. XIX. évfolyam 4. sz. , ZMNE Budapest: 2010. 26. o. ISSN: 1416-1443
- [1a] PERNYÁK Sándor Debrecen: középmagas lakóház tanulmány tűzmegelőzési tapasztalatai. 2007. Tanulmány 3-4.old.[2] 9/2008. (II.22.) ÖTM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról.5. rész, I/1. fejezet 5-8.old.
- [3] SZÜTS Jenő: Tűzálló kábelek. Védelem IX. évf.(2002) 3. sz.7. p. ISSN: 1218-2958
- [4] TAKÁCS György: Kábelbevonatok tűzvédelme. Védelem V. évf. (1998) 5. sz. 29-30. p. ISSN: 1218-2958
- [5] SZÜTS Jenő: Tűzálló kábelek típusai. Védelem IX. évf.(2002) 3. sz.10. p. ISSN: 1218-2958
- [6] SZÜTS Jenő: Tűzálló kábelek alkalmazása Védelem IX. évf.(2002) 3. sz.15. p. ISSN: 1218-2958
- [7] ILLÉS Zoltán: Tűzvédelmi csappantyúk. Védelem X. évf. (2003) 2. sz. 19-20. p. ISSN: 1218-2958
- [8] KESZTHELYI István: Légtechnikai megoldások füstmentes lépcsőházakban. Védelem IX. évf. (2002) 5. sz. 38-39. p. ISSN: 1218-2958
- [9] TOPOR László: Hő és füstelvezető berendezések célja, jelentősége II. Védelem VII. évf. (2000) 5. sz. 42-43. p. ISSN: 1218-2958