



BELÜGYMINISZTERIUM
ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG

Tűzvédelmi Műszaki Irányelv Fire Protection Technical Guideline Azonosító: TvMI 3.1:2015.03.30.

Témakör:
Hő és füst elleni védelem
Protection against heat and smoke spread

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény 24/A. § e) pontjában foglalt jogkörömnél fogva a hő és füst elleni védelemről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet kiadom.

2015. március „30.


Dr. Bakondi György (tűzoltó) altábornagy
főigazgató



A hő és füst elleni védelemről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság dolgozta ki a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (a továbbiakban: Ttv.) 3/A. § (2) bekezdése alapján.

A TvMI alkalmazása önkéntes. A TvMI alkalmazást úgy kell tekinteni, hogy azzal az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban: OTSZ) vonatkozó követelményei teljesülnek, az OTSZ által elvárt biztonsági szint megvalósul.

A TvMI és módosításai a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (www.katasztrofavedelem.hu) honlapján ingyenesen megtekinthetők és letölthetők. A TvMI – tartalmi és formai módosítás nélkül – terjeszthető, sokszorosítható.

Az alkalmazás előtt győződjön meg arról, hogy a hatályos TvMI-t használja-e.

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés.....	3
2. Fogalmak.....	4
3. A természetes hő- és füstelvezetésre vonatkozó általános elvek.....	7
3.1. Működési elv.....	7
3.2. Hő- és füstelvezetés.....	7
3.3. Levegőutánpótlás.....	7
3.4. A hő- és füstelvezetők és a levegő-utánpótlást biztosító szerkezetek elhelyezése.....	7
3.5. A hő- és füstelvezetés vezérlésének megoldásai.....	8
3.6. Légpótlásra használt ablakok és ajtók, valamint zsaluk.....	10
4. A gépi füstelvezetés általános elvei.....	11
4.1. Működési elv.....	11
4.2. Füstelszívás.....	11
4.3. Légpótlás.....	11
4.4. A légcsatorna-hálózat.....	11
4.5. A légcsatornák jellemzői.....	14
4.6. A füstelvezetők és a levegőutánpótlást biztosító berendezések elhelyezése.....	17
4.7. Vezérlőberendezések.....	17
5. Nagylégterű helyiségek hő- és füstelvezetése.....	18
6. Hő- és füstelvezetők egyéb funkcióra tervezése.....	20
7. Zárt lépcsőházakban alkalmazható megoldások.....	23
7.1. Természetes hő- és füstelvezetés lehetséges megoldásai.....	23
7.2. Túlnyomásos füstmentes lépcsőház lehetséges megoldásai.....	24
7.3. Túlnyomásos füstmentes lépcsőház méretezése.....	26
8. Zárt folyosókon, -közlekedőkön alkalmazható megoldások.....	27
8.1. Gépi füstelvezetés.....	27
8.2. Füstszakaszok kialakítása.....	28
9. A hő- és füstelvezető rendszer üzembe helyezése és üzemeltetése.....	30
10. Méretezési táblázatok nagylégterű helyiséghez.....	31
Az irányelvben hivatkozott jogszabályok, szabványok jegyzéke.....	41
A melléklet: A tervezés lépései.....	45
B melléklet: A hő és füst elleni védelem megoldásaira vonatkozó szabványok és teljesítmény-jellemzők.....	46
C melléklet: Átadási dokumentáció mintapéldák.....	48
D melléklet: Hő- és füstelvezető szerkezetek és berendezések csoportosítása.....	51
E melléklet: Hő- és füstelvezetés rendszerei és telepítésük.....	53
F melléklet: Tervezési hibák.....	57

1. BEVEZETÉS

- 1.1. E Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI) tárgya a hő és füst elleni védelem jogszabályi követelményeit teljesítő műszaki megoldások ismertetése.
- 1.2. A Ttv. 3/A. § (3) bekezdése szerint az OTSZ-ben meghatározott biztonsági szint elérhető
- a) tűzvédelmet érintő nemzeti szabvány betartásával,
 - b) a TvMI-kben kidolgozott műszaki megoldások, számítási módszerek alkalmazásával, vagy
 - c) a TvMI-től vagy a nemzeti szabványtól részben vagy teljesen eltérő megoldással, ha az azonos biztonsági szintet a tervező igazolja.

A TvMI-ben található „Megjegyzések”, „Informatív mellékletek”, valamint „Példák” az érdemi résszel összefüggésben iránymutatást, magyarázatot tartalmaznak, az ezektől való eltérés nem jelenti azt, hogy a tervező a TvMI-től a Ttv. 3/A. § (3) bekezdés c) pontja szerint eltért volna.

- 1.3. A tűz két fő károsító tényezője a hőmérsékletemelkedés és a füst toxikussága és korrozív hatása. Az emberi élet szempontjából a fő veszélytényező a szénmonoxid, amely különösen a tűz kezdeti fázisában (svélgázok) keletkezik nagy intenzitással. A füst ezen kívül csökkenti a láthatóságot, ami alapvetően befolyásolja a látásorientációt és a menekülés során a haladási sebességet. A látótávolság csökkenésével együtt a haladási sebesség is csökken.

1.4. A füstelvezetés prioritása

Integrált rendszer esetén a hő és füst elvezető funkció élvez prioritást, ennek érdekében az tekintendő hő- és füstelvezető rendszernek, aminél az egyéb műszaki tartalmak (pl. szellőztetés, felülvilágítás) ennek alárendelten működnek.

1.5. Hő és füstelvezető rendszer létesítése, átalakítása

- 1.5.1. Új építményben a TvMI alkalmazása során csak az OTSZ és az MSZ EN 12101: 1-10. követelményeinek megfelelő építési termékekkel, készletekkel, építményszerkezetekkel számolunk. Ezért csak a teljes szerkezetként vizsgált hő-és füstelvezetőket vesszük figyelembe.
- 1.5.2. Meglévő építményben a TvMI alkalmazása során meglévő építményszerkezet hő- és füstelvezetésbe történő bevonása során az OTSZ 9. melléklet 2. és 4. táblázata alapján bevizsgált működtető szerkezettel a szabványostól eltérő megoldás is használható.
- 1.5.3. Meglévő építményben átalakítás során az átalakítás körében és mértékében a hő- és füstelvezető szerkezet létesítésénél az 1.5.1. pontban leírt szerkezeti megoldásokkal számolunk.
- 1.5.4. Meglévő hő- és füstelvezető szerkezet átalakítása során az alábbi megoldásokkal számolunk:
- 2006 előtt (a szabvány hatályánál fogva) gyártott hő-és füstelvezető szerkezetek átalakítása során a gyártó által igazoltan elfogadott megoldásokkal számolunk,

- 2006 után gyártott hő- és füstelvezető szerkezetek a szabvány hatályánál fogva egységben vizsgáltak, így azok átalakítása csak külön, akkreditált vizsgáló / minősítő intézet tanúsítványával végezhető.

Megjegyzés:

Az 1.5.1. pontban leírtak az OTSZ és a vonatkozó szabvány követelményeit kielégítő megoldások, ezért a részlemek építési helyszínen történő összeállításával létrehozott megoldások nem minősülnek hő- és füstelvezető szerkezetnek.

Az 1.5.2. pontban leírtak meglévő építményekben meglévő építményszerkezetek bevonásával a hő- és füstelvezetés feltételeinek javítását szolgálják.

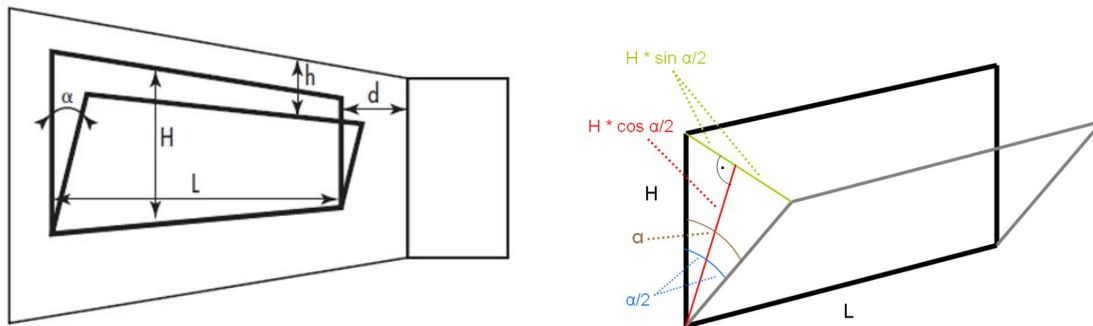
Az 1.5.3. pontban leírtak az építmény átalakításának minősülnek, ezért annak körében és az átalakítás mértékében szabványos hő- és füstelvezető szerkezet telepítésével számolunk. Ha nem történik nyílászáró csere, akkor az 1.5.2. megoldás megfelelő.

2. FOGALMAK

- 2.1. A TvMI alkalmazása során az OTSZ fogalmait és a 2.2. pont szerinti fogalmakat vesszük alapul.
- 2.2. A TvMI-ben használt egyéb fogalmak
- 2.3. *Hő- és füstelvezető kupola:* valamely építmény belsejét a külső tértől elválasztó épületembe beépített, a hő és a füst elvezetésére szolgáló szerkezet, amely a függőlegessel 30°-os vagy ennél nagyobb szöveget zár be.
- 2.4. *Hő- és füstelvezető kupola geometriai felülete:* az építmény és a hő- és füstelvezető kupolaszerkezet érintkezési pontja által meghatározott síkban mért szabad nyílásfelület
- 2.5. *Hő- és füstelvezető kupola hatásos nyílásfelülete:* a geometriai felület és az átfolyási tényező szorzata.
- 2.6. *Homlokzati hő- és füstelvezető/légpótló nyílászárny:* valamely építmény belsejét a külső tértől elválasztó szerkezetbe beépített, a füst és a hő elvezetésére vagy a levegő bevezetésére szolgáló szerkezet. Az elválasztó szerkezet a függőlegessel 30°-nál kisebb szöveget zár be.
- 2.7. *Homlokzati hő- és füstelvezető/légpótló nyílászárny geometriai felülete:* a nyitott állapotban lévő nyílászárny által a beépítési keret síkjában szabaddá tett felület.
- 2.8. *Homlokzati hő- és füstelvezető/légpótló nyílászárny szabad nyílásfelülete:* a levegő-áramlás valós felülete, mely kisebb vagy megegyezik a nyílás geometriai felületével, számolva az esetleges akadályokkal (nyitási mechanizmus, rácsok stb.). Lengő (kifelé vagy befelé, vízszintesen vagy függőlegesen lefelé vagy felfelé nyíló) szárny, vagy (vízszintesen vagy függőlegesen) forgó szárny esetén a nyílászárny nyílási fokának legalább 60° -nál a legoptimálisabb. Csúszó szárnyak esetében a szabad felület megegyezik a csúszó rész által szabaddá tett felülettel.
- 2.9. *Homlokzati hő- és füstelvezető/légpótló nyílászárny számított szabad nyílásfelülete:* A számítási kritériumok alkalmazásával kapott szabad felület.

Megjegyzés:

A nyitott helyzetű nyílászárny felső része és a mennyezet között lévő függőleges felületnek minimum egyenlőnek kell lennie a keret és a nyílászárny közötti kitárt felülettel, hacsak nem ezt a függőleges felületet tekintjük kitárt felületnek. Az oldalsó háromszögekkel nem lehet számolni, ha oldalsó akadály van a nyílászárny fele magasságánál kisebb távolságra vagy ha a nyílászárnyak közötti tér kisebb ugyan-ezen távolságnál. Ez a felület a nyílászárny geometriai felületére korlátozódik. (ld. 1. ábra)



A számított szabad nyílásfelület (A_{sz}) megegyezik a nyílászárny felső éle és a keret felső éle között kialakuló felület és – ha figyelembe vehetőek – az oldalsó háromszögek felületének (A_h) összegével.

$$A_{sz} = L * (2 * H * \sin \alpha/2)$$

$$A_h = (H * \sin \alpha/2) * (H * \cos \alpha/2)$$

Számításba vehető az oldalsó háromszög felülete, ha $d > H/2$

1. ábra: számított szabad nyílásfelület meghatározása

- 2.10. *Homlokzati hő- és füstelvezető/légpótló nyílászárny hatásos nyílásfelülete:* laborvizsgálattal meghatározott, a hőmérsékletemelkedés nyomán bekövetkező esetleges deformációkkal számoló felület. A nyílászárny szabad felületének és az átfolyási tényezőnek a szorzata.
- 2.11. *Torkolat:* egy, füstelvezető vagy levegőutánpótló légcsatorna elszívó csonkokkal vagy légelvezető nyílásokkal (általában csappantyúval / zsaluval) lezárt nyílása.
- 2.12. *Torkolat geometriai felülete:* a csappantyú / zsalu által a beépítési keret szintjén nyitott állapotban szabaddá tett felület.
- 2.13. *Torkolat szabad felülete:* a légáramlás valós, a nyílás geometriai felületénél kisebb vagy azzal megegyező felülete, számolva az esetleges akadályokkal (nyitási mechanizmus, rácsok, stb.).
- 2.14. *Csappantyú / zsalu:* távolról vezérelhető, egy légcsatorna torkolatában elhelyezett lezárás.
- 2.15. *Kézi vezérlőberendezés:* A hő- és füstelvezető szerkezet/berendezés emberi beavatkozással történő indító eszköze.

Megjegyzés:

Kézi távnyitásra, illetve automata távnyitásra alkalmas eszköz, pl. csörlő, CO₂-es vezérlőszekrény, nyomógomb. Azaz az előírások szerint elhelyezett vésznyitó tudja fogadni pl. az épület diszpécserközpontjából érkező kézi indítású jelet, vagy a tűzjelző központból érkező automatikus jelzéseket, mely alapján a vésznyitás megtörténik.

- 2.16. *Önműködő nyitás:* a hő- és füstelvezetőbe beépített thermoautomatával, hőolvadó biztosítókkal indukált önműködő nyitás, amely egy-egy hő- és füstelvezetőt mozgat.

Megjegyzés:

Ez a hő- és füstelvezetőben lévő elem az önműködő nyitás biztosítására szolgál és működésbe lépésekor csak az érintett hő- és füstelvezető nyílik.

- 2.17. *Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) nyitási jel:* A tűzjelző berendezés által adott jel, amelyre egy-egy füstszakasz hő és füst elleni védelme működésbe lép.

Megjegyzés:

Az automatikus (tűzjelző érzékelő általi) nyitási jelre egy-egy füstszakasz hő- és füstelvezetői, az önműködő nyitásra pedig egy-egy hő- és füstelvezető egyedileg lép működésbe.

- 2.18. *Nagy légtérű helyiség:* Legalább 1200 m² alapterületű és legalább 4 m számított belmagasságú helyiség.

3. A TERMÉSZETES HŐ-ÉS FÜSTELVEZETÉSRE VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS ELVEK

3.1. Működési elv

A természetes hő-és füstelvezetés közvetlenül vagy légcsatornán keresztül szabadba vezető hő-és füstelvezetők és természetes frisslevegő-utánpótlást biztosító szerkezetek útján történik.

3.2. Hő- és füstelvezetés

Az alábbi szerkezetek útján valósul meg:

- homlokzati hő-és füstelvezető nyílászárnyak,
- hő- és füstelvezető kupolák.

3.3. Levegőutánpótlás

A levegőutánpótlás az alábbiak útján történik:

- homlokzati nyílászárnyak,
- az érintett helyiségek szabadba nyíló nyílászárói,
- nyitott lépcsőházak nyíló nyílászárói.

3.4. A hő-és füstelvezetők és a levegő-utánpótlást biztosító szerkezetek elhelyezése

3.4.1. A levegő-utánpótlást biztosító szerkezeteket és a füstelvezetőket az uralkodó széljárással számolva indokolt elhelyezni. Ennek érdekében az uralkodó széljárástól független működés biztosítására alkalmas a füstelvezető és a légpótló szerkezetek jellemzően olyan beépítési helye,

- amely az uralkodó széliránnyal ellentétes homlokzati felületen helyezkedik el,
- amely a tetőfelületen helyezkedik el és a nyílászárny az uralkodó szélirány irányába nyílik.

Megjegyzés:

Az uralkodó szélirány meghatározható az Országos Meteorológiai Intézet honlapja (elérhető a http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/szel/ linken) segítségével vagy az aktuális meteorológiai kutatások alapján. A kutatás forrása és eredménye a dokumentációhoz csatolandó.

3.4.2. A hő- és füstelvezető kupolák és a légcsatornák nyílásai a szomszédos épületek nyílászáróitól minimum 4 méteres vízszintes távolságra legyenek. Ha ezt a távolságot nem lehet betartani, akkor a hő- és füst terjedésének megakadályozására egyedi megoldásokat lehet alkalmazni. Pl. legördülő füstköteny, az áramlás irányát módosító tereplő szerkezet.

3.4.3. A hő- és füstelvezető kupolák és a légcsatornák nyílásának távolsága a tetőszerkezeten elhelyezett egyéb berendezésektől, szerkezetektől (pl. klímaberendezések, napkollektorok, reklámtáblák, stb.), mint akadályoktól:

- az akadály 8 m-es magasságáig minimum ezen berendezések, szerkezetek magasságával számolva határozzuk meg,
- az akadály 8 m feletti magassága esetén elegendő a maximális 8 méter távolság megtartása.

3.5. A hő- és füstelvezetés vezérlésének megoldásai

3.5.1. A kézi vezérlőberendezés olyan berendezés,

- a) amely a füstelvezetéssel érintett zónában (szint, helyiség, füstszakasz, zárt folyosó, közlekedő vagy közlekedő egy szakasza stb.) biztosítja a füstelvezető kupolák, füstelvezető nyílászárnyak vagy csappantyúk nyitását, és
- b) amelyet a padlószintről elérhető helyen szerelnek fel.

Megjegyzés:

A hő- és füstelvezető kupolák stb. visszakapcsolását, visszazárását indokolt a helyiség padlószintjéről biztosítani. A tűzvédelmi szakhatóság a visszazárást, -kapcsolást előírhatja (89. § (2) bek. alapján).

A kézi vezérlőberendezés alkalmas a vezérlő központ működtetésére, vezérlésére. Pl. elektromos rendszernél a nyomógomb a vezérlő központot indítja, CO₂-es rendszernél a kézi vezérlő berendezés egyben vezérlő központ is lehet.

3.5.2. Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) nyitás esetén a hő- és füstelvezetés eszközeinek nyitásával egyidejűleg megtörténik a légpótlást és a füstszakaszolást biztosító eszközök vezérlése.

3.5.3. Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) nyitás esetén a vezérlés történhet:

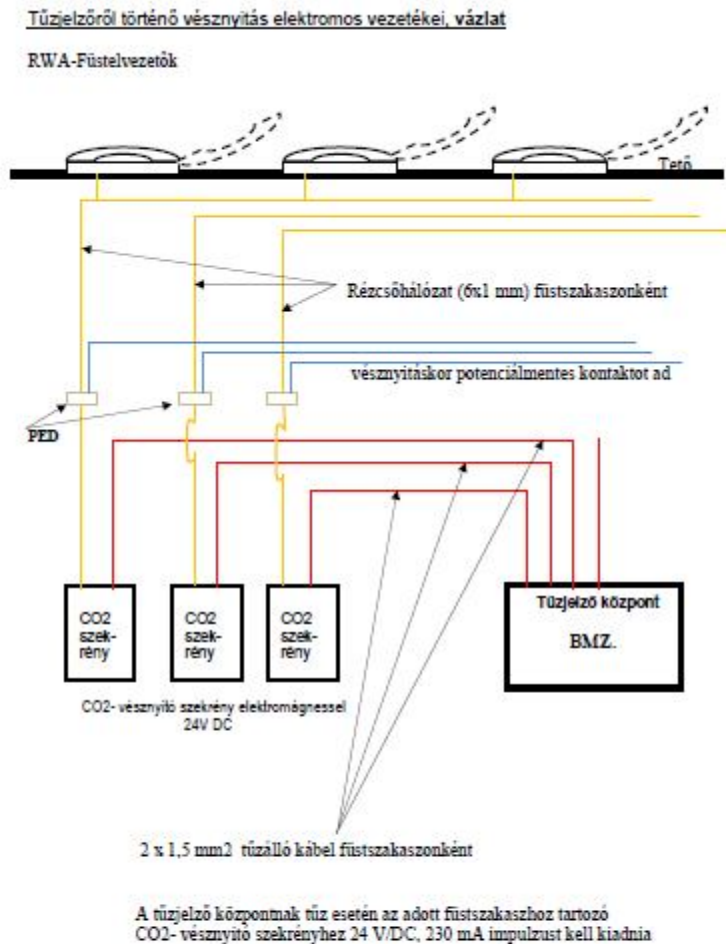
- a hő- és füstelvezető rendszer alrendszerének (füstelvezetés, füstszakaszolás, frisslevegő utánpótlás) közvetlen vezérlésével,
- a hő- és füstelvezető szerkezet vezérlőközpontjának vezérlésével.

Megjegyzés:

Ha nincs tűzjelző berendezés, akkor a hő- és füstelvezető rendszer vezérlését a hő- és füstelvezető szerkezet vezérlőberendezése biztosítja.

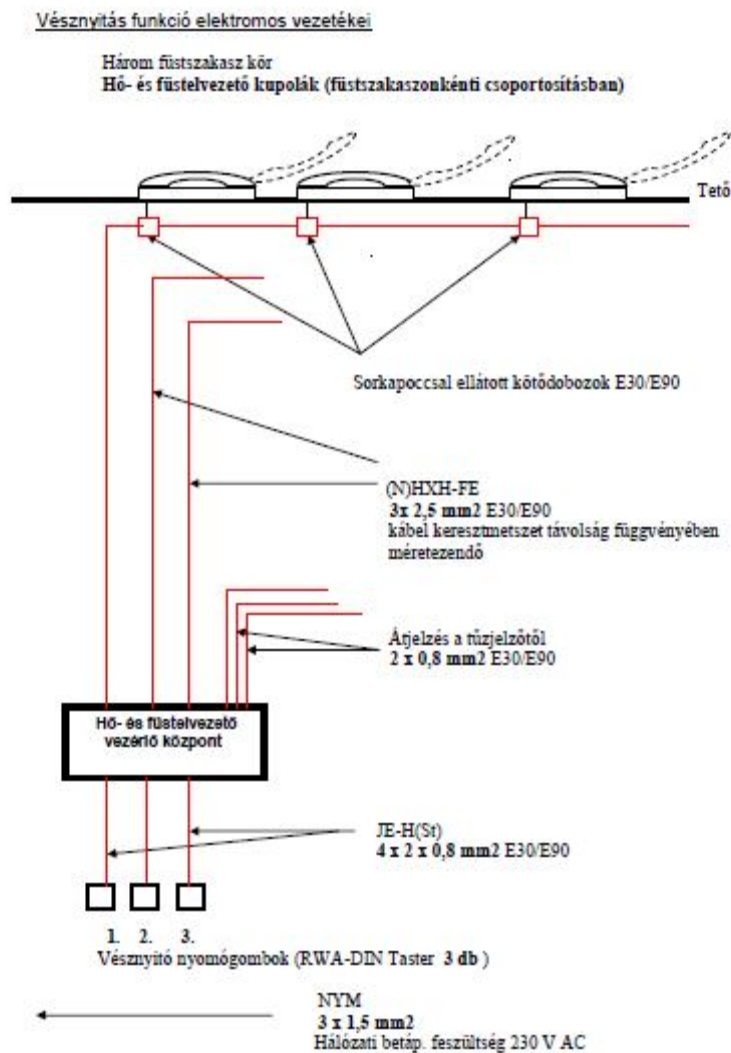
3.5.4. Vezérlési rendszer vázlat példák

3.5.4.1. Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) vésznyitás elektromos vezetékei pneumatikus füstelvezetésnél



2. ábra: Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) vésznyitás megoldásának példája

3.5.4.2. Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) vésznyitás elektromos vezetékei elektromos füstelvezetésénél



3. ábra: Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) vésznyitás megoldásának példája

Megjegyzés:

Az ábrák a leggyakoribb vezérlési módok példáit mutatják be.

3.6. Légpótlásra használt ablakok és ajtók, valamint zsaluk

A természetes levegőutánpótlásra számításba vehetők a nyitható ablakok, ajtók és kapuk, valamint zsaluk, ha azok a hő- és füstelvezetés indítási jelére nyílnak.

Ezek a berendezések nem tartoznak a beépített tűzvédelmi berendezések közé.

4. A GÉPI FÜSTELVEZETÉS ÁLTALÁNOS ELVEI

4.1. Működési elv

- 4.1.1. A gépi hő-és füstelvezetés mechanikus hő-és füstelszívókkal és természetes vagy mechanikus légbevezetőkkel történik, amelyek számíttással igazolják, hogy elhelyezésükkel biztosított az érintett tér kiszellőztetése. E kiszellőztetést kiegészítheti a füsttől védendő terek relatív túlnyomás alá helyezése.
- 4.1.2. Ha egy helyiség folyamatos ventiláció alatt áll (légcserre, fűtés vagy légkondicionálás), a szellőztető rendszer füstelvezetésre is használható, amennyiben megfelel az OTSZ-ben, a jelen fejezetben előírtaknak és nem ellentétes a füst természetes mozgásával.
- 4.1.3. A hő- és füstelvezető hatásos nyílásfelületének minden négyzetmétere helyett a hő- és füstelvezető berendezésnek $2 \text{ m}^3/\text{s}$ légáramlási sebesség biztosítandó úgy, hogy a füstgázok ne juthassanak más védett helyiségbe, füstszakaszba.

Számítási peremfeltételek:

- A számított térfogatáram 20 °C környezeti hőmérsékleten.
- A levegő sűrűsége $\rho=1.2 \text{ kg/m}^3$.

4.2. Füstelszívás

- 4.2.1. A füstelszívás elszívó ventilátorra kapcsolt torkolatok révén valósul meg
- 4.2.2. Az elszívó csomópontok vagy légelvezető nyílások elhelyezésére a gravitációs elvezető nyílásokra vonatkozó műszaki megoldások az irányadók.

4.3. Légpótlás

- 4.3.1. A gépi hő-és füstelvezetés gépi levegő utánpótlása befűvőventilátorra kapcsolt torkolatok által valósul meg.
- 4.3.2. A természetes levegő utánpótlás az alábbiak révén valósul meg:
 - homlokzati nyílászárnyak,
 - az érintett helyiség külső térbe nyíló ajtói,
 - nyitott lépcsőházak.
- 4.3.3. A légpótló nyílások elhelyezésére a gravitációs légpótló nyílásokra vonatkozó műszaki megoldások az irányadók.

4.4. A légcsatorna-hálózat

- 4.4.1. Tervezési peremfeltételek:
 - A hő- és füstelvezetés megfelelő működéséhez a tervezés során a hő- és füstelvezetés és légutánpótlás légcsatorna-hálózatának nyomásvesztése is figyelembe veendő.
 - A légcsatorna-hálózatot a lehető legrövidebb legyen, a legkevesebb iránytörés alkalmazásával.
 - A légbevezető nyílás csappantyúja automatikus működésű legyen, depresszív jellegű hő- és füstelvezetés esetén a rugó vagy súlyterheléses megoldás is elfogadható.
- 4.4.2. A légcsatorna-hálózat nyomásvesztésének meghatározása

- A légszatóna-hálózat nyomásvesztését 20 °C környezeti hőmérséklet feltételezésével számítjuk. A levegő sűrűsége $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$, viszkozitása $\nu = 15,273 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.
- A légszatóna-hálózat nyomásvesztésének számításakor a kilépési veszteséget is figyelembe vesszük.
- A nyomásvesztés számításába a levegőbevezető-nyílások és az ehhez kapcsolódó légszatóna elemek nyomásvesztését is figyelembe vesszük.
- A légszatóna-hálózat nyomásvesztését az alábbi összefüggéssel számítjuk:

$$\Delta p_{\sigma} \geq \Delta p_{\sigma}' = \sum_i \Delta p'_i + \Delta p'_k$$

amely egyenletben

$\Delta p_{\sigma} [Pa]$ – a ventilátor összes nyomásnövekedése a névleges térfogatáramon

$\Delta p'_{\sigma} [Pa]$ – a csőhálózat teljes nyomásvesztése a névleges térfogatáramon

$\sum_i \Delta p'_i [Pa]$ – a csőhálózat egyes elemeinek nyomásvesztése a névleges térfogatáramon

$\Delta p'_k [Pa]$ – a ventilátoron vagy a csőhálózaton kilépő levegő nyomásvesztése

4.4.2.1. A légszatóna hálózat egyes elemeinek nyomásvesztését az alábbi összefüggéssel számoljuk:

$$\Delta p_i = \frac{\rho}{2} v_i^2 \left(\lambda_i \frac{l_i}{d_i} + \sum_j le_{ji} \right)$$

amely egyenletben

ρ – a levegő sűrűsége 20°C-on (1,2 kg/m³)

v_i – az adott légszatóna szakaszban a sebesség (m/s)

λ_i – csősúrlódási tényező, mely a Reynolds szám és a relatív érdesség függvénye.; értékét a Nikuradze diagramból kell venni (-)

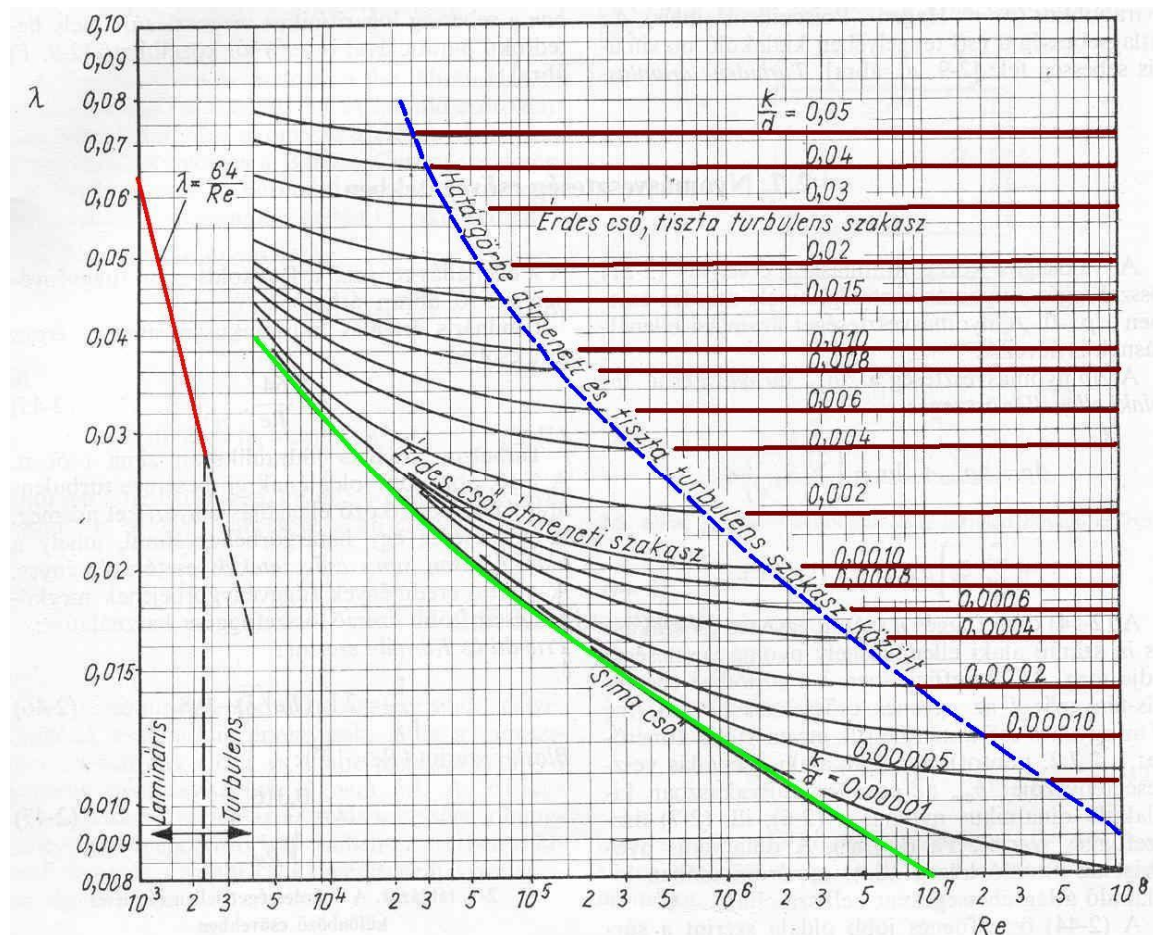
l_i – az adott egyenes csőszakasz hossza (m)

d_i – az adott egyenes csőszakasz egyenértékű átmérője (m), melyet négyzetű

légszatóna esetén $d_i = \frac{2ab}{a+b}$ (ahol a és b légszatóna oldalhosszai) összefüggéssel kell számítani.

$\sum_j le_{ji}$ – az adott szakasz idomainak egyenértékű csőhosszai (m.) Értékeit a légszatóna elemek gyártói teszik közzé.

4.4.2.2. A csősúrlódási tényezőt (λ_i) az alábbiak segítségével számítjuk:



A Reynolds szám és a relatív érdesség ismeretében a csősúrlódási tényező értéke a Nikuradze diagramból vehető.

$$\text{Reynolds szám: } Re = \frac{v_i d_i}{\nu}$$

ahol ν (m^2/s) a levegő viszkozitása 20°C -on,

relatív érdesség: k/d_i

mely egyenletben „ k ” (az alkalmazott légszatórna felületi érdessége) szerelt légszatórna esetén 0.15 mm, beton légszatórna esetén 2 mm, falazott légszatórna esetén 4 mm.

A k/d_i értéke maximum 0.05 lehet. A relatív érdesség számításakor az egyenértékű átmérőt vagy a kör keresztmetszetű légszatórna átmérőt mm-ben kell helyettesíteni.

4.4.2.3. A kilépési veszteséget ($\Delta p'_k$) az alábbiak szerint számítjuk:

$$\Delta p'_k = \frac{\rho}{2} v^2$$

ahol v (m/s) a kilépésnél a légszatórna-hálózat effektív keresztmetszetére vonatkozott sebesség, vagy a ventilátor névleges effektív felületére vonatkozó sebesség.

Az adott szakasz névleges térfogatáramából az effektív sebességek a folytonossági tétellel határozhatók meg:

$$v = \frac{\overset{\circ}{V}(m^3/h)}{3600 A_{eff}}$$

ahol A_{eff} az effektív felület (m^2).

4.5. A légszűrő jellemzői

- 4.5.1. A légszűrő a füstszivárgás ellen szigeteltek legyenek. A szigetelés olyan legyen, hogy az elszívógó levegő teljes mennyisége ne legyen több a legtávolabbi szinten megkövetelt hozam 20% - ánál. A gyújtó légszűrőkben depresszió uralkodjon.

Megjegyzés:

Az OTSZ-ben a füstelvezető és légpótló légszűrőkre előírt S kritérium szabályozza ezt a kérdést. Az osztályozással foglalkozó EU bizottsági határozat hő- és füstelvezető rendszerekben használt termékekre vonatkozó pontja szerint:

Az „S” szimbólum $5 m^3/óra/m^2$ -nél kisebb szivárgási sebességet jelez. (Az „S” osztályozás nélküli csatornák szivárgási sebességének $10 m^3/óra/m^2$ -nél kevesebbnek kell lennie.)

Ez az egyszakaszos és a többszakaszos csatornákra is igaz.

4.5.2. Légszűrő feladata tűz esetén

Légszűrőkkel kapcsolatban kétféle tűzvédelmi feladat létezik, amelyek élesen elkülönülnek egymástól:

- a) Egy tüzeset során funkcióval nem bíró szellőzővezetékek tűzgátló kialakítása, amelynek során a vonatkozó vizsgálati (MSZ EN 1366-1) és osztályozási szabvány (MSZ EN 13501-3) iránymutató: ebben az esetben „mindössze” az a cél, hogy a tüzeset által okozott alakváltozások, hőszigetelési és hővezetési hatások következtében vagy egyszerűen a szellőzőnyílásokon keresztül a tűz és a füst ne terjedjen át a szomszédos tűzszakaszba. A vonatkozó irányelveket lásd a tűzterjedés elleni védelemmel foglalkozó tűzvédelmi műszaki irányelvben (D1.5.2.2.).

Egy lehetséges tűzvédelmi osztályozás: **EI 90 (h_o) (i ↔ o)**, ahol

- EI 90: a tűzvédelemben megszokott integritási és hőszigetelési teljesítményhatárdeje percben;

- h_o és/vagy v_e : a vizsgált próbatest konfigurációja (h_o : vízszintes kialakítás;

v_e : függőleges csatorna);

- (i ↔ o), (i ← o) vagy (i → o): a tűzhatás iránya a minősített csatornaszakaszon (i: belül, o: kívül).

- b) Egy tüzeset során funkcióval rendelkező légszűrő tűzgátló kialakításával az előzőektől eltérő vizsgálati (MSZ EN 1366-8 vagy MSZ EN 1366-9) és osztályozási szabvány (MSZ EN 13501-4) foglalkozik. Ezek a légszűrők egy tüzeset során vagy a tűz- és füst eltávolításában, vagy a friss levegő utánpótlásának biztosításában vesznek részt, melyet a vonatkozó szabványok a fenti jellemzőkön túl a füstszivárgási tulajdonsággal (S) jellemeznek. Jelen fejezet az ilyen célú légszűrő tervezési és kivitelezési irányelveit foglalja össze.

4.5.3. Füstelvezető és/vagy légpótló légszűrő kialakítása egy tűzszakaszon belül (egyszakaszos légszűrők)

Ilyen légszűrők kialakítására csak akkor van mód, ha a szűrő egy tűzszakaszban marad, azaz sehol sem lép át másik tűzszakaszba (tipikus példa: mélygarázsok gépi hő- és füstelvezetése). A vonatkozó vizsgálati szabvány (MSZ EN 1366-9) tulajdonképpen a flashover előtti állapotot modellezi, a tűzgörbe maximuma 300°C vagy 600°C. A szűrőt egyidejűleg mindkét oldalról éri a tűzhatás és a kívánt ideig csak az integritási (E) és a füsttömörégi (S) követelmény teljesítendő. Egy ilyen osztályozás pl. **E₆₀₀ 120 (h_o) S 1000 egy (vagy single)**, ahol

- E₆₀₀ 120: integritási követelmény határideje percben (a tűztér hőmérséklete nem lépi túl a 600°C-ot);
- h_o: a vizsgált próbatest konfigurációja (h_o: vízszintes kialakítás);
- S: füsttömörég (a szűrő belső felületének szivárgási sebessége óránként és négyzetméterenként nem érheti el az 5 m³-t);
- 500 vagy 1000 vagy 1500: a vizsgálat során alkalmazott elszívás mértéke (Pa) a próbatesten belül;
- egy (single): a szűrő kizárólag egy tűzszakaszon belül alkalmazható.

Figyelem! A szellőzővezetékek tűzgátló kialakításánál bemutatott (i ↔ o) jelölést nem használják, mert a tűzhatás automatikusan kétoldali (a próbatest nyitott a tűztérben és a szűrő tűztéren kívüli végén történik a forró gázok elszívása)!

Néhány fontos korlátozás, amely a vizsgálati szabvány előírásaiból adódik:

- csak nem éghető (A1 vagy A2-s1, d0 tűzvédelmi osztályú) szűrőket minősítenek;
- csak négyoldalú kialakítás lehetséges, azaz nem használhatjuk a környező építményszerkezeteket a szűrő vagy a burkolat egyik oldalaként;
- a vizsgált próbatest belső keresztmetszete 1000 mm x 250 mm, amely a szabvány alapján legfeljebb 1250 mm x 1000 mm-ig növelhető! Nincs mód nagyobb keresztmetszetű hő- és füstelvezető légszűrő építésére, hacsak egy termék rendszergazdája szabványon kívül nem minősített nagyobb füstelvezető légszűrőt;
- csak vízszintes kialakítású szűrőt vizsgálnak;
- a próbatestet 500 Pa, 1000 Pa vagy 1500 Pa vákuum mellett vizsgálják.

A tervezés és beépítés során fokozottan ügyeljünk a választott termék/rendszer minősítésében (hEN, ETA, ÉME, NMÉ, osztályozási dokumentum) szereplő méretkorlátozások, nyomásviszonyok betartására! Keressük meg a választott hő- és füstelvezető szűrőrendszer alkalmazástechnikai útmutatójában ezeket az értékeket.

4.5.4. Több tűzszakaszt keresztező füstelvezető és/vagy légpótló légszűrő kialakítása (többszakaszos légszűrők)

Ezek a légszűrők a tűzszakaszok számától függetlenül tetszőlegesen kialakíthatóak, a szabvány (MSZ EN 1366-8) követelményei szerint: egy szűrő csak akkor vizsgál-

ható, ha korábban a csatorna mindkét próbateste (külső ill. belső tűzhatás) megfelelt a szellőzővezetékek tűzgátló kialakítására vonatkozó MSZ EN 1366-1 vizsgálat szerint. A vizsgálat hőmérsékleti határérték nélkül modellezi a kifejlett tüzet (zárttéri tűzgörbe). A csatornát egyidejűleg mindkét oldalról éri a tűzhatás és a kívánt ideig az integritási (E), a szigetelési (I) és a füsttömörégi (S) követelmény is teljesítendő. Egy ilyen osztályozás pl. **EI 90 (v_e - h_o) S 1500 több (vagy multi)**, ahol

- EI 90: integritási és szigetelési követelmény határideje percben (zárttéri tűzgörbe);
- v_e és/vagy h_o: a vizsgált próbatest konfigurációja (h_o: vízszintes kialakítás; v_e: függőleges csatorna);
- S: füsttömörég (a csatorna belső felületének szivárgási sebessége óránként és négyzetméterenként nem érheti el az 5 m³-t);
- 500 vagy 1000 vagy 1500: a vizsgálat során alkalmazott elszívás mértéke (Pa) a próbatesten belül;
- több (multi): a csatorna keresztezhet idegen tűzszakaszt is.

Figyeljük meg, hogy a szellőzővezetékek tűzgátló kialakításánál bemutatott (i ↔ o) jelölést nem használják, mert a tűzhatás automatikusan kétoldali (a tűztérben a próbatest nyitott és a csatorna végén történik a forró gázok elszívása)!

Néhány fontos korlátozás, amely a vizsgálati szabvány előírásaiból adódik:

- csak nem éghető (A1 vagy A2-s1, d0) csatornákat minősítenek;
- csak négyoldalú kialakítás lehetséges, azaz nem használhatjuk a környező építményszerkezeteket a csatorna vagy a burkolat egyik oldalaként;
- a vizsgált próbatest belső keresztmetszete 1000 mm x 250 mm, amely a szabvány alapján legfeljebb 1250 mm x 1000 mm-ig növelhető! Nincs mód nagyobb keresztmetszetű hő- és füstelvezető légcsőre építésére, hacsak egy termék rendszergazdája szabványon kívül nem minősített nagyobb légcsőre;
- a próbatestet 500 Pa, 1000 Pa vagy 1500 Pa vákuum mellett vizsgálják.

A tervezés és beépítés során fokozottan ügyeljünk a választott termék/rendszer minősítésében (hEN, ETA, ÉME, NMÉ) szereplő méretkorlátozások, nyomásviszonyok betartására! Keressük meg a választott hő- és füstelvezető csatorna-rendszer alkalmazás-technikai útmutatójában ezeket az értékeket.

4.5.5. Általános irányelvek füstelvezető és/vagy légpótló légcsőre kialakításához

A füstelvezető és/vagy légpótló csatorna-rendszer tervezésekor és kialakításakor tartunk szem előtt a választott rendszer minősítésében (hEN, ETA, ÉME, NMÉ, osztályozási dokumentum) szereplő adatokat a tűzvédelmi teljesítmény, a csatorna függőleges és/vagy vízszintes pozíciója, a nyomásviszonyok, valamint a méretkorlátozások vonatkozásában. A csatorna csak akkor marad a kívánt ideig állékony, ha nyomvonalát, a rögzítéseket és a felfüggesztéseket is megfelelően alakítjuk ki. Ügyeljünk a következő alapelvek betartására:

- A csatornaszakasz rögzítésére használt épületszerkezet legalább ugyanazzal a tűzvédelmi teljesítménnyel (EI 30, EI 60, stb.) rendelkezzen, mint a csatornára előírt követelmény.
- A felfüggesztésre használt acél menetes szárak legnagyobb megengedett húzó terhelése a következő lehet:
 - EI 30 S vagy EI 60 S követelmény esetén: $\leq 9 \text{ N/mm}^2$,
 - EI 90 S vagy EI 120 S követelmény esetén: $\leq 6 \text{ N/mm}^2$.

Megjegyzés: a menetes szárak javasolt menetmérete legalább M8.

- A minősített tűzvédelmi megoldások gyártói a felfüggesztés távközeit és keresztmetszeti méreteit általában táblázatos formában úgy adják meg, hogy azok már önmagukban is kielégítsék a kívánt tűzvédelmi követelményeket (azaz az adott tűzhatásra méreteznek). Ennek ellenére a felfüggesztés elemeit 1.500 mm hosszúság felett az acél menetes szárak hőtágulása miatt rendszerint megfelelő tűzvédelemmel kell ellátni.

Megjegyzés: A rögzítésre használt acéldübelek terhelése darabonként legfeljebb 500 N (50 kg) legyen!

- A csatornát tartó keresztprofil olyan legyen, amely a vizsgálat során alkalmazott keresztprofillal legalább egyenértékű hajlítófeszültség szempontjából.

Megjegyzés: alkalmazható például minősített szerelősín vagy minimum 40/40/4 mm szögacél.
- A csatorna falának külső síkja és a függesztés tengelye közötti távolság – eltérő vizsgálati elrendezés hiányában – nem lehet nagyobb 50 mm-nél.
- A csatorna fölött semmi sem helyezhető el, ami a tűzhatás során esetleg ráeshet és roncsolhatja. Egy építkezés során célszerű az ilyen csatornákat elsőként kialakítani és az összes többi szerelvényt a kész csatorna alatt (de nem ráfüggesztve!) szerelni.
- A tűzvédelmi teljesítménnyel bíró csatornákat és azok függesztéseit semmilyen egyéb külön szerelvény (vezeték, világítótest, beépített tűzoltó csővezeték, stb.) nem terhelheti, azokat függetlenül kell megépíteni.
- A csatorna falának áttörése (pl. acélcső, kábel, revíziós ajtó) nem megengedett.

4.6. A füstelvezetők és a levegő utánpótlást biztosító berendezések elhelyezése

A füstelvezetők és a levegő utánpótlást biztosító szerkezetek elhelyezését a természetes füstelvezetésre vonatkozó szabályokban foglaltak az irányadóak.

4.7. Vezérlőberendezések

A vezérlőberendezéseket a 3.5. bekezdésben foglaltak szerint tervezzük, úgy, hogy maximum 30 másodpercen belül működésbe hozzák a ventilátorokat, lehetővé téve ezáltal a beépített tűzvédelmi szerkezetek (csappantyúk és ajtók) működését.

5. NAGY LÉGTERŰ HELYISÉGEK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE

5.1. Méretezés

5.1.1. A hő- és füstelvezetés hatásos nyílásfelületének nagysága függ

- a) a számítási belmagasságtól,
- b) az elérni kívánt füstszegény levegőréteg magasságától, valamint
- c) az épület, helyiség rendeltetésétől.

A hő- és füstelvezetés füstszakaszonkénti hatásos nyílásfelületét 5.1.3. és 5.1.4. pontokban foglaltak szerint határozzuk meg.

A hő- és füstelvezetés füstszakaszonkénti hatásos nyílásfelületét a füstszakasz alapterület méretével arányosan csökkenteni nem szabad.

5.1.2. A 10. pontban szereplő, méretezési táblázatok használhatók további számítási igazolások nélkül, amennyiben:

- a füstszegény levegőréteg magassága 6 m számított belmagasságig legalább 3 m,
- a 6 m-nél nagyobb számított belmagasság esetében legalább annak a fele
- ha a füstszegény levegőréteg magassága a helyiség raktározási, tárolási, használati magasságához igazított

5.1.3. Az épület rendeltetés szerinti, valamint a termékek és a tárolt anyagok méretezési csoportba sorolása a 10. pont táblázatai szerint végezhető.

5.1.4. Az egy füstszakaszban létesítendő hatásos nyílásfelületet a számított belmagasság, a füstszegény levegőréteg magassága és a méretezési csoport alapján határozzuk meg.

5.1.5. Az OTSZ 93. § (1) bekezdés b) pontban meghatározott füstszakasz méreteket (legfeljebb 1600 m² ill. oldalmérete legfeljebb 80 m) meghaladó alapterület vagy oldalméret esetében a tér füstszakaszolására füstkötenyt alkalmazunk. Az így kialakított füstszakaszok azonos technológiájú térben lehetőleg azonos méretűek legyenek.

5.1.6. A füstköteny a lehető legnagyobb mértékben nyúljon be a légtérbe. A füstköteny igazodjon a füstszegény levegőréteg magasságához, azonban annak minimális mérete legalább 1 méter legyen.

5.1.7. Amennyiben a tárolás maximális magassága nem haladja meg a füstköteny benyúlásának alsó síkját, a 10. pontban szereplő méretezési táblázatok további számítási igazolások nélkül használhatók.

5.1.8. A kialakításnál figyelembe vesszük, hogy technológiai berendezés (darupálya) a füstköteny benyúlásának mértékét korlátozhatja. Ha építményszerkezettel a füstköteny nem alakítható ki, akkor mobil füstkötenyt is alkalmazhatunk.

5.1.9. A hő- és füstelvezetők a füstszakaszban lehetőleg egyenletes elosztásban legyenek beépítve.

5.1.10. A 12°-nál nagyobb hajlású tető esetében a hő- és füstelvezetőt úgy kell beépíteni, hogy a geometriai középpontja magasabban legyen, mint a számított belmagasság.

5.1.11. A hő- és füstelvezető nyitó szerkezete egyaránt lehet mechanikus, pneumatikus vagy villamos működésű.

- 5.1.12. A számított belmagasság felezősíkjá alatt kielégítő mértékű légutánpótlás bevezetéséről kell gondoskodni a hő- és füstelvezetés aerodinamikai működésének elősegítése érdekében.
- 5.1.13. A légutánpótló nyílásfelületek kiválthatóak befúvással is úgy, hogy a szükséges levegő-bevezető hatásos nyílás felület minden m^2 -e helyett $2 m^3/s$ légáramlási sebességet kell biztosítani.

6. HŐ- ÉS FÜSTELVEZETŐK EGYÉB FUNKCIÓRA TERVEZÉSE

6.1. A betervezés kiegészítő szabályai

A 275/2013. (VII.16.) Korm. rendelet 4. § (1) bekezdésében foglaltak értelmében a beruházó és az üzemben tartó igényeit is figyelembeveendő kiegészítő szempontok: hőszigetelés, hangszigetelés, fényviszonyok ergonómiai tervezése, a kupolákkal történő természetes szellőztetés.

Fényviszonyok kezelése (példa):

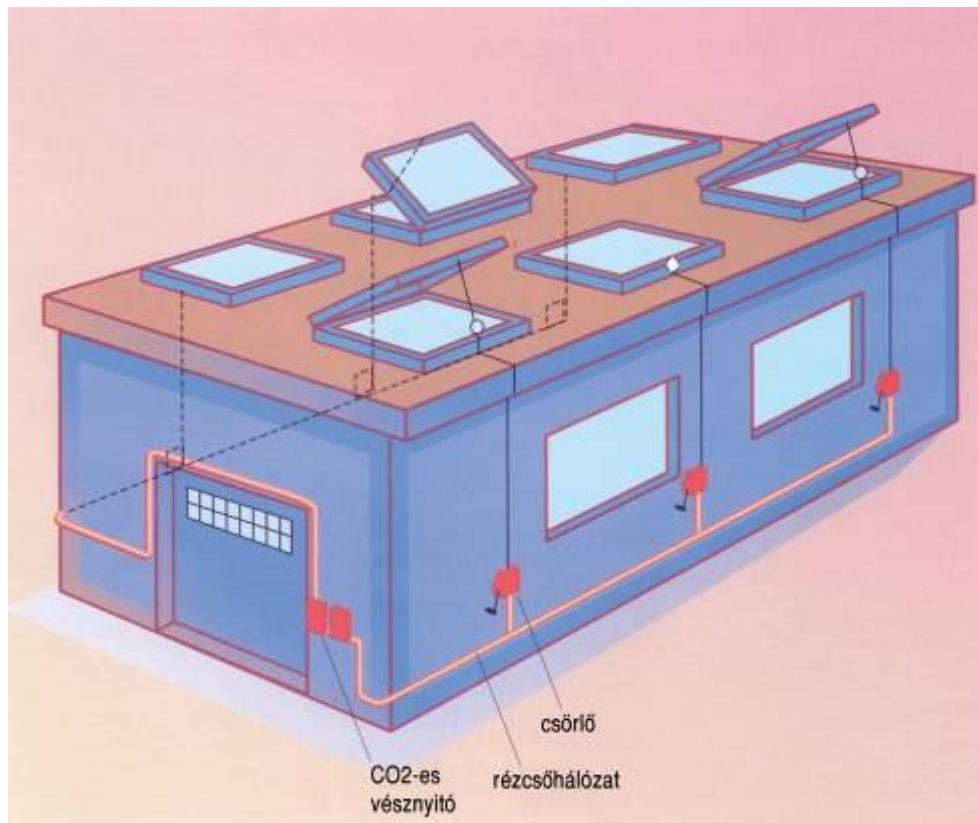
- a teljes sötétség biztosítása alumínium héjellel (hőszigeteléssel, vagy anélkül), illetve bronzszínű polikarbonáttal történhet.
- A fény bejuttatása opálos/víztiszta polikarbonáttal (a fényátbocsátás akár 85%-os is lehet), ill. shed héjalású kupolákkal (a direkt napsütés csökkentése a maximális mennyiségű fény épületbe juttatásával).

6.2. Hő- és füstelvezetés és napi szellőztetés megoldási lehetőségei

6.2.1. Gázrugós teleszkópos berendezés alkalmazása csörlős nyitószerkezettel. A szél, vagy eső miatti zárásigény szél- és esőérzékelő központtal oldható meg, ekkor eső, vagy szél esetén hang, vagy fényjelzést ad.

Megjegyzés:

Előnye: a csörlő, mely alapvetően a kézi vésznyitást szolgálja, alkalmas a kupola részleges, napi szellőztetésre történő megnyitására is. Hátránya: a csörlőt kézzel kell visszazárni, nem lehet vezérléssel megoldani a szél, vagy eső miatt szükséges automatikus nyitás/zárást.



4. ábra: Csörlő és CO₂ távnyitás megoldásának példája

- 6.2.2. Szellőztetés elektromotoros berendezéssel. A hő- és füstelvezető kupola 24V-os motorja a $10.000 + 1.000$ (300) nyitási ciklust biztosít. A szél, vagy eső miatti zárásigény szél- és esőérzékelő központtal oldható meg, ekkor eső, vagy szél esetén hang, vagy fényjelzést ad.
- 6.2.3. Munkahengeres berendezés alkalmazása szellőztetésre. Ugyanazzal a munkahengerrel, aminek alapfeladata a füstelvezetési nyitás, illetve a szellőztetésre kiegészítő munkahenger, vagy elektromos motor alkalmazásával. Külön munkahengerrel, ha az épületben az alkalmazott technológia miatt van préslevegő. Ha nincs, akkor kompresszorral kell biztosítani a szükséges sűrített levegőt. Munkahenger helyett 230 V-os motorral. A hő- és füstelvezetés CO₂-es vésznyitással működik, a szellőztetés pedig kisméretű munkahengerrel, vagy motorral. A CO₂-es vésznyitás biztosítása minden esetben szükséges.
- 6.2.4. Hő- és füstelvezetés sűrített levegővel és/vagy CO₂ vésznyitással
- A hő és füstelvezetés sűrített levegővel két féle módon biztosítható:
- Tisztán sűrített levegő alkalmazásával hő- és füstelvezetésre és napi szellőztetésre.
 - Sűrített levegő alkalmazásával napi szellőztetésre és CO₂-es vésznyitással a hő- és füstelvezetésre.
- A tisztán sűrített levegős hő- és füstelvezető és napi szellőztető rendszer a CO₂-es vésznyitás mellőzésével akkor felelhet meg a hő- és füstelvezetés követelményeinek, ha a sűrített levegő hálózat a hő- és füstelvezető szerkezet teljesítménynyilatkozatában szereplő nyomásértékeket biztosítja.

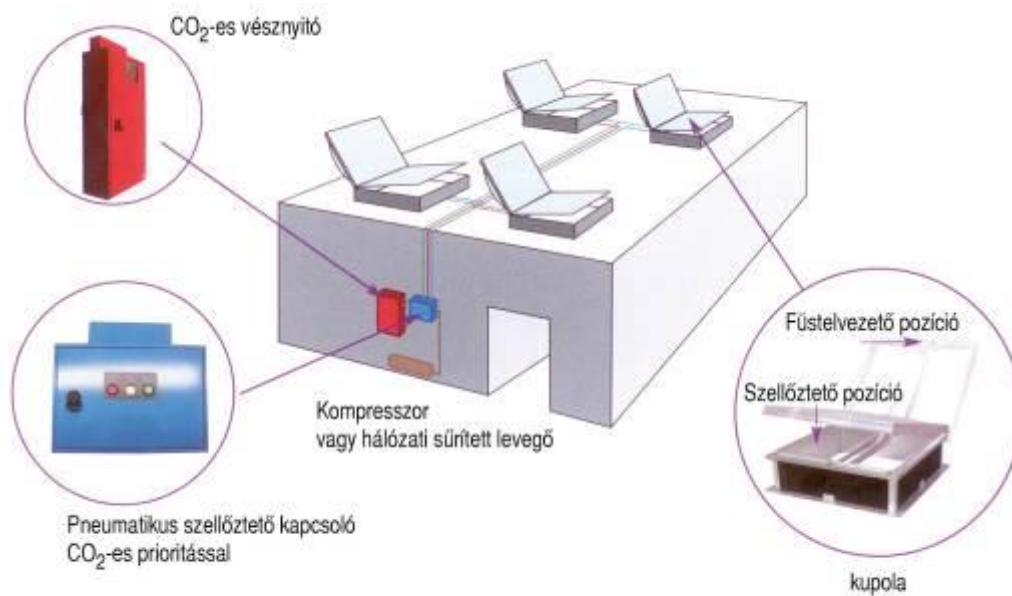
6.2.5. Megoldási lehetőségek

6.2.5.1. Egy működtető szerkezet a kupolában a két funkcióra

- gázrugós teleszkóp + csörlő
- elektromos motor + szellőztető kapcsoló
- munkahenger + ipari préslevegő és pneumatikus szellőztető kapcsoló, vagy + kompresszor és pneumatikus szellőztető kapcsoló

6.2.5.2. Két működtető szerkezet a kupolában a két funkcióra

- munkahenger füstelvezetésre + kisebb méretű munkahenger szellőztetésre,
- munkahenger füstelvezetésre + 230 V-os motor szellőztetésre.

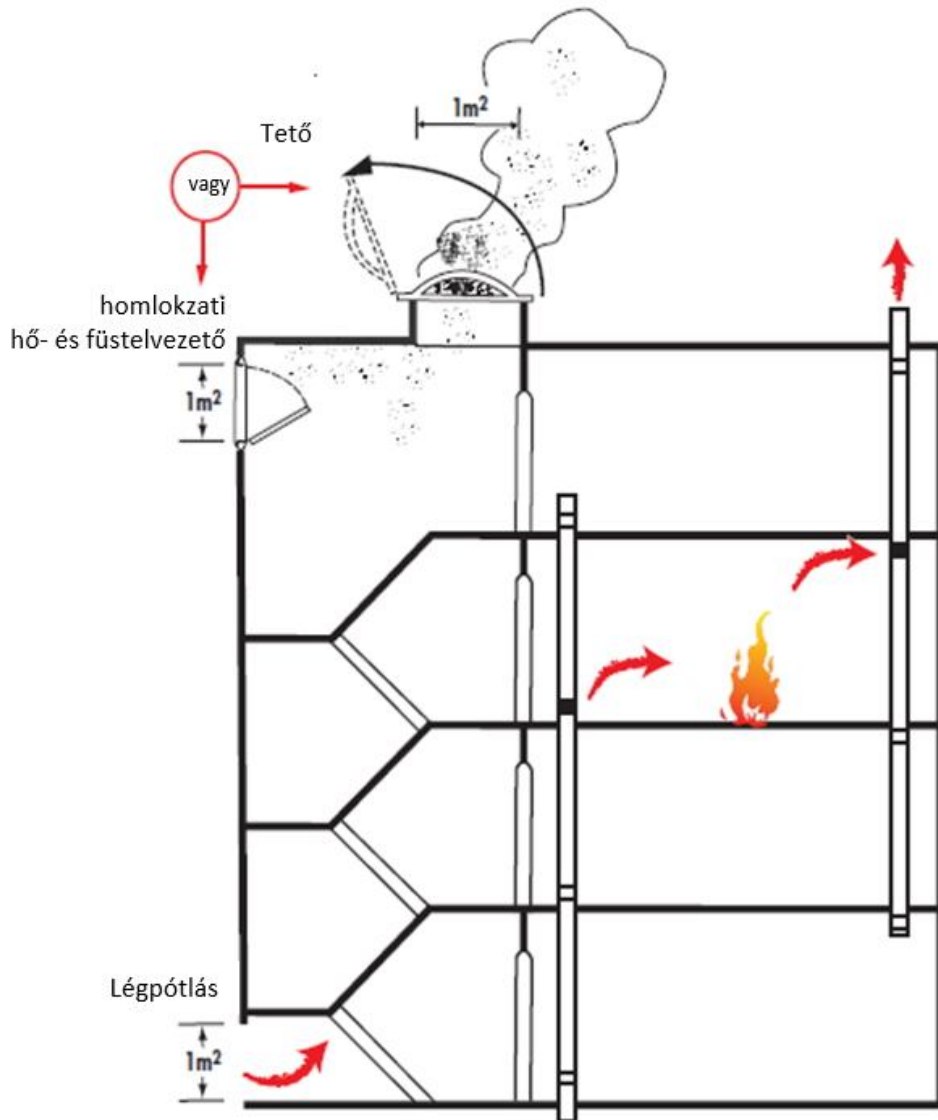


5. ábra: Példa munkahengeres vésznyitás és munkahengeres szellőztetés megoldására

7. ZÁRT LÉPCSŐHÁZAKBAN ALKALMAZHATÓ MEGOLDÁSOK

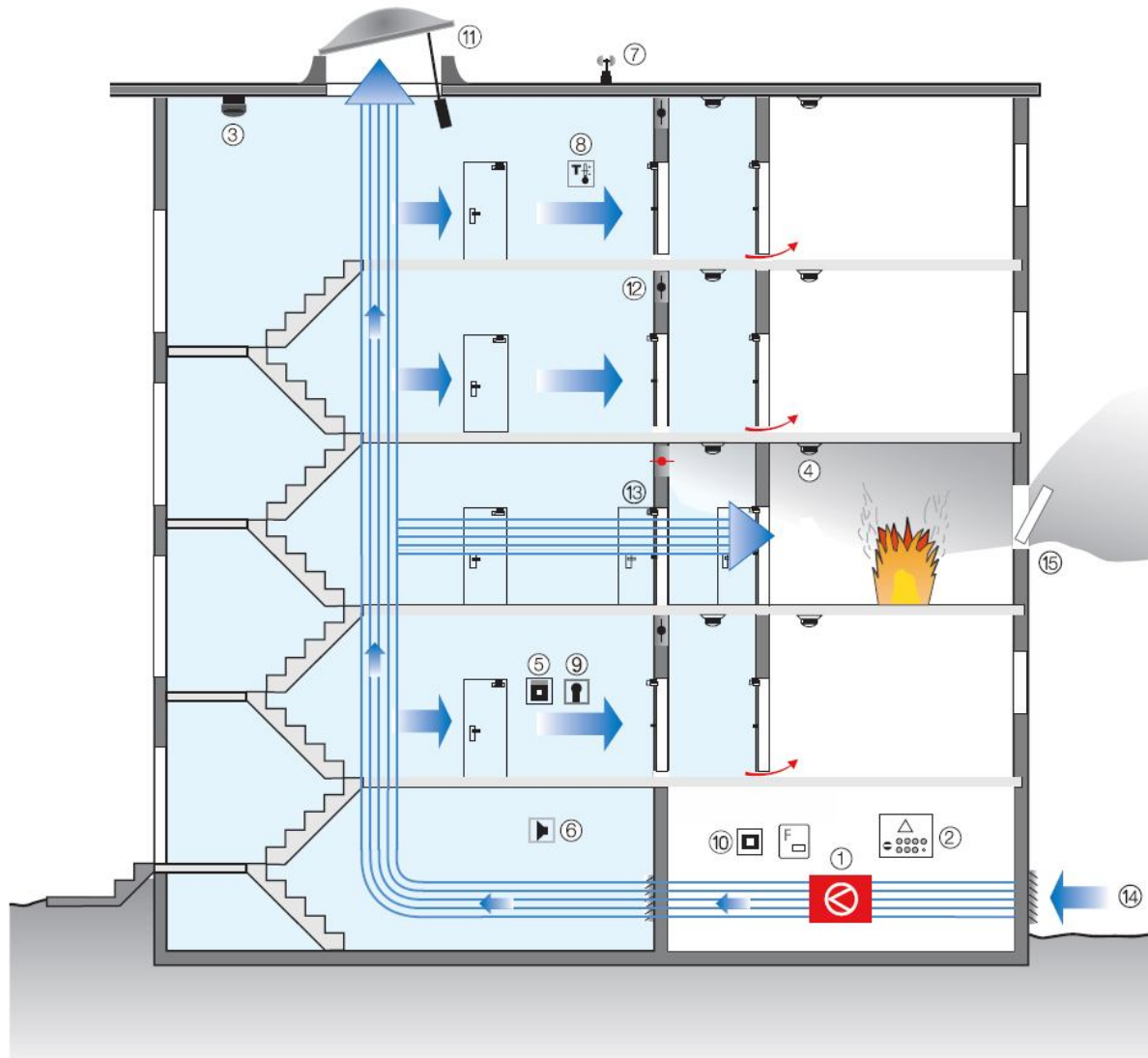
7.1. Természetes hő- és füstelvezetés lehetséges megoldásai

A lépcsőház füstelvezetéséhez a legfelső szinten elhelyezett hő- és füstelvezető szerkezetet (tetőn vagy homlokzaton) építünk be, melynek frisslevegő utánpótlását a legalsó szinten biztosítjuk.



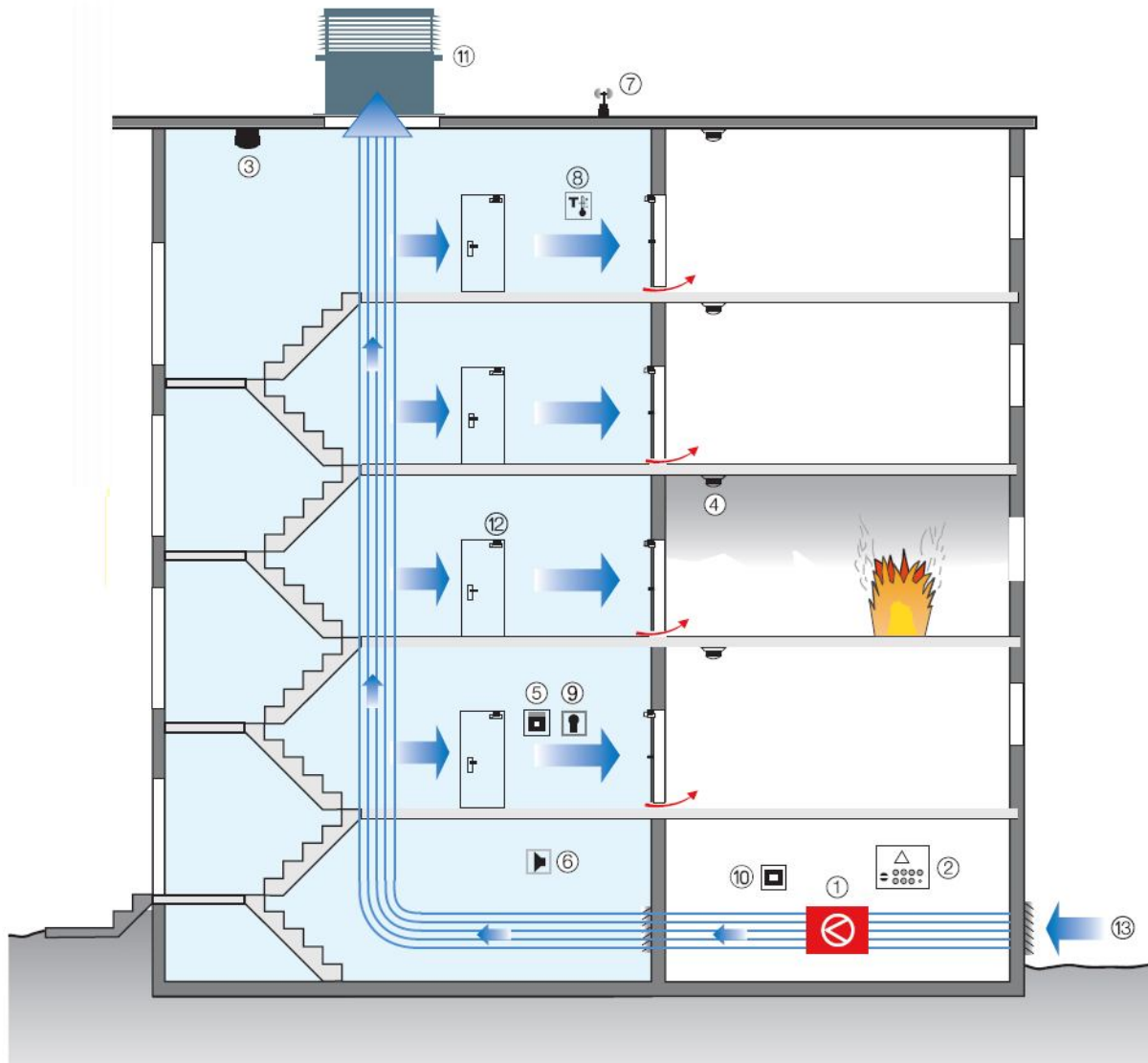
6. ábra: Példa lépcsőházi természetes hő- és füstelvezetés kialakítására

7.2. Túlnyomásos füstmentes lépcsőház lehetséges megoldásai



7. ábra: Példa túlnyomásos füstmentes lépcsőház kialakítására, szabályozott üzemi ventilátorral

- 1 – befúvó ventilátor
- 2 – nyomásszabályozó automatika frekvenciaváltóval
- 3 – nyomáskülönbség érzékelő
- 4 – füstérzékelő
- 5 – tűzjelző kézi jelzésadó
- 6 – tűzjelző hang- és fényjelző
- 7 – szél- és hőmérséklet érzékelő
- 8 – hőmérséklet érzékelő
- 9 – szellőzés kulcsos kapcsoló
- 10 – heti programóra
- 11 – felüvilágító kupola
- 12 – átszellőző csappantyú
- 13 – ajtócsukó
- 14 – levegő beszívás
- 15 – kiáramló nyílás



8. ábra: Példa túlnyomásos füstmentes lépcsőház kialakítására, szabályozott üzemű túlnyomáslevezető szerkezettel

- 1 – befűvő ventilátor
- 2 – nyomásszabályozó automatika
- 3 – nyomáskülönbség érzékelő
- 4 – füstérzékelő
- 5 – tűzjelző kézi jelzésadó
- 6 – tűzjelző hang- és fényjelző
- 7 – szél- és hőmérséklet érzékelő
- 8 – hőmérséklet érzékelő
- 9 – szellőzés kulcsos kapcsoló
- 10 – heti programóra
- 11 – szabályozott nyomáslevezető (fali- vagy tetőátvezetés)
- 12 – ajtócsukó
- 13 – levegő beszívás

7.3. Túlnyomásos füstmentes lépcsőház méretezése

7.3.1. Előtér nélkül kialakított túlnyomásos füstmentes lépcsőház

7.3.1.1. A lépcsőházba bevezetendő levegőmennyiséget úgy kell számítani, hogy

- feltételezni kell, hogy az OTSZ-ben (97. § (6) bekezdés) meghatározott szinteken az ajtók nyitottak, a többi szinten csukottak,
- a füstmentes lépcsőházi nyitott ajtók légveszteségi értéke a szabad nyílás m²-enkénti felületére számítva 1,0 m³/s,
- a nyílászáró szerkezetek légveszteségét a

$$V = c \Delta p^n I \text{ [m}^3\text{/h]}$$

egyenlettel kell figyelembe venni, amely egyenletben

Δp - a nyílászáró két oldala közötti nyomáskülönbség [Pa]

I - a nyílászáró kerülete, a névleges méretre vonatkoztatva [m]

$c=1,11$, $n=0,67$ állandók (S_a és S_m minősítésű nyílászárókra vonatkoztatva).

7.3.2. Előtérrel kialakított túlnyomásos füstmentes lépcsőház

7.3.2.1. A füstmentes lépcsőházba és előtereibe bevezetendő levegőmennyiséget a következők szerint kell számítani:

- feltételezni kell, hogy az OTSZ-ben (97. § (6) bekezdés) meghatározott szinteken az ajtók nyitottak, a többi szinten csukottak,
- a füstmentes lépcsőházi nyitott ajtók légveszteségi értéke a szabad nyílás m²-enkénti felületére számítva 1,0 m³/s, magasépület esetén 1,5 m³/s,
- a nyílászáró szerkezetek légveszteségét a

$$V = c \Delta p^n I \text{ [m}^3\text{/h]}$$

egyenlettel kell figyelembe venni, amely egyenletben

Δp - a nyílászáró két oldala közötti nyomáskülönbség [Pa]

I - a nyílászáró kerülete, a névleges méretre vonatkoztatva [m]

$c=1,11$, $n=0,67$ állandók (S_a és S_m minősítésű nyílászárókra vonatkoztatva).

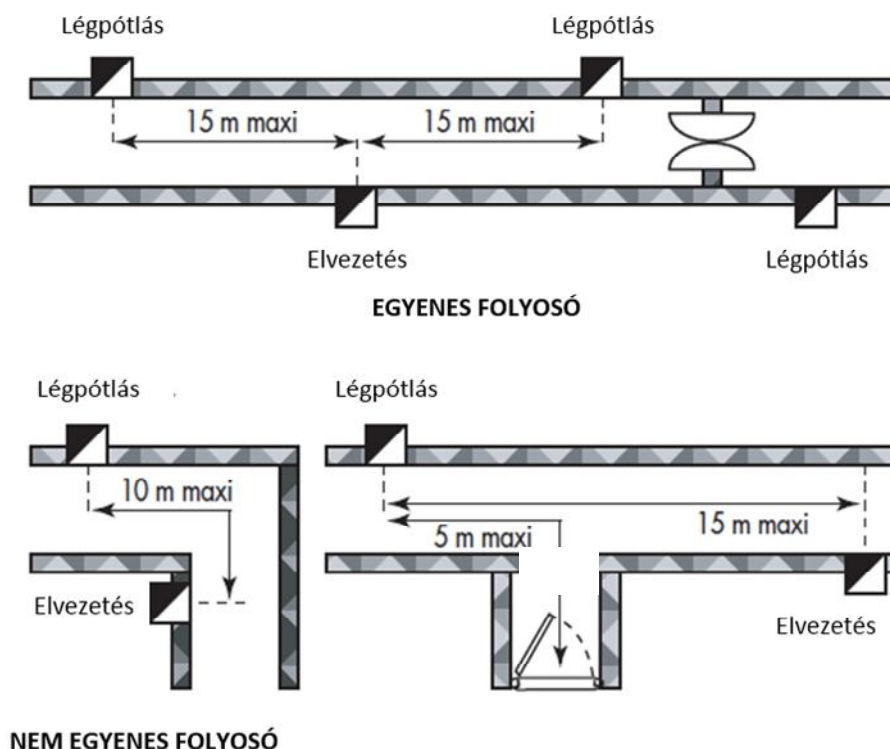
7.3.2.2. Az előterek légpótlási igényének számításakor csukott nyílászáró szerkezeteket kell feltételezni, és figyelembe kell venni a lépcsőház és az előtér vagy az előtér és a közlekedők közötti légveszteségeket a 7.3.2.1. pont szerint. Az előtéri légpótlás szükséges levegőmennyiségét a két igény közötti érték különbsége adja.

8. ZÁRT FOLYOSÓKON, -KÖZLEKEDŐKÖN ALKALMAZHATÓ MEGOLDÁSOK

8.1. Gépi füstelvezetés

8.1.1. A közlekedő, folyosó hő- és füstelvezetésére alkalmas a füstelvezető, légpótlások olyan elrendezése,

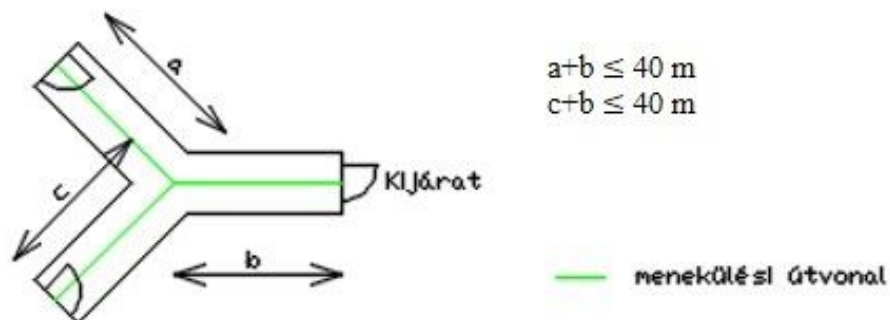
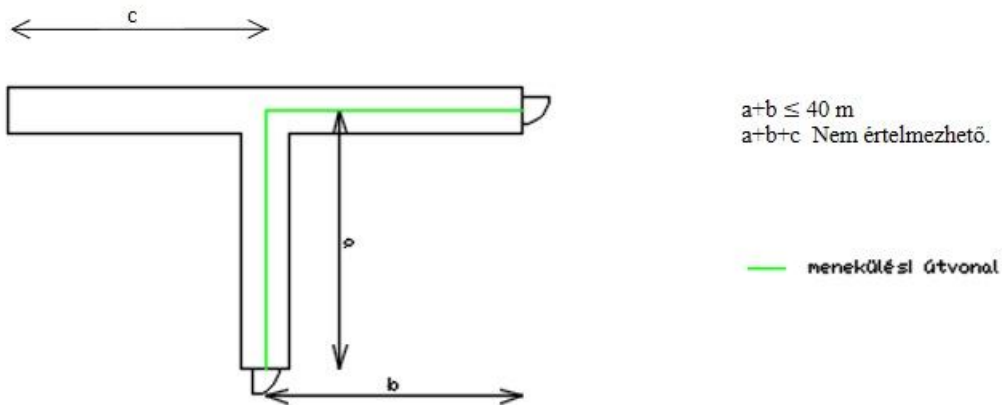
- amely a levegőutánpótlást biztosító és füstelszívó torkolatokat felváltva osztja el, mindenekelőtt a veszély lokalizálását tartva szem előtt.
- amely a levegőutánpótlást biztosító nyílás és a füstelszívó közötti, a közlekedő tengelyén mért vízszintes távolság egyenes vonalú közlekedő esetén nem nagyobb 15 méternél, egyéb esetben 10 méternél.
- amelynél ha egy füstelszívó torkolatot két levegőutánpótlást biztosító torkolat szolgál ki, akkor a torkolatok közötti távolságok azonosak (lásd: 9. ábra).
- amelynél a helyiség összes kiürítésre szolgáló ajtaja, ha nem egy levegőutánpótlást biztosító nyílás és egy füstelvezető közé esik, maximum 5 m távolságra van ezek valamelyikétől,
- amelynél a levegőutánpótlást biztosító torkolatok lehetőség szerint a folyosók vagy a lépcsők ajtóinak közelében vannak és a belmagasság alsó harmadába, közlekedők, folyosók esetében a padlósíktól mért 2 méteres magasságba helyezik el,
Megjegyzés: közlekedő, folyosó esetén is javasolt az alsó harmadban való elhelyezés.
- amelynél a füstelszívó torkolatok alsó síkja minden esetben a közlekedő felső harmadába kerül.

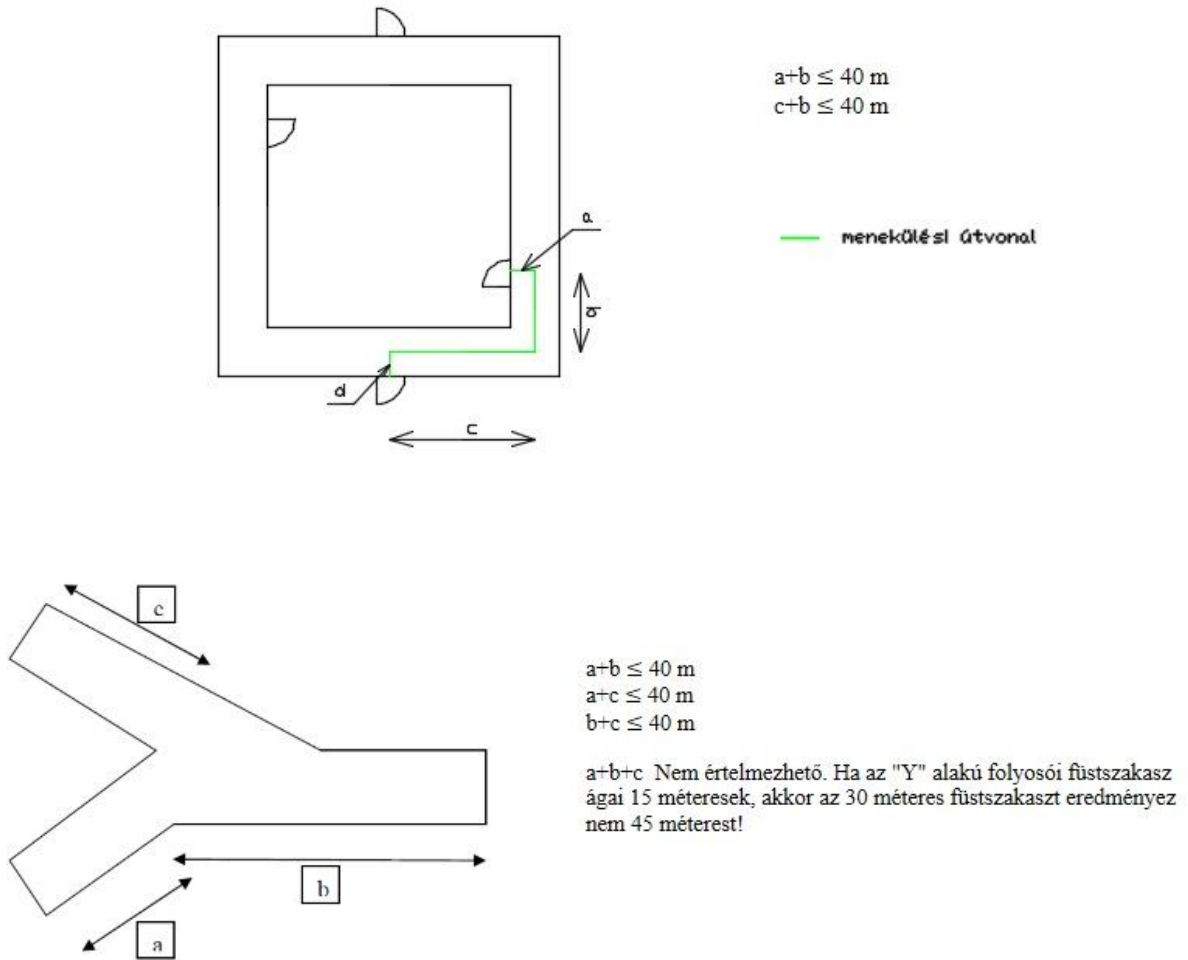


9. ábra: Megoldások a gépi füstelvezető torkolatok elhelyezésére

8.2. Füstszakaszok kialakítása

8.2.1. Közlekedő, folyosó esetében a füstszakasz hossza az OTSZ 93.§ (2) bekezdés értelmében a menekülési útvonal érintett szakaszának hosszával megegyezik, amit a kiürítés II. szakasza során a menekülő személyek a folyosó, közlekedő füstszakaszába lépés helyétől annak elhagyására szolgáló kijáratig megtesznek. A szabálytalan alakú közlekedők, folyosók (lásd: 10-13. sz. ábrák) fennmaradó része az említett esetben nem számít bele a füstszakasz hosszába.





10-13. ábrák: folyosói füstszakasz hosszúsága

9. A HŐ-ÉS FÜSTELVEZETŐ RENDSZER ÜZEMBE HELYEZÉSE ÉS ÜZEMELTETÉSE

- 9.1. A hő- és füstelvezető rendszerről az átvételhez készítendő dokumentáció:
- több, a hő- és füstelvezető rendszer létesítésében érintett kivitelező esetében a felelős műszaki vezető/szakági felelős műszaki vezetők nyilatkozata a szerkezetek / berendezések, mint rendszer létesítéséről;
 - elvi/összefüggési rajz az egyes szakkivitelezők szerinti egyértelmű jelöléssel, például színkódolással (ld. a C melléklet ábráit);
 - alaprajz és a szükség szerinti metszeti rajzok, leírás, amelyek tartalmazzák a hő- és füstelvezetők méreteit és elhelyezését, a nyitószervezet működését és kialakítását, továbbá a vezérlőberendezések működését, elhelyezését és kialakítását;
 - nyilatkozat a szerkezet/berendezés üzemképességéről, az OTSZ-ben, vonatkozó műszaki előírásban, tűzvédelmi műszaki irányelvben foglaltak betartásáról, az engedélyezett terveknek és hatósági előírásoknak megfelelő kivitelezésről (ezekre való egyértelmű hivatkozással), a beépítési hely, idő valamint a kivitelező pontos meghatározásával;
 - jegyzőkönyv a szerkezet/berendezés – az épület(rész) tűzeseti áramtalanítása mellett végrehajtott – sikeres működési próbájáról;
 - magyar nyelvű kezelési/karbantartási utasítás.
- 9.2. A hő- és füstelvezető szerkezet/berendezés üzembe helyezésére csak a kivitelező vagy a megbízottja jogosult.
- 9.3. A dokumentáció átadása a megrendelő felé az általa meghatározott formátumban/módon teljesíthető.
- 9.4. A dokumentáció tűzvédelmi szakhatóság felé történő átadása az E-építési napló és az ÉTDR rendszereken keresztül, azok megfelelő alkalmazásával teljesíthető.
- 9.5. A hő- és füstelvezető rendszer üzemeltetése, felülvizsgálata, karbantartása és javítása során a jogszabályi előírások mellett a gyártói utasítások az irányadóak.

10. MÉRETEZÉSI TÁBLÁZATOK NAGYLÉGTERŰ HELYISÉGHEZ

10.1. Rendeltetés besorolása

Az épület, helyiség rendeltetése	Méretezési csoport
Acetilénlefejtő	1
Ácsüzem	3
Asztalosüzem	3
Akkumulátorgyár	3
Alumíniumgyártás	1
Alumíniumtermék-gyártás	2
Ammóniákgyártás	1
Ásványolajtermék-gyártás	4
Bádogos üzem	1
Betonelemgyár	1
Bitumenfeldolgozás	4
Bőrárugyár	3
Bútorgyár, fa	3
Bútorgyár, fém	2
Celluloidgyártás	4
Cementgyár	1
Cérnázó	2
Cipőgyár	3
Csónaképítőüzem (fa, vagy műanyag)	3
Dohánygyár	3
Dróthúzó üzem	1
Ecetgyártás	1
Ecetsavgyártás	3
Édesipari üzem	2
Édesipari termék csomagolása és szállítása	3
Villamos berendezés gyártása	2
Élelmiszer-ipari üzem (12 MJ/kg)	3
Élesztőgyártás	2
Enyvgyártás	3
Épületasztalos üzem	3
Erőmű (hő- vagy vízi erőmű) gépháza	3
Étkezési zsír gyártás	3
Étolajgyártás	3
Fafeldolgozó üzem	3
Fagyapotgyártás	2
Faforgácslap-gyártás	3
Faforgácslap felületkezelés	3
Fémlemez-feldolgozás	1

Festék- és lakkipari üzem	4
Filmstúdió	4
Fotokémiai üzem	3
Fonoda	3
Fröccsöntőüzem (fém)	1
Fröccsöntő (műanyag) üzem	3
Fűszerfeldolgozás	2
Fűrészüzem	3
Galvanizáló üzem	1
Garázs	1
Gépgyár	1
Gépjárműabroncs-gyártás	4
Gépjárműfényezés	4
Gépjárműgyártás	2
Gépjárműjavítás, -szerelés	3
Gumigyár (kivéve habgumi)	3
Gyantafeldolgozás	4
Gyertyagyártás, paraffin feldolgozás	3
Gyógyszergyár	3
Gyufagyártás	4
Habanyaggyártás	4
Hanglemezgyártás	3
Hangszergyártás (fa)	3
Háztartási készülékek gyártása	1
Hűtőgépgyár	3
Hűtőház	1
Irodagépgyártás	2
Írószergyár	3
Izzólámpagyártás	2
Kábelgyár	3
Kakaó-feldolgozás	3
Kárpitozó üzem (habanyag felhasználásával)	4
Kárpitozó üzem (habanyag felhasználása nélkül)	3
Kartondobozgyár	3
Kátrányfeldolgozás	4
Kávefeldolgozás	3
Kefe- és festőecsetgyártás	3
Keményítőgyártás	4
Kerékpárgyár	2
Kosárfonó üzem	2
Könyvkötőüzem	3
Konzervgyár	1

Kolajipari termékek feldolgozása	4
Kötszergyár	3
Kozmetikai és háztartás-vegyipari termékek gyártása	4
Ládagyártó üzem (fa)	3
Lakkgyártás (éghető oldószer)	4
Likörgyár	4
Logisztikai épület	3
Mosoda	2
Mosógépgyár	2
Mosószergyár	1
Motorkerékpárgyár	2
Műanyagfeldolgozó üzem (habanyag kivételével)	3
Műanyaggyár	4
Műbőrfeldolgozás	3
Műbörgyár	3
Műgyantagyártás	4
Műszálgártás	3
Műtrágyagyár	3
Nádfeldolgozás	3
Nemesfém-feldolgozás	3
Nemezgyártás	3
Nitrocellulóz-gyártás	4
Növényolajgyártás	3
Nyomda	4
Nyomda, betűszedés	1
Nyomdafesték-gyártás	4
Optikai gyár	1
Padlóburkolat gyártás (éghető)	4
Padlótisztítószer gyártás	4
Papírgyár	3
Papírgyár (fa és cellulóz el készítés)	1
Papírkészítés	3
Papírfeldolgozás	3
Parkettagyártás	3
Porcelángyár	1
Rádióstúdió	3
Ragasztógyártás	4
Rétegeltlemez-gyártás	3
Rövidárugyár	1
Sajtgyártás	1
Sütőipari üzem	3
Sütőipari üzem, kemencetér	1
Szappangyár	3

Száraceuticalgyár	2
Szemétegetőmű	3
Szeszfőzde	4
Szűjgyártás (br: 21 MJ/kg, gumi: 25 MJ/kg)	3
Szőnyeggyártás (habanyag vagy gumi nélkül)	3
Szövöde	3
Takarmány-elkészítés	4
Tapétagyártás	3
Távbeszélőkészülék gyártása	3
Távfűtőüzem	1
Távbeszélőközpont gyártása	2
Téglagyár	1
Téglagyár, szárító	2
Tejüzem	1
Tejporgyártás	3
Televíziógyártás	2
Televízióstúdió	4
Tetőfedőlemez	4
Tésztagyártás	4
Textilgyár	3
Transzformátorgyár	2
Transzformátorgyár, tekercselő üzem	3
Üdítőital-gyártás	1
Üvegcsomagolás, szállítás	3
Üvegfüvő üzem	2
Üveggyár	1
Vágóhíd	1
Vagongyár	2
Gyapotvattagyártás	4
Vegytisztító üzem	4
Viaszgyártás	3
Vulkanizáló üzem	4
Zselatingyártás	3
Zsinórgyártás	2
Koncertterem, konferenciaterem, gyűlésterem, egyesületi terem, kultúrterem, vetítőterem, színházterem elszigetelhető színpaddal	2
Oktatási intézmények	2
Vallási intézmények	2
Egészségügyi intézmények	2
Hivatalok, bankok, irodák	2
Fedett sportlétesítmények	2

Színházterem teremben lévő színpaddal, díszletekkel	3
Bál- vagy táncterem	2
Üzletek, bevásárlóközpontok és hipermarketjeik	3
Könyvtárak, dokumentációs központok és levéltárak	2

10.2. A tárolt anyagok, termékek besorolása

A tárolt anyag vagy termék	Méretezési csoport
Akkumulátor	3
Autóalkatrész	2
Ágytoll	2
Bőr	2
Bútor (fa)	3
Celluloid	2
Cipő	2
Cipőápoló szerek	2
Cukor	2
Csokoládé	2
Dohány (nyers)	2
Dohányáru	2
Édesipari termék	2
Villamos készülékek	3
Élelmiszer (12 MJ/kg)	2
Étolaj	2
Faáru (levegőáteresztőtárolás)	2
Faáru (tömör tárolás)	3
Fagyapot	3
Festék	3
Gabona	2
Gépjárműabroncs	3
Gumiáru	3
Gyapot	2
Gyógyszer	4
Gyufa	3
Habanyag (tömb)	4
Habanyag (tekercs, darabáru, hulladék)	4
Háztartási készülékek	3
Illatszer	3
Irodaszer	2
Játékáru	2
Jutaáru	2
Kábel	3

Kárpitos anyagok	3
Kárpitozott áru	3
Karton (ívekben egymásra halmozva)	2
Kartondoboz	2
Kátrány	4
Kefeáru	2
Kötszer	3
Könyv	2
Láda (fa-, 500 kg/m ³)	3
Lakk	2
Liszt (zsákban)	2
Mosószer	2
Mosószer alapanyag	2
Manóanyag és manóanyag termék	4
Műbőr és műbőrtermék	3
Nádtermék	2
Nemez	3
Nitrocellulóz	3
Olajok (ásványi) (42 MJ/kg)	3
Oldószer (33 MJ/kg)	2
Optikai készülékek	3
Padlóburkolat (éghető 20 MJ/kg)	2
Papír (ívekben egymásra halmozva)	1
Papír (tekerésben)	2
Parafaáru	2
Ragasztó	3
Rétegelt lemez	2
Rongy	2
Rövidáru	2
Szszipari termékek	2
Színházi díszletek	2
Szőnyeg	3
Sajt	2
Szárazelem	2
Szőrme	2
Takarmány	3
Távbeszélő készülék	2
Tésztaáru	2
Tetőfedőlemez (éghető)	3
Textiláru	2
Vasáru éghetcsomagolással	1
Vászon	2
Vatta	3
Zsír (étkezési, ásványi)	2

10.3. Méretezési táblázat

Méretezési csoport		1	2.	3.	4.
Számított belmag. H, m	Füstszegény levegőréteg h, m	Hatásos nyílásfelület füstszakaszonként			
4,00	3,00	5,1	7,3	10,2	14,5
4,50	3,00	4,2	5,9	8,4	11,8
	3,25	5,2	7,3	10,4	14,6
	3,50	6,4	9,1	12,9	18,3
5,00	3,00	3,6	5,1	7,3	10,3
	3,25	4,4	6,2	8,7	12,4
	3,50	5,3	7,5	10,6	15,0
	3,75	6,4	9,1	12,8	18,1
	4,00	7,9	11,2	15,8	22,3
5,50	3,00	3,2	4,6	6,5	9,2
	3,25	3,9	5,4	7,7	10,9
	3,50	4,6	6,5	9,1	12,9
	3,75	5,4	7,7	10,8	15,3
	4,00	6,4	9,1	12,9	18,2
	4,25	7,7	10,9	15,5	21,9
	4,50	9,4	13,3	18,8	26,7
6,00	3,00	3,0	4,2	5,9	8,4
	3,25	3,5	4,9	6,9	9,9
	3,50	4,1	5,8	8,2	11,6
	3,75	4,8	6,7	9,6	13,5
	4,00	5,6	7,9	11,2	15,8
	4,25	6,5	9,2	13,0	18,5
	4,50	7,7	10,9	15,4	21,8
	4,75	9,1	12,9	18,3	25,8
	5,00	11,0	15,6	22,1	31,2
6,50	3,25	3,2	4,5	6,4	9,1
	3,50	3,7	5,3	7,5	10,6
	4,00	5,0	7,0	10,0	14,1
	4,50	6,6	9,4	13,3	18,8
	5,00	9,0	12,7	18,0	25,5
	5,50	12,7	18,0	25,4	36,0
7,00	3,50	3,4	4,9	6,9	9,8
	4,00	4,5	6,4	9,1	12,9
	4,50	5,9	8,4	11,9	16,9
	5,00	7,8	11,4	15,6	22,1
	5,50	10,3	14,7	20,8	29,4
	6,00	14,4	20,5	29,0	41,0
7,50	3,75	3,7	5,2	7,4	10,5
	4,00	4,2	6,0	8,4	12,0
	4,50	5,4	7,7	10,9	15,4
	5,00	6,9	9,9	13,9	19,7
	5,50	9,0	12,7	18,0	25,5
	6,00	11,8	16,8	23,7	33,5
	6,50	16,3	23,1	32,7	46,3
8,00	4,00	3,9	5,6	7,9	11,2
	4,50	5,0	7,1	10,1	14,2
	5,00	6,3	9,0	12,7	18,0
	5,50	8,00	11,4	16,1	22,8
	6,00	10,2	14,5	20,5	29,0

	6,50	13,3	18,9	26,7	37,8
	7,00	18,2	25,9	36,5	51,7
8,50	4,25	4,2	5,9	8,4	11,8
	4,50	4,7	6,7	9,4	13,3
	5,00	5,9	8,3	11,8	16,7
	5,50	7,3	10,4	14,7	20,8
	6,00	9,1	13,0	18,3	25,9
	6,50	11,5	16,4	23,1	32,7
	7,00	14,9	21,1	29,8	42,2
	7,50	20,2	28,7	40,5	57,4
9,00	4,50	4,4	6,3	8,9	12,6
	5,00	5,5	7,8	11,0	15,6
	5,50	6,7	9,6	13,6	19,3
	6,00	8,3	11,8	16,7	23,7
	6,50	10,3	14,6	20,7	29,3
	7,00	12,9	18,3	25,8	36,6
	7,50	16,5	23,4	33,1	46,8
	8,00	22,2	31,6	44,7	63,2
9,50	4,75	4,7	6,6	9,4	13,3
	5,00	5,2	7,4	10,4	14,7
	5,50	6,3	9,0	12,7	18,0
	6,00	7,7	11,0	15,5	22,0
	6,50	9,4	13,4	18,9	26,7
	7,00	11,5	16,3	23,1	32,7
	7,50	14,3	20,3	28,7	40,5
	8,00	18,2	25,8	36,5	51,6
	8,50	24,4	34,6	48,9	69,2
10,00	5,00	4,9	7,0	9,9	13,9
	5,50	6,0	8,5	12,0	17,0
	6,00	7,2	10,2	14,5	20,5
	6,50	8,7	12,4	17,5	24,7
	7,00	10,5	14,9	21,1	29,8
	7,50	12,8	18,1	25,6	36,3
	8,00	15,7	22,3	31,5	44,6
	8,50	19,9	28,3	39,9	56,5
	9,00	26,5	37,7	53,3	75,4
10,50	5,25	5,2	7,3	10,4	14,7
	5,50	5,7	8,0	11,4	16,1
	6,00	6,8	9,7	13,6	19,3
	6,50	8,2	11,6	16,3	23,1
	7,00	9,7	13,8	19,5	27,6
	7,50	11,7	16,5	23,4	33,1
	8,00	14,1	20,0	28,2	40,0
	8,50	17,3	24,5	34,6	48,9
	9,00	21,7	30,8	43,5	61,6
	9,50	28,8	40,9	57,8	81,8
11,00	5,50	5,4	7,7	10,8	15,3
	6,00	6,5	9,2	13,0	18,4
	6,50	7,7	10,9	15,4	21,8
	7,00	9,1	12,9	18,3	25,8
	7,50	10,8	15,3	21,6	30,6
	8,00	12,9	18,3	25,8	36,5
	8,50	15,5	21,9	30,9	43,8
	9,00	23,5	26,7	37,6	53,3
	9,50	28,8	33,4	47,8	66,8
	10,00	31,1	44,1	62,4	88,3
11,50	5,75	5,7	8,0	11,3	16,1

	6,00	6,2	8,7	12,3	17,5
	6,50	7,3	10,3	14,6	20,7
	7,00	8,6	12,2	17,2	24,4
	7,50	10,1	14,3	20,2	28,7
	8,00	11,9	16,9	23,9	33,8
	8,50	14,1	19,9	28,2	39,9
	9,00	16,8	23,8	33,5	47,6
	9,50	20,4	28,9	40,8	57,8
	10,00	25,4	36,0	51,0	72,1
	10,50	33,4	47,5	67,1	95,0
12,00	6,00	5,9	8,4	11,8	16,7
	6,50	6,9	9,8	13,9	19,7
	7,00	8,1	11,6	16,3	23,1
	7,50	9,5	13,5	19,1	27,0
	8,00	11,1	15,8	22,3	31,6
	8,50	13,0	18,5	26,1	37,0
	9,00	15,3	21,8	30,7	43,5
	9,50	22,0	25,8	36,5	51,7
	10,00	27,3	31,2	44,1	62,4
	10,50	28,2	38,8	54,8	77,6
	11,00	35,9	50,9	72,0	102,0
12,50	6,25	6,1	8,7	12,3	17,4
	6,50	6,6	9,4	13,3	18,9
	7,00	7,8	11,0	15,6	22,0
	7,50	9,0	12,8	18,1	25,6
	8,00	10,5	14,9	21,0	29,8
	8,50	12,2	17,3	24,4	34,6
	9,00	14,2	20,2	28,5	40,3
	9,50	16,6	23,6	33,3	47,2
	10,00	19,6	27,9	39,3	55,9
	10,50	23,6	33,6	47,5	67,2
	11,00	29,3	41,6	58,8	83,2
	11,50	38,3	54,4	77,0	109,0
13,00	6,50	6,4	9,1	12,8	18,2
	7,00	7,4	10,6	14,9	21,1
	7,50	8,6	12,2	17,3	24,5
	8,00	9,9	14,1	20,0	28,2
	8,50	11,8	16,3	23,5	32,5
	9,00	13,3	18,4	26,6	37,7
	9,50	15,4	21,9	30,9	43,7
	10,00	17,9	25,5	36,0	51,0
	10,50	21,2	30,0	42,4	60,1
	11,00	25,4	36,0	50,9	72,0
	11,50	31,3	44,5	62,8	89,0
	12,00	40,9	58,0	82,0	116,0
13,50	6,75	6,6	9,4	13,3	18,8
	7,00	7,1	10,1	14,3	20,3
	7,50	8,2	11,7	16,5	23,4
	8,00	9,5	13,5	19,0	27,0
	8,50	10,9	15,5	21,8	31,0
	9,00	12,5	17,8	25,0	35,5
	9,50	14,4	20,5	28,8	41,0
	10,00	16,6	23,6	33,2	47,2
	10,50	19,4	27,5	37,1	55,1
	11,00	22,7	32,2	45,4	64,4
	11,50	27,1	38,5	54,4	77,0
	12,00	33,4	47,4	67,0	94,8

	12,50	43,4	61,7	87,2	123,0
14,00	7,00	6,9	9,8	13,8	19,5
	7,50	7,9	11,2	15,9	22,5
	8,00	9,1	12,9	18,3	25,8
	8,50	10,4	14,8	20,8	29,5
	9,00	11,9	16,8	23,8	33,7
	9,50	13,6	19,3	27,2	38,5
	10,00	15,5	22,1	31,2	44,1
	10,50	17,9	25,4	35,9	50,8
	11,00	20,7	29,4	41,5	58,8
	11,50	24,2	34,4	48,5	68,9
	12,00	28,9	41,0	58,0	82,0
	12,50	35,5	50,4	71,2	101,0
	13,00	46,0	65,4	92,5	131,0
14,50	7,25	7,1	10,1	14,2	20,2
	7,50	7,6	10,8	15,2	21,6
	8,00	8,7	12,4	17,4	24,8
	8,50	9,9	14,1	19,9	28,2
	9,00	11,3	16,0	22,6	32,0
	9,50	12,9	18,3	25,8	33,6
	10,00	14,7	20,8	29,3	41,6
	10,50	16,7	23,8	33,4	47,6
	11,00	19,1	27,2	38,3	54,4
	11,50	22,1	31,4	44,2	62,8
	12,00	25,8	36,7	51,6	73,4
	12,50	30,7	43,6	61,4	87,2
	13,00	37,6	53,4	75,5	107,0
	13,50	48,8	69,2	97,9	138,0
15,00	7,50	7,4	10,5	14,8	21,0
	8,00	8,4	11,9	16,9	23,9
	8,50	9,6	13,6	19,2	27,1
	9,00	10,8	15,4	21,8	30,8
	9,50	12,3	17,4	24,6	34,9
	10,00	13,9	19,8	27,9	39,5
	10,50	15,8	22,4	31,7	44,8
	11,00	17,9	25,5	36,0	50,9
	11,50	20,5	29,1	41,1	58,2
	12,00	23,6	33,5	47,4	67,0
	12,50	27,5	39,0	55,1	78,0
	13,00	32,6	46,3	65,3	92,6
	13,50	39,8	56,5	80,0	113,0
	14,00	51,5	73,1	103,0	146,0

Az irányelvben hivatkozott jogszabályok, szabványok jegyzéke

- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet: Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet: Az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól
- 305/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályaon kívül helyezéséről
- MSZ EN 12101-1:2006 Füst- és hőszabályozó rendszerek 1. rész: A füstgátak műszaki előírása
- MSZ EN 12101-2:2004 Füst- és hőérzékelő rendszerek 2. rész: Természetes, füst- és hőkiszellőztető ventilátorok
- MSZ EN 12101-3:2003 Füst- és hőérzékelő rendszerek 3. rész: Motoros füst- és hőelszívó ventilátorok előírása
- MSZ EN 12101-6:2005 Füst- és hőszabályozó rendszerek 6. rész: Nyomáskülönbéséges rendszerek műszaki előírása. Szerelvények
- MSZ EN 12101-7:2011 Füst- és hőszabályozó rendszerek.7. rész: Füstelvezetők
- MSZ EN 12101-8:2011 Füst- és hőszabályozó rendszerek. 8. rész: Füstelszívó csappantyúk
- MSZ EN 12101-10:2006 Füst- és hőszabályozó rendszerek.10. rész: Energiaellátás
- MSZ EN 1873: 2014 Előre gyártott tetőtartozékok. Egyedi műanyag tetővilágítók. Termékkövetelmények és vizsgálati módszerek
- MSZ EN 1366-1:2000 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 1. rész: Szellőzővezetékek
- MSZ EN 1366 2:2000 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 2. rész: Tűzgátló csappantyúk
- MSZ EN 1366-3:2009 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 3. rész: Átvezetések tömítései
- MSZ EN 1366-4: 2006+A1:2010 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 4. rész: Hézag tömítések
- MSZ EN 1366-5:2011 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 5. rész: Szerelőcsatornák és -aknák
- MSZ EN 1366-6:2005 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 6. rész: Kettős és üreges padlók
- MSZ EN 1366-7:2005 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 7. rész: Konvektorrendszerek és záróelemeik
- MSZ EN 1366-8:2005 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 8. rész: Füstelvezető csővezetékek
- MSZ EN 1366-9:2008 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 9. rész: Önálló tűzszakaszok füstelvezető csatornái
- MSZ EN 1366-10:2010 Épületgépészeti berendezések tűzállósági vizsgálata. 10. rész: Füstcsappantyúk

- EN 12094-1:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 1. rész: Automatikus, elektromos vezérlő és késleltető szerkezet követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-2:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 2. rész: Automatikus, nem elektromos vezérlő és késleltető szerkezet követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-3:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 3. rész: Kézi indító- és leállítószerkezet követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-4:2004 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 4. rész: Tartályok szelepeinek és indítóberendezéseinek követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-5:2006 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 5. rész: Nagy- és kisnyomású elosztószelepek és működtetőszerveik követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-6:2006 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 6. rész: Nem villamos tiltórendszerek követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-7:2001 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 7. rész: A CO²-gázzal oltó berendezések fűvókáinak követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-8:2006 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 8. rész: A csatlakozók követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-9:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 9. rész: Különleges tűzjelző berendezések követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-10:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 10. rész: Nyomásmérő eszközök és nyomáskapcsolók követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-11:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 11. rész: Mechanikai súlymérő eszközök követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-12:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 12. rész: Pneumatikus tűzjelző berendezés követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-13:2007 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 13. rész: Visszacsapó és torlószelepek követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12094-16:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Gázzal oltó berendezések részegységei. 16. rész: Kisnyomású CO²-gázzal oltó berendezések szagosító készülékeinek követelményei és vizsgálati módszerei
- MSZ EN 12259-1:1999+A1:2001/A2:2004/A3:2006 Beépített tűzoltó berendezések. Sprinkler és vízpermetező oltóberendezések részegységei. 1. rész: Sprinklerek
- MSZ EN 12259-2:2001/A1:2001/A2:2006 Beépített tűzoltó berendezések. Sprinkler és vízpermetező oltóberendezések részegységei. 2. rész: A nedves riasztószelep felépítése
- MSZ EN 12259-3:2000/A1:2001/A2:2006 Beépített tűzoltó berendezések. Sprinkler és vízpermetező oltóberendezések részegységei. 3. rész: A száraz riasztószelep felépítése
- MSZ EN 12259-4:2001/A1:2001 Beépített tűzoltó berendezések. Sprinkler és vízpermetező oltóberendezések részegységei. 4. rész: Vízmotoros riasztóberendezés
- EN 12259-5:2003 Beépített tűzoltó berendezések. Sprinkler és vízpermetező oltóberendezések részegységei. 5. rész: Vízáramlás-érzékelő

- MSZ EN 12416-1:2001+A2:2007 Beépített tűzoltó berendezések. Porral oltók. 1. rész: A részegységek követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 12416-2:2001+A1:2007 Beépített tűzoltó berendezések. Porral oltók. 2. rész: Tervezés, kialakítás, karbantartás
- MSZ EN 13565-1:2003+A1:2008 Beépített tűzoltó berendezések. Habbal oltó berendezések. 1. rész: A részegységek követelményei és vizsgálati módszerei
- EN 13565-2:2009 Beépített tűzoltó berendezések. Habbal oltó berendezések. 2. rész: Tervezés, kivitelezés és karbantartás
- MSZ EN 673:2012 Építési üveg. A hőátbocsátási tényező (U-érték) meghatározása. Számítási módszer
- MSZ EN 674:2012 Építési üveg. A hőátbocsátási tényező (U-érték) meghatározása. Peremvédett fűtőlapos módszer
- MSZ EN 675:2012 Építési üveg. A hőátbocsátási tényező (U-érték) meghatározása. Hőárammérős módszer
- MSZ EN 12153:2001 Függönyfalak. Légzáróság. Vizsgálati módszer
- MSZ EN 13501-1:2007+A1:2010 Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása. 1. rész: Osztályba sorolás a tűzveszélyességi vizsgálatok eredményeinek felhasználásával
- MSZ EN 13501-2:2007+A1:2010 Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása 2. rész: Osztályba sorolás – a szellőzési rendszerek kivételével – a tűzveszélyességi vizsgálatok eredményeinek felhasználásával
- MSZ EN 13501-3:2005+A1:2010 Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása. 3. rész: Osztályba sorolás az épületgépészeti rendszerekbe beépítendő termékek és elemek tűzállósági vizsgálati eredményeinek felhasználásával: tűzálló szellőzővezetékek és tűzgátló csappantyúk
- MSZ EN 13501-4: 2007+A1:2010 Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása. 4. rész: Osztályba sorolás a füstgátló rendszerek elemei tűzállósági vizsgálati eredményeinek felhasználásával
- MSZ EN 13501-5: 2005+A1:2010 Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása. 5. rész: Osztályba sorolás a külső tűzhatásnak kitett tetők vizsgálati eredményeinek felhasználásával
- MSZ EN ISO 178: 2011 Műanyagok. A hajlítási tulajdonságok meghatározása
- MSZ EN ISO 527-1:2012 Műanyagok. A húzási tulajdonságok meghatározása. 1. rész: Alapelvek
- MSZ EN ISO 527-2: 2012 Műanyagok. A húzási tulajdonságok meghatározása. 2. rész: Vizsgálati feltételek fröccs- és extrúziós műanyagokhoz
- MSZ EN ISO 4892-1:2001 Műanyagok. Laboratóriumi fényforrásoknak való kitétel módszerei. 1. rész: Általános útmutatás
- MSZ EN ISO 4892-2:2013 Műanyagok. Laboratóriumi fényforrásoknak való kitétel módszerei. 2. rész: Xenonívfénylámpák
- MSZ EN ISO 6946:2008 Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer
- MSZ EN ISO 10077-2:2012 Ajtók, ablakok és társított szerkezetek hőtechnikai viselkedése. A hőátbocsátási tényező kiszámítása. 2. rész: Numerikus módszer tok- és szárny szerkezetekhez

MSZ EN ISO 10211:2008 Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások

MSZ EN ISO 10456:2008 Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására

MSZ EN ISO 12017:1999 Műanyagok. Dupla és tripla rétegelt poli(metil-metakrilát) vizsgálati módszerek lemezek. Vizsgálati módszerek

MSZ EN ISO 12567-2:2006 Ablakok és ajtók hőtechnikai viselkedése. A hőátbocsátási tényező meghatározása mérőkamrás eljárással. 2. rész: Tetősíkokban fekvő és kiemelt ablakok

MSZ EN ISO 13468-1:1999 Műanyagok. Átlátszó anyagok teljes fényáteresztő képességének meghatározása. 1. rész: Egysugaras módszer

MSZ EN ISO 14125:1999 Szálerősítésű műanyag kompozitok. Hajlítási tulajdonságok meghatározása

MSZ EN ISO 13468-2:2006 Műanyagok. Átlátszó anyagok teljes fényáteresztő képességének meghatározása. 2. rész: Kétsugaras módszer

A melléklet (informatív)

A tervezés lépései

A1. Kell-e hő és füstelvezetés?

A2. A hő- és füstelvezetés (HFR) koncepciójának kialakítása.

A megnyitandó felületek elhelyezkedésében az építésztervezés fázisában legyen füstelvezetési koncepció. A következő lépés e koncepciónak az MSZ EN 12101-es szabványsorozat lapjainak és az OTSZ előírásainak megfelelő termékekkel, műszaki kialakításokkal történő megoldása.

A3. Méretezés.

A koncepciónak megfelelő helyeken a megfelelő méretek, darabszámok, távolságok stb. meghatározása.

A4. A rendszeren belüli elemek (füstelvezető-frisslevegő pótlás-mobil füstkötény-működtetés/vezérlés) működésének meghatározása, összehangolása.

Alapkérdés: Biztonságos és az üzemben tartás szempontjából gazdaságos megoldás kialakítása.

Tipikus kérdések: pneumatikus, vagy elektromos legyen-e a rendszer. Ha pl. a kupolák, homlokzati füstelvezetők pneumatikusak, hogyan kapcsolódjon hozzá a motoros frisslevegő utánpótlás, mobil füstkötény, ill. egyéb füstszakaszolást biztosító szerkezet? Megoldható-e egy vezérlőszekrényvel több rendszer elem vezérlése? Vagy bízzuk ezt a tűzjelzőre?

A5. A kapcsolási helyek meghatározása.

Hol legyenek a vezérlőszekrények? Egy-egy csarnokban ez az előre nem tisztázott kérdés több száz, vagy akár ezer méteres rézcső vagy tűzálló kábel mennyiséget is jelenthet, aminek utólagos költségelése meglehetősen problematikus. 24V-os rendszereknél egyenesen elengedhetetlen a tervezés.

A6. A kapcsolódó rendszerekkel való együttműködés.

Mi legyen a sprinklerrel? A füstelvezetőben van-e thermoautomata, ha van, az milyen hőfokra legyen kalibrálva? A tűzjelző hogyan vezérelje a füstelvezetést? A HFR kézi indításáról a tűzjelző kapjon-e visszajelzést és az indítsa pl. a frisslevegő utánpótlást? Vagy ebből a tűzjelző kihagyható?

A7. A hő- és füstelvezetés egyéb célú felhasználása.

A hő- és füstelvezetők könnyen használhatók napi szellőztetésre és természetes megvilágítás biztosítására, magasabb komfortérzetű épületek költséghatékony és energiatudatos létrehozására. Ezekkel a megoldásokkal könnyen, gyorsan energia megtakarítás érhető el.

A8. A hő-és füstelvezető rendszer, mint építési termék/készlet és építményszerkezet teljesítményjellemzőinek ellenőrzése és dokumentálása.

B melléklet
(informatív)

A hő és füst elleni védelem megoldásaira vonatkozó szabványok és teljesítményjellemzők

Műszaki megoldás	Vonatkozó szabvány			Teljesítményjellemző
	termék-szabvány	vizsgálati szabvány	osztályozási szabvány	
szellőzőrendszerekben alkalmazott termékek (kivéve a füst- és hőelvezető szellőztetést): szellőztetőcsatornák		MSZ EN 1366-1	MSZ EN 13501-3	E xx vagy EI xx kiegészítő jelölések: (i → o), (o → i) vagy (i ↔ o) v _e és/vagy h _o S
szellőzőrendszerekben alkalmazott termékek (kivéve a füst- és hőelvezető szellőztetést): tűzvédelmi csappantyú	MSZ EN 15650	MSZ EN 1366-2	MSZ EN 13501-3	E xx vagy EI xx kiegészítő jelölések: (i → o), (o → i) vagy (i ↔ o) v _e és/vagy h _o S
hő- és füstelvezető rendszerekben használt termékek: egyszakaszos füstelvezető csatornák	MSZ EN 12101-7	MSZ EN 1366-9	MSZ EN 13501-4	E ₃₀₀ xx egy (single) vagy E ₆₀₀ xx egy (single) kiegészítő jelölések: v _e és/vagy h _o S 500 vagy 1000 vagy 1500
hő- és füstelvezető rendszerekben használt termékek: többszakaszos füstelvezető csatornák	MSZ EN 12101-7	MSZ EN 1366-8	MSZ EN 13501-4	EI xx több (multi) kiegészítő jelölések: v _e és/vagy h _o S 500 vagy 1000 vagy 1500
hő- és füstelvezető rendszerekben használt termékek: egyszakaszos füstelvezető csappantyúk	MSZ EN 12101-8	MSZ EN 1366-9 MSZ EN 1366-10	MSZ EN 13501-4	E ₃₀₀ xx egy (single) vagy E ₆₀₀ xx egy (single) kiegészítő jelölések: HOT 400/30 v _{ed} vagy v _{ew} vagy v _{edw} és/vagy h _{od} vagy h _{ow} vagy h _{odw} S 500 vagy 1000 vagy 1500 AA vagy MA (i → o), (o → i) vagy (i ↔ o) C ₃₀₀ vagy C ₁₀₀₀₀ vagy C _{mod}

hő- és füstelvezető rendszerekben használt termékek: többszakaszos tűzálló füstelvezető csappantyú	MSZ EN 12101-8	MSZ EN 1366-2	MSZ EN 13501-4	EI xx több (multi) vagy E xx több (multi) kiegészítő jelölések: HOT 400/30 V _{ed} vagy V _{ew} vagy V _{edw} és/vagy h _{od} vagy h _{ow} vagy h _{odw} S 500 vagy 1000 vagy 1500 AA vagy MA (i → o), (o → i) vagy (i ↔ o) C ₃₀₀ vagy C ₁₀₀₀₀ vagy C _{mod}
hő- és füstelvezető rendszerekben használt termékek: füstgátló szerkezetek	MSZ EN 12101-1		MSZ EN 13501-4	D ₆₀₀ xx vagy DH
hő- és füstelvezető rendszerekben használt termékek: motoros hő- és füstelszívó ventilátorok, illesztések	MSZ EN 12101-3		MSZ EN 13501-4	F ₂₀₀ 120 vagy F ₃₀₀ 60 vagy F ₄₀₀ xx vagy F ₆₀₀ 60 vagy F ₈₄₂ 30

hő- és füstelvezető rendszerekben használt termékek: természetes hő- és füstelszívó ventilátorok	MSZ EN 12101-3		MSZ EN 13501-4	B ₃₀₀ 30 vagy B ₆₀₀ 30 vagy B _x 30
tűzgátló ajtó és csapóajtó, valamint csukószerkezeteik	MSZ EN 16034	MSZ EN 1634-1	MSZ EN 13501-2	EI ₁ xx / EI ₂ xx kiegészítő jelölések: C x, ahol x = 0...5 E xx C EW xx C
füstgátló ajtó	-	MSZ EN 1634-3	MSZ EN 13501-2	S ₂₀₀ xx vagy S _a xx kiegészítő jelölések: C x, ahol x = 0...5

C melléklet
(informatív)

Átadási dokumentáció mintapéldák

FELELŐS MŰSZAKI VEZETŐI NYILATKOZAT
hő- és füstelvezető rendszer létesítéséről¹

Építtető neve:

Építés helye:

Épület (beruházás) megnevezése/rendeltetése:

Jogerős, végrehajtható építési engedély száma:

Alulírott (NÉV, BEOSZTÁS), mint a fenti építési munka felelős műszaki vezetője az 1996. évi XXXI. törvény 21.§ (6) bekezdése, és a 191/2009. (IX.15.) Korm. rendelet 13.§ (5) bekezdés a), b) pontjai alapján a használatbavételhez² nyilatkozom, a hő- és füstelvezető rendszer kivitelezése, szerelése a vonatkozó jogszabályban, nemzeti szabványban, valamint a fenti építési engedélynek és a jóváhagyott építészeti-műszaki dokumentációnak megfelelően történt³.

E nyilatkozathoz a következő mellékletek tartoznak⁴:

-.....

-.....

(KELTEZÉS)

(ALÁÍRÁS)

Megjegyzés:

¹ A hő és füstelvezető rendszer (ld. OTSZ 4.§ (2) bek. 66.) létesítésében általában több alvállalkozó vesz részt (pl. építőmester, villamos, gépész, tűzjelző). Az építési munkaterületen az alvállalkozók által végzett építési-szerelési munkát a fővállalkozó felelős műszaki vezető irányítja, koordinálja, ezért a komplex hő- és füstelvezető rendszer létesítéséről célszerű összefoglalóan nyilatkoznia, ami nem jelenti azt, hogy az egyes részmunkákat végző kivitelezőknek, vagy szakági felelős műszaki vezetőnek nem kell nyilatkoznia. A fenti nyilatkozat több felelős műszaki vezető esetén (pl. több fővállalkozó) lehet együttes nyilatkozat is.

² Amennyiben az építési munkához nem szükséges az építés hatóság engedélye, a mintát ennek megfelelően kell pontosítani.

³ Amennyiben a vonatkozó jogszabálytól, nemzeti szabványtól, tűzvédelmi műszaki irányelvtől, tervdokumentációtól eltértek, a nyilatkozatnak ki kell térnie az eltérő műszaki megoldás lényeges elemeire, valamint az eltérést engedélyező, jóváhagyó dokumentum számára, tűzvédelmi szakhatósággal történt egyeztetésre.

⁴ Melléklet lehet: hő- és füstelvezető rendszer elvi/összefüggési rajza, alvállalkozói nyilatkozatok, eltérési/jóváhagyási engedély, megfelelést igazoló dokumentumok, emlékeztető egyeztetésről, jegyzőkönyv sikeres működési próbáról, kiviteli/megvalósulási tervlapok, stb.

KIVITELEZŐI NYILATKOZAT
hő – és füstelvezető rendszer eleméről⁵

Alulírott (NÉV, BEOSZTÁS) nyilatkozom, hogy a (ÉPÍTKEZÉS CÍME, MEGNEVEZÉSE) építése során az alábbi, **tűzvédelmi szempontból minősített** szerkezeteket, anyagokat építettük be, a vonatkozó jogszabálynak, nemzeti szabványnak, valamint a számú építési engedélynek és a jóváhagyott építészeti-műszaki dokumentációnak, továbbá a termék megfelelőségét igazoló dokumentumok által előírt alkalmazási feltételeknek, és a gyártó előírásainak megfelelően.

Beépített szerkezet/anyag megnevezése, típusa ⁶	Azonosítható beépítési hely	Tűzvédelmi paraméter ⁷		Megfelelőséget igazoló dokumentum azonosítója (mellékelve)
		Megnevezése	Értéke	

Kelt.:

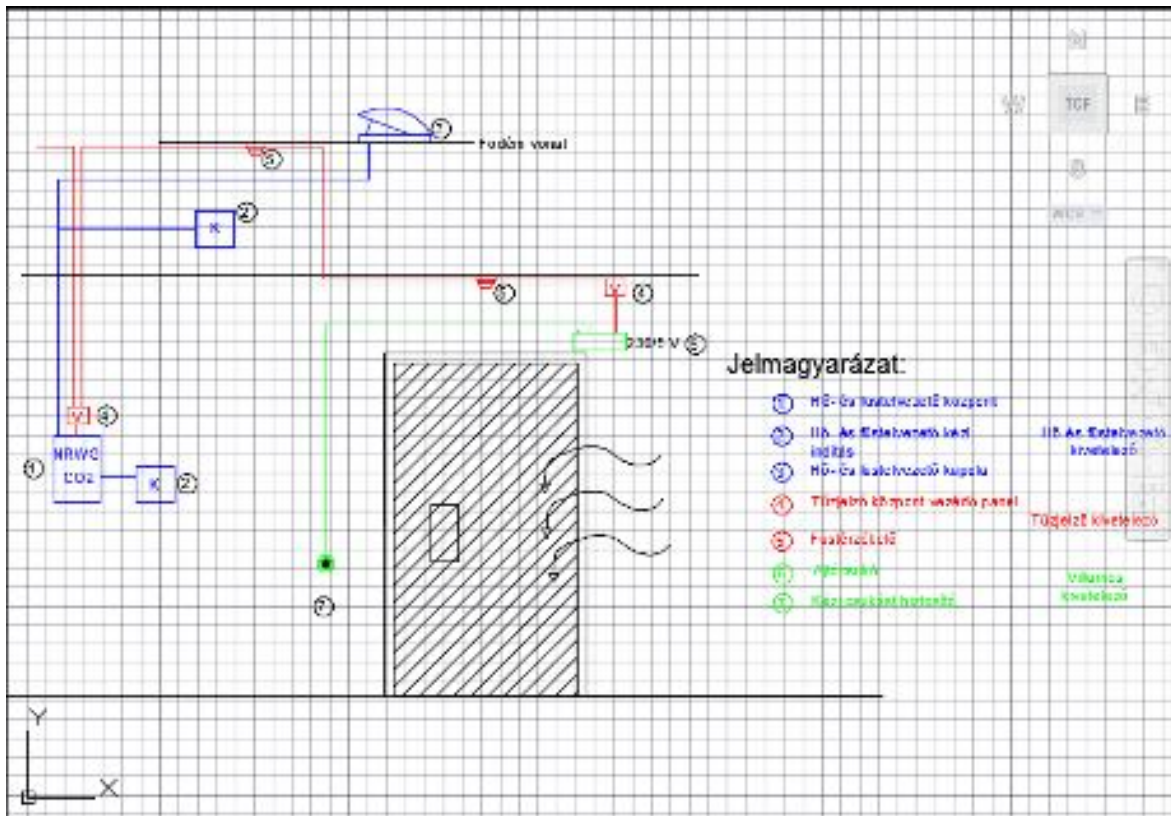
.....
cégszerű aláírás

Megjegyzés:

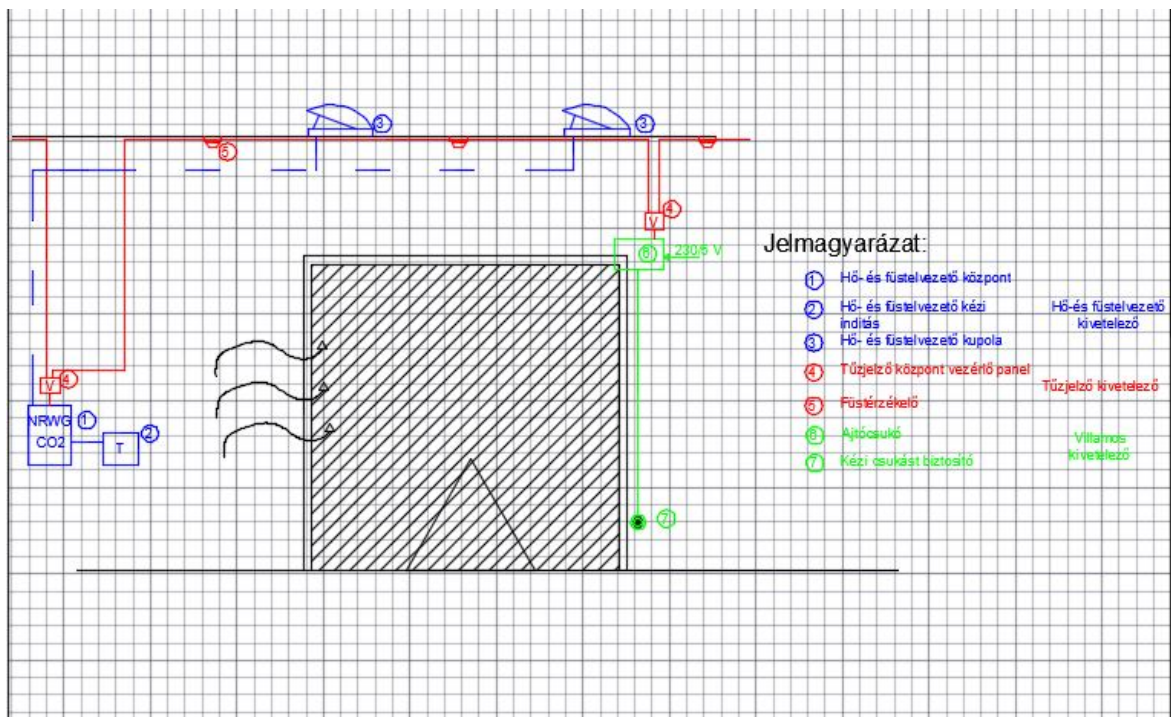
⁵ A hő és füstelvezető rendszer (ld. OTSZ 4.§ (2) bek. 66.) létesítésében általában több alvállalkozó vesz részt (pl. építőmester, villamos, gépész, tűzjelző). A hő- és füstelvezető rendszer dokumentációjához az egyes alvállalkozók nyilatkozhatnak a rendszer egyes elemeinek kivitelezéséről a fentiek szerint. A korábbiakhoz hasonlóan a hő- és füstelvezető rendszer elemei természetesen szerepelhetnek más szerkezetekkel, anyagokkal közös nyilatkozatban továbbra is.

⁶ Ezek lehetnek hő- és füstelvezető kupolák, elvezető csatornák, hő- és füstelszívó, valamint levegő utánpótló ventilátorok, légcsatorna hőszigetelés, funkciómegtartó kábelrendszer, stb.

⁷ A paraméter lehet tűzvédelmi osztály, tűzállósági határérték, funkciómegtartás ideje, hatásos nyílásfelület, stb.



14. ábra: Összefüggési rajz példája - hő-és füstelvezető rendszer alrendszerei és a tűzjelző kapcsolata



15. ábra: Összefüggési rajz példája - hő-és füstelvezető rendszer alrendszerei és a tűzjelző kapcsolata

D melléklet**(informatív)****Hő- és füstelvezető szerkezetek és berendezések csoportosítása****D1. Működési elv alapján:**

- természetes, vagy
- gépi füstelvezető. A gépi, azaz ventilátoros hő- és füstelvezetőt akkor célszerű választani, ha a megkívánt feladat természetes hő- és füstelvezetéssel nem oldható meg.

D2. Funkció alapján:

- hő- és füstelvezető, vagy
- kombinált, azaz napi szellőztetésre is alkalmas berendezés.

D3. Beépítési hely alapján:

- lapostetőn elhelyezett füstelvezető lehet pontszerű („kupola”), vagy sáv-felülvilágítóba épített. Mindkét altípusnál megkülönböztethetünk nyílószárnyas, illetve zsalus/lamellás kivitelű, új épületbe beépíthető illetve felújító szerkezetet.
- homlokzati hő- és füstelvezetők, elhelyezhetőek függőlegesen és meredek tetőn, lehetnek nyílószárnyas, illetve zsalus/lamellás kivitelűek, látható illetve rejtett működtető szerkezetűek.

D4. Nyitó szerkezet alapján:

- mechanikus, azaz csörlős,
- pneumatikus, azaz CO₂-es palackos, valamint
- elektromos nyomógombos vésznyitó.

D5. Hő és füstelvezetők nyitása

Nyitó szerkezet	Kézi nyitás	Kézi távnyitás	Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) távnyitás	Önműködő nyitás
Mechanikus	csörlő	elektromos vagy pneumatikus	elektromos központi tűzjelző vagy saját rendszerelem jelzésére	hőolvadó biztosíték
Pneumatikus	CO ₂ -es szekrény	elektromos vagy pneumatikus	elektromos központi tűzjelző vagy saját rendszerelem jelzésére	thermoautomata
Elektromos	vésznyitó nyomógomb	elektromos	elektromos központi tűzjelző vagy saját rendszerelem jelzésére	hőolvadó biztosíték vagy thermoautomata

D6. Működtető szerkezet szerinti csoportosítás

A működtető szerkezet szerinti csoportosításnál három alapszaladot különböztethetünk meg.

- Feszített állapotú, melyben a nyitást gázrugós teleszkóp teszi lehetővé, míg a zárt állapotot zárszerkezet biztosítja. E kupoláknál a kézi nyitás típustól függően lehet mecha-

nikus, pneumatikus és elektromos, az előbb áttekintett távnyitási módok értelemszerűen hozzárendelhetők.

- Munkahengeres, melyben a nyitást mindig pneumatikus munkahenger teszi lehetővé, míg a zárt állapotot a munkahenger csukott helyzetben önmagában biztosítja. A nyitáshoz szükséges energiát vagy a kézi vésznyitóban elhelyezett CO₂-es palack, vagy a munkahengerbe beépített, illetve közvetlen közelében található thermoautomatában lévő druckgáz-generátorral/elektromágnessel indított CO₂-es patron biztosítja. E kupolánál a kézi nyitás csak pneumatikus vagy elektromos lehet, melyekhez a távnyitási módok szintén hozzárendelhetők.
- Elektromotoros, melyben a nyitást elektromos motor teszi lehetővé, és ez tartja zárva is a szerkezetet. E kupolánál a kézi nyitás csak elektromos lehet, melyhez az elektromos távnyitási módok kapcsolhatóak.

D7. Hő és füstelvezetők működtető szerkezete és távműködtetése

Működtető szerkezet	Kézi nyitás	Kézi távnyitás	Automatikus (tűzjelző érzékelő általi) távnyitás	Önműködő nyitás	Nyitás/zárás talajszintről
Gázrugós teleszkóp + elektromágneses zár	elektromos	Elektromos	elektromos	Hőolvadó biztosíték	Nyitás
Gázrugós teleszkóp + munkahengeres zár	pneumatikus	Elektromos/pneumatikus	elektromos	Hőolvadó biztosíték	Nyitás
Gázrugós teleszkóp + csörlő	mechanikus	Elektromos/pneumatikus	elektromos	Hőolvadó biztosíték	Nyitás/zárás
Munkahenger	pneumatikus	elektromos/pneumatikus	elektromos	Thermoautomata	Nyitás/zárás
Munkahenger + druckgáz-generátor	elektromos	Elektromos	elektromos	Thermoautomata	Nyitás
Munkahenger + elektromágnes	elektromos	Elektromos	elektromos	Thermoautomata	Nyitás
Elektromos motor	elektromos	Elektromos	elektromos	-	Nyitás/zárás

**E melléklet
(informatív)**

Hő-és füstelvezetés rendszerei és telepítésük

E1. Lehetséges füstelvezetési megoldások

Füstelvezetés	Szellőztetés
mechanikus	mechanikus
mechanikus	elektromos
mechanikus	pneumatikus (értelmetlen, mivel ez a pneumatikus csoporthoz vezet)
pneumatikus	mechanikus (nincs)
pneumatikus	elektromos
pneumatikus	pneumatikus
elektromos	elektromos (mással kombinálni értelmetlen, de csak együttesen vizsgált, CE tanúsított termékek-nél megfelelő megoldás)

E2. Mechanikus

Hő- és füstelvezetés	I/1. mechanikus (gázrugós teleszkóp a kupolában + csörlős nyitószerkezet a falon)	I/2. mechanikus (gázrugós teleszkóp)
Szellőztetés	mechanikus (ugyan az a gázrugó+ csörlős nyitószerkezet a falon)	elektromos (motor, 230 V)
Működés	A csörlő vésznyitójával nyitjuk a kupolát füstelvezetés-kor, tekerőkar forgatásával nyitjuk / zárjuk szellőztetés-kor.	Gázrugó nyit füstelvezetés-kor, elektromos motor szellőztetés-kor.
Beépíthetőség	bárhon (jellemzően lépcsőház, egy kupola egy csörlő kialakítás miatt)	bárhon (jellemzően logisztikai csarnok)
Előny	- alacsony bekerülési költség - könnyű és gazdaságos üzemeltetés - nyitási magasság csörlővel szabályozható	- alacsony bekerülési költség - könnyű és gazdaságos üzemeltetés - nyitási magasság (30 cm), - csoportosítható (1 kapcsoló – több kupola) - szellőztetés automatizálható szél- és esőérzékelő szondával és központtal
Hátrány	- nem csoportosítható (1 csörlő – 1 kupola), - szellőztetés nem automatizálható, a csörlőt tekerni kell (emberi felügyelet szükséges.)	- A motor húzóerő kitétele óriási

E3. Pneumatikus

Pneumatikus hő-és füstelvezetés esetén a rendszert – a hőteher, a szélteher és a lefagyás leküzdésére szolgáló – megfelelő nyomás érdekében méretezni kell. A bemeneti adatok: a rézcsőhálózat hossza és a munkahengerek darabszáma / mérete. A cél: 15-25 bar nyomás biztosítása. Ezt üzembiztosan csak CO₂-es vésznyitó használatával tudjuk megoldani. Az üzemi préslevegő alkalmazása, mivel annak nyomása szokásosan 6-8 bar, erre nem alkalmas. Ezért a sűrített levegős rendszer önmagában általában nem alkalmas vésznyításra. Munkahengeres szellőztetési megoldásoknál a CO₂-es hő- és füstelvezetési vésznyítás elengedhetetlen.

Hő- és füstelvezetés	II/1. pneumatikus munkahenger (CO ₂)	II/2. pneumatikus munkahenger (CO ₂)
Szellőztetés	elektromos (motor 230 V)	pneumatikus (sűrített levegő, külön kis munkahenger)
Működés	munkahenger nyit CO ₂ -vel füstelvezetéskor, elektromos motor szellőztetéskor	nagy munkahenger nyit CO ₂ -vel füstelvezetéskor, kis munkahenger sűrített levegővel nyit/zár szellőztetéskor
Beépíthetőség	bárhol (jellemzően kereskedelmi célú csarnok)	jellemzően gyártócsarnok, ott előnyös, ahol van üzemi préslevegő (tisztá, száraz), ha nincs, érdemes az előbbi megoldást választani
Előny	- alacsony bekerülési költség - könnyű és gazdaságos üzemeltetés - szellőztetés opcionális, nem kell minden kupolába - nyitási magasság ált. 30 cm (szabályozható) - hirtelen szél nem rongálja a nyílászárnyakat, - gyors zárás, - kellemes légáram, - automatizálható	- mint fent
Hátrány	- CO ₂ -es patronokat 5 évente cserélni kell	- mint fent és - 3 soros rézcsőhálózat szükséges

Hő- és füstelvezetés	II/3. pneumatikus munkahenger (CO ₂)	II/4. pneumatikus (sűrített levegő)
Szellőztetés	pneumatikus (sűrített levegő, azonos munkahenger)	pneumatikus (sűrített levegő, azonos munkahenger)
Működés	munkahenger nyit CO ₂ -vel füstelvezetéskor, sűrített levegő nyit/zár szellőztetéskor	munkahenger nyit sűrített levegővel füstelvezetéskor és szellőztetéskor is
Beépíthetőség	bárhol, jellemzően ipari csarnokban, de ott célszerű, ahol	bárhol, de ott célszerű, ahol van tiszta, száraz üzemi prés-

	van tiszta, száraz üzemi prés-levegő	levegő
Előny	- alacsony bekerülési költség - 2 soros rézcsőhálózat elegendő - könnyű és gazdaságos üzemeltetés - automatizálható	- alacsony bekerülési költség - könnyű és gazdaságos üzemeltetés
Hátrány	- szellőztetés és füstelvezetés szakaszolása nem választható egymástól - nyitási magasság teljes spektrum, ezért lassabb a zárás - hirtelen szél rongálhatja a nyílászárnyakat, - az üzemi préslevegő minősége alapvetően befolyásolja a füstelvezetés biztonságát	Ha elromlik a szellőztetés, nem működik a füstelvezetés sem, mert ha nincs nyomás-nincs hő-és füstelvezetés! Ezért ma már hő-és füstelvezetésre nem megfelelő! Csak szellőzésre telepíthető!

Megjegyzés:

A II/4-es megoldás az MSZ EN 12101-2 7.1.2. A működés megbízhatósága pontjában leírtak – „Tűz esetén a szellőző a működtetés után legfeljebb 60 másodperc alatt érje el és – károsodás és külső energiaellátás nélkül – visszaállításig tartsa meg a nyitott helyzetét.” – miatt **nem alkalmazható**. E szerint a füstelvezető nyitása után csak akkor záródjon, ha arra aktív beavatkozás – nyitási parancs elvétele, zárási utasítás kiadása – kényszeríti. Véletlen vezeték szakadás, nyitás utáni préslevegő hiánya stb., ami az energiaellátást teszi lehetetlenné, ne zárja tűz esetén a füstelvezetőket! Itt a véges energiaforrás, és a rugó automatikusan zárása miatt a CO₂-es szekrény sem megoldás.

E4. Elektromos

Elektromos, azaz motoros működtetés általában 24 V-os rendszerről történik, de 36, ill. 230 V-os megoldás is előfordul. Előnye, hogy ugyanaz a motor szolgál füstelvezetésre és szellőztetésre is. Mint minden 24 V-os rendszer, ezt is gondosan kell tervezni, méretezni. Az elektromos kábel hosszak, -keresztmetszetek, HFR központ teljesítmények stb. meghatározása a pneumatikus rendszerek tervezésénél is nagyobb odafigyelést igényel.

Hő- és füstelvezetés	motor
Szellőztetés	motor
Működés	ugyan az a motor nyit / zár füstelvezetéskor és szellőztetéskor
Beépíthetőség	bárhol (jellemzően ott, ahol a kupola darabszám nem túl nagy)
Előny	- könnyű és gazdaságos üzemeltetés - szellőztetés „grátis” benne van a kupolában (energiahatékonyság) - talajszintről nyitás/zárás alap funkció (pneumatikusknál opcionális) - a szellőztetés nyitási magassága állítható - már nagy méretben is kapható (1,4m x 2m)
Hátrány	- relatív magas bekerülési költség (ami az üzemeltetésnél gyorsan megtérül) - a kábelezést, energiaellátást muszáj tervez-

	ni, méretezni - a vezérlés relatíve drága
--	--

E5. Kombinált funkció – környezettudatos építészet

A mechanikus / pneumatikus / elektromos füstelvezetés és a kapcsolódó szellőztetés során a különböző beépítési helyek és felhasználási módok ismeretében célszerű átgondolni a két funkció összekapcsolásának lehetőségét és módját. Ezzel segíteni lehet az energia- és környezettudatos építészet térhódítását. Konkrétan a *természetes szellőztetés segítségével a gépi szellőztetés és a klimatizálás energiafelhasználásának költsége csökkenthető.*

E6. Hő- és füstelvezetés biztosítása történhet

- természetes úton hő- és füstelvezető szerkezettel,
- gépi úton hő- és füstelvezető berendezéssel vagy
- a természetes és a gépi megoldás kombinációjával.
- szellőző berendezés hő- és füstelvezetés céljára történő figyelembevételével.

F melléklet**(informatív)****Tervezési hibák****F1. Geometriai és hatásos nyílásfelület fogalmának keverése**

Geometriai nyílásfelület a kupola névleges mérete, azaz amekkora felületen a kupola a tető síkjával érintkezik. A hatásos átteresztő felület a kupola geometriai felületének és c_v értékének szorzata. Mindig kisebb a geometriai felületnél. A méretezés központi kérdése a hatásos átteresztő felület meghatározása. A geometriai felület származtatott adat, mely nem elhanyagolható. Fontos a frisslevegő utánpótlás meghatározásakor, illetve fontos lehet beépítési szempontból. Acélszerkezetes csarnoknál célszerű olyan kupolát választani, ami megfelelő oldal-méretével illeszkedik a csarnok szelemen kiosztásához.

F2. C_v érték misztifikálása.

A c_v érték pusztán kapcsolatot teremt a kupola hatásos átteresztő felülete és geometriai felülete között. Ezért valójában csak arról van szó, hogy alacsonyabb c_v értékű kupolából többet, vagy nagyobbat kell beépíteni a füstszakasz szükséges hatásos átteresztő felület igényének kielégítésére, míg magasabb c_v értékűből kevesebbet, illetve kisebbet.

F3. Kupolák darabszámának helytelen meghatározása

A kupolák minimális darabszámát a létesítmény besorolásakor (közösségi/egyéb) a füstszakasz nagyságának ismeretében gyorsan ki tudjuk számolni. Fontos, hogy ezt a minimális darabszámot a méretezés folyamata során ne tévesszük szem elől. Hiszen ez a méretezési szabály az eddigi „inkább több kisebb, mint kevesebb nagyobb” előírást hivatott konkrét formába önteni.