



Bérczi László, Badonszki Csaba

A TŰZVÉDELMI TERVEZÉS FŐ TARTÓPILLÉREI A TŰZVÉDELMI MŰSZAKI IRÁNYELVEK

Absztrakt

A tűzvédelmi hatósági és szakhatósági eljárások során mindig előtérbe kerül az a kérdés, hogy hogyan, milyen megoldással valósítható meg, teljesíthető a jogszabály által előírt biztonsági szint. 2015. március 5-től nagyobb hangsúlyt kapnak a különböző mérnöki módszerek, amelyek segítik a mérnöki gondolkodást, a tervezés fejlődését. Ennek köszönhetően megvalósított és többször előfordult, bevált megoldások kis idő múlva megjelennek a vonatkozó Tűzvédelmi Műszaki Irányelvekben, amelyek támogatják a tervezők és a hatóság képviselőinek a munkáját, gyorsítják, egyszerűsítik a hatósági és szakhatósági eljárásokat. A szerzők röviden, egyes megoldások ismertetésén keresztül mutatják be, hogy milyen sokrétű témában vannak már kidolgozva műszaki megoldások, különböző számítások, vagy az egyes megvalósítások feltételei. Bizonyítva azt, hogy a tűzvédelmi megoldások ilyen részletes kidolgozása, egységes szerkezetben történő megjelenése nem valósult volna meg, ha nem jön létre a Tűzvédelmi Műszaki Irányelv rendszere.

Kulcsszavak: TvMI, mérnöki módszerek, megoldások, Tűzvédelmi Műszaki Irányelv

MAIN PILLARS OF FIRE PROTECTION PLANNING: FIRE PROTECTION TECHNICAL GUIDELINES

Abstract

During the procedures of fire protection authorities and professional authorities, always brought to the fore the question of how and with what solution the level of safety required by law can be implemented. From 5 March 2015, there are more emphasis on the various engineering



methods that help the engineering thinking and the development of design. As a result of this, the proven solutions that have been implemented and occurred several times are soon appear in the relevant Fire Protection Technical Guidelines, which support the work of designers and representatives of the authority, speed up and simplify official and professional procedures. The authors briefly, through the presentation of particular solutions, show the numerous topics, where various technical solutions, different calculations, or conditions of particular implementations has been worked out. This proves that such a detailed elaboration of fire protection solutions, their appearance in a unified structure would not have been realized, if the system of Fire Protection Technical Guidelines had not been established.

Keywords: TvMI, engineering methods, solutions, Fire Protection Technical Guideline

1. ÚJ IDŐSZÁMÍTÁS

A tűzvédelmi szakemberek számára a 2015. március 5. egy olyan dátum, amely a tűzvédelem területén egy új időszámítás kezdetét jelenti. Ugyanis ekkor lépett hatályba az Országos Tűzvédelmi Szabályzat módosítása, amely új szempontok és elvárások alapján készült. Az új szerkezet lényege, hogy az elvárt biztonsági szintet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban: OTSZ) tartalmazza, míg annak teljesítését nemzeti szabvány betartásával, a Tűzvédelmi Műszaki Irányelvben (továbbiakban: TvMI) foglalt műszaki megoldásokkal, számítási módszerekkel, vagy ezektől eltérő, tervező által igazolt megoldások alkalmazásával lehet elérni.

Az ilyen fajta szabályozás nagy előnye, hogy a megoldások közérthetőbbek, részletekbe menően kidolgozottak lehetnek, valamint a műszaki fejlődéssel párhuzamosan rövid időn belül megjelenhetnek az irányelvekben. Önkéntes az alkalmazásuk, lehet ezektől eltérő megoldásokat is alkalmazni, ami a tervezői szabadságot szolgálja.

A Tűzvédelmi Műszaki Bizottság (továbbiakban: Bizottság) felügyeli a TvMI-k kidolgozását, bővítését. Feladata, figyelemmel kísérni a műszaki haladás vívmányait, elemezni a tűzvédelemmel kapcsolatos hazai és nemzetközi tapasztalatokat, valamint szükség szerint, de legalább évente felülvizsgálni a TvMI-ket és tartalmukat indokolt esetben módosítani. A



Bizottság elnöke a BM OKF országos tűzoltósági főfelügyelője, tagjai 11 külső szervezet által delegált képviselőkből áll.

2019-ben megjelent az OTSZ újabb módosítása, amely a Bizottságnak és TvMI munkacsoportoknak jelentős nagyságú feladatot adott. Az összes meglévő TvMI-t felül kellett vizsgálni és az OTSZ változásainak megfelelően módosítani kellett, valamint két új irányelvet kellett kidolgozni. Ez a robbanás elleni védelemről és a kockázati osztályba sorolásról szól. Jelenleg 14 db TvMI van kidolgozva, melyek ingyenesen letölthetőek a BM OKF honlapjáról.

A tervezők, szakértők többsége a TvMI-kben foglalt megoldásokat alkalmazza, mert ezen megoldások már bizonyítottak és teljesítik az OTSZ-ben foglalt követelmény szintet. Néhány TvMI megoldásainak ismertetésével szeretnénk bemutatni, hogy egyes megoldások milyen részletesen vannak kidolgozva és egyben bizonyítani azt, hogy a hiányuk mára a tűzvédelmi tervezést befolyásolná hátrányosan.

2. HŐ- ÉS FÜSTELVEZETŐ RENDSZER LÉTESÍTÉSE, ÁTALAKÍTÁSA

Néhány évvel ezelőtt mindennapos probléma volt, hogy egy meglévő épületben milyen megoldások felelnek meg hő- és füstelvezetésre. Alap, hogy az újonnan létesített építményekben a természetes hő- és füstelvezető rendszer létesítése során az OTSZ követelményein felül, – a légpótló berendezések és szerkezetek kivételével – az MSZ 12101 szabványsorozatban foglaltakat is be kell tartani. Ilyen esetekben teljes szerkezetként (nyílószerkezet + működtető szerkezet) vizsgált rendszerek vehetők figyelembe.

Viszont a meglévő építményben az átalakítás köre és mértéke alapján különböztetjük meg a kialakításokat. Ha az átalakítás során új hő- és füstelvezető szerkezet létesítése szükséges (pld. új menekülési útvonal alakul ki és nincs nyílászáró az adott területen), akkor a fentiekben említett teljes szerkezetként vizsgált rendszerek alakíthatók ki.



Abban az esetben, ha meglévő nyílászárót használnak fel hő- és füstelvezetésre, légpótlásra, a TvMI-ben foglalt normatív értékek is figyelembe vehetők, viszont a működtető szerkezetnek bevizsgálnak kell lennie. A műemléképületek nyílászárócseréje esetén a műemlékjellegnek megfelelően legyártott, az OTSZ hővel szembeni ellenállásra vonatkozó követelményeit teljesítő nyílászáró a meglévő nyílásba elhelyezhető és a bevizsgált működtető szerkezettel hő- és füstelvezetőként is alkalmazható. A hatásos áteresztő felület megfelelő, ha a TvMI-ben foglalt normatív értékeket választják. Meglévő hő- és füstelvezető szerkezet átalakítása során, ha 2006 előtt gyártott a hő- és füstelvezető szerkezet, akkor a gyártó által igazolt, elfogadott megoldásokat lehet alkalmazni. A 2006 után gyártott hő- és füstelvezető szerkezet – a szabvány hatályánál fogva – egységben vizsgáltak, így azok átalakítása csak külön minősítő intézet tanúsítványával végezhető.

Meglévő hő- és füstelvezető rendszer átalakításaként értékelendő minden olyan építészeti, belsőépítészeti, technológiai utólagos átalakítás, módosítás, kialakítás, amelyek hatásai a hő- és füstelvezető rendszer létesítése során készült méretezésénél nem kerültek figyelembevételre.

Ide értendők többek között

- az építési engedély nélkül végezhető helyiség leválasztások, mobil térelhatárolások, függetlenül azok anyagától, kialakítási módjuktól, időszakosságuktól,
- tárolási módok, magasságok változásai,
- technológia berendezések, helyiségek, térlehatárolások kialakításai,
- installációk, belsőépítészeti elemek kialakítása, elhelyezése pl. optikai, akusztikai álmennyezetek, térlehatárolásra alkalmas bútorok.

Abban az esetben, ha 4 m számított belmagasságot meghaladó helyiségek méretezési csoportjának megváltozása történt, akkor a beépítésre kerülő hő- és füstelvezető szerkezetének létesítésénél az új építményre vonatkozó megoldások az irányadók.

2020. január 22-től hatályos OTSZ módosítása a természetes úton történő hő- és füstelvezetés biztosítására, már nem csak a hő- és füstelvezető szerkezettel történő kialakítást engedi meg, hanem az erre a célra kialakított, állandóan nyitott szabad nyílást is.



Erre vonatkozólag a TvMI-ben rögzíteni kellett, hogy milyen kialakítású állandó nyílás felel meg az OTSZ elvárásának.

Hő- és füstelvezető, vagy légpótló felületként az a szabad nyílás vehető figyelembe (1. ábra):

- a) amelynek az áramlási irányra merőleges legkisebb mérete nagyobb az áramlás irányába eső méretnél (a nyílást keretező fal vastagságánál),
- b) a nyílásnak az áramlás irányába eső mérete (hossza) nem nagyobb 1 m-nél,
- c) amelynek a nyílás oldalméreteinek aránya – 2 m²-nél kisebb nyílás kialakítása esetén – nem nagyobb 1:4 -nél és
- d) amelynél a nyílás névleges szabad keresztmetszete nem kisebb, mint 0,5 m².

$$b > v$$

$$v \leq 1 \text{ m}$$

$$2 \text{ m}^2\text{-nél kisebb nyílásméretnél: } b/a > 1/4, \text{ vagy } a/b < 4$$

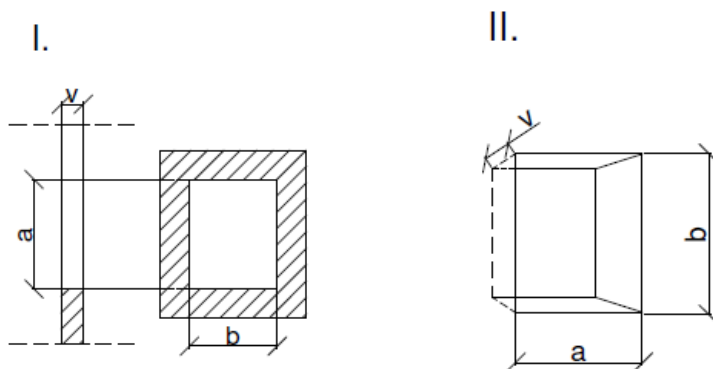
$$a \cdot b \geq 0,5 \text{ m}^2$$

$$a > v$$

$$v \leq 1 \text{ m}$$

$$a/b > 1/4, \text{ vagy } b/a < 4$$

$$a \cdot b \geq 0,5 \text{ m}^2$$



1. ábra: Szabad nyílás kialakítása

Fontos volt megjeleníteni, hogy nem minden szabad nyílás felel a hő és a füst hatékony elvezetésére, ezért lett egy felület minimum, egy mélység maximum, valamint a betartandó oldalarány meghatározva. A fenti értékek a tervezők gyakorlati tapasztalataiból adódtak, ebből is látszik, hogy mennyire fontos a munkacsoportban dolgozó szakemberek ismeretei, tapasztalatai, amelyek számos TvMI-ben foglalt megoldások alapjai.



Lényeges kérdés például egy hő- és füstelvezető vagy légpótló szerkezet alkalmazása során a szerkezet elhelyezésénél és nyitási irány meghatározásánál, hogy hogyan vegyük figyelembe a szélirányt. Természetesen elsődlegesen a gyártói előírások a mérvadóak. Ha a gyártó nem nyilatkozott a szélirány figyelembevételéről, akkor a homlokzati hő- és füstelvezető szerkezetek esetében a biztonság növelése érdekében két megoldás javasolt, ami a TvMI megjegyzésében szerepel.

Fontos megjegyezni:

A TvMI megjegyzései, mellékletei, példái csak javaslatok, iránymutatások, vagy magyarázatok. Ezekről való eltérés esetén nem szükséges jóváhagyási engedélyezési eljárást lefolytatni.

Az egyik megoldási javaslat, – ha kivitelezhető az épületben – a hő- és füstelvezető szerkezetek két különböző szélirányban, két egymással minimum 90 fokos szöget bezáró homlokzaton legyenek beépítve. Mindkét irányban a szükséges hatásos áteresztő felület biztosítandó, melyek nyitását szélirány érzékelővel lehet vezérelni. Szélirány érzékelővel történő vezérlés esetén az a szerkezet nyíljon, amelyik a nyitás pillanatában a szélvédett zónában van. Ha nincs szélirány érzékelő elhelyezve, akkor a felületeket egyszerre javasolt nyitni. A másik javaslat arról szól, ha nem lehetséges két különböző irányú beépítés, akkor a minimálisan szükséges hatásos nyílásfelület 50%-al növelendő.

A legújabb TvMI bővítés során jelent meg a legfeljebb 4 m számított belmagasságú helyiségek füstszakaszaira vonatkozó megoldások. Az OTSZ követelményének az a füstszakasz határ felel meg, amely födémtől födémgig, vagy födémtől padlóig záródó szerkezetekkel van kialakítva. Ezek a szerkezetek lehetnek tűzgátló alapszerkezetek, tűzgátló válaszfalak, tűzgátló vagy füstgátló nyílászárók, illetve füstgátló függönykapuk. Abban az esetben, ha JET rendszerű füstáramlás irányító rendszert szeretnének kiépíteni, akkor a megfelelő áramlási viszonyokat szükséges vizsgálni és kialakítani.



2.1. Eltérés csak egyedi számítással

Az alábbiakban megadott füstszakasz méretektől eltérni csak egyedi számítással igazolt eljárást követően lehetséges.

A legfeljebb 4 m számított belmagasságú helyiségek füstszakaszainak alapterülete legfeljebb

- 1600 m² lehet, amennyiben a helyiség legalább a vonatkozó épület, önálló épületrész mértékadó kockázati osztályának megfelelő tűzgátló válaszfalal határolt, vagy
- 2500 m² lehet, amennyiben
 - a) a tér legalább REI 60 tűzállósági teljesítményű tűzgátló fallal, födémmel és tűzgátló ajtókkal határolt és
 - b) a teljes terület automatikus tűzjelző berendezéssel védett,
- 5000 m² lehet, amennyiben
 - a) a tér legalább REI 90 tűzállósági teljesítményű tűzgátló fallal, födémmel és tűzgátló ajtókkal határolt és
 - b) a teljes terület automatikus tűzjelző- és oltó berendezéssel védett.

2.2. Hő- és füstelvezetés és oltóberendezés kapcsolata

Régóta lebeg a tűzvédelmi szakemberek előtt az a kérdés, hogyha egy adott térben sprinkler berendezés, valamint hő- és füstelvezetés létesül, melyik működjön hamarabb? Egyáltalán hatással vannak-e úgy egymásra, amely befolyásolná a telepítésre szánt céljainak elérését? Az OTSZ követelményként határozza meg, hogy a beépített tűzjelző berendezésnek vezérelnie kell a hő- és füstelvezetést, kivéve, ha a beépített tűzoltó berendezés hatékony működését a tűzjelző központ általi vezérlés korlátozná. Sokáig e kérdéskörben nem született egyezés, viszont a TvMI-k kidolgozása során sikerült konszenzusos megoldásra jutni a munkacsoportoknak és pontot tenni a mondat végére. Így már tartalmaz a TvMI megoldást arra vonatkozólag, hogy egy normál sprinkler rendszer esetén a hő- és füstelvezető rendszert a beépített tűzjelző berendezés automatikusan indíthatja, azonban a gyors reagálású ESFR sprinklerek alkalmazása esetén a tűzjelző rendszer általi automatikus indítás nem megfelelő. Az ilyen helyiségben a tűzjelző rendszer által vezérelt automatikus indítású hő- és füstelvezető rendszer az ESFR

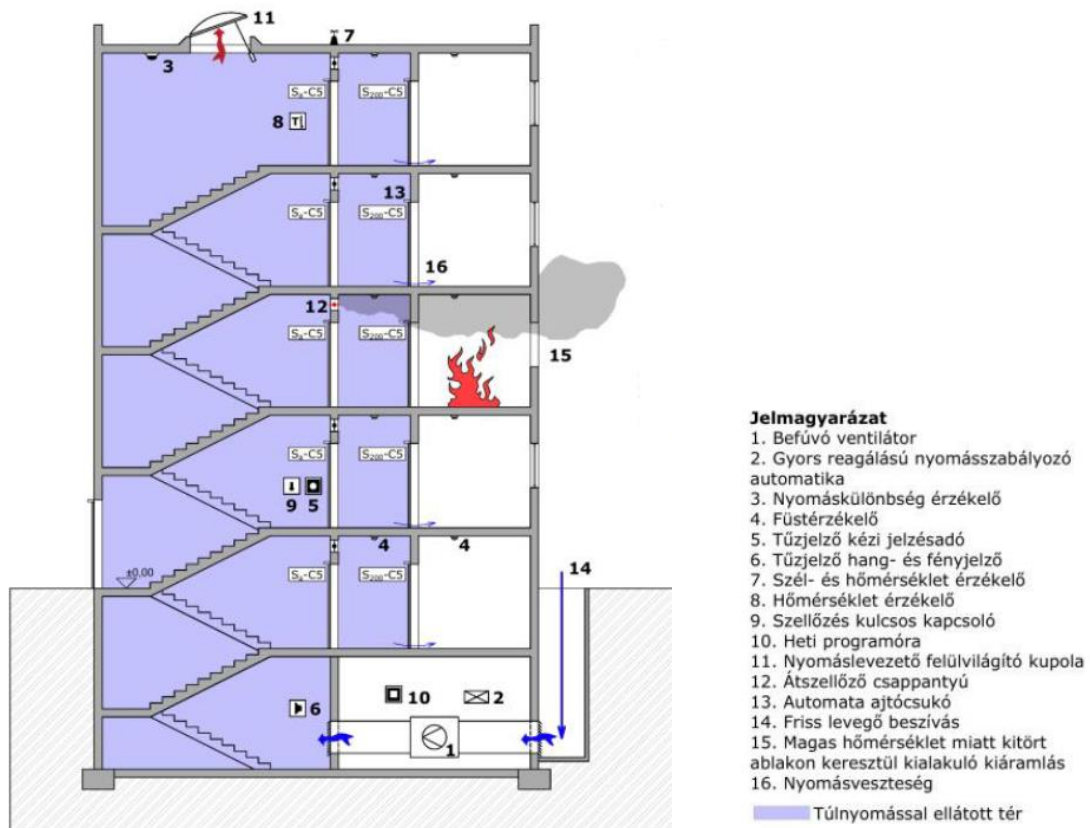


rendszer hatékony működését korlátozza. Az ESFR sprinklerrel védett raktározásra szolgáló helyiségben csak kézi indítású hő- és füstelvezető rendszer fogadható el. A kézi indítás kiegészítése lehet a kupolákba épített önálló (kioldási hőmérséklet magasabb, mint az alkalmazott sprinkleré) hőkioldó elem, amely önműködően nyitja kupolánként a hő- és füstelvezető felületet. Viszont az ESFR sprinkler berendezés alkalmazása nem megfelelő a közösségi rendeltetésű területeken, épületben, vagy más olyan helyiségben, ahol a kiürítési feltételek biztosítása érdekében a hő- és füstelvezetés tűzjelző által vezérelt automatikus működése szükséges.

Ipari rendeltetési épületek (gyártócsarnokok, üzemek) esetében a technológia, a raktározás, a dolgozói létszám, a kiürítési stratégia, a tűzoltói beavatkozás figyelembe vételével egyedileg szükséges meghatározni a két rendszer egymásra gyakorolt hatását. Itt szintén érvényesül a tervezői szabadság és egyben a tervezői felelősség. Abban az esetben, ha az ott tartózkodó személyek létszáma és a kiürítési stratégia együttes figyelembevételével megállapítható, hogy biztonságos megoldást jelent az is, ha az ESFR sprinklerrel védett gyártó helyiségben a hő- és füstelvezető rendszer nem automatikusan indul, akkor a hő- és füstelvezetés kézi indítású. Ha viszont a kiürítési feltételek biztosítása érdekében hő- és füstelvezetésnek automatikusan (tűzjelző által vezérelten) szükséges működni, nem elfogadott az ESFR sprinkler alkalmazása.

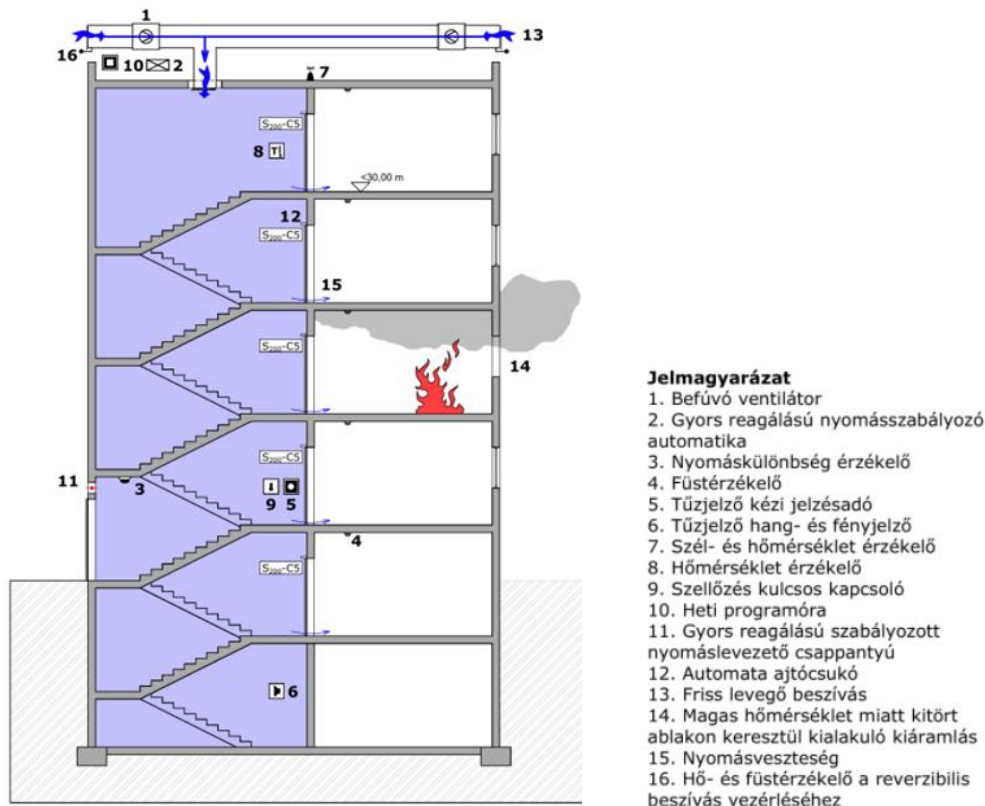
2.3. Túlnyomásos füstmentes lépcsőházak kialakításai

A túlnyomásos lépcsőház biztonságos működése érdekében a frisslevegő befúvásához a levegőt elsősorban a talajhoz közelebb eső szintről szükséges biztosítani (2. ábra).



2. ábra. Túlnyomásos füstmentes lépcsőház túlnyomás levezető kupolával

Abban az esetben, ha ez építészeti-műszaki okokból nem valósítható meg, megfelelő lehet a lépcsőház legfelső szintje feletti frisslevegő vételezés is, ha legalább az épület két különböző homlokzata vagy tetőfelülete irányából történik a levegővétel. A beszívási pontoknak egymástól legalább 15 m-re kell lenniük és a levegőbeszívási pontok közötti váltást, a légcsatornába elhelyezett légcsatorna érzékelő jelére a tűzjelző berendezés vezérli (3. ábra). Alternatív megoldásként elfogadható az egyetlen befúvó ventilátor a tetőn a 2 légcsatorna ág közös szakaszában és mindkét ágba 1-1 db füstgázvezérlő csappantyú (zsalu) elhelyezése. Ezek közül annak kell nyílnia, amelyik a füst feláramlásától távolabbi légcsatorna-szakaszhoz kapcsolódik.



3. ábra. Túlnyomásos füstmentes lépcsőház tetőszerinti kétirányú frisslevegő beszívása

Elegendő lehet a túlnyomásos lépcsőház tetején egyszeres frisslevegő beszívási pontot kialakítani abban az esetben, ha az épületben automatikus oltó- és jelzőrendszer létesül, több füstmentes lépcsőház épül, amelyek legalább két különböző tűzszakaszban találhatóak, illetve minden szinten a szomszédos tűzszakaszba a menekülés lehetősége adott, és a szomszédos tűzszakaszban lévő lépcsőházak között legalább 50 m a távolság.

A túlnyomásos füstmentes lépcsőházak gépészeti rendszere által biztosított nyomáskülönbségi értékek az elmúlt évek szabályozásai során nem változtak. Viszont a nyomáskülönbség felépítésére, valamint a gépészet reagálási idejére vonatkozólag jelentek meg újítások. A füstmentes lépcsőház gépészetének a rendszer aktiválásától mérve legfeljebb 100 másodpercen belül a – kapcsolódó terekhez képest – megfelelő nyomáskülönbséget kell létrehoznia. A lépcsőházi nyomást befolyásoló külső hatásokra (pl. ajtó nyitás, csukás) a lépcsőház gépészetének 3 másodpercen belül szükséges reagálnia. A lépcsőházi ajtókat úgy kell



kialakítani, hogy normál esetben legfeljebb 100 N erővel nyithatóak legyenek, egyéb vagy akadálymentesített esetben az ajtó nyitását ajtómozgató szerkezet segítheti.

Az ajtócsukáshoz szükséges erő a következő képlettel számítható:

$$P_{\max} = \frac{(100 \text{ N} \times X_{\text{kilincs}} - M_{\text{csukó}})}{(0,5 \times SZ_{\text{ajtó}} \times A_{\text{ajtó}})}$$

ahol: P_{\max} : a maximális megengedett túlnyomás
 X_{kilincs} : a kilincs távolsága az ajtó forgástengelyétől
 $M_{\text{csukó}}$: a csukószerkezet csukónyomatéka
 $SZ_{\text{ajtó}}$: az ajtó szélessége
 $A_{\text{ajtó}}$: az ajtó felülete

2.4. Tűzzel szemben számottevő ellenállással nem rendelkező tetőfedés

Az OTSZ 88.§ (2) bekezdése tartalmazza, hogy mely esetekben nem kötelező hő- és füstelvezetést kialakítani. Ezek között szerepel az olyan – beépített tűzoltó berendezéssel nem védett – ipari, mezőgazdasági rendeltetésű vagy raktárhelyiség, amelynek tetőfedése vagy a helyiséget felülről lezáró egyéb szerkezete a tűzzel szemben számottevő ellenállással nem rendelkezik. A TvMI tartalmazza, hogy mely megoldások, kialakítások fogadhatók el ezen kialakításnak.

A tetőfedés vagy a helyiséget felülről lezáró egyéb szerkezet a tűzzel szemben számottevő ellenállással nem rendelkezik, ha:

- a) a tetőfedés vagy szerkezet anyaga
 - egyrétegű, hőszigetetlen, biztonsági fólia és huzalháló betét nélküli üveg,
 - 150 °C alatti gyulladáspontú anyag, vagy
 - legfeljebb 1 mm vastag vagy annál vékonyabb alumínium lemez,
- b) az a) pontban lévő tetőfedés vagy szerkezet a helyiség alapterületének legalább 50%-át lefedi, és
- c) a helyiségben álmennyezet, szigetelés, burkolat, vagy más, a tűz hőjének az a) pontban említett szerkezethez jutását akadályozó szerkezet nincs beépítve és
- d) a helyiségben nincs olyan beépített tűzoltó berendezés, mely működése a helyiséget felülről lezáró a) pontban említett szerkezet felmelegedését akadályozná.

Fontos megjegyezni, hogy az E15 kritérium esetleges nem teljesülése egy szerkezet, fedés esetén nem jelenti azt, hogy az a tűzzel szemben számottevő integritási ellenállással nem



rendelkezik. Ez mindössze azt igazolja, hogy egy esetleges tűzállósági vizsgálat során 6 mm-nél tágabb rések alakultak ki.

3. TŰZTERJEDÉS ELLENI VÉDELEM

Az OTSZ lehetőséget ad arra, hogy tűzterjedés elleni védelem céljából építményszerkezet helyett beépített tűzterjedésgátló berendezés alkalmazható. A tűzterjedésgátló berendezésnek több kitételnek is meg kell felelnie.

Feltételek:

- a) a berendezésnek automatikusan működésbe kell lépni a tűz érzékelése esetén,
- b) a működő berendezés az általa elválasztott térrészek között a tűz, a hő és a füst áttérjedését a helyettesített tűzgátló építményszerkezetre előírt tűzállósági teljesítménykövetelmény időtartamáig olyan mértékben meggátolja, amely a helyettesített építményszerkezet rendeltetése és tűzvédelmi vizsgálatára vonatkozó előírások alapján szükséges,
- c) a berendezés tűzterjedésgátló képességét, alkalmasságát valós méretű tűztesztrel igazolta.

Napjainkig még nincsenek igazolva azokat a kialakításokat, hogy egy füstszakasz határon a füst áttérjedésének megakadályozására elegendő lenne csak az oltóberendezés kialakítása. Ezért a TvMI megoldása csak olyan beépített tűzoltó oltóberendezést fogad el tűzterjedés-gátlási feladatokra, amely elválasztott térrészek között kialakított határoló szerkezet védelmére szolgál. Ez lehet falszerkezet, nyílászáró, vagy konvektor rendszer záróelemei.

Elsődlegesen nedves rendszert szükséges kialakítani. Amennyiben különböző szempontok (például a hőmérsékletviszonyok) ezt nem teszik lehetővé, úgy elővezérelt vagy elárasztó (deluge) rendszerek telepítése is elfogadott. A beépített tűzterjedésgátló berendezés a védendő szerkezet mindkét oldalán, homlokzat esetében az érintett szinteken a szerkezet egyik oldalán kerülhet kialakításra. A védendő szerkezet elsődlegesen nem lehet nyitható, amennyiben az mégis szükséges (pl. karbantartás, tisztítás miatt) akkor gondoskodni kell olyan felügyeleti rendszerről, amely a nem megfelelően zárt állapotot képes jelezni.

A beépített tűzoltó berendezésnek a fokozott üzembiztonságra vonatkozó műszaki megoldásokat is teljesítenie kell. Ha az érintett tűzszakaszok közül legalább az egyik lakó vagy közösségi rendeltetésű, valamint ipari, mezőgazdasági és tárolási rendeltetés esetén a

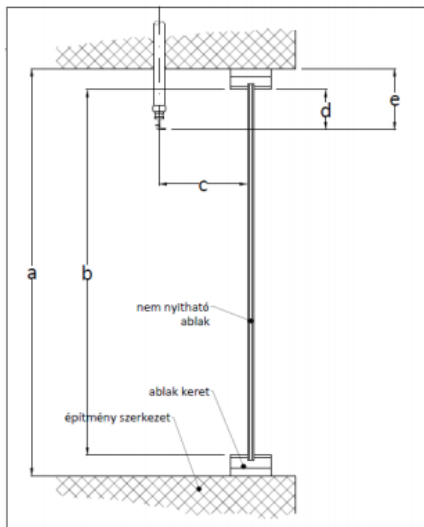


tűzszakaszt befogadó kockázati egység MK vagy KK kockázati osztályú, akkor az érintett tűzszakaszok teljes területét beépített önműködő oltóberendezésnek kell védeni, kivéve a vonatkozó szabványokban és előírásokban szereplő védelemből kihagyható tereket. A beépített tűzterjedésgátló berendezés riasztószelep, vagy elzárószerelvény és a vízáramlás jelzésére alkalmas eszköz közbeiktatásával csatlakozhat a területvédelmet biztosító oltóberendezéshez. A beépített oltóberendezés részét képező tűzterjedésgátló berendezés vízellátását az oltóberendezés előírás szerinti vízforrásának kell biztosítani. Magasépület, valamint az előkészítéssel menthető személyek vagy előkészítéssel sem menthető személyek tartózkodására szolgáló rendeltetések esetében kettős vízforrás, vagy egymástól független vízforrás alkalmazása szükséges. A vízforrásnak képesnek kell lenni a közös üzemidő alatt az oltóberendezés és a tűzterjedésgátló berendezés egyidejű víz- és nyomásigény ellátására. A vízforrás úgy alakítandó ki, hogy az bármilyen karbantartási, meghibásodási szituációban legalább a közös üzemidő felére – de legalább 30 perc üzemidőre – képes legyen a vízellátásra.



4. ábra. Példa fokozott biztonságú vízforrás kialakítására

A TvMI tartalmazza a nem teherhordó falak, a nyílászárók, a konvektor rendszerek záróelemeinek, valamint a homlokzati tűzterjedés valós méretű tűzteszt feltételeit is.

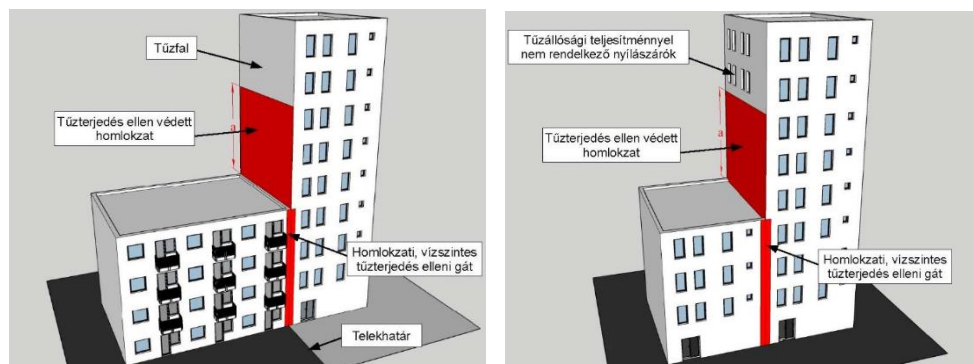


A modell jellemző, azonosító geometriai adatai (beépítési paraméterei):

- „a” – a használati tér/vizsgálati helyiség belmagassága
- „b” - a nem nyitható ablak tűzhatásnak kitett felületének magassági mérete
- „c” – a sprinkler vízkeresztmetszet középvonalának távolsága a kitett felülettől
- „d” – a sprinkler vízszintes távolsága a kitett szerkezeti elem felső élétől
- „e” – a sprinklernek a használati teret/vizsgálati helyiséget felülről határoló szerkezet alsó felületétől mért vízszintes távolsága

5. ábra. Függesztett WS típusú függőleges oldalfal-sprinkler beépítési módja a tűzteszt során

Eltérő magasságú, azonos vagy különböző telken álló építmények esetében a tűzszakaszok csatlakozásánál speciális tűzterjedés elleni védelmet szükséges kialakítani. Erre vonatkozólag több megoldást is tartalmaz a TvMI. Az egyik lehetőség, ha a különböző telken álló ingatlanok esetén a magasabb tűzszakaszhoz tartozó homlokzatot tűzfalként alakítják ki, és a függőlegesen mért 10 méter magasságig A1-A2 tűzvédelmi osztályú hőszigetelést alkalmaznak. Az azonos telken álló ingatlanok esetén a csatlakozástól függőlegesen mért 10 méter magasságig tűzgátló fal kialakítása szükséges, A1-A2 tűzvédelmi osztályú hőszigetelés alkalmazásával. (6. ábra).

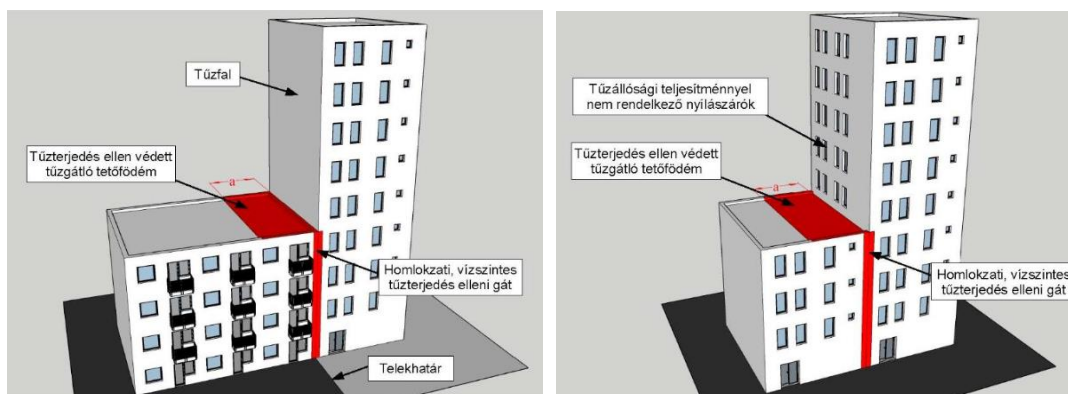


6. ábra. Tűzterjedés elleni védelem a magasabb épülethez, tűzszakaszhoz tartozó homlokzaton



Abban az esetben, amennyiben az alacsonyabb tűzszakasz födémen tűztávolságon belül gépészeti elemek (pl. központi klíma és szellőző gépek, napelemek), installációk (pl. zajvédő falak, árnyékolók, reklámtáblák, növényfuttatók stb.), gépjárművek kerülnek elhelyezésre, a magasságok meghatározását a tetőn elhelyezkedő gépészeti elemek, installációk, gépjárművek felső pontjától szükséges figyelembe venni, beleértve a homlokzati burkolati, bevonati, hőszigetelő rendszereken történő tűzterjedés elleni védelmet is.

A másik lehetőség, ha az alacsonyabb tűzszakasz tetőfelületén alakítják ki a tűzterjedés elleni védelmet, akkor a magasabb tűzszakaszhoz tartozó homlokzattól azonos telek esetében vízszintesen mért 5 méterig, különböző telkek esetén a tűztávolságnak megfelelő távolságon belül kell a födémeket tűzgátló födémként kialakítani és e távolságokban a tűzterjedési gátra vonatkozó csapadék és hőszigetelést, valamint kavicsréteget elhelyezni (7. ábra).



7. ábra. Tűzterjedés elleni védelem az alacsonyabb épülethez, tűzszakaszhoz tartozó tetőfelületen

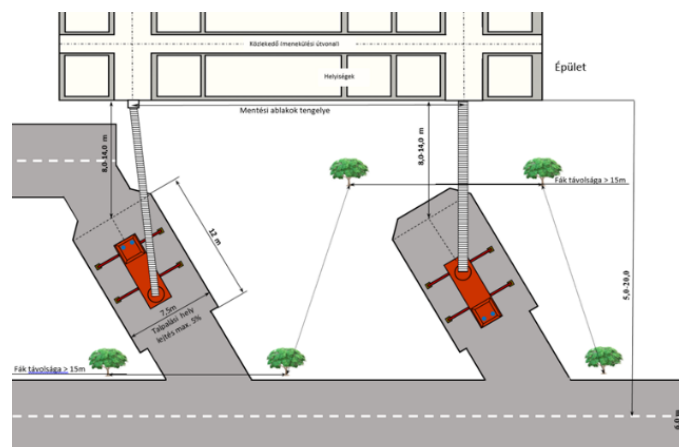
4. TŰZOLTÓ EGYSÉGEK BEAVATKOZÁSI FELTÉTELEINEK BIZTOSÍTÁSA

A tűzoltási felvonulási terület és út kialakítását a tűzvédelmi hatóság határozza meg az építési engedélyezési eljárás keretében kiadott szakhatósági állásfoglalásában. A TvMI segítséget nyújt a hatóság képviselőinek, valamint a tervezőknek, hogy milyen szempontok alapján lehetséges meghatározni és kialakítani egy megfelelő, jól működő tűzoltási felvonulási



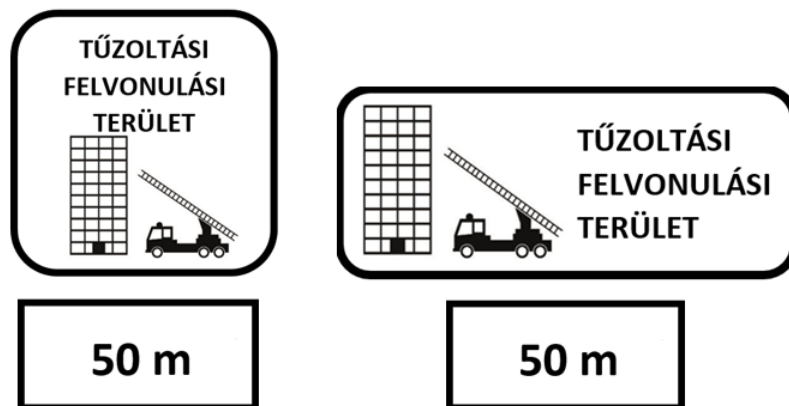
területet. A TvMI foglalkozik a teherbírás megfelelőségével, a geometriai méretekkel és az elhelyezési szempontokkal. Újdonság az elhelyezésnél, hogy a felvonulási terület tengelyének az épület homlokzatától 5-20 méter közé kell esnie és olyan kialakításúnak kell lennie, hogy a tűzoltó gépjárművek a helyszínt biztonságosan, tolatás nélkül tudják elhagyni.

A talpalási hely kialakításánál egy 30 tonnás jármű összsúlyának a 70%-át kell figyelembe venni talpalként, ami 400x400 mm talpalási alapterülettel számolandó. A talpalási hely nem csak homlokzattal párhuzamosan, hanem különböző szögben is elhelyezhető és a magasból mentő gépjármű orral, vagy tolatva is beállhat. Ezt nem szabad összekeverni a helyszínt tolatás nélküli elhagyással! Tehát a helyszínt (káreset helyszínét) tolatva nem hagyhatja el, de alakítható ki olyan talpalási hely, amelyre tolatva áll be a gépjármű. (8. ábra)



8. ábra. Példa a talpalási hely kialakítására

Sikerült egy egységes jelölést rögzíteni a TvMI-ben a tűzoltási felvonulási terület kialakítására, amely a megállni tilos jelzőtáblát kiegészítő táblával egészíti ki, amin jelölve van a tűzoltási felvonulási terület hossza is. (9. ábra)



9. ábra. Tűzoltási felvonulási terület kiegészítő jelzőtáblája

Napjainkban egyre több gondot jelent a szabálytalan gépjárműparkolás, amit számos helyen pollerek telepítésével akadályoznak meg. Ezek viszont hátrányosan befolyásolják a tűzoltó gépjárművek közlekedését. Ezen a területen is idomult a szabályozás és a TvMI megoldás is a mindennapok elvárásához. Így a tűzoltási felvonulási terület, út lezárására elfogadható a kulcsszéf nyitó kulccsal, az egytetemes kapocspárkulccsal vagy a tűzcsapkulccsal nyitható, kivehető pollerek alkalmazása, süllyedő pollerek telepítése, valamint olyan sorompó, kapu, amely tűzoltók számára nyitható vagy a területen – bizonyos feltételek teljesülése esetén – 24 órás szolgálat üzemel.



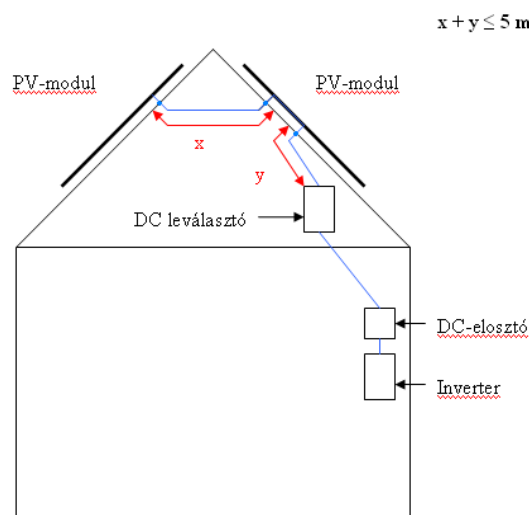
10. ábra. Példa a kivehető pollerekre



4.1. Napelemes rendszerek DC-oldali tűzeseti lekapcsolása

Hazánkban is egyre több napelemes rendszer létesül az épületeken, amelyek nagyban befolyásolják egy keletkező tűz során a tűzoltói beavatkozás veszélyességét. Az OTSZ előírja, hogy a napelemmodulok közelében, a DC oldalon villamos távműködtetésű és kézi tűzeseti lekapcsolási lehetőséget kell kialakítani. Erre vonatkozólag a TvMI több műszaki megoldást tartalmaz. Az egyik, ha maga az inverter tartalmazza a DC-oldali leválasztást. Ilyen esetben a DC-nyomvonal teljes hossza nem haladja meg az épületbe való belépési pontjától számított 5 métert, és nem halad át egymás feletti/alatti egynél több szinten, idegen tulajdonon, bérleményen, tűzszakaszon. Amennyiben az előzőekben meghatározott bármely feltétel nem teljesül, a DC-kábelszakaszon külön (invertertől független) leválasztás elhelyezése szükséges. A DC-leválasztás elhelyezése lehetséges épületen kívüli és épületen belüli kábelszakaszon.

Abban az esetben, ha a lekapcsolandó DC-kábel belép az épületbe, akkor ennek a DC-kábelnek a feszültség alatt maradó összesített hossza az épületbe való belépési pontjaitól legfeljebb 5 m lehet, a leválasztást ezen a szakaszon belül kell telepíteni. Többször előfordul, hogy nem egy belépési pontja van a DC kábelszakasznak, hanem több, így az össz kábelszakaszt kell a számításnál figyelembe venni. Ilyen eset például, amikor az egyik tájolású rendszer DC-kábele a gerinchez közel lép be a padlástérbe, de kb. 1-2 méter után ismét kilép azért, hogy a másik tájolású rendszer kábeleivel azonos nyomvonalon haladva véglegesen belépjen az épületbe.

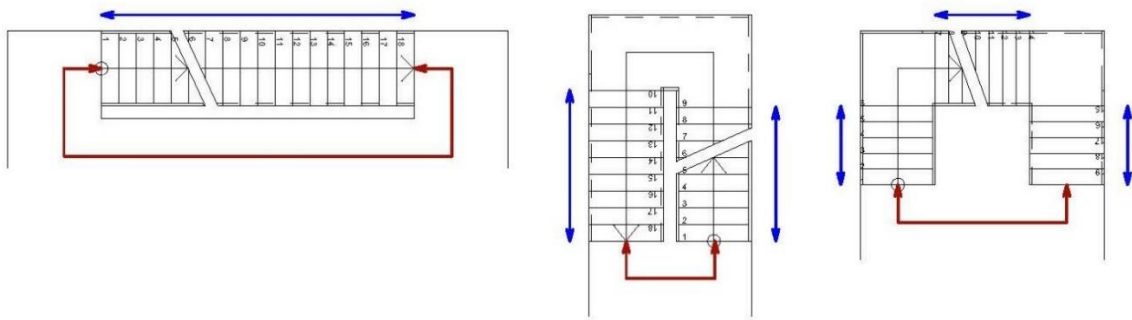


11. ábra. Példa a napelemes rendszer lekapcsolására



5. KIÜRÍTÉS

A kiürítés tervezésének első lépése a kiürítés során bejárandó útvonal nyomvonalának kijelölése, majd hosszának számítása. Szintkülönbségek áthidalásánál lépcsők esetén – beleértve a lépcsőkarokat összekötő pihenő szintek hosszát is – az áthidalt szintkülönbség háromszorosával azonos távolság adja az útvonal számításba vett hosszát. Lépcsők esetében a lépcsőkarok között megteendő útvonal hosszát és/vagy haladási időt abban az esetben szükséges a fentiekén túl figyelembe venni, ha az ott megteendő útvonal hossza meghaladja a lépcsőkar(ok) vízszintes vetületének hosszát. Ezeken az úthosszakon a haladási sebességet a vízszintes haladás szerint szükséges meghatározni és a lépcsőn való haladáshoz hozzáadni. (12. ábra).



12. ábra: Lépcsőkarok és lépcsőkarok közötti útvonal hosszak



Általános esetben egy tervezéskor az építményben, az építményen tartózkodó személyek eltávozásának, menekítésének a rendeltetészerű használata során előforduló legnagyobb

A helyiségben, szabadtéren tartózkodók létszáma az alábbiak szerint határozható meg:

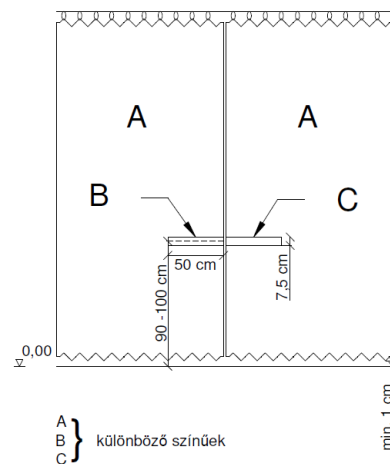
- a) A munkahelyek száma, az elhelyezett bútorozás (ülőhelyek, fekvőhelyek stb.) szerinti és az üzemeltetéshez szükséges létszám ismeretében.
- b) A létszám megállapításhoz szükséges adatok hiányában, vagy ettől eltérő létszám igény esetén építetői, üzemeltetői nyilatkozatban, tervezési programban meghatározottak alapján.
- c) Ha sem a létszám megállapításhoz szükséges adatok, sem építetői, üzemeltetői nyilatkozat, vagy tervezési program nem állnak rendelkezésre, akkor a TvMI szerinti normatív létszámadatot tartalmazó táblázatos értékek adnak támpontot.

létszámot és menekülési szempontból legkedvezőtlenebb személyi összetételt kell feltételezni.

A TvMI-ben szereplő normatív létszámadatnál kisebb létszám csak akkor vehető figyelembe, ha a maximális létszámra vonatkozó megállapítás üzemelés közbeni folyamatos fenntartására vonatkozó tulajdonosi, vagy üzemeltetői írásbeli nyilatkozat áll rendelkezésre.

Az épületek menekülési útvonalain a helyiség rendeltetésével összefüggő tárgyak a fal vagy a padló felületének szintenként legfeljebb 15%-áig helyezhetők el. Például egy orvosi rendelő várótermében, – ami menekülési útvonalként van figyelembe véve – székek elhelyezhetők. Viszont figyelembe kell venni, hogy a menekülési útvonal szabad szélességét nem csökkenthetik és a székek elhelyezése úgy történjen, hogy a menekülési útvonal szabad szélessége jól felismerhető legyen és lehetőleg egyenes vonalban haladjon a kiürítés irányába.

Az OTSZ a menekülési útvonalon beépített ajtónál függöny alkalmazását bizonyos feltételekkel megengedi, viszont csak akkor javasolt a függöny elhelyezése, ha a légzárasi, akusztikai és egyéb követelmények más műszaki megoldásokkal nem biztosíthatók. Az ilyen függönyök alkalmazásánál több feltételt is figyelembe kell venni, amiket a TvMI tartalmaz. Például a függönyök belső éleit a széleiktől (csatlakozó függönylapok összezáródó széleiktől) induló 900-1000 mm közötti tengely magasságban, vízszintesen elhelyezett minimum 500 mm hosszú és 75 mm széles sáv a környező felülethez képest jól érzékelhető tónuskontraszt különbséggel létesüljön. (13. ábra)



13. ábra: Fügönyök belső csatlakozó éleinek megkülönböztető jelölése

Kontrasztos színhasználat lehet a fekete-fehér, a sötét színárnyalatok mellé komplementer világos színárnyalatok, a sötét színárnyalatok mellé neon árnyalatok (zöld, narancs, fehér, pink, stb.). A leggyakoribb színtévesztés a piros és zöld, ezért ezek kontrasztos használata nem javasolt. Szintén nem javasolt a sötét vagy a világos árnyalatok egymással történő használata (például fekete-barna, fekete-sötétkék, barna-sötétkék, fehér-citromsárga; stb.)

A kiürítés megfelelőségének vizsgálata (ellenőrzési vizsgálat) során az OTSZ védelmi alapelveivel és tervezési céljaival összhangban szükséges az alkalmazott kiürítési stratégiákat meghatározni, a kiürítési koncepciót kialakítani és olyan kiürítési forgatókönyvet (scenariót) felvenni, amelyre az adott számítás készül. A számítás során azt kell feltételezni, hogy minden kiürítési útvonal akadálytalanul rendelkezésre áll.

Amennyiben a kiürítés tervezése több együttes módszer alkalmazásával valósul meg, a kiürítés megfelelőségét igazoló módszerek szakaszonként változtathatók az alábbiak szerint:

- Egy épületen belül a kiürítés első szakaszának megfelelősége igazolható geometriai módszerrel, az össznépeség átlagos menekülő képességén alapuló számítási módszerrel, vagy szimulációs számítási módszerrel feltéve, hogy a kiürítés első szakaszában csak egyféle módszert alkalmaznak.



- Egy épületen belül a kiürítés második szakaszának megfelelése igazolható geometriai módszerrel, vagy az össznéesség átlagos menekülő képességén alapuló számítási módszerrel feltéve, hogy az érintett menekülési útvonal teljes hosszán egyféle módszert alkalmaznak.
- Szimulációs számítással a második szakasz csak akkor vizsgálható, ha az első szakasz vizsgálata is ezzel a módszerrel történt. Csupán az első szakasz szimulációs vizsgálatánál a csatlakozó épületrészek kiürítési hatásait is figyelembe kell venni.
- Egy épületen belül a teljesen elkülönült kiürítési rendszer területei eltérő módszerrel igazolhatók.

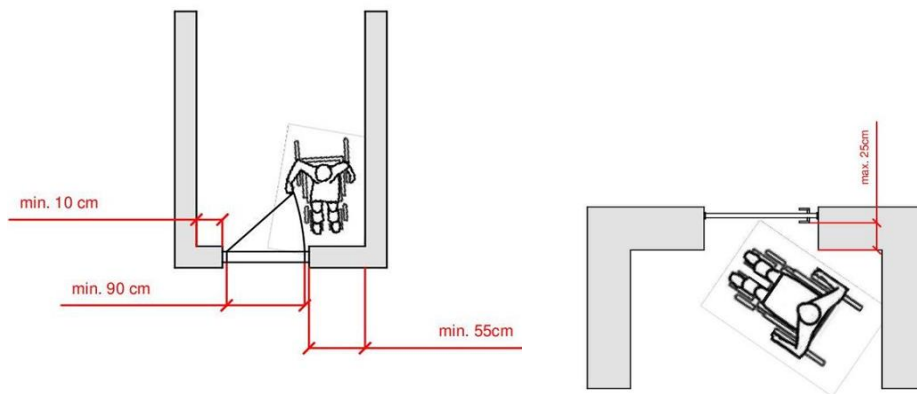
A geometriai módszer alkalmazása esetén a TvMI az általánosan irányadó értékeket tartalmazza a menekülési útvonal, a lépcsőkar, az ajtó vagy szűkület legkisebb szabad szélessége tekintetében. A TvMI megoldásai megkülönböztetik a szakaszos, vagy az egyidejű kiürítési koncepcióval tervezett épületeket.

Amennyiben a menekülés a szomszédos tűzszakaszba történik, abban a menekülő létszámnak megfelelően olyan közlekedési utat kell biztosítani, mely az alábbiaknak megfelel:

- a kiürítési útvonal szélessége a teljes létszám elvezetésére alkalmas;
- kiürítés során nem jön létre visszatorlódás a tűzzel érintett tűzszakaszban;
- a padló kialakítása nem gátolja az azon keresztülhaladást;
- a kiürítési útvonal teljes hosszán világos és egyértelmű tájékoztatás áll rendelkezésre a kiürítés irányáról;
- a kiürítési útvonal teljes hosszán biztosítottak a megfelelő megvilágítási feltételek;

Átmeneti védett térként az önálló menekülési útvonallal rendelkező szomszédos tűzszakaszok bármelyike csak abban az esetben vehető figyelembe, ha a tűz keletkezési helye mindig egyértelműen beazonosítható és erről a benntartózkodók tájékoztatást kapnak. Ezt a tájékoztatást biztosíthatja evakuációs hangrendszer, dinamikus útirány jelző fényrendszer vagy más megfelelő műszaki megoldás.

Az átmeneti védett tér elérési útvonalán található nyílászárók beépítése akkor megfelelő, ha az ajtó nyithatósága biztosított a megközelítés irányából és a menekülés azon keresztül lehetséges.



14. ábra: Az akadálymentesen használható ajtók megközelítési útvonalának kialakítása

A TvMI tartalmazza még többek között a kiürítés megfelelőségének ellenőrzésére a geometriai módszert, az össznéesség átlagos menekülő képességén alapuló számítási módszert, az egészségügyi és szociális rendeltetések kiüríthetőségének ellenőrzését, a mentési eszközök használhatóságát, az átmeneti védett tér és szabadlépcsők kialakítását, az elektromos zárszerkezet, beléptető rendszerek, kulcsdoboz alkalmazhatóságát, a székek nézőtér jellegű elrendezésének feltételeit, a két- vagy több irányú menekülés tervezési javaslatait.

6. SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓ

A jogszabályi háttér 2011-ben alapozta meg a nemzetközi gyakorlatban már ismert és használt számítógépes szimulációk hazánkban történő megjelenését és elterjedését, ami elősegítette, hogy a beruházók, tervezők napjainkra egyre gyakrabban vegyék figyelembe az épületek kialakításánál a szimulációk eredményeit.

Az OTSZ megengedi a hő- és füstelvezetés és légpótlás tervezése során, hogy szimulációval legyen megállapítva, igazolva a füstszakasz mérete, a füstelvezetéshez, légpótláshoz szükséges nyílások beépítési helye, valamint a füstkötény szükségessége és belógásának mértéke. Kiürítéssel kapcsolatos alkalmazása során ellenőrizhető és igazolható, hogy a menekülő személyek a vizsgált épületet, épületrészt a kiürítés megengedett időtartamán belül vagy a füstterjedés figyelembevételével biztonságosan el tudják-e hagyni.



A TvMI tartalmazza az alkalmazható szoftverek listáját, valamint iránymutatást ad a szimuláció készítője részére a bementi és kimeneti paraméterek meghatározására.

Kezdetekben a szimuláció készítői 1 db papír alapú dokumentációt és 1 db CD-t nyújtottak be a hatósághoz elbírálás céljából. A dokumentáció tartalmazta azokat a műszaki megoldásokat, amelyekkel bizonyították a megfelelő biztonságot. A CD-re csak video file-okat töltöttek fel és a hatóság ezek alapján tudta csak vizsgálni a megfelelőséget. Ezekben az esetekben a hatóság ki volt szolgáltatva a szimuláció készítőjének, mivel nem lehetett ellenőrizni a beállított értéket.

Ennek kiszűrése érdekében a BM OKF a Thunderhead Engineering Inc. amerikai forgalmazó cégtől beszerezte és folyamatosan megújítja a PyroSim és Pathfinder program licenzét.

A hő- és füstelvezetéssel kapcsolatos megoldások bemutatására a szimuláció készítők a Fire Dynamics Simulator (továbbiakban: FDS) 6. vagy újabb verziót használják. Az FDS grafikus megjelenítő segédprogramjai a PyroSim és a Smokeview, amelyek nagy segítséget nyújtanak a gyors és hatékony hatósági eljáráshoz. A kiürítéssel kapcsolatos megoldásokat a Pathfinder program segítségével mutatják meg. Amennyiben egy programnak többféle szoftver-verziója is létezik, a szimulációs számítások elvégzéséhez legfeljebb 2 éves programverzió használható.

A szimuláció eredménye nagyban függ a beviteli paramétereiktől pld. a tűzfészek alapterületétől, hőteljesítményétől, hőfejlődésgörbétől, anyagok füstfejlesztő képességétől, az épület geometriájától, oltóhatástól, tűzhelyszíntől, menekülési útvonalak szélességétől, kiürítendő személyek mérete, mozgássérült személyek jelenléte, stb. Ezeket a paramétereket a szimuláció készítője a hatóság képviselőjével egyezteti. Az egyeztetésen a modell készítője tesz javaslatokat a kiindulási paraméterekre, ismerve az épület adottságait és rendeltetését.

A hatóság a hő- és füstelvezetés szimuláció elbírálása során vizsgálja, hogy a meneküléshez szükséges időn belül a kijáratokhoz vezető útvonalon, menekülési útvonalon a látótávolság 15 méter alá nem süllyedt. A beavatkozás során a veszélyeztetett térbe belépő tűzoltók, a helyiségbe tervezett belépési ponttól számított legrövidebb útvonalon a haladást akadályozó szerkezetek, berendezési tárgyak figyelembevételével meg tudják közelíteni a tűzfészket. A tűzfészek helyének függőleges vetületétől a járőfelületen mérve 25 méternél nagyobb távolságban a látótávolság 5 méternél kisebb nem lehet, a meghatározott tűzoltói beavatkozás kezdete időpont előtti és utáni 120s közötti időintervallumban. A vizsgált éghető anyag

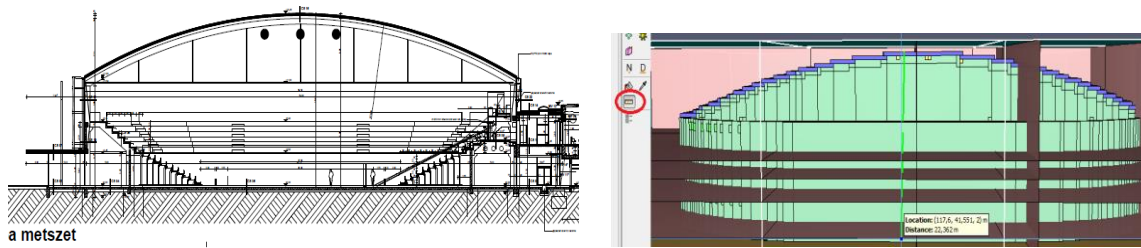


környezetében nem alakul ki az anyagra jellemző gyulladási hőmérséklet. A menekülés során a személyeket 60 C° -nál nagyobb hőmérséklet nem éri.

Kiürítés vizsgálata során a hatóság ellenőrzi, hogy a kiürítési normaidőn belül a helyiség, tűzszakasz, épület, építmény, szabadter kiüríthető. A menekülési idő vizsgálata során a biztonságos menekülésre rendelkezésre álló időtartam (ASET) és a biztonságos meneküléshez szükséges időtartam (RSET) összehasonlítása történik. Ennek során alkalmazni szükséges a késleltetésre vonatkozó lehetőségeket és a tűz- és füstterjedési szimuláció eredményeit. A szimuláció megfelelőnek tekinthető, ha a kiürítési normaidőn vagy a tűz- és füstterjedési szimuláció során meghatározott időn belül a helyiség, tűzszakasz, épület, építmény, szabadter kiüríthető és nem történik a menekülés során veszélyes torlódás.

A hatóság a megoldást jóváhagyja, ha az előző kitételek teljesülnek. Az engedélyezett dokumentáció szimulációs elemzés szöveges munkarésze tartalmazza azokat a lényeges szimulációs paramétereket, amiket az I. fokú szakhatóságnak vagy hatóságnak kell ellenőrizni az épület használatbavétele vagy tűzvédelmi ellenőrzése során.

A hő- és füstelvezetés megoldásának vizsgálata először Pyrosim programmal történik. Ellenőrizendő a reakcióegyenlet beállítása. Az anyagok füstfejlesztő képessége tekintetében általában a biztonság érdekében poliuretánt vesznek figyelembe a szimuláció készítői. Ezután következik a geometriai ellenőrzés, ahol vizsgálandó, hogy milyen pontosan modellezték az épületet, mennyire tartották be a valós méreteket. A szimulációban megépített épületet összehasonlítják az eredeti építészeti rajzokkal (15. ábra). Ha például kismértékben alacsonyabb a belmagasság a modellben az eredetinel az nem probléma, mivel így kedvezőtlenebb szituációt modellezett a készítő, viszont, ha magasabb az nem jó, mert több helyet hagynak a füstnek. Következő ellenőrzési feladat a hő- és füstelvezető, valamint a légpótló felületek mérete, vagy gépészet esetén teljesítménye.

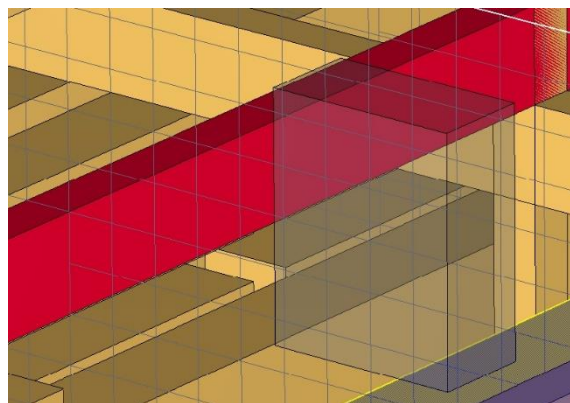


15. ábra. Sportcsarnok belmagasságának ellenőrzése

Majd következik a Mesh (hálófelbontás) és cellaméret ellenőrzése. A Mesh kialakítását a program maga ellenőrzi és jelzi, ha nem megfelelő. A cellaháló minél sűrűbb a modell annál pontosabb a modell, ezért javasolt az, hogy a tűz körül a cella legyen sűrűbb, mint a modellezett terület többi területén.

Cellák mérete

- a tűzfészek helyén és annak környezetében legfeljebb 0,25 m x 0,25 m x 0,25 m,
- a tűzfészekről távolodva 50 m távolságig (≤ 50 m) legfeljebb 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m,
- a tűzfészekről 50 m távolságon túl (>50 m) legfeljebb 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m lehet.



16. ábra. Példa a cellaméretre

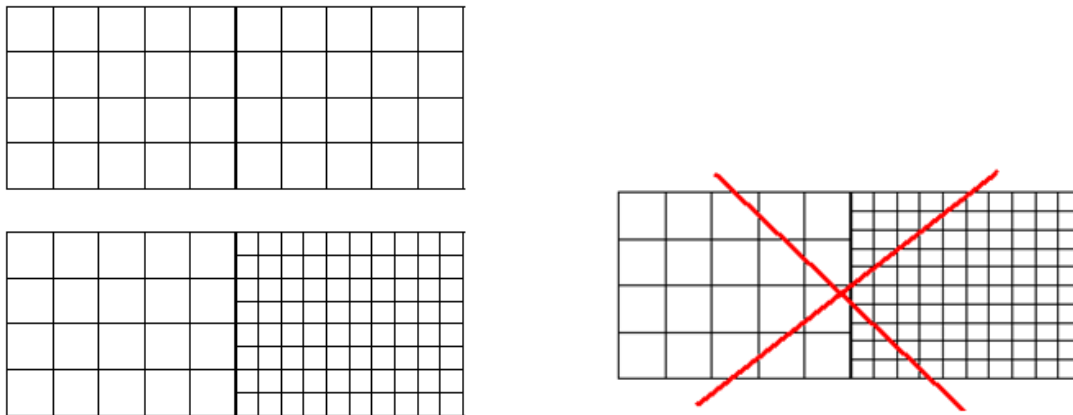
Vízköd esetében 0,2 m-nél nagyobb cella nem javasolt. JET modellezése esetén a térben 0,35 m, de a JET körül (előtte 15 m, mögötte 10 m, oldal irányban 2-2 m a JET-től) 0,175 m-esnek kell lenni a cellaméretnek. A cellahálót pontosan illeszteni kell egymáshoz, ha két háló között



kimarad hely, ott nem számít semmilyen terjedést a program. A cellaméret csak felezhető, nem találkozhatnak a cellahatárok véletlenszerűen. (17. ábra)

optimális

nem lehet



17. ábra. A cellahálók illeszkedése

Továbbiakban ellenőrizendő a tűz mérete és a megadott tűzgörbék megfelelősége. Különböző szakirodalmakban megjelent, tudományos kísérletekben meghatározott tűzgörbék alkalmazhatók.

A normál sprinkler, vagy vízköd oltóberendezésnek csak a hűtőhatása vehető figyelembe, ezért ellenőrizendő a szórófejek beállítása (kioldási hőmérséklet, gyors vagy lassú reagálású, szemcseméret, stb.).

A tűzhelyszín közelében legalább annyi sprinkler szórófejet vagy vízköd fúvókát kell elhelyezni, hogy a tűzhelyszíntől legtávolabbi szórófej, fúvóka már ne aktiválódjon.

A sprinkler fejek megnyílt fejszámtól függő nyomását (P_{fej}) hidraulikai számítás hiányában az alábbi közelítéssel számítható:



$$P_{fej}(\text{bar}) = P_{min} + P_i * (n_{max} - n), \text{ ahol } P_i = (P_{max} - P_{min}) / (n_{max} - 1)$$

P_{max} a tervezett sprinklerszivattyú nyomása egy megnyíló fej térfogatárama esetén - 0,1* h.
 P_{min} a mértékadó térfogatáram esetén a sprinklerfej nyomása.
h a mértékadó sprinklerfej geodetikus magassága.
 n_{max} a védőfelületen aktiválódott sprinklerek, fűvókák száma.
n ($\leq n_{max}$) az aktiválódott sprinkler, fűvókák száma.

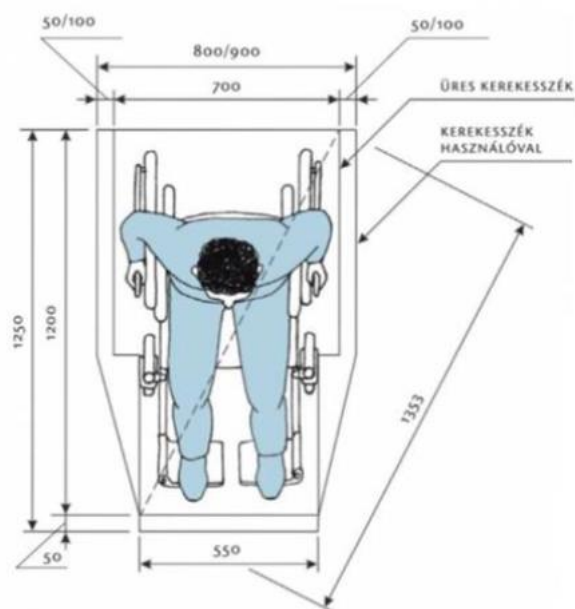
A gépészeti megoldás esetén a hő és a füst elszívásának és a friss levegő befűvésének teljesítménye és azok vezérlései is vizsgálандók.

A Smokeview vagy PyroSim Results programmal először a modell tömörségének ellenőrzése történik. Ellenőrizendő, hogy az épület nem lyukas-e valahol, ahol a füst el tud esetleg szökni. A modell térben elhelyezett „fiktív” nyílások elhelyezésére is tesz javaslatot a TvMI, miszerint a gépi elvezetés és légpótlás esetén, a vizsgált modell tér és a környezete között cellaméretű fiktív nyílást, nyílásokat el lehet helyezni, ha érdeemben nem befolyásolja a szimuláció eredményét. Ennek igazolására a nyílások függőleges, vagy vízszintes síkjában sebességmezőt kell felvenni, a nyílásokon térfogatárammérőket kell elhelyezni. A tranziens viselkedést leszámítva a nyílásokon be- illetve eláramló levegő térfogatárama nem lehet több mint a gépi rendszeren érkező, illetve távozó levegő térfogatáramának 5%-a. Vizsgálандó a látótávolság és a kialakult hőmérséklet is. A látótávolság ellenőrzése 2 m ($\pm 5\%$) magasságban visibility használatával történik. Napjainkban vizsgálандó az is, hogy az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet és a Hő és füst elleni védelem című TvMI alapján a hő- és füstelvezető rendszer milyen méretű. Az olyan rendszer nem valósítható meg, amely a szimuláció által kiszámolt eredménye, a TvMI által meghatározott értéknek legalább a felét nem teljesíti.

A kiürítés megoldásának vizsgálata Pathfinder programmal történik. Itt is először a modellben kialakított épület vizsgálata történik, hogy geometriailag mennyire stimmel az alaprajzzal, így vizsgálандó az ajtók, lépcsők, menekülési útvonalak mérete is. A személyek méreténél és



maximális haladási sebességénél a szimuláció alapbeállítását is lehet alkalmazni, de különböző szakirodalmi adatokat vagy lektorált publikációkat is figyelembe lehet venni. (18. ábra)



18. ábra. Kerekesszék mérete

Ellenőrizendő a helyiségben, az épületben tartózkodók összlétszáma, a beállítási módok, a viselkedési formák, illetve vannak-e külön vezérelve személyek (pld. disconál biztonsági személyzet). A Pathfindernél a validált beállításokat kell alkalmazni. Vizsgálatnak ki kell térnie a Kiürítés TvMI-ben rögzítettek közül a választott megoldás igazolására.



19. ábra. Kiürítés ellenőrzése a Pathfinder programmal

Bonyolultabb épületeknél, ahol az épületben tartózkodó személyek elhelyezkedése több féle módon történhet, több szimulációs vizsgálat válhat szükségessé.

A fentiekben bemutatásra kerültek az olyan újdonsült megoldások, a modern kornak megfelelő kialakítások, módszerek, amelyek segítik a különböző mérnöki módszerek elterjedését, szolgálják hazánk tűzvédelmét. Végül is kimondható, hogy ezek a megoldások nem születtek volna meg, vagy lényegesen hosszabb időt vettek volna igénybe, ha nem hozzuk létre a Tűzvédelmi Műszaki Irányelveket és az őket támogató jogszabályi hátteret.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Tűzterjedés elleni védelem TvMI

Kiürítés TvMI

Hő és füst elleni védelem TvMI

Tűzoltó egységek beavatkozási feltételeinek biztosítása TvMI

Beépített tűzoltó berendezések tervezése, telepítése TvMI

Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem TvMI



Számítógépes tűz- és füstterjedési, valamint menekülési szimuláció TvMI

Badonszki Csaba TvMI-k változásai – Hő és füst elleni védelem (Védelem folyóirat)

Badonszki Csaba TvMI-k változásai – Kiürítés (Védelem folyóirat)

Badonszki Csaba Mi változott a Tűzterjedés elleni védelem TvMI-ben? (Védelem folyóirat)

Badonszki Csaba Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek változásai I. (Védelem folyóirat)

Badonszki Csaba TvMI változások III. – Tűzoltói beavatkozás feltételeinek biztosítása (Védelem folyóirat)

Badonszki Csaba Változások a „Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem” című Tűzvédelmi Műszaki Irányelvben (Védelem folyóirat)

Badonszki Csaba A számítógépes szimulációk hatósági elbírálásának tapasztalatai (Védelem folyóirat)

ISO 7193 Wheelchairs — Maximum overall dimensions

Badonszki Csaba t. alezredes főosztályvezető-helyettes

BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Tűzvédelmi Főosztály

email: csaba.badonszki@katved.gov.hu

<https://orcid.org/0000-0001-5808-4065>

Dr. Bérczi László PhD, t. dandártábornok, országos tűzoltósági főfelügyelő

FF Brigadier General, Inspector General,

BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

National Fire Service, Ministry of the Interior National Directorate General for Disaster Management, Hungary

Email: laszlo.bercz@katved.gov.hu

Orcid: 0000-0001-7719-7671