



BELÜGYMINISZTERIUM  
ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG

# Tűzvédelmi Műszaki Irányelv Fire Protection Technical Guideline

Azonosító: TvMI 8.5:2022.06.13.

Témakör:

**Számítógépes tűz- és füstterjedési, valamint menekülési szimuláció**

**Fire– ,smokespread and evacuation modelling**

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény 24/A. § e) pontjában foglalt jogkörömnél fogva a számítógépes tűz- és füstterjedési, valamint menekülési szimulációról szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelv módosítását egységes szerkezetben kiadom. E Tűzvédelmi Műszaki Irányelv 2022. június 13-tól érvényes és ezzel egyidejűleg a TvMI 8.4:2020.01.22. azonosítóval rendelkező Tűzvédelmi Műszaki Irányelv érvényét veszti.

2022. április „H” „”

  
**Dr. Góra Zoltán tűzoltó altábornagy**  
tűzoltósági főtanácsos  
főigazgató



A számítógépes tűz- és füstterjedési, valamint menekülési szimulációról szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet (továbbiakban: TvMI) a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság dolgozta ki a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (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](http://www.katasztrofavedelem.hu)) honlapján ingyenesen megtekinthetők és letölthetők. A TvMI – tartalmi és formai módosítása nélkül – terjeszthető, sokszorosítható.

Az alkalmazás előtt győződjön meg arról, hogy az érvényes TvMI-t használja-e.

## TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS .....	5
2.	FOGALMAK .....	6
I.	RÉSZ – ALKALMAZHATÓ PROGRAMOK.....	6
3.	A programok tulajdonságai .....	6
4.	Az alkalmazható programok listája.....	8
II.	RÉSZ – SZIMULÁCIÓK KÉSZÍTÉSE .....	9
5.	SZIMULÁCIÓS VIZSGÁLATOK.....	9
5.1.	Tűz- és füstterjedési vizsgálat .....	9
5.2.	Tűzterjedés gátlás vizsgálata tüztávolság ellenőrzésével .....	12
5.3.	Menekülési vizsgálat .....	12
6.	ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK .....	13
6.1.	Tűz- és füstterjedési szimuláció paraméterei .....	13
6.2.	A kiürítés szimuláció paraméterei .....	13
6.3.	Szimuláció készítéshez szükséges adatszolgáltatások.....	14
6.4.	Hatósági egyeztetések és dokumentálásuk .....	15
7.	ÉPÍTMÉNYEK ÉS SZABADTEREK MODELLEZÉSE .....	16
7.1.	A modell készítés általános szabályai .....	16
7.2.	A modell készítés általános szabályai cellamodellek esetén.....	17
7.3.	Modelltér kialakításának általános szabályai felület felosztásán alapuló modellek esetén .....	19
8.	AKTÍV TŰZVÉDELMI BERENDEZÉSEK MODELLEZÉSE .....	19
8.1.	Automatikus tűzjelző rendszerek .....	19
8.2.	Beépített oltóberendezések.....	19
8.3.	Természetes hő- és füstelvezető és légpótló rendszerek .....	21
8.4.	Gépi hő- és füstelvezető és légpótló rendszerek.....	22
8.5.	Mobil füstkötények.....	22
9.	TŰZ- ÉS FÜSTTERJEDÉS SZIMULÁCIÓS MODELL VEZÉRLÉSEI.....	22
10.	A TŰZFÉSZEK ELHELYEZÉSE ÉS MODELLEZÉSE .....	23
11.	MENEKÜLÉSI SZIMULÁCIÓ BEÁLLÍTÁSAI .....	24
12.	EREDMÉNYEK DOKUMENTÁLÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE.....	27

Az irányelvben hivatkozott és javasolt jogszabályok, szabványok és szakmai anyagok jegyzéke..... 32

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

<b>A melléklet</b> .....	35
Egyeztetési jegyzőkönyv minta a tűz- és füstterjedési vizsgálatról .....	35
<b>B melléklet</b> .....	38
Egyeztetési jegyzőkönyv minta a menekülési vizsgálatról .....	38
<b>C melléklet</b> .....	41
Összefoglaló minta a tűz- és füstterjedési szimulációs elemzéshez.....	41
<b>D melléklet</b> .....	42
Összefoglaló minta a tűzterjedés gátlási vizsgálat szimulációs elemzéséhez .....	42
<b>E melléklet</b> .....	43
Összefoglaló minta a kiürítés szimulációs elemzéshez .....	43
<b>F melléklet</b> .....	44
Építményszerkezetekre ható hőhatások modellezése.....	44
<b>G melléklet</b> .....	45
A tűzfészek elhelyezése .....	45
<b>H melléklet</b> .....	47
Tervezői felelősség, tervezők közötti együttműködés .....	47
<b>I melléklet</b> .....	48
Szimulációs tervlap tartalma .....	48
<b>J melléklet</b> .....	50
Tűzszimulációs módszertani összefoglalók .....	50
<b>J1 melléklet</b> .....	50
Hagyományos sprinklerberendezések a szimulációban javaslat tűzszimulációs tervezésére és elbírálásra: sprinkler által kontrollált teljesítményű tűzscenário .....	50
<b>J2 melléklet</b> .....	52
ESFR rendszerű sprinklerberendezések a szimulációban, tűzszimulációs tervezés raktárakban: sprinkler által kontrollált teljesítményű tűzscenário.....	52
<b>J3 melléklet</b> .....	55
Sprinkler nélküli szimulációs vizsgálat.....	55
<b>J4 melléklet</b> .....	57
Sprinkler és vízköd szórófej paraméterek dokumentálása a szimulációban .....	57
<b>J5 melléklet</b> .....	58
Kontrolláltan terjedő tűz egyszerűsített modellezésének módszertana, alkalmazása .....	58
<b>K melléklet</b> .....	61
Homlokzati tűzterjedés modellezése oltóberendezés mellett egyedi eljárás alapján .....	61

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

<b>L melléklet</b> .....	63
Menekülési szimulációk módszertana.....	63
<b>L1 melléklet</b> .....	63
Menekülési szimulációk módszertani kérdései .....	63
<b>L2 melléklet</b> .....	68
Menekülés szimuláció során alkalmazható értékek javaslatai .....	68
<b>M melléklet</b> .....	72
Korábban jóváhagyott szimulációk újra futtatása .....	72

## 1. BEVEZETÉS

- 1.1. Az OTSZ lehetőséget ad egyes tűzvédelmi követelmények teljesítésével összefüggésben számítógépes szimuláció alkalmazására. A számítógépes szimulációk minden esetben a valós folyamatok mérnöki szemléletű közelítései. Emiatt a valós folyamat anyagait, elemeit, részeit egyszerűsíteni szükséges ahhoz, hogy az a modellben vizsgálható legyen. A modellalkotás során csak oly mértékű egyszerűsítés lehetséges, amely nem befolyásolja a végeredményt a biztonság rovására.
- 1.2. Jelen dokumentum I. részében szerepelnek a javasolt szoftverek tulajdonságai. A II. részben szerepelnek a számítógépes szimuláció készítéséhez szakmailag javasolt műszaki megoldások, emellett tartalmazza a szimuláció készítése során javasolt munkafolyamatokat, egyeztetéseket és dokumentációs feladatokat, amelyek egységesítése elősegíti a szimulációk készítését és elbírálását.
- 1.3. Számítógépes szimulációk készíthetők az alábbi területek vizsgálatára:
- 1.3.1. <sup>2</sup>A tűz- és füstterjedés vizsgálata során a szimulációval komplett új és meglévő építmények tűzfolyamatai tervezhetők és ellenőrizhetők. Hő- és füstterjedést befolyásoló berendezések, eszközök optimalizálására, ill. kiürítés feltételeinek meghatározására abban az esetben alkalmazható a számítógépes szimuláció, ha a terület védelmére tűzjelző berendezés van kiépítve vagy tervezik kiépíteni.
- 1.3.2. A menekülési vizsgálat során figyelemmel lehet kísérni előre meghatározott kiürítési változat alapján a menekülés folyamatát és időtartamát tervezési feladatok vagy meglévő állapot ellenőrzése során. A menekülési vizsgálat a tűz- és füstterjedési vizsgálattal egyidejűleg is alkalmazható.

### *Megjegyzés:*

*A nemzetközi gyakorlatban a tűz- és füstterjedési vizsgálatokat az alábbi esetekben is alkalmazzák:*

- *építményszerkezetek és építési termékek, technológiai és berendezési tárgyak felületi hőmérsékleti viszonyai;*
- *beépített tűz- és füstterjedést gátló berendezések tűzeseti működése;*
- *beépített tűzvédelmi berendezések, rendszerek tűzeseti viselkedésének vizsgálata és együttműködésük optimalizálása;*
- *ipari technológiák védelme, üzemszünet elkerülhetősége;*
- *kísérlettel segített tervezés.*

- 1.4. 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.

<sup>1</sup>A TvMI-ben található „Megjegyzések”, „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.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## 2. FOGALMAK

2.1. <sup>3</sup>A TvMI alkalmazása során a mindenkori Országos Településrendezési és Építési Követelmények (továbbiakban: OTÉK), az OTSZ, valamint az MSZ EN ISO 13943 (Tűzbiztonság. Szakszótár) szabványban alkalmazott fogalmait lehet figyelembe venni.

2.2. A TvMI használata során, a fentiekén túl az alábbi fogalmak alkalmazhatók:

*<sup>3</sup>Megjegyzés:*

*Az MSZ EN ISO 13943 Tűzbiztonság. Szakszótár szabványban néhány fogalom eltér a TvMI fogalmaitól, ilyenkor a TvMI-ben meghatározott fogalmakat szükséges alapul venni.*

2.2.1. Általános fogalmak

a) **Számítógépes modell:** a szimuláció készítése során az adott programban létrehozott vizsgált tér az elemeivel.

b) **Validáció: (Érvényesítő ellenőrzés)** egy szoftver alkalmasságának vizsgálata, a szoftver numerikus számítási eljárásainak más matematikai-fizikai-kémiai modellekkel és valós referencia-kísérletekkel történő ellenőrzésével.

c) **Verifikáció: (Igazoló ellenőrzés)** a validált szoftverben felépített szimulációs modell és a valós kísérletek-folyamatok eredményeinek összehasonlítása, az eltérések meghatározása és számszerűsítése.

2.2.2. Tűz- és füstterjedési szimuláció

a) **Termikus analízis:** egy test – például szerkezeti elem, tárgy – belső hőmérséklet-eloszlását meghatározó számítási eljárás.

b) **Tűzfészek:** a modellnek a gyújtóforrást térben és időben leképező eleme

c) **Tűzfolyamat:** a valós vagy valóság-hű szimulációban lezajló tűzfejlődés térben és időben bekövetkező eseménysorozatának részletes leírása, mely jellemzően a gyulladás időpontjától az tűz megszűnéséig vagy eloltásáig tart.

2.2.3. Menekülési szimuláció

a) <sup>2</sup>**Menekülésre alkalmas környezet:** ideiglenes emberi tartózkodásra alkalmas tér, amelynél az adott időpontban a tűzfolyamat során az emberek menekülési képességét befolyásoló állapotjelzők egy kritikus szintet nem haladnak meg (például látótávolság, toxikus gázok koncentrációja, oxigén koncentráció, gázhőmérséklet, hősugárzás),

b) **Számítógépes kiürítési szimuláció:** a menekülés folyamatának numerikus modellezésére szolgáló eljárás

*Megjegyzés:*

*A felsoroltakon túl javasolt figyelembe venni a Kiürítés TvMI fogalmait.*

# I. RÉSZ – ALKALMAZHATÓ PROGRAMOK

## 3. A PROGRAMOK TULAJDONSÁGAI

3.1. Az OTSZ szerinti szimuláció készítésére alkalmas az a számítógépes program, amely a 3.2-3.4. pontok szerinti elvárásokat teljesíti.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

### 3.2. Általános tulajdonságok

- 3.2.1. A program alapvető működési jellemzőit felhasználói kézikönyv és a technikai leírás részletezi, így különösen a fő számítási algoritmusokat, az alapvető feltételezéseket, az alkalmazás korlátjait, a szükséges és elégséges be- és kimeneti adatokat.
- 3.2.2. A program rendelkezik dokumentált validációval és verifikációval, amely a komplex szimulációs szoftverek életciklusának szerves része és rendszeres ellenőrzést igényel. Minden alkalmazni kívánt program esetében csak a dokumentált validációban, a verifikációban és a felhasználói kézikönyvben közölt terek esetére lehet azokat felhasználni.

*Megjegyzés:*

*A programok folyamatos fejlesztése esetén javasolt az újabb programverzió megjelenését követően annak használatára áttérni.*

### 3.3. <sup>2</sup>Tűz- és füstterjedés-szimulációs programok

#### 3.3.1. A szimulációs program legyen alkalmas:

- a) az égés kémiai folyamatának (reakcióegyenletek, hőfelszabadulás) és az égéstermék-képződés modellezésére
- b) a háromdimenziós geometria térben a mozgásegyenletek megoldására, a turbulencia modellek kezelésére
- c) beépített tűzvédelmi berendezések működésének és hatásainak elemzésére: tűzjelző berendezések, beépített oltóberendezések (sprinkler berendezések, vízköddel oltó berendezések, gázzal oltó berendezések) továbbá hő- és füstelvezető rendszerek (gravitációs és gépi), tűzoltás közben a füstterjedést befolyásoló egyéb tényezők elemzésére,
- d) a tűzvédelmi berendezések vezérlésére a térben lévő a tűz - jellegzetes pontokban mérhető - állapotjellemzőinek megváltozásakor,
  - da) a vizsgált térben a hőmérsékletmező megoldására,
  - db) a füstterjedés számítására,
  - dc) látótávolság számítására,
  - dd) a füst hőmérséklet-, és áramlási sebesség eloszlás, füstkoncentráció számítására
- e) a d) pontok ábrázolása grafikonnal illetve digitális képi megjelenítéssel.

### 3.4. <sup>2</sup>Menekülés-szimulációs programok

- 3.4.1. A menekülés folyamatának valóság-hű szimulációjára – a saját korlátaik között – egyaránt alkalmasak a mozgási, a részleges viselkedési és a viselkedési modellek.
- 3.4.2. A validáció során részben a program működése, részben pedig az eredményei kerülnek ellenőrzésre. Olyan program alkalmazható, amely rendelkezik mindkét részből – legalább részlegesen – dokumentációval:
- 3.4.2.1. <sup>2</sup>Működési és minőségi ellenőrzés:
- a) <sup>2</sup>A működési ellenőrzés tesztelés során egyszerű példákkal vizsgálják, hogy a szoftver részei az elvárások szerint működnek-e (a technikai leírásnak megfelelő eredményt szolgáltatnak).

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

b) A minőségi ellenőrzés során egyszerű példákkal vizsgálják, hogy a program beépített lehetőségei és a programban szereplő viselkedések mennyire felelnek meg a valóság alapján elvártaknak.

*Megjegyzés:*

<sup>1</sup>A működés ellenőrzésére egységesített példákat mutat be az IMO 1238 ajánlásának 3. melléklete illetve a NIST 1822 számú ajánlása.

#### 3.4.2.2. Eredmények ellenőrzése:

<sup>2</sup>A modellek eredményeit összevetik a dokumentált kiürítési gyakorlatok eredményeivel, igazolt, megbízható irodalmi adatokkal, vonatkozó műszaki jogszabályok, irányelvek számítási módszereinek eredményeivel vagy egyéb validált kiürítési szimulációs programok futtatási eredményeivel.

#### 3.4.3. A program beállításai során lehetőség legyen a modelltéri geometriai adatait legalább cm pontossággal történő megadására.

*Megjegyzés:*

A személyek sebessége esetében javasolt a m/s egységben legalább 1 tizedes pontosságú megadás lehetősége.

## 4. AZ ALKALMAZHATÓ PROGRAMOK LISTÁJA

### 4.1. A szimulációk készítéséhez jelenleg az 1. és 2. táblázatba foglalt programok használhatóak.

*Megjegyzés:*

Az alkalmazható programok listája a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság döntése alapján bővíthető.

#### 4.1.1. <sup>1</sup>Tűz- és füstterjedési szimulációs programok

Program megnevezése	Fejlesztő országa	Rövid leírás
FDS 6.0 vagy újabb változatok	USA	Kombinált égési- és áramlási szoftver

1. táblázat

#### 4.1.2. Kiürítés szimulációs programok

Program megnevezése	Fejlesztő országa	Rövid leírás
Building EXODUS	UK	Komplett viselkedési modell
FDS EVAC	USA	Áramlási alapon működő mozgási modell
PATHFINDER	USA	Mozgási modell
STEPS	UK	Mozgási modell torlódások vizsgálatához

2. táblázat

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.



- 4.2. <sup>3</sup>Amennyiben egy programnak többféle szoftver-verziója is létezik, a szimulációs számítások elvégzéséhez – 4.1.4. pontban foglaltak kivételével – legfeljebb 2 éves programverzió használható.
- 4.3. <sup>3,4</sup>2 évnél régebbi programverzió akkor alkalmazható, amennyiben egy korábbi vizsgálat újraellenőrzése történik (pl.: építészeti változtatások miatt) a jóváhagyáskori beállítási paraméterekkel.

*4Megjegyzés:*

*Ez különösen indokolt olyan esetben, ha az építménnyel kapcsolatban az újrafuttatás az eredeti futtatással zajlik, annak jogfolytonos követése érdekében (pl.: használatbavétel kapcsán, azonos építésügyi folyamatban a tervezési, kivitelezési, tervezett használati módosítások után a korábbi eljárásban készült szimulációkat frissítik.)*

## II. RÉSZ – SZIMULÁCIÓK KÉSZÍTÉSE

### 5. SZIMULÁCIÓS VIZSGÁLATOK

#### 5.1. Tűz- és füstterjedési vizsgálat

- 5.1.1. Az OTSZ szerinti elvárásokat teljesíti az a szimuláció, amely során az 5.1.2-5.1.6. pontok vizsgálata megtörtént, a modellezés során a 6-10. fejezetek szerint jártak el és arról a 12. fejezet szerinti dokumentációt és értékelést elkészítették.
- 5.1.2. A vizsgálatok során a modellterben kétdimenziós vizsgálati síkokat és egyedi mérési pontokat definiáltak. A vizsgálati síkokat és az egyedi mérési pontokat a szimulációs vizsgálat szempontjából kitüntetett fontosságú helyeken veszik fel.

*Megjegyzés:*

*Például a tűzfészek tengelyében, a légpótló nyílások tengelyében, az emberi tartózkodásra szolgáló terek járőfelülete felett adott magasságban vagy a szerkezeti elemek felületének jellegzetes pontjaiban. Amennyiben a vizsgált jellemzők idő-függvényének felvétele is cél, úgy azt egyedi mérési pontokkal javasolt meghatározni.*

- 5.1.3. <sup>1</sup>A kiürítési és beavatkozási feltételek vizsgálata és megengedhető határértékei.
- 5.1.3.1. <sup>1,2</sup>A kiürítési és beavatkozási feltételek vizsgálata érdekében a tartózkodási tér járőfelülete felett 2m ( $\pm$  5%) magasságban vízszintes vizsgálati síkokat helyeznek el.
- 5.1.3.2. <sup>1</sup>A kiürítési és a beavatkozási feltételek vizsgálatához szükséges a kiürítési szintidő és a beavatkozás megkezdésének időszükséglete, melyeket a dokumentációnak tartalmaznia szükséges.
- a) <sup>2</sup>A meneküléshez szükséges idő lehet a tűzjelzéshez szükséges idővel növelt az OTSZ-ben előírt szintidő vagy egyedileg számítással meghatározott az előírtnál nagyobb időtartam, amely figyelembe veszi a tűzjelzéshez szükséges időt és a kiürítési koncepció során meghatározott esetleges késleltetést is.
- b) a beavatkozás megkezdéséhez szükséges időtartam kiszámításánál az alábbiakat szükséges figyelembe venni:
- ba) <sup>2,3</sup>tűz érzékeléséhez és átjelzéséhez szükséges idő (figyelembe véve az átjelzés esetleges késleltetését is). Az átjelzéshez szükséges idő 5 perc, ha nincs közvetlen automatikus tűzátjelzés a katasztrófavédelemhez, egyébként 0 perc,
- bb) <sup>3,4</sup>laktanya elhagyási idő: 2 perc, repülőtéri tűzoltó szolgálat esetében: 1 perc, **az önkormányzati tűzoltóság esetén: 8 perc,**

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

<sup>3</sup>Megjegyzés:

Az ICAO előírások teljesülése érdekében a repülőtéri tűzoltó szolgálatok riasztási ideje kisebb.

- bc) <sup>3</sup>vonulási idő az elsőnek beavatkozó Tűzoltóság és a szimulációval vizsgált épületrész közötti vonulási távolság pontos meghatározásával, lakott területen 30 km/h, lakott területen kívül 60 km/h átlagos vonulási sebességgel, autópályán, autóúton az első 5 km-en túli szakaszokon 80 km/h átlagos vonulási sebességgel,

<sup>3</sup>Megjegyzés:

Autópályán történő vonulás esetén az első 5 km figyelmen kívül hagyása a felhajtók, lehajtók, sebesség felvételére szolgáló szakaszok miatt indokolt. Az első 5 km-en a lakott területen kívüli átlagos sebesség alkalmazandó.

- bd) felderítési és szerelési idő, ahol az épület és a tűzkeletkezési helyszínek sajátosságait is figyelembe veszik. Erre minimum 3 percet kell figyelembe venni,

- be) <sup>3a</sup> szerelési időnél az alábbi növelő tényezőket kell figyelembe venni:

1. a tűzoltó egységek bejutási pontjától eltérő építményszintek megközelítését szintenként +1,0 perc,
2. tűzoltó felvonó létesítése esetén a beavatkozási idő a felvonó rendelkezésre álló dokumentációja (átlagos haladási sebesség) figyelembevételével egyeztetendő,
3. 5000 m<sup>2</sup> alapterületet meghaladó építmény, vagy reverzibilis vezérlésű hő- és füstelvezetés esetén az előbbieken felül + 1,0 perc,

Megjegyzés:

Szerelési idő függ a tűzhelyszín megközelíthetőségétől (szabadból közvetlenül megközelíthető tűzhelyszín, szomszéd tűzszakaszból megközelíthető, vagy a földszinttől eltérő szinten lévő tűzhelyszín).

- bf) <sup>3,4A</sup> beavatkozás **kezdetének legkorábbi-számított időpontja** 8 percnél kevesebb nem lehet.

#### 5.1.3.3. A szükséges vizsgálati paraméterek:

- a) látótávolság vagy füstkoncentráció;

Megjegyzés:

A láthatóság vizsgálata esetében általános esetben fényvisszaverő tárgyakat kell feltételezni.

- b) gázhőmérséklet;

c)<sup>3</sup>

d)<sup>3</sup>

#### 5.1.3.4. <sup>1,3A</sup> szimuláció eredménye megfelelő, ha az a) – e) pontban felsorolt feltételek teljesülnek.

- a) <sup>2A</sup> meneküléshez szükséges időn (szintidő vagy RSET) belül a menekülés azon útvonalán, melyet a menekülő emberek a kiürítési folyamat forgatókönyve és/vagy a szimulációs program szerint használnak a látótávolság 15 méter alá nem süllyedt.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

*4Megjegyzés:*

*A látótávolság értelmezése során figyelmen kívül hagyható az olyan füst leáramlás, amely kiterjedése időben és térben nem jelent veszélyt a menekülésre, mivel a leáramlás környezetében elegendő hely vagy más alternatív útvonal áll rendelkezésre a menekülésre.*

- b) 1,2A beavatkozás során a veszélyeztetett térbe belépő tűzoltók, a helyiségbe tervezett belépési ponttól számított legrövidebb útvonalon a haladást akadályozó szerkezetek, berendezési tárgyak figyelembe vételével meg tudják közelíteni a tűzfészket.
- c) 1,2A tűzfészek helyének függőleges vetületétől a járófelületen mérve 25 méternél nagyobb távolságban a látótávolság 5 méternél kisebb nem lehet, a tűzoltói beavatkozás kezdete időpont előtti és utáni 120s közötti időintervallumban.

*Megjegyzés:*

*A beavatkozás kezdésének idejét az egyeztetésen javasolt kialakítani.*

- d) A vizsgált éghető anyag környezetében nem alakul ki az anyagra jellemző gyulladási hőmérséklet.
- e) A menekülés során a személyeket 60 C° -nál nagyobb hőmérséklet nem éri.

#### 5.1.4. Tűztéri gázhőmérséklet vizsgálat

- 5.1.4.1. A vizsgálat helyszínén a hőmérsékletmező mellett kellő számú hőérzékelőt helyezhetnek el a tűz hatására kialakult gázhőmérséklet vizsgálatára. A hőérzékelők a szimulációs vizsgálat szempontjából várható legkedvezőtlenebb helyen helyezendők el (jellemzően ott, ahol a legnagyobb a hőmérsékleti értékek várhatók).

*Megjegyzés:*

*A hőérzékelők elhelyezését a szimulációs vizsgálat eredményeinek tükrében szükséges felülvizsgálni és pontosítani.*

#### 5.1.5. Áramlási sebesség vizsgálata

- 5.1.5.1. A modelltér szimulációs vizsgálat szempontjából kitüntetett helyein felvett vizsgálati síkokkal határozhatják meg az áramlási sebesség nagyságát és irányát.

*Megjegyzés:*

*Ilyen kitüntetett helyek lehetnek a JET ventilátorok tengelye, gépi légpótló rendszerek befúvó rácsai.*

- 5.1.5.2. A vizsgálati síkokat vektorosan is definiálják. Az áramlástanai modell bemeneti adatait ellenőrzik minden olyan esetben, amikor az áramlási képben lokálisan nagy áramlási különbségek lépnek fel olyan helyen, ahol az fizikailag nem várható.

#### 5.1.6. Nyomás vizsgálat

- 5.1.6.1. 1,2Gépi hő- és füstelvezetés és/vagy légutánpótlás alkalmazása esetén a modelltér olyan szimulációs vizsgálata, amely során visszaellenőrizhető, hogy a modellezett térben a környezeti légköri nyomáshoz képesti túlnyomás értékek a +/- 1000 Pa –t nem haladják meg.

- 5.1.6.2. 2A modelltérben elhelyezett fiktív nyílások

Gépi elvezetés és légpótlás esetén (kiegyenlített rendszer) a vizsgált modelltér és a környezete között cellaméretű fiktív nyílást, nyílásokat lehet elhelyezni. A nyílások elhelyezése – a tranziens viselkedést leszámítva – érdemben nem hathat a szimuláció eredményére. Ennek igazolására a nyílások függőleges, vagy vízszintes síkjában sebességmezőt kell felvenni. A nyílásokon térfogatárammérőket kell elhelyezni. A

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

tranziens viselkedést leszámítva a nyílásokon be- illetve eláramló levegő térfogatárama nem lehet több mint a gépi rendszeren érkező, illetve távozó levegő térfogatáramának 5%-a.

## 5.2. Tűzterjedés gátlás vizsgálata tűztávolság ellenőrzésével

5.2.1. Az OTSZ szerinti elvárásokat teljesíti az a szimuláció, amely során jelen TvMI 5.2.2-5.2.5. pontjai szerinti vizsgálata megtörtént, a modellezés során a 6-10. fejezetek szerint jártak el és arról a 12. fejezet szerinti dokumentációt és értékelést elkészítették.

5.2.2. <sup>2</sup>Tűztávolságot akkor lehet szimulációs vizsgálattal ellenőrizni, ha a modellterben mindkét vizsgált szomszédos épület, szomszédos szabadtéri tárolási egység, illetve azok vizsgálatot befolyásoló összes eleme, építményszerkezete, tűzvédelmi berendezése és a tűz kiterjedését befolyásoló éghető anyagai ábrázolásra kerülnek.

5.2.3. A szimulációs vizsgálatot az alábbi vizsgálati időtartamig folytatják:

a) ha mindkét épületben van automatikus tűzjelző rendszer, automatikus átjelzéssel, akkor az elsőnek kiérkező Tűzoltóság kiérkezéséhez és a beavatkozás megkezdéséhez szükséges időtartamig;

b) ha az egyik épületben nincs automatikus tűzjelző rendszer, akkor az egyes épületek elsődleges építményszerkezeteinek tűzállósági követelmény időtartamáig; ha ezek különbözőek, akkor az egyes tűzterjedési vizsgálatokat mindig a védendő (tűztől mentett) épület elsődleges építményszerkezeteinek tűzállósági követelmény időtartamáig kell lefolytatni;

c) <sup>2</sup>szabadtéri tárolási egységek, illetve az építmény és szabadtéri tárolási egységek viszonylatában a b) pontban leírt vagy a tűz 5 perc időtartam alatti észlelésével kalkulált Tűzoltóság kiérkezéséhez és a beavatkozás megkezdéséhez szükséges idő közül a nagyobb időtartamig.

5.2.4. <sup>2</sup>A tűztávolság ellenőrzéséhez mindkét épületben, ill. tárolási egységen tűzhelyszín(ek)e)t jelölnek ki és mindkét irányú tűzterjedési sajátosságokat (jellemzően a szélesebséget és a szélirányt) vizsgálják. A tűzterjedési feltételek vizsgálatát a legkedvezőtlenebb helyeken – jellemzően az épületek egymáshoz legközelebb eső pontjaira illesztett – vizsgálati síkokkal és termoelemekkel végzik.

5.2.5. A szimuláció megfelelőnek tekintendő, ha az alábbi paraméterek vizsgálata során a vizsgált események nem következnek be:

a) <sup>2</sup>éghető homlokzatburkolat, hőszigetelő homlokzati vakolatrendszer, tetőszerkezet vagy bármely egyéb építményszerkezet, éghető anyagú felület meggyulladásá;

b) a védendő épület üvegezett szerkezeteinek kitörése hő hatására.

## 5.3. Menekülési vizsgálat

5.3.1. Az OTSZ szerinti elvárásokat teljesíti az a szimuláció, amely során az 5.3.2. és az 5.3.3 pontok vizsgálata megtörtént, a modellezés során a 6. és 11. fejezetek szerint jártak el és arról a 12. fejezet szerinti dokumentációt és értékelést elkészítették.

5.3.2. Az OTSZ 64.§ alapján a számítógépes kiürítés szimuláció során figyelembe lehet venni a jogszabály által a kiürítésre megengedett időtartamot (OTSZ 64. § a. pont)

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

vagy a tűz- és füstterjedési szimuláció alapján a biztonságos menekülésre rendelkezésre álló időtartamot (ASET) (OTSZ 64. § b. pont). Ennek megfelelően a két vizsgálat esetében eltérő kiindulási feltételek alkalmazása indokolt.

- 5.3.2.1. A kiürítési idő (traveltime) vizsgálata esetén a szimulációban a fizikai kiüríthetőség ellenőrzése történik.
- 5.3.2.2. <sup>3</sup>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.

*Megjegyzés:*

*Ilyen esetben elsődlegesen olyan programot javasolt használni, amelyben a tűz- és a füstterjedés valamint a menekülést együtt képes vizsgálni vagy egy programban egyszerre egy időben a látótávolság kimeneti eredménye és a menekülés bemutatható.*

- 5.3.3. <sup>4</sup>A szimuláció megfelelőnek tekinthető, ha
- a kiürítési normaidőn vagy a tűz- és füstterjedési szimuláció során meghatározott időn belül a helyiség, tűzszakasz, épület, építmény, szabadtér kiüríthető,
  - a kiürítés folyamatában nincsen különös torlódás.

*Megjegyzés:*

*Különös torlódásnak tekinthető, amennyiben haladó tömegben legalább egy ember 60 másodpercnél, vagy az adott építményre vonatkozó kiürítés megengedett időtartamának 10%-ánál hosszabb ideig egy helyben áll.*

## 6. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

### 6.1. Tűz- és füstterjedési szimuláció paraméterei

- 6.1.1. A szimuláció bemeneti paramétereit a tűz- és füstterjedési vizsgálat céljától függően határozzák meg. A főbb bemeneti adatok: a vizsgált tér kiterjedése, cellák mérete, legjellemzőbb alkalmazott reakcióegyenletek, tűzfészek fajlagos teljesítmény-idő függvénye és helye, anyagjellemzők, berendezések jellemzői, vezérlések.

*Megjegyzés:*

*A modell bemeneti adataira a modell készítője tesz javaslatot, szakirodalom, vizsgálati jegyzőkönyv alapján vagy számítással, ill. kísérlettel meghatározva.*

3

- 6.1.2. Az eredmények jellemző paramétereit a szimuláció célja alapján a hatósággal történő előzetes egyeztetésen határozzák meg, az 5.1. fejezet figyelembevételével.

### 6.2. A kiürítés szimuláció paraméterei

- 6.2.1. A szimuláció bemeneti és kimeneti paramétereit a kiürítési szimuláció céljának és elvárt eredményének megfelelően kell meghatározni.
- 6.2.2. A kiürítési időpontok meghatározása a rendeltetésnek, kockázati osztálynak és a tervezett létszámnak megfelelően az OTSZ előírásai alapján, vagy tűz- és füstterjedési szimulációval történik.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

- 6.2.3. Főbb bemeneti paraméterek a kiürítés során figyelembe vehető geometriai elemek, a kiürítendő személyek száma és tulajdonságai, a kiürítés előtti időtartam meghatározása, a 11. fejezetben javasolt jellemzők figyelembevételével.
- 6.2.4. Az eredmények paraméterei:
- a szintidő követelmény alapján kiüríthető létszám meghatározása;
  - átbocsátott személyek száma az idő függvényében;
  - kiürítési idő illetve annak szakaszai;
  - menekülési felvonó hatékonysága a kiürítés során;
  - biztonságos terek (például gyülekezőhely, nagy létszámú kiürítés esetében az építmény környezete) és átmeneti védett terek (például füstmentes lépcsőházak, önálló helyiségek) befogadóképességének igazolása;
  - kiürítés/menekülés folyamatának bemutatása az esetleges torlódásokkal (például menekülési felvonó környezete, menekülési iránnyal ellentétesen közlekedő személyek hatása, akadályok hatása).

### 6.3. Szimuláció készítéshez szükséges adatszolgáltatások

- 6.3.1. Az adatszolgáltatás a modellezési feladattól függően kiterjedhet az építmény egy részére, egészére valamint annak környezetére is. Az adatszolgáltatásról, annak esetleges módosításairól vagy pontosításairól belső emlékeztetőt vesznek fel.

*Megjegyzés:*

<sup>1</sup>A használat során a kiindulási feltételek biztosítása a mindenkori üzemeltető feladatát képezi. A szimuláció készítőjének felelőssége addig tart, amíg a kiindulási feltételek fennállnak. Abban az esetben, ha egyes adatokat a szimuláció készítője állapít meg alapadatként, a szimulációval vizsgált épület további tervezésénél ezek érvényesítése tervezői vagy üzemeltetői feladat. Ez vonatkozik meglévő épület szimulációs ellenőrzését követően szükségessé váló átalakításokra is.

- 6.3.2. <sup>2</sup>Egy épületnél, amennyiben a szimuláció kiindulási feltételei módosulnak, a szimuláció készítője a szimuláció felülvizsgálatával döntheti el, hogy a módosítások lényeges hatással vannak-e a szimuláció eredményeire. Erről a modell készítője a tűzvédelmi hatósággal egyeztetést folytat, amelynek eredményéről jegyzőkönyvet vesznek fel.

*Megjegyzés:*

<sup>3</sup>Amennyiben a módosítások a szimuláció eredményeit lényeges mértékben befolyásolják, újabb szimulációs vizsgálat és jóváhagyási eljárás lefolytatása szükséges.

- 6.3.3. <sup>1</sup>Beépített tűzjelző berendezések adatszolgáltatása:
- érzékelő típusa az érzékelés módja szerint (optikai vagy lézer-optikai füstérzékelő, hőérzékelő stb.)
  - érzékelők térbeli elhelyezkedése,
  - detektorérzékenység,
  - <sup>2</sup>aspirációs érzékelők esetén a gyűjtő csőhálózat topológiája (átmérő, hossz, kiosztás), a szívónyílásokon bejutó minta térfogatarama, illetve ha ezen adatok nem állnak rendelkezésre, a szabvány által megadott legnagyobb 120 s szállítási időszükségletet egyéb működési elvű (pl. pontszerű vagy vonali) érzékelő késleltetéseként beállítva (a mintavevő cső nyílásához füstáramlási idő + a mintacsőben áramlás 120 s).

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

#### 6.3.4. <sup>1</sup>Beépített tűzoltó berendezések adatszolgáltatása:

- a) vízzel, vagy vízköddel oltó esetén a rendszer típusa (nedves, száraz, elővezérelt stb.)
- b) záporintenzitás, védőfelület, üzemidő,
- c) szórásfelület, egyes esetekben (pl. ablaksprinkler) szóráskép,
- d) kifolyási tényező, kioldási hőmérséklet, reagálási osztály (becsült, de ha van adat, akkor pontos RTI),
- e) egyéb beépített oltóberendezés esetén annak jellemző adatai.

*<sup>1</sup>Megjegyzés:*

*Fentiek közül a szimulációs szoftverben a szórófej hidraulikai parametizálásához alapvetően a záporintenzitás és a szórásfelület szükséges; a termikus adatok felvételéhez a kioldási hőmérséklet és az RTI szükségesek.*

#### 6.3.5. <sup>1</sup>Hő- és füstelvezetés és légpótlás adatszolgáltatása:

- a) hő- és füstelvezető szerkezet: típus (pontoszerű, sávós, egy-vagy kétszárnyú, zsalus stb.), geometriai és hatásos nyílásfelület vagy  $c_v$  tényező, oldalméret, elhelyezkedés és darabszám (füstszakaszonkénti és a szimulációban vizsgált helyiségenkénti bontásban), nyitási mód és az attól függő nyitási időszükséglet, a nyitás esetleges késleltetése,
- b) légpótló nyílások: típus, geometriai felület, illetve vizsgálattal igazolt hatásos nyílásfelület vagy  $c_v$  tényező, darabszám és elhelyezkedés, nyitási mód és nyitási időszükséglet, a nyitás esetleges késleltetése,
- c) hő- és füstelvezető berendezés (beleértve a gépi légpótlást is): légszállítás, elszívási és befűvési pontok száma, elhelyezkedése, felülete, az elszívási és befűvési felületeken a légsebesség, irány,
- d) JET vagy terelőventilátoros rendszerek: a JET- vagy terelőventilátorok darabszáma, elhelyezkedése, cső- vagy kifűvő nyílás mérete, a kifűvés szöge, légszállítása és tolóereje.

#### 6.3.6. <sup>4</sup>Az épületet használók kiürítési jellemzőire vonatkozó adatszolgáltatás:

*<sup>4</sup>Megjegyzés:*

*Amely alapulhat tervezési programon vagy a hatályos Kiürítés TvMI-ben meghatározott módon.*

- a) a használók létszáma helyiségenként, helyiségcsoportonként,
- b) a használók várható viselkedése az épületben (pl.: alszanak, helyismerettel rendelkeznek vagy nem),
- c) a használók fizikai jellemzőinek meghatározása, ha az ismert (pl.: életkor, fogyatékos állapot stb.), a lehető legpontosabb ismerhető arányban megadva,
- d) a használók várható elhelyezkedése az épület különböző használati módjaiban.

### 6.4. Hatósági egyeztetések és dokumentálásuk

6.4.1.<sup>3</sup>A szimuláció készítője a szimuláció készítése előtt előzetes egyeztetést folytat le a hatósággal, kivéve az OTSZ szerinti követelményektől nem eltérő kiürítési szimuláció készítése esetén, ahol a kiürítés az első szakaszban, legfeljebb 300 fővel megvalósítható.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

<sup>3</sup>Megjegyzés:

*Az egyeztetéseken minden esetben jelen kell lennie a megfelelő jogosultsággal rendelkező szimuláció készítőjének.*

- 6.4.2. <sup>3</sup>Az egyeztetés során szimuláció készítője bemutatja a hatóság részére a szimulálni kívánt területet, annak tűzvédelmi jellemzőit, különös tekintettel a szimulációt befolyásoló tényezőkre.

*Megjegyzés:*

*<sup>1,2</sup>Ehhez minden a szimulációval összefüggésben álló és rendelkezésre álló tervet és dokumentációt javasolt legalább vázlatos formában bemutatni, de általában az alábbiakat:*

- a) építészeti tervdokumentáció (3 dimenziós modell és alaprajzok, metszetek, szükség esetén homlokzati rajzok)*
- b) tárolási épületnél a tárolt anyagok jellemzői és a tárolási mód, ipari épületeknél a technológiai berendezések és azok ábrázolási módja a szimulációs modellterben,*
- c) tűzvédelmi tervek (a szimulációval vizsgált terület fő tűzvédelmi jellemzői, szöveges és szükség esetén rajzos formában, beleértve az elsőnek beavatkozó Tűzoltóság vonulási távolságát és a tűzoltás megkezdését meghatározó vonulási, felderítési és beavatkozási feltételek időszükségletét)*
- d) beépített tűzjelző rendszer adatai, az érzékelők fajtái, működési mód és tulajdonságai, vezérlések, elhelyezési módok*
- e) beépített tűzoltó berendezés adatai, a fejek fajtái, paramétereik, elhelyezkedésük, elhelyezési módok*
- f) hő- és füstelvezetés és légpótlás kialakítása – hő- és füstelvezető szerkezetek és légpótló nyílások jellemzői, gépi hő- és füstelvezetés adatai.*

- 6.4.3. Az előzetes egyeztetésen tisztázzák, hogy az adott létesítmény modellezése során felhasználni kívánt bemeneti paraméterek, azok indokoltsága elfogadható-e.

*Megjegyzés:*

*Javasolt tisztázni, hogy a szimuláció eredményét milyen jogszabályi feltételek alapján kívánják használni (például egyedi méretezés alátámasztása, jogszabály alóli felmentés igazolása).*

- 6.4.4. Az egyeztetés során a felsorolt paraméterek meghatározására a szimuláció készítője tesz javaslatot lektorált szakirodalom alapján és a hatóság részéről történhet annak elfogadása vagy változás esetén a közös álláspont kidolgozása.

- 6.4.5. Ha az előzetes egyeztetésen meghatározott paraméterekben, a szimulációt befolyásoló tényezőkben változás történt azt szükséges egyeztetni a hatósággal is.

<sup>3</sup>Megjegyzés:

*Az egyeztetéseken minden esetben jelen kell lennie a megfelelő jogosultsággal rendelkező szimuláció készítőjének.*

- 6.4.6. Az egyeztetésről a szimuláció jellegétől függően egyeztetési jegyzőkönyvet készítenek, amely rögzíti az adott területre vonatkozó szimuláció kiindulási adatait.

<sup>1</sup>Megjegyzés 1:

*Az egyeztetési jegyzőkönyv tervezetét a szimuláció készítője az egyeztetésre előkészítheti az addig ismert adatokkal a hatékonyabb egyeztetés érdekében.*

Megjegyzés 2:

*Az egyeztetési jegyzőkönyv mintát a melléklet tartalmazza.*

## 7. <sup>3</sup>ÉPÍTMÉNYEK ÉS SZABADTEREK MODELLEZÉSE

### 7.1. <sup>3</sup>A modell készítés általános szabályai

- 7.1.1. A modellterben elhelyezett elemeket a könnyebb áttekinthetőség és ellenőrizhetőség érdekében célszerűen jellegük alapján elnevezik és csoportosítják. Ettől eltekinteni

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.



csak a nem lényegi elemeknél javasolt (például a kiürítés során nem kiemelt szerepű helyiség vagy ajtó).

- 7.1.2. A modellter kialakítása során az alkalmazott szoftver felhasználói kézikönyvében, a szoftverfejlesztő tájékoztató és oktatási anyagaiban alkalmazott használati szabályokat tartják be.
- 7.1.3. A modellterben elhelyezhetőek olyan fiktív elemek, amelyek a valóságban nincsenek az adott térben, amennyiben ez a modellezés során szükségessé válik a valósághű folyamatok modellezéséhez.
- 7.1.4. <sup>3</sup>A modellterben minden olyan elemet el kell helyezni, amelyek érdemben befolyásolhatják a szimulációs vizsgálat eredményeit.

## 7.2. <sup>3</sup>A modell készítés általános szabályai cellamodellek esetén

- 7.2.1. A szimuláció modellterét úgy határozzák meg, hogy az a tűz- és füstterjedés szempontjából vizsgált teret és annak a környezetét is tartalmazza oly módon, hogy a modellter határoló felületei a tűzfejlődést csak elhanyagolható mértékben befolyásolják.
- 7.2.2. A reakció- és anyagjellemzőket lektorált és nyilvános szakirodalomban publikált kísérleti adatok vagy akkreditált laboratóriumban lefolytatott kísérletek alapján veszik fel. A jellemzők forrását dokumentálják.
- 7.2.3. A cellák méretét az építményszerkezetekhez, a beépített tűzoltó és/vagy tűzvédelmi berendezésekhez, a berendezési tárgyakhoz és a tűzfészekhez igazodva veszik fel. Számítási okokból a cellaméret a modellter egyes részeiben – zónáiban – eltérő méretűek is lehetnek.
- 7.2.4. Olyan építményszerkezetek vagy aktív berendezések egyes elemei, amelyek mérete a szimulált tűzfolyamat során alapvető fontossággal bír, általában a cellaháléhoz igazítva működnek megfelelően. Ezek méretét a cellaháléhoz a biztonság javára történő közelítéssel igazítják.

*Megjegyzés:*

*Például ilyenek lehetnek:*

*a) természetes hő- és füstelvezetés elemei: a hő- és füstelvezető és légpótló nyílások;*

*b) gépi hő- és füstelvezető vagy légpótló rendszerek elemei: az elszívó- és befűvő rácsai;*

*c) JET ventilátorok*

*d) tűz teljesítményéhez igazított cellaméret*

*e) magas nyomású oltórendszer modellezése esetére akkreditált intézet által előírt cellaméret*

*(Minden esetben figyelembe szükséges venni a F.D.S-UserGuide és ValidationGuide –ban foglaltakat.)*

- 7.2.5. <sup>2,3</sup>Cellák mérete a tűzfészek helyén és annak környezetében legfeljebb 0,25 m x 0,25 m x 0,25m, a tűzfészekről távolodva 50 m távolságig ( $\leq 50$  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. Amennyiben indokolt, a fenti cellaméretektől el lehet térni bármely irányban, a cellák méretét a szimulációs vizsgálat elvárt eredményéhez és a vizsgált tér nagyságához (térfogatához) kell hozzáigazítani, szükség szerint a fentieknél kisebb vagy nagyobb cellaméret alkalmazásával.
- 7.2.6. Az építményszerkezeteket a modellezés során – a tűzfolyamatot lényegesen nem torzító módon - egyszerűsítik, a cellaháléhoz igazítják. Vékonyfalú szerkezeti elemek

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

(amelyek mérete az alkalmazott cellaméretnek kevesebb, mint fele) geometriai modellben zérus vastagsággal is megadhatók.

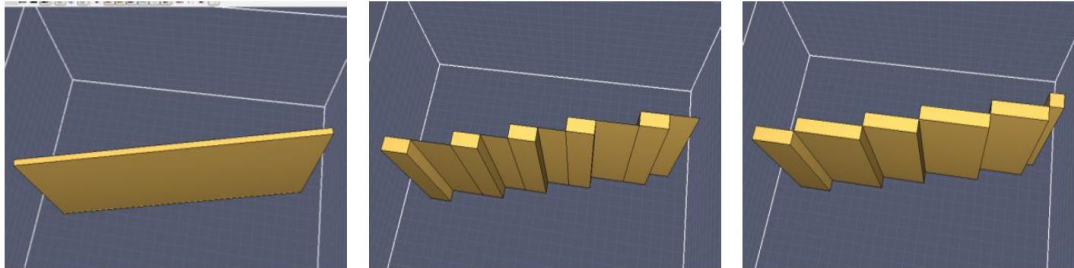
*2*Megjegyzés:

Építményszerkezetek tűzállósági teljesítményének igazolásához az F melléklet ad kiegészítő információkat.

- 7.2.7. Az építményszerkezetek termikus anyagjellemzőit (például fajhő, hővezetési tényező, sűrűség) a modellterben lévő építményszerkezeteknél megadják.

*Megjegyzés:*

Az építményszerkezetek a modellterben az 1 sz. ábrasorozaton látható módszerek egyikével ábrázolhatók.



1. sz. ábra. Építményszerkezet ábrázolása a geometria modellben (a), illetve kétféle konvertálási lehetősége (b,c) a cellahálónak megfelelően.

Forrás: <http://www.thunderheadeng.com/pyrosim/pyrosim-features>

- 7.2.8. *2*Inert anyagú építményszerkezetek és berendezések akkor alkalmazhatóak szimulációs modellben, ha ez a feltevés nem befolyásolja a szimulált tűzfolyamat eredményeit a biztonság rovására és a dokumentációban részletesen indokolva van.
- 7.2.9. Üvegezett szerkezetek tönkremeneteli módját a szimulált tűzfolyamat során az alábbiak szerint veszik figyelembe:
- 7.2.9.1. Ahol az üvegezett szerkezetek (például ablakok, tető-felülvilágítók, függönyfalak) tűzeseti viselkedése alapvetően befolyásolja a szimulált tűzfolyamatot, az üvegezett szerkezetek két oldalán mérhető hőmérséklet-különbség által vezérelt tönkremenetelét adják meg.
- 7.2.9.2. *1*Az üveg fizikai anyagjellemzőit (beleértve a hőmérséklet különbségre való érzékenységet), a hőmérséklet-különbség nagyságát és a tönkremeneteli módot az üveg típusa és szerkezeti rétegfelépítése alapján adják meg.
- 7.2.10. Azon épületszerkezetek, berendezések és technológiai eszközök, raktározott anyagok, bármely egyéb tárgy, amely az épületen belüli füstterjedést befolyásolja, a szimulációs modellben ábrázolandók.

*Megjegyzés:*

Ilyenek lehetnek – a teljesség igénye nélkül - a szállítószalagok, azon szellőző rendszerek vezetékai, amelyek hő- és füstelvezetési vagy légpótlási szerepük nincs, elektromos kábeltálcák, polcrendszerek, galériák, osztószintek, technológiai kezelőjárdák.

- 7.2.11. Amennyiben ismert az alkalmazott fix füstkötény hézagainak, nyílásainak és kerületi réseinek helye és mérete (lásd MSZ EN 12101-1), az a szimulációs modellben szerepeltetendő.

*Megjegyzés:*

A hézagok mérete és elhelyezkedése a szimulációs modell áramlási jellemzőire alapvető befolyással lehet, ezért a hézagméret az alkalmazott cellamérethez koordinálandó.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

- 7.3. Modelltér kialakításának általános szabályai felület felosztásán alapuló modellek esetén
- 7.3.1. A valósághoz képest akkor alkalmazhatóak egyszerűsítések a geometriai modellben, ha azok nem befolyásolják az eredményt a biztonság rovására.
- 7.3.2. <sup>2</sup>Menekülési modell esetén az egyszerűsítések során a járófelület minden esetben a tényleges mérettel megegyező vagy annál kisebb paraméterekkel vehető figyelembe:
- a) a határoló felületen – legfeljebb 25 cm – ki- és beugrások kiegyenesíthetőek;
  - b) az íves határolások szögletesíthetőek;
  - c) személyek tartózkodására nem elegendő méretű felületek (például bútorok és fal közötti rés) figyelmen kívül hagyhatóak;
  - <sup>4</sup>d) az olyan járófelületek, amelyek felett nem teljesül az elégséges belmagassági méret, figyelmen kívül hagyandóak (Kiürítés TvMI alapján vizsgálva).
- 7.3.3. Járófelületek generálása során kerülendőek a túlzottan kisméretű felületelemeket (például háromszögelemeket) létrehozó modellezési megoldások.
- 7.3.4. A modelltérben elhelyezett elemek mérete esetén a szabad belméretek modellezése indokolt.
- 7.3.5. <sup>2</sup>Ha a modellezés során a cellamodellben készült tűz- és füstterjedési szimuláció eredményei is felhasználásra kerülnek, a járófelületeket nem szükséges tökéletesen a cellamodell felületeihez és méreteihez igazítani. A két modell összeillesztése során nem okoz működési vagy értékelési problémát, ha a két modell eltérései nem haladják meg a 15-15 cm-es léptéket.

## 8. AKTÍV TŰZVÉDELMI BERENDEZÉSEK MODELLEZÉSE

- 8.1. Automatikus tűzjelző rendszerek
- 8.1.1. <sup>3</sup>Pont- és vonali tűzérzékelőket a tűzjelző terv, vagy az elhelyezésre vonatkozó követelmények alapján a modellben szerepeltetik. Tűzjelző terv hiányában – a tűzfészek és a tűzterjedés szempontjából – a legkedvezőtlenebb térbeli elhelyezkedésű érzékelőket kell feltételezni.
- 8.1.2. <sup>3</sup>Aspirációs érzékelőt a tűzjelző terv, vagy az elhelyezésre vonatkozó követelmények alapján a modellben szerepeltetik. Tűzjelző terv hiányában a – a tűzfészek és a tűzterjedés szempontjából – legkedvezőtlenebb térbeli elhelyezkedésű beszívó nyílást javasolt egyidejűleg az érzékelőtől legtávolabbinak feltételezni, és a jelzési időt ez alapján közelítően meghatározni.
- 8.1.3. Az érzékelőket a modellben a műszaki specifikációjuk adataival szerepeltetik. Ettől eltérni például az adott szimulációs szoftverben nem szereplő érzékelő típus esetén csak a biztonság javára lehet.
- 8.1.4. <sup>3</sup>A modell tartalmazza a tűzeseti vezérléseket.
- 8.2. Beépített oltóberendezések
- 8.2.1. <sup>3</sup>A szórófejek a modelltérben – a cellahálókon belül – bárhol elhelyezhetőek az elhelyezésre vonatkozó követelmények szerint. A cellahálóhoz nem illesztett

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

modellelemek cellahálókhoz történő automatikus illesztésük során nem akadályozhatják meg a szórófejek működését.

- 8.2.2. <sup>4</sup>A szórófej modellben való viselkedése (például szóráskép, cseppeloszlás stb.) a lehető legjobban közelítsen a valósághű állapothoz.

<sup>4</sup>Megjegyzés 1:

*A vonatkozó módszertani útmutatót a J4 melléklet tartalmazza.*

<sup>4</sup>Megjegyzés 2:

*A szórófej modellnevében szerepeljen a típus legjellemzőbb mutatója (például K80, K240, K320) és az épületen belüli elhelyezkedése (szint, tűzszakasz, füstszakasz/riasztási zóna, sor, sorszám), például: SPRK\_K80\_5\_1\_1\_1 azaz az 5. tűzszakasz 1. füstszakaszában, az 1. sorban lévő 1. sprinklerfej, a könnyű a beazonosíthatóság érdekében.*

<sup>4</sup>Megjegyzés 3:

*Vízköddel oltó szórófej esetében a névben típusmegjelölés feltüntetése javasolt, mivel a vízköddel oltó berendezések esetében maga a típus határozza meg a szórófej jellemző tulajdonságát.*

- 8.2.3. <sup>2</sup>A tűzhelyszín közelében legalább annyi sprinkler szórófejet vagy vízköd fúvókát kell elhelyezni, hogy a tűzhelyszintől legtávolabbi szórófej, fúvóka már ne aktiválódjon.

#### 8.2.4. Hidraulikai tulajdonságok

- 8.2.4.1. <sup>2</sup>A sprinklereken kifolyó vízmennyiség a mértékadó záporintenzitás alapján kiszámítható a sprinkler kifolyási (K) tényező és a fejen szükséges vagy számított nyomás segítségével, illetve közvetlen módon a térfogatáram megadásával.

<sup>2</sup>Megjegyzés 1:

*A sprinkler fejek megnyílt fejszámtól függő nyomását ( $p_{fej}$ ) hidraulikai számítás hiányában az alábbi közelítéssel számíthatjuk:*

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

*$P_{max}$  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 sprinkler, fúvókák száma.*

*$n$  ( $\leq n_{max}$ ) az aktiválódott sprinkler, fúvókák száma.*

<sup>2</sup>Megjegyzés 2:

*A tervezett sprinkler szivattyú nyomása kiviteli tervek hiányában becsülhető. Pl.: nagyobb vízhozamú (ESFR), kiterjedt rendszerek esetében 12 bar, közepes vízhozamú rendszerek esetében 6 bar, kisebb rendszerek esetében 4 bar.*

- 8.2.4.2. A cseppek méretbeli eloszlását a gyártó által megadott adatok alapján legalább a cseppek közepes átmérőjével, pontosabb adatszolgáltatás esetén a Rosin-Rammler eloszlással javasolt közelíteni.

*Megjegyzés:*

*Kiscseppű oltóberendezések (például vízköddel oltó) esetén, a gyártó által rendelkezésre bocsátott, illetve szakirodalomban található Rosin-Rammler eloszlás paramétereit szükséges beállítani (például minimális, maximális és közepes átmérő, illetve az eloszlás függvény szigma és gamma együtthatói).*

- 8.2.4.3. Speciális szórófejeknél a gyártó által közzétett térbeli szóráskép jellemző paramétereit az irányadóak (fejből kilépő cseppek átlagsebessége, vertikális és horizontális eloszlása).

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

- 8.2.5. A sprinkler termikus viselkedését az alábbi paraméterek megadásával specifikálják:
- szimuláció kezdetén az érzékelő hőmérséklete;
  - kioldási hőmérséklet;
  - detektor termikus érzékenységet kifejező együttható (RTI);
  - az érzékelőtől távozó hő együtthatója (C).
- 8.2.6. Nagy nyomású vízködös oltórendszer modellezése
- Megjegyzés:*  
Pontos modellalkotás akkor teljesíthető, ha a szórófej típusa megjelenik a dokumentált adatszolgáltatásban.
- 8.2.6.1. A szórófej modellezése során az alábbi paramétereket úgy adják meg, hogy a szimuláció eredményeként létrejövő szóráskép a lehető legpontosabban egyezzen meg a valóságos szórásképpel:
- a szórófejnél lévő nyomás;
  - a fúvókán kiáramló víz sebessége;
  - fúvókaszögek.
- 8.2.6.2. A szórófejek viselkedését további paraméterekkel specifikálják:
- kioldási hőmérséklet;
  - detektor termikus érzékenységet kifejező együttható (RTI);
  - szemeloszlás és jellemző szemcseméret;
  - a szórófejen egységnyi idő alatt kiáramlott szemcsék száma;
  - szórófej kifolyási tényező (K-tényező).
- 8.2.7. Száraz illetve elővezérelt vizes oltórendszerek esetén a szórófejek aktiválási ideje késleltetéssel modellezendő.
- 8.2.8. <sup>4</sup>A sprinkler berendezés jelenlétének esetében a modellezése lehetőleg jobban közelítsen a valósághű állapothoz.
- <sup>4</sup>Megjegyzés 1:*  
A vonatkozó módszertani útmutatót a J1 és J2 melléklet tartalmazza.
- <sup>4</sup>Megjegyzés 2:*  
Amennyiben beépített oltóberendezés nélkül történik a szimulációs vizsgálat, a vonatkozó módszertani útmutatót a J3 melléklet tartalmazza.
- 8.3. Természetes hő- és füstelvezető és légpótló rendszerek
- 8.3.1. Bevizsgált hatásos nyílásfelülettel rendelkező hő- és füstelvezető illetve légpótló elem keresztmetszetének cellákhoz igazított modellbeli mérete nem lehet nagyobb az elem hatásos nyílásfelületénél.
- 8.3.2. Amennyiben a hő- és füstelvezető illetve légpótló elem hatásos nyílásfelületére nem áll rendelkezésre vizsgálati eredmény, a hő- és füstelvezető illetve légpótló elem áramlási ellenállási sajátosságai alapján kell a cellahálózathoz igazított méretét meghatározni. Ebben az esetben az elem cellahálózathoz igazított méretének meghatározását részletesen indokolni kell.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

*Megjegyzés:*

*A 8.3.2. pont szerinti, bevizsgált hatásos nyílásfelület nélküli, légpótlásra használt ipari kapuk cellaháléhoz igazított geometriai méretükkel is ábrázolhatók a modelltérben, mivel a sűrlődés vagy a 'Venacontracta' jelenség nem befolyásolja jelentősen az áramlási ellenállásukat.*

- 8.3.3. A fentiekől eltérő mérettel akkor ábrázolható a hő- és füstelvezető vagy légpótló elem a modelltérben, ha a méret meghatározását akkreditált laboratóriumi vizsgálattal, vagy lektorált és publikált kutatási jelentés alapján végezték el. Ekkor sem lehet azonban nagyobb a hő- és füstelvezető vagy a légpótló szerkezeti elem mérete annak cellaméretéhez igazított geometriai méreténél.

## 8.4. Gépi hő- és füstelvezető és légpótló rendszerek

- 8.4.1. **4Megfelelő a vizsgálat, ha a** légpótlás és az elszívás felületét a modellben a választott cellaméretéhez igazítják.

*2Megjegyzés:*

*Cellahálótól eltérő szögű, ferde befúvási, illetve elszívási irány esetén a cellaháléhoz igazított elszívási/befúvási légáramok vektoriális eredője adja ki a tényleges áramlási sebességet és irányt.*

- 8.4.2. JET ventilátor vagy terelőventilátor modellezése során a modellbe beépítésre kerülő ventilátorokat is a választott cellaméretéhez igazítják.

## 8.5. Mobil füstkötények

- 8.5.1. Amennyiben ismert az alkalmazott mobil füstkötény hézagainak, nyílásainak és kerületi réseinek helye és mérete (lásd MSZ EN 12101-1), az a szimulációs modellben szerepeltetendők. A hézagok mérete és elhelyezkedése a szimulációs modell áramlási jellemzőire alapvető befolyással lehet, ezért a hézagméret az alkalmazott cellaméretéhez koordinálandó.
- 8.5.2. A mobil füstkötények anyagjellemzői is beállíthatók, amennyiben azok befolyásolják a szimuláció eredményét

## 9. **4TŰZ- ÉS FÜSTTERJEDÉS SZIMULÁCIÓS MODELL VEZÉRLÉSEI**

- 9.1. A hő- és füstelvezető és légpótló eszközöket modellező, vezérelt elemeket (például hő- és füstelvezető kupolák, légpótló nyílások, aktív füstkötények) a tényleges nyitási módnak megfelelően vezérelnek.
- 9.2. A vezérlés késleltetése feleljen meg az adott eszköz méretére és működési módjára jellemző nyitási időnek. A modellben a vezérlő parancs kiadása és az adott hő- és füstelvezető vagy légpótló eszköz teljesen nyitott, végállási pozíciójának eléréséhez szükséges idő vehető figyelembe.

*Megjegyzés:*

*Kiválasztott működtetési megoldás hiányában a vezérlés során az MSZ EN 12101-2 szabvány által maximálisan megengedett 60 s nyitási időt szükséges figyelembe venni.*

- 9.3. A vezérelt oltórendszerek (például teljes elárasztásos oltók) esetén a gyártó és a tervező által megadott paramétereket alkalmazzák.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## 10. A TŰZFÉSZEK ELHELYEZÉSE ÉS MODELLEZÉSE

- 10.1. A modelltérben a tűzfészket egyedi megfontolások alapján, például a funkció, a – legjellemzőbb – tárolt anyagok, valamint a beépített és technológiai berendezések figyelembe vételével a mértékadó helyeken és kiterjedéssel feltételezik, és minden egyes helyen önálló futtatással a szimulációban szerepeltetik.
- 10.2. <sup>1,2</sup>A tűzfészket annak fajlagos teljesítmény-idő diagramjával, a vonatkozó lektorált szakirodalomi valós léptékű tűzkísérletek vagy hatósággal előzetesen egyeztetett égéseméleti számítások alapján adják meg, a forrás pontos és részletes hivatkozásával, kivonatával vagy másolatával. Egy szakirodalomban fellelhető valós léptékű tűzkísérlet eredményeképp a következő paraméterek egyezése vagy modellezési szempontból igazolható hasonlósága esetén vehető át a tűz csúcsteljesítménye vagy teljesítmény-idő diagramja:
- vizsgált tér belmagassága és tárolási funkció esetén a raktározási magasság,
  - az adott helyiség rendeltetése.
  - tárolt anyagok fajtája, fizikai és égési jellemzőik,
  - beépített oltóberendezés fajtája és paraméterei.

<sup>2</sup>Megjegyzés:

*Speciális létesítmények esetén a kísérleti tér szellőzési viszonyait a tervezett létesítményben várható körülmények szerint kell biztosítani.*

- 10.3. <sup>1</sup>A gyújtóforrás és közvetlen környezetének éghető anyagú felületeit azok valós geometriája alapján, a cellaháléhoz igazítva definiálják a modelltérben.
- 10.4. A tűzfészek helyének kijelölése során a legkedvezőtlenebb szituációt, helyszínt szükséges megtalálni. Ezekre a helyekre a modell készítője tesz javaslatot. Arra kell törekedni, hogy a szimulációban vizsgált paramétereket (például gáztéri hőmérséklet időbeli alakulását, füstterjedést) a lehető legkedvezőtlenebb módon befolyásolja. A tűzfészket ott javasolt felvenni, ahol a tűz keletkezésére valóban számítani is lehet. Ennek az alapelvnek megfelelő tűzfészek elhelyezési példák:
- 10.4.1. Természetes hő- és füstelvezetéssel és légpótlással ellátott épületek légpótló nyílásainál illetve gépi légpótlással ellátott épületeknél a légbefúvó zsalui környezetében.
- 10.4.2. A kiürítési szempontból legkedvezőtlenebb helyen, ahol tűz keletkezhet.
- 10.4.3. Beépített elemeket helyettesítő aktív rendszerekkel elválasztott tűzszakaszok esetében a tűzszakasz-határ közelében.
- 10.4.4. Füstterjedés szempontjából leggyakrabban egy alacsonyan elhelyezett tűzfészek a mértékadó. Olyan nagylégterű épület, vagy átrium vizsgálata esetén, ahol több, huzamos emberi tartózkodásra alkalmas szint található, a legalacsonyabb járófelület mellett az osztószintek, galériák járófelületén, illetve az osztószintek, galériák alatt.
- 10.4.5. Ipari épületek esetén a magasan elhelyezett szállítoszalagon, konvejoron, ha ott nagy mennyiségű éghető anyag szállítása történik.
- 10.4.6. <sup>1</sup>Nagylégterű raktárak esetén a legalsó és a legmagasabb tárolási szint mellett egy közbelső tárolási szinten is, amennyiben ez a kapott eredményeket a biztonság javára, a szimulációs eredményeket kedvezőtlen irányba befolyásolják.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

*<sup>1</sup>Megjegyzés:*

*A legmagasabb tárolási szinten a tűz teljesítményét egyedileg kell meghatározni.*

- 10.4.7. Üvegezett szerkezetekkel határolt zárt tér esetén az üvegfelületek közvetlen környezetében, ha azok tűzhatásra történő kitörése a szimulációs eredményeket kedvezőtlen irányba befolyásolja.
- 10.4.8. Sprinkler védelemmel ellátott térben bárhol, ahol a sprinkler hűtő hatása a füstterjedésre kedvezőtlen hatással van.
- 10.4.9. Szerkezeti elemek felületi hőmérséklete szempontjából - közvetlen lánghatás esetén - a szerkezeti elem függőleges tengelyének síkjában elhelyezett tűzfészke(ke)t is javasolt a reflexió miatt megvizsgálni.
- 10.4.10. <sup>1</sup>A tető alatti hőmérséklet vizsgálata vagy a füstkötények alsó éle fölötti tárolás megfelelőségének igazolása esetén a raktározás legfelső tárolási szintjén is szükséges elhelyezni.

## 11. MENEKÜLÉSI SZIMULÁCIÓ BEÁLLÍTÁSAI

### 11.1. <sup>4</sup>A vizsgálandó terek

- 11.1.1. <sup>4</sup>A kiürítés vizsgálata során minden olyan területet modellezni és vizsgálni kell, ahol közös kiürítési útvonal található a torlódások hatásának elemzéséhez.
- 11.1.2. <sup>4</sup>A kiürítés vizsgálata során az egyes szakaszok/épületrészek kiürítésénél az azt befolyásoló minden körülményt figyelembe kell venni. A szakaszos kiürítés modellezése során a teljes épület kiürítési stratégiáját figyelembe kell venni.

*Megjegyzés:*

*Szakaszos kiürítési koncepció akkor alkalmazható, ha a Kiürítés TvMI ehhez kapcsolódó ajánlásai is alkalmazásra kerülnek a tervezés során.*

- 11.1.3. <sup>4</sup>A modellter kialakítása során meg kell határozni a biztonságos tereket, mentési segédterületeket, átmeneti védett tereket, tűzszakaszokat és ezeket rögzíteni szükséges az elemzésben is.
- 11.1.4. <sup>4</sup>Meg kell adni a kiürítés során figyelembe vehető ajtókat, kijáratokat és szintkülönbség-áthidaló elemeket – például lépcsők, rámpák, kiürítésre figyelembe vehető felvonók – azok geometriai jellemzőivel és esetleges nyitásirányával együtt. A szöveges értékelésben meg kell adni, mely ajtókat, kijáratokat, szintkülönbség-áthidaló elemeket nem vett figyelembe a modellépítő és milyen okból.

### 11.2. <sup>4</sup>Kiürítési változatok

- 11.2.1. Amennyiben indokolt a használati vagy üzemeltetési tapasztalatok alapján, kiürítési változatokat állítanak fel és annak eredményeit az elvárt követelményekkel hasonlítják össze (például multifunkcionális terek esetén).

*Megjegyzés 1:*

*A funkcióból adódó kiürítési változatok számára a szimuláció készítője tehet javaslatot. A változatok leírása során javasolt rögzíteni a rövid megnevezését, amely utal a változat tartalmára, illetve az eltérő tulajdonságokra (például a személyek arányai, a helyszín funkciója).*

<sup>4</sup>

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.



11.2.2. <sup>4</sup>Egy-egy kiürítési változat magában hordozza az adott geometriát, személyek elhelyezkedését és arányát (például férfi-nő-gyerek arány, korosztályi arány, fogyatékos személyek aránya), az elérhető útvonalakat.

11.2.3. <sup>4</sup>A kiürítési változatok közül meg kell határozni az épület használatának megfelelő jellemző változatokat, melyeket a szimuláció során vizsgálni és dokumentálni szükséges.

*<sup>4</sup>Megjegyzés:*

*Az ehhez használható módszertani útmutatót az L1 melléklet tartalmazza.*

11.2.4. <sup>4</sup>Amennyiben csak egy jellemző kiürítési változat kerül ellenőrzésre, akkor az elhelyezett személyek eloszlását, tulajdonságait, a legkedvezőtlenebb szituációt figyelembe véve szükséges alkalmazni. Amennyiben több jellemző kiürítési változat kerül vizsgálatra, legalább az egyik változatban szerepeljen a legkedvezőtlenebb szituáció.

### 11.3. <sup>4</sup>A kiürítendő személyek jellemzői

11.3.1. <sup>2</sup>A kiürítendő személyek csoportjának kor és nem szerinti arányait, továbbá önállóan menekülni nem képes személyek számát és helyét a beruházó és/vagy üzemeltető nyilatkozata, ezek hiányában a „Kiürítés” TvMI-ben meghatározottak alapján alakítják ki.

11.3.2. <sup>4</sup>A személyek méretét és maximális haladási sebességét a szimuláció alapbeállítása, szakirodalmi adatok vagy lektorált publikációk alapján **vehető** fel.

11.3.3. <sup>4</sup>Amennyiben semmilyen adat nem áll rendelkezésre az építményben tartózkodó személyekről vagy a vezérlésekről, úgy **lehet alkalmazni a validált szoftver** alapbeállítását.

11.3.4. <sup>4</sup>A személyek beállításai során a személyek irányválasztási módszere a validált program alapbeállításához képest csak alapos indokkal, alátámasztásokkal módosítható.

*Megjegyzés:*

*Szükség esetén az alapbeállítások megváltoztatásával lehet a helyismerettel nem rendelkezők ajtóválasztását valóságghűbben modellezni. Ezen paraméterek módosító hatását ellenőrizni szükséges, illetve az eredmények bemutatásával az alkalmazhatóságról a hatóság képviselőjével egyeztetni szükséges.*

### 11.4. <sup>4</sup>A kiürítés előtti időtartam (pre-movement time)

11.4.1. <sup>4</sup>Amennyiben a szimuláció készítése során indokolt, a kiürítés előtti időtartam **alkalmazása**, azt a **bent tartózkodók jellemzői** és a tűzriasztás módjának figyelembevételével szükséges meghatározni.

*<sup>4</sup>Megjegyzés:*

*A kiürítés előtti időtartam jellemzőit, időszakait a Kiürítés TvMI vonatkozó fejezetei alapján szükséges vizsgálni és alkalmazni.*

11.4.2. <sup>4</sup>A kiürítés előtti időtartam vizsgálata a menekülési szimulációs vizsgálat során abban az esetben szükséges, amennyiben együttes tűz- és füstterjedési szimuláció igazolja a menekülési feltételek fennállását.

11.4.3. <sup>4</sup>A kiürítés előtti időtartamot előírások, lektorált szakirodalom vagy e műszaki irányelv alapján javasolt alkalmazni a modellezés során. Az alkalmazott adatok forrását az elemzésben pontosan meg kell jelölni.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

*<sup>4</sup>Megjegyzés:*

*A személyek kiürítés előtti időtartamára vonatkozó javasolt értékek, a források megadásával együtt a L2 mellékletben szerepelnek.*

11.4.4. <sup>4</sup>A kiürítés előtti időtartam kezdete előtt az alábbi időtartamok figyelembe vétele lehetséges a modellezés technikájától függően:

- tűzjelző rendszer észlelési ideje (detection time)
- riasztás esetleges késleltetési ideje (alarm time)
- érzékelés és értelmezés ideje (recognition time)

*<sup>4</sup>Megjegyzés 1:*

*A riasztások történhetnek vészhangosító berendezés segítségével vagy szirénák segítségével is. Amennyiben a tűzjelzés bemondással történik, akkor a bemondott szöveg bemondási ideje figyelembe veendő (pl. 20-40 s). Külön figyelembe kell venni, amennyiben a riasztás a kiürítési stratégia részeként késleltetve történik meg. Fenti paraméterek meghatározása után kezdődhet a kiürítés előtti időtartam felvétele a vizsgálatban.*

*<sup>4</sup>Megjegyzés 2:*

*A kiürítés előtti időtartam nem minden esetben azonos a modellezés során alkalmazott, személyekre vonatkozó késleltetési időszakkal. Például a késleltetés ideje egyenlő lehet az érzékelő észlelési idejének, a riasztás idejének és a kiürítés előtti időtartam összegével. Vagy más modellezési technika esetén a késleltetés egyenlő a kiürítés előtti időtartammal és a két eredmény összeillesztésénél szükséges a többi időtartam figyelembe vétele.*

## 11.5. <sup>4</sup>Vezérlések alkalmazása

11.5.1. <sup>2</sup>A szimulációban lehetőség van vezérlések alkalmazására, amennyiben azok segítségével jobban közelíthető a menekülés folyamata. Ezt indokolhatja a füstterjedés vizsgálata vagy a hatékony irányítás megléte (például fizikai menekülést irányító elemek vagy élőerős irányítás).

11.5.2. A vezérlések vonatkozhatnak a kijáratok elérhetőségére és használatára, várakozási vagy késlekedési időkre, szintkülönbség-áthidalások (például lépcsők, rámpák, felvonók) használatára, ajtó nyitásirányok alkalmazására.

11.5.3. Amennyiben a modellterben kialakított vezérlések a modellező program működési elvének olyan befolyásolásához szükségesek, amellyel a valós vagy tervezett menekülési folyamathoz lehet igazítani a működését, akkor a hatékony irányításnak nem szükséges a megépített térben is teljes körűen megvalósulnia. Ehhez a valóságos, illetve tervezett feltételek ismerete és azok hatósági egyeztetésen történő elfogadása szükséges (például menekülési jelek, menekülési útirányjelző rendszer, hatékony személyi irányítottság, tiszta láthatósági viszonyok megléte).

11.5.4. A szimuláció során figyelembe veendők a szintkülönbség-áthidalások, széksorok közötti haladás, egyéb szűk területek mozgási sebességet befolyásoló hatása.

*<sup>4</sup>Megjegyzés:*

*Erre alkalmas lehet a lektorált szakirodalom alapján egyedi meghatározás vagy az alkalmazott program alapbeállítása.*

## 11.6. <sup>4</sup>A menekülési és a tűz- és füstterjedési szimulációk együttes alkalmazása

11.6.1. <sup>2</sup>Amennyiben a kiürítés megfelelőségének igazolása a füstterjedés figyelembe vételével történik, akkor a két szimuláció eredményeit közösen, adott időpillanatok összehasonlításával kell értékelni az elemzés során. Erre alkalmas lehet az alábbi megoldások egyike:

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

a) <sup>2</sup>A füstterjedés és a kiürítés szimuláció önálló elemzése, azokban az esetekben, amikor a füst hatásai egyértelműen nem érhetik el a menekülők által használt térrészeket.

<sup>2</sup>Megjegyzés:

*Például, ha 20 m magas térben csak a felső 5 méteren jelenik meg füst (a csóva kivételével) és a menekülés a 0 magasságban levő padlósíkon történik, akkor a szimulációk összeillesztése nélkül is megállapítható a megfelelés.*

b) <sup>2</sup>A füstterjedés eredményének (jellemzően láthatóság vizsgálat,) és a kiürítés szimuláció eredményének összeillesztésével és részben közös értékelésével.

<sup>2</sup>Megjegyzés:

*Lehetséges olyan elrendezés vagy eredmény, amelynél a menekülés szimulációban ideiglenes lezárások alkalmazásával elkerülhetők a zavarónak értékelt időleges hatások.*

c) <sup>2</sup>A füstterjedés eredményének betöltésével a kiürítés szimulációs programba és azzal közös futtatási eredmény értékelése.

d) <sup>2</sup>Olyan szimulációs program használatával, amely önmagában alkalmas mind a hő- és füstterjedés, mind a kiürítés szimuláció készítésére.

11.6.2. <sup>4</sup>A két szimuláció eredményének összeillesztési módja, ideje függ az alkalmazott modellezési módszertől. A kiürítési mozgást megelőző 11.4.3. és 11.4.4. pont szerinti időtartamok beállíthatóak:

- a menekülési szimulációban történő előzetes beállításokkal (emberek mozgásának késleltetésével),
- a tűz- és füstterjedési vizsgálat eredményével való összeillesztés során a kiürítési vizsgálat végeredményül kapott folyamatának késleltetett indításával vagy
- a fenti két módszer kombinációjával.

Az alkalmazott megoldást részletezni szükséges az elemzésben.

4

## 12. <sup>3</sup>EREDMÉNYEK DOKUMENTÁLÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

12.1. <sup>3</sup>A vizsgálati eredmények dokumentálása, jóváhagyási eljárásra való benyújtása.

12.1.1. <sup>3</sup>A vizsgálati eredményeket digitális formátumban szükséges dokumentálni, a munkarészek jellegének megfelelően.

<sup>4</sup>Megjegyzés:

*A dokumentálásnak olyan formában, tartalommal, nyelvezettel szükséges készülnie, hogy az ne csak a szimuláció készítőjének legyen értelmezhető, hanem a létesítmény teljes élettartama alatt az azt tervezők, áttervezők, használók, üzemeltetők, felülvizsgálók részére is könnyen értelmezhető legyen.*

12.1.2. <sup>3</sup>A jóváhagyási eljárásra benyújtandó dokumentáció az alábbiakat tartalmazza:

a) A modellezett terület teljes körű vizsgálatához és megértéséhez segítséget nyújtó mérethelyes építészeti dokumentáció valamint általános tűzvédelmi dokumentáció. (Az ETDR rendszer is rendelkezésre állhat bizonyos eljárások esetén, amely elegendő a szimulációkhoz is.)

b) <sup>4</sup>A szimulációs elemzés szöveges munkarészei a 12.2. fejezetben részletezett tartalommal, **valamint ezek értelmezéséhez szükséges rajzokkal.**

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

*<sup>4</sup>Megjegyzés:*

*Az értelmezéshez szükséges rajzok (tervlapok) elkészítéséhez az I melléklet ad útmutatást.*

- c) <sup>3,4</sup> a szimuláció készítőjének neve, elérhetősége, **tervezői nyilatkozata**
- d) <sup>4</sup>elemzés nyilvántartási sorszáma, (a további adott ügyhöz tartozó elemzéseket alszámmal javasolt ellátni); elemzés elkészítésének helye, időpontja;
- f) a modellek bemeneti és/vagy kimeneti fájljait tartalmazó digitális adathordozó, amelyek az elemzésben dokumentált végső modell változatokat tartalmazzák (az összetartozó fájlok esetében azonos módosítási dátummal).

4

*<sup>3,4</sup>Megjegyzés:*

*A kérelmet és a készített dokumentációt elektronikusan (tájékoztatás a BM OKF honlapján), az elektronikus tárhely kapacitása miatt fel nem tölthető méretű anyagokat elektronikus adathordozón a BM OKF-en kell benyújtani. Külön adathordozón szükséges a szimuláció eredményeit tartalmazó kivonat benyújtása az elektronikus archiváláshoz.*

## 12.2. A szimulációs elemzés tartalma

### 12.2.1. <sup>3</sup>Minden elemzés tartalmazza:

12.2.1.1. <sup>1,3</sup>A szimulációs szoftver verziószámát.

12.2.1.2. Szimulációs elemzés célját.

12.2.1.3. Szimulációs elemzés kiinduló adatait.

12.2.1.4. Szimulációs elemzés kiértékelését, összefoglalását.

12.2.1.5. <sup>4</sup>A létesítmény (építmény, szabad tér) és a benne folytatott tevékenység rövid leírását, a tűzvédelmi jellemzőkkel, a szimulációt befolyásoló tényezőkkel, **aktív és passzív tűzvédelmi rendszerek leírásával**.

### 12.2.2. Tűz- és füstterjedési szimulációs elemzés

#### 12.2.2.1. Általános információk

- a) Az épület, építmény, modellezett helyiség vagy szabad tér bemutatása, tájékoztatás a szimuláció céljáról és annak jogszabályi háttéréről.
- b) A létesítmény (épület, építmény, szabad tér) és működésének rövid leírása, elsősorban a tűzvédelmi és a kiürítést befolyásoló tényezők ismertetése.
- c) A kiindulási és egyeztetett adatokat rögzítése.
- d) A hő- és füstelvezetés, légutánpótlás, tűzoltói beavatkozás pontjainak, útvonalainak rögzítése az alaprajzokon.
- e) Olyan tervdokumentáció csatolása, amely tartalmazza a szimuláció eredményét befolyásoló építészeti, gépészeti, tűzvédelmi megoldásokat.

#### 12.2.2.2. Modelltér elemei

- a) Az alkalmazott cellahálók ismertetése.
- b) A szimulációban alkalmazott tűz sajátosságainak, illetve annak időbeni változásának bemutatása és a tűzhelyszínek ismertetése, kiválasztásuk indoklása.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

c) <sup>3</sup>Az aktív tűzvédelmi berendezések (például beépített tűzjelző berendezés, beépített tűzoltó berendezés, hő- és füstelvezetés, légpótlás) részletes ismertetése, vezérléseik kialakítása a 6.3.3. - 6.3.5 pontban foglalt paraméterek modellezett értékeivel.

d.) <sup>3</sup>A modellezett terület kialakítása a leendő használat függvényében.

#### 12.2.2.3. Futtatás adatai, módozatai

A program futtatási módjának rögzítése, valamint ha rendelkezik különféle módozatokkal, akkor a választás indoklása.

#### 12.2.2.4. Eredmények közzlése

a) A kialakított kimeneti adatok megjelenítése a kiürítési és a beavatkozási feltételek továbbá az építményszerkezetek és tűzvédelmi berendezések tűzállósági teljesítménye szempontjából jelentősebb időpillanatokban, különös figyelmet fordítva az alábbi időpontokra és helyszínekre:

aa) tűzjelző aktiválódása;

ab) kiürítési folyamat befejezése;

ac) beépített tűzoltó berendezés aktiválódása;

ad) kötényfalán történő füstátbukás időpillanata;

ae) <sup>2a</sup> tűzoltói beavatkozás kezdete, valamint az előtt és után 120 másodperc közötti időintervallum.

#### 12.2.2.5. Az eredmények értékelése, összefoglalás

<sup>3</sup>A szimuláció végeredményének összegzése az 5.1.3.4. pontban foglalt feltételek alapján, a szimuláció eredményét meghatározó kiindulási feltételek és az esetlegesen szükséges intézkedési javaslatok rögzítése, az OTSZ-nek megfelelő és az attól eltérő megoldások felosztásában.

##### <sup>2,4</sup>Megjegyzés 1:

Összefoglaló minta a tűz- és füstterjedési szimulációs elemzéshez a C mellékletben.

##### <sup>4</sup>Megjegyzés 2:

Nem része a szimulációs kiértékelő dokumentumnak a jóváhagyási eljárással nem érintett egyéb szimulációs vizsgálatok dokumentálása, pl. szerkezeteket érő hőhatások megállapítása.

#### 12.2.3. Tűzterjedés gátlási vizsgálat szimulációs elemzése

##### 12.2.3.1. Általános információk

a) Mindkét vizsgálandó épület, építmény vagy szabadter bemutatója, tájékoztatás a szimuláció céljáról és annak jogszabályi háttéréről.

b) Mindkét, vizsgált tűztávolsággal elválasztott épület, építmény, szabadter és működésének rövid leírása, elsősorban a tűzvédelmi és a tűzterjedést befolyásoló tényezők ismertetése.

c) A kiindulási és egyeztetett adatok rögzítése.

##### 12.2.3.2. Modellter elemei

a) Az alkalmazott cellahálók ismertetése.

b) A szimulációban alkalmazott tüzek sajátosságainak, illetve azok időbeni változásának bemutatása és a tűz helyszínek ismertetése, kiválasztásuk indoklása.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

c) Az aktív tűzvédelmi berendezések (például beépített tűzjelző berendezés, beépített tűzoltó berendezés, beépített tűzvédelmi berendezés) részletes ismertetése, vezérléseik kialakítása.

#### 12.2.3.3. Futtatás adatai, módozatai

A program futtatási módjának rögzítése, valamint ha rendelkezik különféle módozatokkal, akkor a választás indoklása.

#### 12.2.3.4. Eredmények közlése

a) A kialakított kimeneti adatok megjelenítése a vizsgált épületek, építmények vagy szabadterek közötti tűzterjedés szempontjából jelentősebb időpillanatokban, különös figyelmet fordítva az alábbi időpontokra és helyszínekre:

aa) a tűzfészekből a tűz épület homlokzatára való kilépésének pillanata (pl. üvegezett felületek kitörésével);

ab) <sup>2</sup>a tűzoltói beavatkozás kezdete, valamint az előtt és után 120 másodperc közötti idő intervallum.

ac) beépített tűzoltó berendezés vagy beépített tűzterjedést gátló berendezés aktiválódása bármely érintett épületben;

ad) a vizsgált tűzfolyamat során az építményszerkezetek előírt tűzállósági határértéke(i)nek elérési időpontja.

#### 12.2.3.5. Az eredmények értékelése, összefoglalás

<sup>3</sup>A szimuláció végeredményének összegzése, a vonatkozó normaidők vagy a tűz- és füstterjedési vizsgálat alapján, a szimuláció eredményét meghatározó kiindulási feltételek és az esetlegesen szükséges intézkedési javaslatok rögzítése, az OTSZ-nek megfelelő és az attól eltérő megoldások felosztásában.

<sup>2</sup>Megjegyzés:

*Összefoglaló minta a tűzterjedés gátlási vizsgálat szimulációs elemzéséhez a D mellékletben.*

#### 12.2.4. Menekülési szimulációs elemzés

##### 12.2.4.1. Általános információk

a) Az épület, építmény, modellezett helyiség vagy szabadter bemutatója tájékoztatás a szimuláció céljáról és annak jogszabályi háttéréről.

b) <sup>4</sup>A létesítmény (épület, építmény, szabadter) és működésének rövid leírása, elsősorban a tűzvédelmi és a kiürítést befolyásoló tényezők ismertetése, **különös tekintettel arra, hogy a szimuláció eredménye hogyan illeszkedik a létesítmény tűzvédelmi koncepciójához.**

c) <sup>4</sup>A kiürítési stratégia, a felvett kiürítési változatok jellegének ismertetése, leírása és indoklása, a szimulációban esetleg nem vizsgált kiürítési változatok ismertetése.

d) <sup>4</sup>A biztonságos terek, átmeneti védett terek, mentési segédterületek, tűszakaszok elhelyezkedésének ismertetése.

e) A kiindulási és egyeztetett adatok rögzítése.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## 12.2.4.2. Modelltér bemutatása

- a) <sup>2</sup>A modelltér geometriai bemutatása (szövegesen vagy rajzi dokumentáción), a főbb jellemzők rögzítésével (például berendezési tárgyak, kijáratok, szintáthidalások), különösen az esetleges egyszerűsítések bemutatásával és indoklásával.
- b) <sup>4</sup>Az elhelyezett személyek jellemzőinek és létszámának, megoszlásának dokumentálása a modell értelmezéséhez. Ha ezek eltérnek a különböző kiürítési változatokban, akkor azokat minden változathoz rögzíteni szükséges.
- c) <sup>4</sup>A modelltérben mind a modelltér elemeire, mind a személyekre vonatkozó vezérlések ismertetése, és a vezérlések indoklása.

## 12.2.4.3. Futtatás adatai, módozatai

A program futtatási módjának rögzítése, valamint ha rendelkezik különféle módozatokkal, akkor a választás indoklása.

## 12.2.4.4. Eredmények közlése

- a) A kialakított kimeneti adatok megjelenítése a jelentősebb időpillanatokban, különös figyelmet fordítva az alábbi időpontokra és helyszínekre:
  - aa) kiürítés kezdete;
  - ab) <sup>2</sup>kiürítés esetleges kritikus pontjai;
  - ac) <sup>2</sup>amikor a benntartózkodók elhagyják a vizsgált teret és az épületet;
  - ad) a biztonsági személyzet elhagyja az épületet;
  - ae) főbb helyek, pontok a modellben, ahol a torlódások keletkeztek;
  - af) emellett minden további olyan időpont és helyszín, amit még a szimuláció készítője fontosnak ítél.

<sup>4</sup>Megjegyzés:

*Célszerű egyes mértékadó pozíciókban a kiürítési folyamatra jellemző paraméterek bemutatása (pl.: helyi létszámsűrűségi adatok, jellemző kiürítési mozgásirányok, a bejárt terület kihasználtsága, idő-függvények vagy területi eloszlás formájában).*

- b) <sup>4</sup>A szimulációs vizsgálat részeredményeinek értékelése, a menekülési szimuláció komplexebb értelmezhetősége miatt a folyamat részletezése, értelmezése,

<sup>4</sup>Megjegyzés:

*Az eredményeket célszerű videó fájlban bemutatni és archiválni.*

- c) <sup>4</sup>A szimuláció végeredményének összegzése, a szimuláció eredményét meghatározó kiindulási feltételek és az esetlegesen szükséges intézkedési javaslatok rögzítése.
- d) <sup>4</sup>Az összefoglalásban a futtatás(ok) alapján meghatározott, a létesítmény tervezett funkciójára a létesítményt használók létszámának rögzítése, ezen belül – szükség esetén – a fogyatékkal élők maximális létszámának meghatározása.

<sup>2</sup>Megjegyzés:

*Összefoglaló minta a kiürítés szimulációs elemzéséhez az E mellékletben.*

## AZ IRÁNYELVBEN HIVATKOZOTT ÉS JAVASOLT JOGSZABÁLYOK, SZABVÁNYOK ÉS SZAKMAI ANYAGOK JEGYZÉKE

54/2014. (XII.05.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat

<sup>3</sup>MSZ EN ISO 13943 Tűzbiztonság. Szakszótár

MSZ EN 12101 Füst- és hőszabályozó rendszerek szabványsorozat

The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering

National Fire Protection Association, USA, Quincy, Massachusetts, 4th edition, 2008.

ISBN-10: 0-87765-821-8

Section 3 Chapter 13 Steven M. V. Gwynne and Eric R. Rosenbaum: Employing the Hydraulic Model in Assessing Emergency Movement

Section three Chapter 12 Guylène Proulx: Movement of People: The Evacuation Time;

Section three Chapter 17 Erica D. Kuligowski: Computer Evacuation Models of Buildings

Section two Chapter 4 Tadashina Jin: Visibility and Human Behavior in FireSmoke

Section three Chapter 11 John L. Bryn: Behavioral Responseto Fire and Smoke

Sectionone Chapter 7 Craig L. Beyler, Marcelo M. Hirshler: Thermal Decomposition of Polimers

Sectiontwo Chapter11 A. MurtyKanury: Flaming Ignition of Solid Fuels

<sup>3</sup>The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering

<sup>3</sup>National Fire Protection Association, 5th edition, 2016.

<sup>3</sup>ISBN 978-1-4939-2564-3, DOI 10.1007/978-1-4939-2565-0

<sup>3</sup>Section 3 Chapter 64 Steven M. V. Gwynne and K.E. Boyce: Engineering Data

<sup>3</sup>SFPE Guide to Human Behavior in Fire

<sup>3</sup>National Fire Protection Association, USA, Gaithersburg, Maryland, 2th edition, 2019.

<sup>3</sup>ISBN 978-3-319-97696-2, DOI 10.1007/978-3-319-94697-9

David A. Purser: Physiological effect of combustion products and fire hazard assessment Eurocapable Seminar „Safety during Fire”, Brussels 6th May 2009.

International Maritime Organization (IMO) MSC.1/Circ. 1238

Guidelines for evacuation analysis for new and existing passenger ships

30. October 2007.

CFPA-E No. 19:2009, European Guideline, Fire safety engineering concerning evacuation from buildings

Jukka Hietaniemi & Esko Mikola: VTT Design for Fire Safety Engineering

Jukka Vaari, Simo Hostikka, Topi Sikanen, Antti Paajanen: Numerical Simulations on the Performance of Water Based Fire Suppressions Systems VTT



Jukka Hietaniemi & Esko Mikola: Design Fires for Fire Safety Engineering.  
VTT Working Papers 139.  
Espoo 2010.  
ISBN 978-951-38-7479-7

Björn Karlsson, James G. Quintiere: Enclosure Fire Dynamics. CRC Press LLC, 2000, ISBN 0-8493-1300-7

Klingsch, W.W.F.; Rogsch, C.; Schadschneider, A.; Schreckenberg, M. (Eds.): Pedestrian and Evacuation Dynamics 2008  
Part I. Experiment and Evacuation  
Valerii V. Kholoshevnikov and Dmitrii A. Samoshin: Parameters of Pedestrian Flow for Modeling Purposes  
Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.  
ISBN 978-3-642-04503-5

Stephen Pheasant: Bodyspace anthropology, ergonomics, and the design of work;  
Taylor & Francis Ltd. London, 2nd edition 2003.  
ISBN 0-7484-0326-4

NFPA 101 Life SafetyCode  
National Fire Protection Association, Quincy, 2012.

Fire Dynamic Simulator (Version 5) User's Guide. NIST Special Publication 1019-5, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, 2012.

Fire Dynamic Simulator (Version 5) Technical Reference Guide. Volume 1: Mathematical Model. NIST Special Publication 1018-5, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, 2010.

Fire Dynamic Simulator (Version 6) User's Guide. NIST Special Publication 1019-6, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, 2013.

Fire Dynamic Simulator (Version 6) Technical Reference Guide. Volume 1: Mathematical Model. NIST Special Publication 1018-6, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, 2013.

<sup>1</sup>NIST 1822 számú ajánlása

[RiME Ae.V. Richtlinie für Mikroskopische Entfluchtungsanalysen, Version 3.0.0., 10. März 2016, www.rimea.de](http://www.rimea.de)

4További, a szimulációs vizsgálat során a jellemző figyelembe vehető nemzetközi források

Folyóiratok	Az alábbi intézetek kutatási, vizsgálati jelentései
Journal of Fire Protection Engineering	National Institute of Standards and Technology (NIST)
Fire Safety Journal	National FireProtectionAssociation (NFPA)
Fire Technology	National Research Council of Canada (NRCC)
Safety Science	Society of FireProtectionEngineers (SFPE)
International Journal of Performance-Based Fire Codes	British Standard Institute (BSI)
Journal of Fire Sciences	Fire Protection Research Foundation
Building and Environment	Lund University Division of Fire Safety Engineering
Journal of Transportation Engineering	VTT Technical Research Centre
Transportation Research Record	
Parallel Processing and Applied Mathematics	
Traffic and Granular Flow	
Procedia-Social and Behavioral Sciences	
Physica A	
Journal of Human Movement Science	

A táblázatban megadott folyóiratokon és technikai jelentéseken túl a konferenciákon elhangzó tudományos eredmények is figyelembe vehetők indoklással.

Minden forrás alkalmazásánál ismerni kell az eredményekhez tartozó peremfeltételeket is. A megfelelő peremfeltételek alkalmazásával lehetséges az aktuális modellezéshez alkalmas adatok kiválasztása.

A MELLÉKLET  
EGYEZTETÉSI JEGYZŐKÖNYV MINTA A TŰZ- ÉS  
FÜSTTERJEDÉSI VIZSGÁLATRÓL

**EGYEZTETÉSI JEGYZŐKÖNYV**

(tűz- és füstterjedési vizsgálat)

**Készült:** 20.....-én a .....

.....

..... (cím) szám alatti székhelyén található hivatali helyiségében.

**Tárgy:** A .....(cím) területén az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet 18. § vagy 90. § bekezdés szerinti számítógépes szimulációjának előzetes egyeztetése.

ETDR azonosító (ha az ügghöz kapcsolódóan van): .....

**Egyeztetésen részt vevők:**

**Hatóság részéről:**

.....

.....

**Ügyfél (ügyfél képviselő) részéről:**

Neve: .....

A jelen lévő személy eljárásjogi helyzete: .....

Elérhetősége: .....

Neve: .....

A jelen lévő személy eljárásjogi helyzete: .....

Elérhetősége: .....

**Épülettel kapcsolatos információk:**

Tulajdonos/beruházó adatai: .....

Címe/székhelye: .....

Elérhetősége: .....

A szimulációval érintett terület:

teljes épület/építmény – épület/építményrész – tűzszakasz terület

A teljes épület/építmény és a szimulációval érintett terület szintszáma: ...../ .....

A teljes épület/építmény és a szimulációval érintett terület mérete, alapterülete: ...../ .....

A szimulációval érintett terület belmagassága: .....

**Az alábbi szimulációval kapcsolatos kiinduló adatokat rögzítjük:**

A szimuláció célja: .....

.....

A szimulációs program megnevezése, verziószáma: .....

<sup>1</sup>Tűzfészek alapterülete vagy felülete a hő- és füstterjedési szimulációhoz:.....,

hőteljesítménye (MW).....

Hőfejlődésgörbe vagy az éghető anyagok égési jellemzői: .....

.....

Cellaméret nagysága: ..... vízköd....., JET .....

Tűzjelző berendezés kialakítása, lefedettsége: .....

Tűzoltó berendezés kialakítása, lefedettsége: .....

Oltóhatás figyelembe vétele: .....

Anyagok füstfejlesztő képessége: .....

Hő- és füstelvezetés kialakítása, elhelyezése, nagysága, teljesítménye, füstkötényfal, vezérlés:

.....

.....

Külső hőmérséklet, szélirány figyelembe vétele:.....

Szimuláció futtatási ideje: .....

Kiürítési normaidő (első szakasz, második szakasz): .....

Tűzoltóság távolsága az épülettől, vonulási ideje, szerelési idő: .....

.....

.....

Tűzhelyszínek (száma min. 2 db, de bonyolult, eltérő kialakítású szintekkel rendelkező épület esetén egyedileg kell meghatározni):

1) .....

2) .....

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

- 3) .....
- 4) .....

Egyéb kiindulási feltétel meghatározása, amely adott konkrét esetben szükséges:

.....

.....

Az egyeztetésen bemutatott szimulációk száma: ..... (db)

### Ügyintéző az ügyfelet tájékoztatta arról, hogy:

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54./2014. (XII. 5.) BM rendelet 90. § alapján a hő- és füstelvezető rendszer megfelelőségét a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által elfogadott számítógépes szimulációs programmal is lehet ellenőrizni, mely alapján az illetékességgel és hatáskörrel rendelkező tűzvédelmi hatóság a hő- és füstelvezetési megoldást jóváhagyhatja.

Az egyes tűzmelegelőzési hatósági, szakhatósági eljárásokért és szolgáltatásokért fizetendő igazgatási szolgáltatási díjról szóló 16/2012. (IV. 3.) BM rendelet 2. § alapján az egyedileg tervezett számítógépes szimulációs programmal végzett műszaki megoldás jóváhagyására indított eljárásért a díjfizetésre kötelezett, **szimulációs eljárásonként – nettó 50 000 (ötvenezer) Ft** szolgáltatási díjat köteles fizetni.

A szolgáltatási díjat a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 10023002-00283494 számú bankszámlájára **a kérelem benyújtásáig** kell megfizetni.

### Az ügyfél nyilatkozata:

Az ügyfél (képviselő) nyilatkozom arról, hogy az ügyfél a szimulációnkénti 50 000,- Ft szolgáltatási díjat a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 10023002-00283494 számú bankszámlájára átutalással, a kérelem benyújtásáig teljesíti.

Az ügyintéző felhívja az ügyfél figyelmét, hogy abban az esetben, ha az eljárási illetéket nem fizeti meg az előírt határnapon belül, akkor az illetékekről szóló 1990. évi XCIII. törvény vonatkozó előírása alapján mulasztási bírság megfizetésére kötelezett.

2

A megjelentek a jegyzőkönyv elolvasását követően megállapították, hogy a jegyzőkönyvben foglaltak megfelelnek az elhangzottaknak.

k.m.f.

.....  
Hatóság részéről

.....  
Ügyfél részéről

B MELLÉKLET  
EGYEZTETÉSI JEGYZŐKÖNYV MINTA A MENEKÜLÉSI  
VIZSGÁLATRÓL

**EGYEZTETÉSI JEGYZŐKÖNYV**

(menekülési vizsgálat)

**Készült:** 20.....-én a .....(cím)  
..... szám alatti székhelyén található hivatali helyiségében.

**Tárgy:** A .....  
.....  
(cím) területén az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54./2014. (XII. 5.) BM rendelet 64. § bekezdés szerinti kiürítési számítógépes szimulációjának előzetes egyeztetése.  
ETDR azonosító (ha az ügyhöz kapcsolódóan van): .....

**Egyeztetésen részt vevők:**

**Hatóság részéről:**

.....  
.....

**Ügyfél (ügyfél képviselő) részéről:**

Neve: .....

A jelen lévő személy eljárásjogi helyzete: .....

Elérhetősége: .....

Neve: .....

A jelen lévő személy eljárásjogi helyzete: .....

Elérhetősége: .....

**Épülettel kapcsolatos információk:**

Tulajdonos/beruházó adatai: .....

Címe/székhelye: .....

Elérhetősége: .....

A szimulációval érintett terület:

szabad tér - teljes épület/építmény – épület/építményrész – tűzszakasz terület

A teljes épület/építmény és a szimulációval érintett terület szintszáma: ...../ .....

A teljes épület/építmény és a szimulációval érintett terület mérete, alapterülete: ...../ .....

A szimulációval érintett területen tűzjelző berendezés:

nincs – van, kialakítása és lefedettsége: .....

**Az alábbi szimulációval kapcsolatos kiinduló adatokat rögzítjük:**

A szimuláció célja: .....

.....

A szimulációs program megnevezésem verziószáma: .....

A program futtatási módszere: .....

Az elfogadható maximális kiürítési idők meghatározása (perc):

kiürítés megengedett időtartamán belül – a füstterjedés figyelembe vételével

első ütem ..... és második ütem ..... vagy egy ütemben .....

Kiürítés során figyelembe nem vehető kijáratok, lépcsők:

.....

.....

Kiürítendő személyek méretének meghatározása:

.....

.....

Kiürítendő személyek maximális haladási sebességének meghatározása:

.....

.....

Cselekvőképességükben korlátozott vagy mozgássérült személyek menekítésének vizsgálata:

nincs – van, jellege: .....

.....

Kiürítés előtti időtartam meghatározása, ha az adott esetben szükséges:

nincs – van, jellege és mértéke: .....

.....

Kiürítési változatok száma: ..... (db)

A kidolgozandó szimulációk: ..... (db)

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....
- 4) .....

Egyéb kiindulási feltétel meghatározása, amely adott konkrét esetben szükséges:

.....  
.....

#### Ügyintéző az ügyfelet tájékoztatta arról, hogy:

az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54./2014. (XII. 5.) BM rendelet 64. § alapján a helyiségek, tűzszakaszok, építmények, szabadtéri tömegrendezvények kiürítésének megfelelőségét a BM OKF által elfogadott számítógépes szimulációs programmal is lehet ellenőrizni, mely alapján az illetékességgel és hatáskörrel rendelkező tűzvédelmi hatóság a kiürítési megoldást jóváhagyhatja.

Az egyes tűzmelegelőzési hatósági, szakhatósági eljárásokért és szolgáltatásokért fizetendő igazgatási szolgáltatási díjról szóló 16/2012. (IV. 3.) BM rendelet 2. § alapján az egyedileg tervezett számítógépes szimulációs programmal végzett műszaki megoldás jóváhagyására indított eljárásért a díjfizetésre kötelezett, **szimulációs eljárásonként – nettó 50 000 (ötvenezer) Ft** szolgáltatási díjat köteles fizetni.

A szolgáltatási díjat a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 10023002-00283494 számú bankszámlájára **a kérelem benyújtásáig** kell megfizetni.

#### Az ügyfél nyilatkozata:

Az ügyfél (képviselő) nyilatkozom arról, hogy az ügyfél a szimulációnkénti 50 000,- Ft szolgáltatási díjat a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 10023002-00283494 számú bankszámlájára átutalással, a kérelem benyújtásáig teljesíti.

Az ügyintéző felhívja az ügyfél figyelmét, hogy abban az esetben, ha az eljárási illetéket nem fizeti meg az előírt határnapon belül, akkor az illetékekről szóló 1990. évi XCIII. törvény vonatkozó előírása alapján mulasztási bírság megfizetésére kötelezett.

2

A megjelentek a jegyzőkönyv elolvasását követően megállapították, hogy a jegyzőkönyvben foglaltak megfelelnek az elhangzottaknak.

k.m.f.

.....  
Hatóság részéről

.....  
Ügyfél részéről

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.



## 2C MELLÉKLET

### ÖSSZEFOGLALÓ MINTA A TŰZ- ÉS FÜSTTERJEDÉSI SZIMULÁCIÓS ELEMZÉSHEZ

#### ÖSSZEFOGLALÓ

(tűz- és füstterjedés szimuláció)

A .....(cím) területén az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet 90. § szerinti számítógépes szimulációs elemzés összefoglalója.

A modellezett tűzjelző berendezés típusa:.....

A modellezett tűzjelző vezérlései (késleltetések, kettős függések stb.):.....

A tűzoltóság értesítési módja (közvetlen átjelzés, diszpécser szolgálat, porta szolgálat):.....

A modellezett tűzoltó berendezés típusa:.....

A modellezett hő- és füstelvezető rendszer típusa (gravitációs, gépi, vegyes):.....

A hő- és füstelvezető rendszer elemei (táblázat és rajz):

Darabszám	Típus (kupola, zsalu, kapu; befűvés, elszívás stb.)	Geometria nyílásfelület	Hatásos nyílásfelület / Teljesítmény (m <sup>3</sup> /h)	Elhelyezkedés (rajzon egyértelműen megjelölt helyeken)	Nyitási idő (s)	Késleltetés (s)	Megjegyzés (pl.: reverzibilis elszívás/ befűvés)

A tűzoltósági beavatkozáshoz figyelembe vehető nyílászárók elhelyezkedése (rajz):

A modellezett területen várhatóan előforduló éghető anyagok fajtája és elhelyezkedésük:.....

Az üzemeltetéshez szükséges intézkedési javaslatok:.....

A szimuláció céljának figyelembevételével a kapott eredmények értékelése a vonatkozó követelmények relációjában:.....

## 2D MELLÉKLET

# ÖSSZEFOGLALÓ MINTA A TŰZTERJEDÉS GÁTLÁSI VIZSGÁLAT SZIMULÁCIÓS ELEMZÉSÉHEZ

### ÖSSZEFOGLALÓ

(Tűzterjedés gátlási vizsgálat szimuláció)

A .....(cím) területén az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet 18. § (1) bekezdés c) pontja szerinti számítógépes szimulációs elemzés összefoglalója.

A modellezett építmények kialakításának ismertetése:

építménymagasság:.....

szembenálló homlokzatok anyaga:.....

szembenálló homlokzatok tagoltsága:.....

szembenálló homlokzatok nyílásainak mérete:.....

szembenálló homlokzatok nyílásainak elhelyezkedése: .....

tetőszerkezet anyaga:.....

homlokzatra nyíló helyiségek funkciója:.....

Szabad terek kialakításának ismertetése:.....

A modellezett területen várhatóan előforduló éghető anyagok fajtája és elhelyezkedésük:.....

A modellezett tűzjelző berendezés típusa:.....

A modellezett tűzjelző vezérlései (késleltetések, kettős függések stb.):.....

A modellezett tűzoltó berendezés típusa:.....

Az üzemeltetéshez szükséges intézkedési javaslatok:.....

A szimuláció céljának figyelembevételével a kapott eredmények értékelése a vonatkozó követelmények relációjában:.....

## 2E MELLÉKLET

### ÖSSZEFOGLALÓ MINTA A KIÜRÍTÉS SZIMULÁCIÓS ELEMZÉSHEZ

#### ÖSSZEFOGLALÓ

(kiürítés szimuláció)

A .....(cím) területén az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet 64. § szerinti számítógépes szimulációs elemzés összefoglalója.

A modellezett területen tartózkodók összesített létszáma:.....

A külön térrészekben lehetséges legnagyobb létszámok:.....

A modellben szereplő személyek esetében alkalmazott késleltetések és vezérlések:.....

A modellezett épületben az építményszerkezetek esetében alkalmazott késleltetések és vezérlések:.....

Méretarányos alaprajzok a figyelembe vett menekülési útvonalak, tűszakaszhatárok jelölésével (rajz):

A menekülési útvonalakon található nyílászárók, lépcsők, lépcsőkarok és legszűkebb keresztmetszetek esetében a szabad nyílásméreték (táblázat):

<b>Típus</b> (ajtó, lépcső, szűkület stb.)	<b>Darabszám</b>	<b>Méret az alaprajzon / valóságban</b> (m)	<b>Méret a modellben</b> (m)	<b>Elhelyezkedés</b> (rajzon egyértelműen megjelölt helyeken)	<b>Megjegyzés</b> (pl.: egyirányú)

Az üzemeltetéshez szükséges intézkedési javaslatok:.....

A szimuláció céljának figyelembevételével a kapott eredmények értékelése a vonatkozó követelmények relációjában:.....

## 2F MELLÉKLET

# 4ÉPÍTMÉNYSZERKEZETEKRE HATÓ HŐHATÁSOK MODELLEZÉSE

1. Építményszerkezetek tűzállósági teljesítményének igazolása a vonatkozó Eurocode-szabványok alapján történhet. A teljesítmény igazolásának felelőse a statikus tervező, aki a tűzvédelmi tervező, vagy tűzvédelmi szakértő által megszabott adatok és tűzhatásgörbe alkalmazásával vagy a tűzmodell eredménye alapján végzi el a számításokat. Az alkalmazandó tűzmodellt és annak alkalmazásához szükséges adatokat az éghető anyagok ill. az építmény tereinek rendeltetése alapján a tűzvédelmi tervező vagy tűzvédelmi szakértő állapítja meg.

2. Az építményszerkezetek tűzállósági teljesítményének igazolása során a hő- és füstterjedéshez képest más típusú és **különösen** eltérő helyzetű tűzfészek figyelembevétele válhat szükségessé.

3. Az építményszerkezetek a modellezés során – a tűzfolyamatot lényegesen nem torzító módon – egyszerűsíthetők, a cellahálózathoz igazíthatók. A minél pontosabb adatbevitel érdekében a program modelltereiben az egyes építményszerkezeti elemek esetén cellamérettől függően legfeljebb 1/2 cella nagyságú tűrés megengedett.

4. Az építményszerkezetek anyagait valóságként, hőmérsékletfüggő anyagi jellemzőkkel javasolt figyelembe venni. Építményszerkezetek generálása során a modellben a tűzfejlődést és a hőmérsékletmezőt érdemben meghatározó elemeken – mint: falak, födémek, tetők, tartószerkezetek elemei továbbá ezek bármilyen burkolata – inert vagy adiabatikus anyag nem használható.

5. A cellák mérete a tűzfészek és a vizsgált szerkezeti elemek környezetében legfeljebb 0,25 m x 0,25 m x 0,25m lehet, de egyedi mérlegelés alapján szükségessé válhat kisebb cellaméretű választása is. A tűzfészek és a vizsgált szerkezeti elemek közötti térfogati részben a cellaméret nem növelhető.

46. A szerkezeteket érő hőhatás, tűzkitét értékelésénél a tűztéri gázhőmérsékleteket és a hősugárzás hatását egyaránt figyelembe kell venni.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## 3G MELLÉKLET

### A TŰZFÉSZEK ELHELYEZÉSE

1. A tűzfészek kijelölésével kapcsolatos általános javaslatok
  - 1.1. A tűzfészek helyének kijelölése során a legkedvezőtlenebb szituációt, helyszínt szükséges megtalálni. Ezekre a helyekre a modell készítője tesz javaslatot. Arra kell törekedni, hogy a szimulációban vizsgált paramétereket (például tűztéri gázhőmérséklet időbeli alakulását, füstterjedést) a lehető legkedvezőtlenebb módon befolyásolja.
  - 1.2. A tűzfészek helyszínének megválasztásánál nem szabad az olyan tűzfészekből származó eredményeket a végkövetkeztetések levonásánál figyelembe venni, amely a szimulációs vizsgálat eredményét bizonyos paraméterek javára sokkal kedvezőbb színben tünteti fel, mint más, e paraméterek tekintetében kedvezőtlenebb elhelyezkedésű tűzfészekből származó eredmények.
  - 1.3. A tűzfészeket ott javasolt felvenni, ahol a tűz keletkezésére valóban számítani is lehet. Ennek az alapelvnek megfelelően az alábbi példák, amiket a tűzfészek elhelyezésénél figyelembe veendő:
    - 1.3.1. A legközelebbi, tűzoltói beavatkozásra figyelembe vett nyílászárótól mérten 25 méternél nagyobb távolságra van.
    - 1.3.2. Légpótló nyílások és felületek előtt van elhelyezve, amennyiben tűzoltói beavatkozásra nem alkalmas a nyílás (például zsalu).
    - 1.3.3. A kiürítési szempontból legkedvezőtlenebb helyen van elhelyezve, ahol tűz keletkezhet (kijáratok, átjárók, egyirányú kiürítési útvonalak közelében stb.).

(Pl. - nagy befogadó képességű helyiséget veszélyeztető szomszédos helyiségben vagy rejtett térben,

      - nagy befogadóképességű térben,
      - az elsődleges kiürítési útvonalon.)

*Megjegyzés:*  
*Nem szükséges olyan tüzekkel foglalkozni, amelyek terjedése során nem érik el a tényleges használók tereit. Valamint javasolt a tűz helyének és lefolyásának olyan kiválasztása, amely összhangban van a kiürítés során feltételezett használati módokkal*
    - 1.3.4. Vezérlési zónák határán van elhelyezve.
    - 1.3.5. Kerülni kell a füstelvezető kupola vagy tűzjelző érzékelője, tűzoltó berendezés szórófeje alatti elhelyezést.
    - 1.3.6. Oldalfalak, sarkok környezetében van elhelyezve.
    - 1.3.7. Sprinkler védelemmel ellátott térben bárhol, ahol a sprinkler hűtő hatása a füstterjedésre kedvezőtlen hatással van.
    - 1.3.8. Üvegezett szerkezetekkel határolt zárt tér esetén az üvegfelületek környezetében, ha azok tűzhatásra történő kitörése modellezésre kerül és ennek hatása a szimulációs eredményeket kedvezőtlen irányba befolyásolja.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

1.3.9. Szerkezetek hőmérsékleti kitétség vizsgálata esetén a tűzfészket a szerkezet melegedésének szempontjából legkedvezőtlenebb helyen kell elhelyezni, ahol a valóságban is lehet.

1.4. Nagy légtérű épület hő- és füstterjedés vizsgálata esetén

1.4.1. Ahol a belmagasság lecsökken vagy osztószintek, galériák alatt. Továbbá az osztószintek, galériák felületén is.

1.4.2. Ipari épületek esetén a huzamos emberi tartózkodással érintett építményszinteken.

1.4.3. Nagylégtérű raktárak esetén a legalsó és a legmagasabb tárolási szint mellett egy közbelső tárolási szinten is, amennyiben ez a kapott eredményeket a biztonság javára, a szimulációs eredményeket kedvezőtlen irányba befolyásolják.

*Megjegyzés:*

*A legmagasabb tárolási szinten a tűz teljesítményét egyedileg kell meghatározni.*

1.4.4. A tető alatti hőmérséklet vizsgálata vagy a füstkötények alsó éle fölötti tárolás megfelelőségének igazolása esetén a raktározás legfelső tárolási szintjén is szükséges elhelyezni.

## 3H MELLÉKLET

### TERVEZŐI FELELŐSSÉG, TERVEZŐK KÖZÖTTI EGYÜTTMŰKÖDÉS

1. Az épület tűzvédelmi koncepcióját az építésügyi tűzvédelmi tervező, szakértő a szerződésének keretein belül készíti el. A terv szimulációs vizsgálatát javasolt a vele történő konzultáció alapján végezni. Az általa megadott alapadatok figyelembevételével határozható meg a szimuláció során a tűzfészek elhelyezése, a várható tűzhatások, a menekülési szimuláció beállításai.
2. A szimuláció készítőjének javasolt megküldeni az építésügyi tűzvédelmi tervező számára a szimulációs jelentés kivonatát, valamint mindazokat az adatokat, tervlapokat, határozatot, melyek az épület tűzvédelmi koncepciójának megvalósulásához szükségesek.
3. Javasolt a szimulációhoz kötődő tervlapokat az érintett társtervezőknek, szakkivitelezőknek, felelős műszaki vezetőnek, műszaki ellenőrnek megküldeni.
4. A szimuláció elfogadásáról szóló határozatot és az elemzés kivonatát javasolt a tűzvédelmi kézikönyv mellékleteként kezelni, a kiindulási feltételek mindenkori biztosíthatóságának érdekében. A kivonatban minimum szerepeltetni javasolt a kiindulási feltételeket és a hozzájuk tartozó eredményeket, közérthető formában, a megértéshez szükséges megjelenítéssel.
5. Az 5.1 és 5.2. pontban foglalt esetekben külön jóváhagyási eljárás lefolytatására nincs szükség, a szimulációs vizsgálat megfeleléséért az azt elkészítő tervező a felelős:
  - 5.1. az OTSZ szerinti követelményektől nem eltérő, JET-es légtereléssel segített hő- és füstelvezetés szimulációs vizsgálata esetén, illetve
  - 5.2. [4a szerkezeti tűzkitétet, hőhatást](#) vizsgáló Eurocode szerinti numerikus szimuláció készítésekor.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## 3I MELLÉKLET

### 4SZIMULÁCIÓS TERVLAP TARTALMA

1. 4Akkor alkalmas a szimulációs tervlap az eredmények értékelésének és összefoglalásának bemutatására, amennyiben az alábbi tartalommal készül:

*4Megjegyzés:*

*Az javasolt tartalom nemcsak egy tervlapon, hanem több tervlapra elosztva is bemutatható.*

- 1.1. 4Tűz- és füstterjedési szimulációs elemzés esetén:

a) a vizsgált helyiség alaprajzát az alábbi tartalommal

- természetes légpótlás valamint hő- és füstelvezetés szerkezeteinek alaprajzi pozíciói, megnevezése, releváns méretei, a pozíció tengelyének megadása méretvonalakkal, továbbá egyéb a szimuláció készítője által kiemelt jellemzői

- gépi légpótlás valamint hő- és füstelvezetés berendezéseinek alaprajzi pozíciói, megnevezése, releváns méretei, a pozíció helyének megadása méretvonalakkal és iránnyal, továbbá egyéb a szimuláció készítője által kiemelt jellemzői

- egyéb szerkezetek, berendezések alaprajzi pozíciói, megnevezése, releváns méretei, a pozíció helyének megadása méretvonalakkal és iránnyal, továbbá egyéb a szimuláció készítője által kiemelt jellemzői

- 4a vezérlés módja, **vezérlési mátrix** a terv szöveges megjegyzésénél szerepeltetve

b) a vizsgált helyiségek egy áttekintő metszetét alábbi tartalommal

- természetes légpótlás valamint hő- és füstelvezetés metszettel érintett szerkezeteinek magassági pozíciói, megnevezése, releváns méretei, a pozíció magassági adatainak megadása méretvonalakkal,

- gépi légpótlás valamint hő- és füstelvezetés metszettel érintett berendezéseinek magassági pozíciói, megnevezése, releváns méretei, a pozíció magassági adatainak megadása méretvonalakkal,

- egyéb szerkezetek, berendezések magassági pozíciói, megnevezése, releváns méretei, a pozíció magassági adatainak megadása méretvonalakkal

*Megjegyzés 1:*

*A tervlap célja az egyedi hő- és füstelvezető rendszer elemeinek egyértelmű beazonosítása a hő- és füstterjedési szimuláció elbírálásához és a későbbi használatbavételi engedélyezési eljáráshoz. A tervlap javasolt további célja az építmény tervezése során a H melléklet szerinti tervezői együttműködés továbbá a kivitelezés támogatása.*

*Megjegyzés 2:*

*A hő- és füstelvezető rendszer elemeit és adatait javasolt külön színnel jelölni.*

*Megjegyzés 3:*

*Egyéb szerkezet, berendezés pl. a terelőfal vagy a terelőventilátor.*



*Megjegyzés 4:*

*A metszet különösen alacsonyabb belmagasságok esetén segíti a szimuláció készítőjét, pl. a gépi berendezések megfelelő pozicionálásában lelógó szerkezeti elemek esetén.*

#### 1.2. <sup>4</sup>Menekülési szimulációs elemzés esetén:

a) a vizsgált szintek alaprajzai az alábbi tartalommal

- a menekülési és közlekedési útvonalak, kijáratok zónák, valamint az 50 főnél nagyobb befogadóképességű helyiségek menekülésre figyelembe vett ajtóinak, szűkületeinek, közlekedőinek, lépcsőinek szabad szélessége, a konkrét pozícióba beírva,

- kétszárnyú ajtók esetén **annak** szükségessége a konkrét pozícióba beírva, ha mindkét szárnynak kell nyílnia,

- 20 főnél nagyobb befogadóképességű helyiségeknek a létszám

- összesített létszám

- **egy mozdulattal nyíló nyílászárók (lásd Kiürítés TvMI)**

- egyéb a szimuláció készítője által kiemelt jellemzők

*Megjegyzés 1:*

*A tervlap célja a kiürítést jelentősen befolyásoló elemek egyértelmű beazonosítása a menekülési szimuláció elbírálásához és a későbbi használatbavételi engedélyezési eljáráshoz. A tervlap javasolt további célja az építmény tervezése során az H melléklet szerinti tervezői együttműködés továbbá a kivitelezés támogatása.*

*Megjegyzés 2:*

*A menekülési adatokat javasolt külön színnel jelölni.*

*Megjegyzés 3:*

*A metszet különösen alacsonyabb belmagasságok esetén segíti a szimuláció készítőjét, pl. a gépi berendezések megfelelő pozicionálásában lelógó szerkezeti elemek esetén.*

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## 4J MELLÉKLET

# TŰZSZIMULÁCIÓS MÓDSZERTANI ÖSSZEFOGLALÓK

### 4J1 Melléklet

Hagyományos sprinklerberendezések a szimulációban javaslat tűzszimulációs tervezésére és elbírálásra:  
sprinkler által kontrollált teljesítményű tűzscenário

## I. Általános rész

Az OTSZ 7 § (1) e) és (2) pontja figyelembevételével sprinklerezett térben keletkező tüzek lefolyása a következő lehet:

1. A sprinklerfejek aktiválódását követően a tűz teljesítménye konstans marad (a sprinkler nem oltja el a tüzet, de a teljesítmény további növekedését megakadályozza). A feltételezés a biztonság javára történő egyszerűsítést tartalmaz, **így modellezési megközelítésként alkalmazható.**
2. A sprinklerfejek aktiválódását követően a tűz teljesítménye tovább nem növekszik, az oltórendszer hatására korlátozott mértékben csökken. **Modellezési megközelítésként bizonyos esetekben (pl. elfojtó elvű beépített tűzoltó berendezés esetén) alkalmazható.**
3. A beépített tűzoltó berendezés a kialakult tüzet eloltja. A harmadik feltételezés nem tartalmaz biztonsági tartalékot, ezért **tűzmodellezési célra nem alkalmas.**

## II. Nemzetközi szakirodalom tömör értékelése

A jelen módszertani útmutatóhoz értékelt főbb szakirodalmi tételek, tüztesztek:

- (1) Fire Detection in Warehouse Facilities. Final Phase Report I, The Fire Protection Research Foundation, January 2012.
- (2) VTT Technology 54 (Technology Research Highlights Visions Science) Numerical Simulation on the Performance of Waterbased Fire Suppressions Systems – szerző: Jukka Vaari, Simo Hostikka, Topi Sikanen, Antti Paajanen  
<https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2012/T54.pdf>
- (3) Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes. 4, überarbeitete und ergänzte Auflage März 2020 7.3.3 Wirkung von Löschanlagen auf das Brandszenario. Technisch-Wissenschaftlicher Beirat (TWB) der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. (vfdb)

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

- (4) Verifying Fire Safety Design in Sprinklered Buildings Fredrik Nystedt, report 3150, Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety Lund University, Sweden

A szakirodalom és a valós léptékű tűztesztek alapján a sprinklerok a tűz teljesítményét korlátozzák. A sprinkler rendszer megbízhatósága, a sprinklerezett terekben bekövetkezett egyes konkrét tüzesetek értékelésre kerültek (3).

### III. Javasolt tűzszimulációs modellezés sprinklerezett térben alkalmazott tűzscenáriókra:

A tűzmodellezés az **1. feltételezés** szerint hajtható végre:

1. Első lépésként az előforduló éghető anyagok fajtái alapján meg kell határozni a növekvő szakasz felfutásának karakterisztikáját és aszerint kell lefuttatni olyan csúcsteljesítményű tüzet (pl. 5 vagy 10 MW csúcsteljesítménnyel) amely során egy vagy több sprinklerfej aktiválódik.
2. A második lépésben a tűz teljesítményét a biztonság érdekében meghatározott ideig növelni kell:
  - a. vagy a másodiknak aktiválódó sprinkler aktiválódásának idejéig,
  - b. amennyiben egy sprinklerfej aktiválódik csak, abban az esetben a lehetőségek:
    - i. vagy az első sprinklerfej aktiválódásakor kialakult tüzteljesítmény kétszereséig kell növelni;
    - ii. vagy az első sprinklerfej aktiválódási idejének kétszeresére növelt időpillanatban lévő tüzteljesítményt veszik figyelembe.

majd ezt követően a tűz teljesítménye változatlan marad a vizsgálat végéig.

A tűzmodellezés a **2. feltételezés** szerint az alábbiak teljesülése esetén hajtható végre:

Valós léptékű tűzteszt alapján meghatározott tüzteljesítmény görbe az alábbiak szerint alkalmazható:

- a. a tűzteszt kialakítása, jellege (tűzteszt környezetének fajlagos tüzteljesítménye, ennek időbeli eloszlása stb.) a szimulációs vizsgálatnak megfelelő,
- b. a beépített tűzvédelmi berendezések hatékonyságát növelő eltérések az eredeti teszthez képest megengedettek,
- c. a beépített tűzvédelmi berendezések hatékonyságát csökkentő eltérések (pl. belmagasság, sprinkler adatok mint vízhozam, RTI tényező) az eredeti teszthez képest legfeljebb 10 %-os eltérésnél indoklás nélkül megengedhetők.

A **3. feltételezés** nem tartalmaz biztonsági tartalékot, ezért **tűzmodellezési célra nem alkalmas.**

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## 4J2 Melléklet

### ESFR rendszerű sprinklerberendezések a szimulációban, tűzszimulációs tervezés raktárakban: sprinkler által kontrollált teljesítményű tűzscenárió

#### I. Általános rész

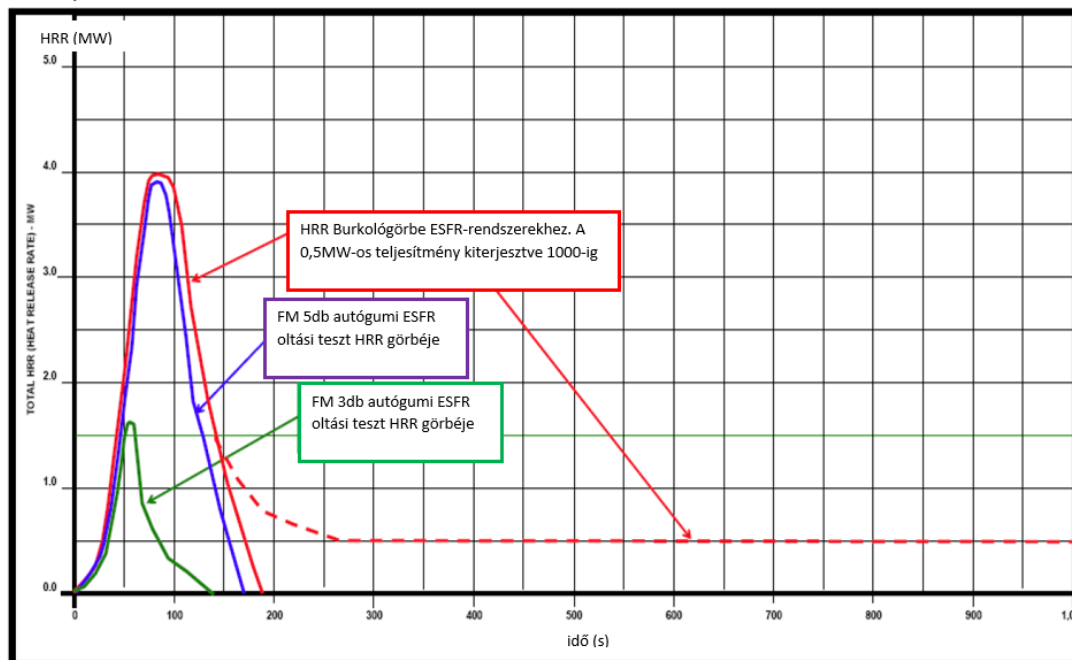
ESFR sprinkler alkalmazása mellett a hő- és füstelvezető rendszerek elvárt feladatai (életvédelem, vagyonvédelem, beavatkozás feltételeinek javítása) közül csak a vagyonvédelem és a tűzoltói beavatkozás segítése lehet feladat (pl. raktár).

- tűz esetén az ESFR sprinkler aktiválódik, oltóhatást HFR nélkül biztosít, MSZ EN 12845 szerint
- a hő- és füstelvezetést a kikerkező beavatkozó aktiválhatja kézzel, az MSZ EN 12845 szerint
- a beavatkozók megkezdik a szerelést, ideértve a védősugár fedezetet is

#### II. Nemzetközi szakirodalom tömör értékelése

Értékelt főbb szakirodalmi tételek, tűztesztekkel: FM Global [2016] Full-Scale Fire Tests in Rack Storage, VTT-Vaari et al [2012]: Numerical Simulation on the Performance of Water Based Fire Suppression Systems.

Az ESFR-sprinkler a tűzteljesítmény maximálását, időbeli hanyatlását és akár a tűz elfojtását biztosítja (suppression mode sprinkler). Egy sprinklerfej teljesítménye akár a vízhozam szempontjából 200-800 l/perc, a hűtőhatás szempontjából 0,5 MJ - 2 MJ hőelvonást jelenthet.



J2 1. sz. ábra: ESFR oltóberendezés esetén a tűz teljesítmény (HRR) időbeli eloszlásának lehetséges változatai

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

<http://nebula.wsimg.com/009133c43b834fdcaf5069023bb67a7d?AccessKeyId=28A1E6251CFF04C6D154&disposition=0&alloworigin=1>



J2 1. sz. kép: Tűzteszt kép lokális tűz-folyamatról

### III. Javasolt tűzszimulációs modellezés ESFR és HFR rendszer működésére:

**1. Tűzhatás modellezése** - a szakirodalmi, tűzteszt és beavatkozó tapasztalatokkal egyezően:

- A tűzteljesítmény-idő görbét (HRR) a következők szerint kell meghatározni:
  - A felfutás - teljesítmény-idő görbe - a tárolt anyagok égési jellemzőinek feleljen meg, vagy ha az égési jellemzők nem ismertek, akkor a szimuláció szempontjából legkedvezőtlenebb felfutást kell alkalmazni - gyors vagy különösen gyors felfutást kell figyelembe venni.
  - A felfutást a második ESFR sprinklerfej aktiválódásáig figyeljük, és az így megállapított HRR maximumig.
  - Ezt követően a HRR-görbe az első és második ESFR sprinklerfej aktiválódása között eltelt idő hosszúságának megfelelően változatlan, majd a felfutás sebességével csökken a tervezési értékig, ami 0,5 MW állandó teljesítményt jelent.
  - Amennyiben egy sprinklerfej aktiválódik csak, abban az esetben a lehetőségek:

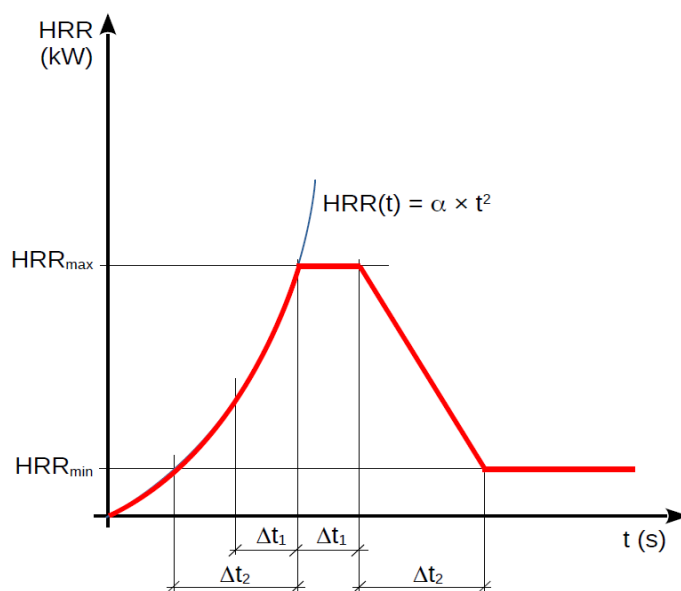
<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

- vagy az első sprinklerfej aktiválódásakor kialakult tűzteljesítmény kétszereséig kell növelni;
- vagy az első sprinklerfej aktiválódási idejének kétszeresére növelt időpillanatban lévő tűzteljesítményt veszik figyelembe.
- A HRR görbe csökkenése lineárisan közelíthető.
- A HRR ezután a vizsgálat végéig változatlan marad - a biztonság javára nem feltételezhető a tűz eloltása.



J2 2. sz. ábra: ESFR oltóberendezés esetén a modellezésnél alkalmazható tűz teljesítmény (HRR) időbeli elosztása

A J2 2. számú ábrában:

$HRR(t)$	– A tűz teljesítményének négyzetes felfutási függvénye (kW)
$\alpha$	– a tűz teljesítmény négyzetes növekedési együtthatója (kW/s <sup>2</sup> )
$HRR_{min}$	– minimális tűz teljesítmény (kW)
$HRR_{max}$	– a 2. sprinkler aktiválódásakor a tűz teljesítménye (kW)
$\Delta t_1$	– Az első és második sprinkler aktiválódása között eltelt idő (s)
$\Delta t_2$	– A $HRR_{min}$ elérés és a második sprinkler aktiválódása között eltelt idő (s)
$t$	– idő (s)

## 2. Tűzoltó beavatkozás javasolt figyelembevétele -

- felderítés, szerelési és tűzoltás előkészítése, továbbá HFR-kezelő elérése az e TvMI általános beavatkozási feltétele szerint számítandó
- a hő- és füstelvezetők kinyílását követően (nyitási időszükségletek figyelembevételével) számított legkésőbb 10. perc végéig értékelendő a tűztéri légállapot.

## 4J3 Melléklet

### Sprinkler nélküli szimulációs vizsgálat

#### I. Alapvetések

Az oltóberendezés által nem védett területek modellezésénél különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a tűzfészek környezetében további tűzterjedés mikor várható, illetve mikor nem.

Sprinkler nélküli térben keletkező tüzek lefolyása a következő lehet:

1. **A tűz a teljes épületet nem veszélyezteti, lokális, jól behatárolható mennyiségű éghető anyag kontrollált**, a környezetét nem veszélyezteti, sem sugárzással, sem konvekcióval a tűz továbbterjedni nem képes, egyéb éghető anyag a közvetlen környezetben nem található.

A legtöbb esetben a tűzteljesítmény 10 MW alatti, például: karácsonyfa, jégpálya karbantartó berendezés, kiállított autó, pódium, gép, targonca, kiosk, egyéb berendezés stb. (éghető anyagoktól távol elhelyezve))

A tűzfolyamat során a tűzterjedés korlátozott, vagy egyáltalán nem következik be. Ebben az esetben a HRR és annak felfutási görbéje a nemzetközi szakirodalom vagy mért értékek alapján történik. Megoldás lehet a számítással alátámasztott méretezés is.

2. **A tűz az épület nagyobb részét vagy a teljes épületet veszélyezteti**, a tűz fizika és a kémia szabályai szerint jelentősen vagy az épület vagy tűzszakasz határáig is növekedhet, amíg van éghető anyag az oxigén felesleggel rendelkező térben.

#### II. Füstelvezetés méretezése kontrollálatlan tűzterjedés esetén

A tűzvédelmi tervezési folyamat során meghatározható az a tűzteljesítmény érték, amely felett nem várjuk el a füstelvezetés hatékony működését, mert ezen értékek felett a tartószerkezetek globális állékonyság vesztese következhet be.

A hagyományos füstelvezetés méretezésére vonatkozó méretezési táblázatoknál is ilyen feltételezésen alapul a füstelvezetés hatásos felületének meghatározása.

Így a modellezés folyamata az alábbiak szerint történhet

- a. A modellezett tűzteljesítmény meghatározható a hagyományos méretezési csoportnak megfelelő besorolás alapján. M1-M4 méretezési csoportoknál az alábbi tűzméretek lehetnek a modellezés alapjai, melyeket az OKF-fel folytatott egyeztetés során tisztázni szükséges:
  - i. M1 5 MW; *füstfejlesztési arány*=0,05
  - ii. M2 10 MW; *füstfejlesztési arány*=0,05
  - iii. M3 20 MW; *füstfejlesztési arány*=0,10
  - iv. M4 20 MW; *füstfejlesztési arány*=0,198*füstfejlesztési arány: tömegvesztéségre vonatkozó relatív füstfejlesztő*

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

*képesség, "Sootyield ( $Y_s$ )"*

*M1-4: méretezési csoportok a Hő- és füst elleni védelem c. TvMI alapján*

v. *A fenti esetekben a tűz teljesítménye a szimuláció végéig állandó marad*

Az oltórendszer nélküli térben a jelen módszer szerinti maximális hőfelszabadulás kizárólag a füstelvezető rendszer méretezésére vonatkozik, a szerkezetek védelmével, az azokra ható hőhatás meghatározásához az M3-M4 méretezési csoport alapadatai közvetlenül nem használhatók.

3. A tűz lehet oxigén által kontrollált (folyamatosan növekvő amíg az oxigén ellátottság nem korlátozza vissza a tűz növekedését, van éghető anyag)

Az oxigén ellátás vizsgálata általában nagyobb térben komplex, összetett feladat, így egyszerű szimulációs technikával ez az eset nem vizsgálható.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.



#### 4J4 Melléklet

### Sprinkler és vízköd szórófej paraméterek dokumentálása a szimulációban

#### Alapértelmezett fejek beállításai

*Sztenderd kommerciális alkalmazások sprinkler konfigurációja (K80, T=68°C):*

- hőérzékelő: kezdeti hőmérséklet=20.0°C, aktiválódási hőmérséklet (a kiválasztott fejtípusnak megfelelően, de általában)=68.0°C, normál reagálás: RTI=100, gyors reagálás: RTI=50
- cseppek tulajdonságai: WATER VAPOR, SPHERE, Méret (állandó) = 0,50 mm, Élettartam: 60s, mintavételek száma: 1s
- Sprinkler hidraulikai tulajdonságai: K=80, Pmin=0,5 bar, Pmax - TVMI 8.2.4.1 fejezet szerint számolva, megnyíló fejszámtól függő változó nyomás, Jet Stream Offset = 0,05 m, fejből kilépő vízcsepp kezdő sebesség = 5 m/s (beállítható a fej rész átmérő is), szórás kép = kúp alakú 60/75° között, DPS=5000,

*ESFR alkalmazások konfigurációja (K360, gyors reagálás, T=74°C)*

- hőérzékelő: kezdeti hőmérséklet=20.0°C, aktiválódási hőmérséklet=74.0°C, RTI=50
- cseppek tulajdonságai: WATER VAPOR, SPHERE, Méret (állandó) = 0,75 mm, Élettartam: 60s, mintavételek száma: 1s
- Sprinkler hidraulikai tulajdonságai: K=360, Pmin=1bar, Pmax - VMI 8.2.4.1 fejezet szerint számolva, megnyíló fejszámtól függő változó nyomás (TvMI 8.2.4.1 fejezet szerint számolva), Jet Stream Offset = 0,05 m, fejből kilépő vízcsepp kezdő sebesség = 5 m/s (beállítható a fej rész átmérő is), szórás kép = kúp alakú 60/75° között, DPS=5000,

*LD sprinkler alkalmazások konfigurációja (K60, gyors reagálás, T=68°C)*

- hőérzékelő: kezdeti hőmérséklet=20.0°C, aktiválódási hőmérséklet (a kiválasztott fejtípusnak megfelelően, de általában)=68.0°C, RTI=50
- cseppek tulajdonságai: WATER VAPOR, SPHERE, Méret (állandó) = 1,0 mm, Élettartam: 60s, mintavételek száma: 1 s
- Sprinkler hidraulikai tulajdonságai: K=160, Pmin=1 bar, Pmax - TVMI 8.2.4.1 fejezet szerint számolva, megnyíló fejszámtól függő változó nyomás (TVMI szerint), Jet Stream Offset = 0,05 m, fejből kilépő vízcsepp kezdő sebesség = 5m/s (beállítható a fej rész átmérő is), szórás kép = kúp alakú 60/75° között, DPS=5000,

A fenti paramétereiktől történő eltérés pl. sprinkler adatszolgáltatás mellett lehetséges a nemzetközi szakirodalom adatai alapján.

## J5 Melléklet

### Kontrolláltan terjedő tűz egyszerűsített modellezésének módszertana, alkalmazása

Az itt leírt módszertan opcionális és önmagában nem választható.

A módszer egymásra vagy egymás feletti polcokra helyezett éghető anyagú rakatok tárolása esetén alkalmazható, mely esetekben a tűz függőleges irányú terjedése jellemzőbb, mint a vízszintes irányú terjedés. A módszer oltóberendezéssel védett térben alkalmazható.

A raktárak esetében a tűzkeletkezés legvalószínűbb helyszíne az alsó két rakatsorra tehető általában, ahol emberi beavatkozás, berendezés meghibásodás révén keletkezhet tűz. Ebben az esetben a függőlegesen terjedő tűz modell pontosabban közelíti a valós tűzfolyamatot és a beépített tűzvédelmi berendezések lehetséges működését, mint a lokális tűzmodell.

#### **Kontrolláltan terjedő tűz egyszerűsített modellezésének módszertana**

A tűz modellezés az alábbi peremfeltételekkel történik:

- az egyes tárolási egységek (raklapnyi tárolt áru) maximális teljesítménye a tárolt anyagok függvényében 2-5 MW;
- a tűz oldalirányú terjedése elhanyagolható, ezért figyelembe vétele csak indokolt esetben lehet szükséges;
- az adott tárolási egység tűzteljesítmény-idő görbéje a tárolt anyagoknak (és csomagolóanyagoknak) megfelelő;
- az egy oszlopban meggyulladó tárolási egységek (oltóhatások figyelembe vétele nélkül) meghatározott összteljesítménye a szimulációs céllal összhangban kerül meghatározásra

A terjedő tűz modellje:

- a tűz az alsó tárolási egységen keletkezik;
- a kezdetben nem égő tárolási egységek meggyulladása a modellben előre definiált módon történik;
- a tűzterjedés iránya függőleges;
- egy oszlopban az összes rakat meggyullad(hat);

#### **Az oltóberendezés oltóhatásának figyelembe vétele**

Az oltóberendezés tűz-teljesítmény kontrolláló hatása hagyományos sprinkler berendezés esetén a J1. melléklet, az oltóberendezés oltóhatása ESFR rendszerű sprinkler-berendezés esetén a J2. melléklet szerint vehető figyelembe. A sprinkler aktiválódása maximálja, az ESFR rendszerű sprinklerké csökkenti a várható tűz teljesítményét. A sprinkler aktiválódása megakadályozza a tűz további tárolási egységekre való áttérjedését.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## Példa terjedő tűz egyszerűsített modellezésére ESFR rendszerű oltóberendezés esetén

### Kiindulási adatok

Egy tárolási egységen (egy raklapnyi árun) elérni kívánt tűzteljesítmény: 3,3 MW

A tárolási egységek (7 szegmens) elméleti összteljesítménye: 23,1 MW

A tűz teljesítmény maximumának meghatározása:

négyzetes felfutási model szerint:  $Q = \alpha \cdot t^2$   
 ahol  
 $Q$  az elérni kívánt összteljesítmény  
 $\alpha$  a tűz növekedési együttható [ $\text{kW/s}^2$ ]  
 $t$  a tűz növekedés ideje

Az összes rakat tűzének felfutási ideje a különösen gyors felfutáshoz közeli,  $\alpha_{\min} = 0,24$

Alkalmazható egyéb felfutási idők a tárolt anyagok anyag-jellemzőitől függően:

Fejlődés mértéke (felfutás karakterisztikája)	$\alpha$ ( $\text{kW/s}^2$ ) (tűz növekedési együttható)	~1 MW-hoz tartozó idő (s) (1055 kW (= 1000 Btu/s))
lassú	0,003	600
közepes	0,012	300
gyors	0,047	150
nagyon gyors	0,188	75
különösen gyors	0,240	64

A modellezés technikája miatt, a teljes tűz összteljesítményét és felfutási idejét figyelembe véve az egyes tárolási egységek felfutási idejét 250 s-ra állítva érhető el a 3300 kW.

A modellezés során a tárolási egységeket egymáshoz képest 10-10 sec-os késleltetéssel gyújtjuk meg, így az eredő felfutási sebesség és a tűz összesített teljesítménye is nagyobb lesz.

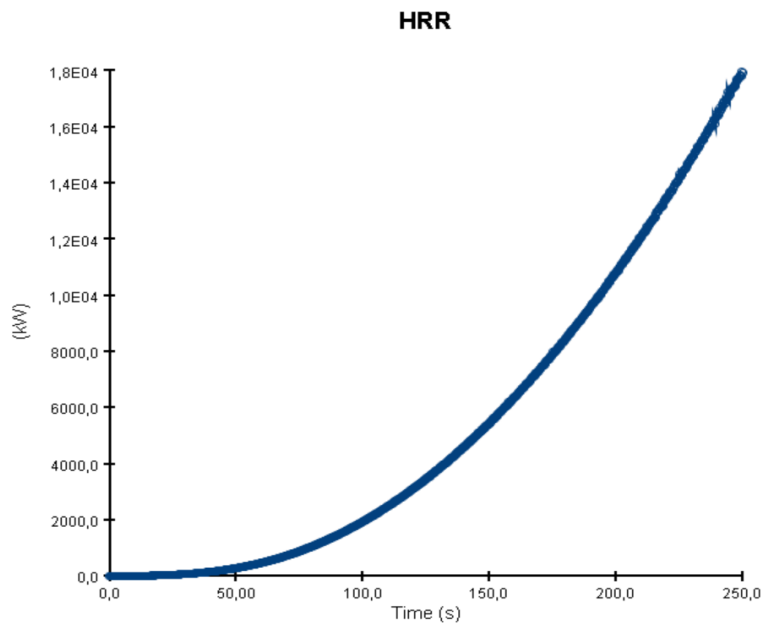
Mivel a tűz modellezése során az oltóhatást a fentiek szerint figyelembe vesszük, ezért az első vizsgálatokat nem érdemes, csak legfeljebb 250 s-ig végezni. A fenti beállításokkal a vizsgálat eredő tűzteljesítmény-idő görbéje 18 MW körüli lesz  $\alpha = 0,29$  növekedési faktor mellett:

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.



J5 1. számú ábra: Kontrolláltan terjedő tűz esetén a modellezésnél alkalmazható tűz teljesítmény (HRR) időbeli eloszlása

### Az oltóhatás figyelembe vétele J2-es melléklet szerint

Az oltóhatás figyelembe vehető a J2-es melléklet alapján a következők szerint:

A 2. sprinkler aktiválódásának ideje a futtatási eredményekből kiolvasható. Innentől kezdve a tűz teljesítmény felfutási ideje a második sprinkler aktiválódási idejével azonos, a tűz teljesítmény állandó szakaszának időtartama az első és a második sprinkler aktiválódása közötti időtartammal azonos. A lecsengési idő (tűz teljesítmény hanyatlásának ideje) pedig ezekből származtatható. A teljes teljesítmény-idő görbe egyedileg (“customramp-uptime” segítségével) modellezhető minden tárolási egységen egyesével.

Lecsengő szakasz modellezése: a felső rakatok tűz teljesítménye a felfutási idejükhöz képest hasonlóan, a tűz teljesítmény állandó szakasza után “kialszanak”, és biztonsági tartalékként az alsó rakaton legalább 0,5 MW csúcsteljesítményű tűz figyelembe veendő.

A modellezésben alkalmazott tűz teljesítmény-idő négyzetes növekedésű görbék helyett lineáris közelítéssel is meg lehet adni a nagyobb biztonság javára.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## K MELLÉKLET

### HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉS MODELLEZÉSE OLTÓBERENDEZÉS MELLETT EGYEDI ELJÁRÁS ALAPJÁN

A homlokzati (ideértve a “külső térelhatároló fal”-ra vonatkozó) tűzterjedés vizsgálatok célja annak bizonyítása, hogy a tűz egyik építményszintről a felette lévő másokra nem tud áttérjedni a homlokzat külső síkján a vizsgálat időtartama alatt.

*Megjegyzés:*

*Olyan szerkezeti megoldások, kialakítások, részletképzések nem vizsgálhatóak szimulációs módszerrel, amelyre nem alkalmas a szimulációs szoftver (pl. hőre lágyuló műanyaghab hőszigetelésű vakolt hőszigetelő rendszerek tüzeseti viselkedésének vizsgálata). A minősítésekben, tanúsítványokban szereplő, szimulációval nem vizsgált és nem igazolt részek továbbra is mérvadók a megfelelésig igazolása tekintetében (pl. rétegrend, részletképzés).*

A vizsgálat lehet

helyszínét tekintve:

- külső homlokzatokhoz kapcsolódó, vagy
- belső homlokzatokhoz (pl. fedett átrium homlokzatához) kapcsolódó;

célját tekintve:

- meglévő homlokzati tűzterjedési határérték vizsgálat szimulációs módszerrel való kiterjesztése,
- egyedi, a Tűzterjedés elleni védelemről szóló TvMI 4.3.2. és 4.3.3. pontjaiban nem szereplő homlokzati tűzterjedés elleni védelmi megoldás szimulációs módszerrel való igazolása.

Külső homlokzati tűzterjedés vizsgálat végezhető önállóan, más szimulációs vizsgálattól függetlenül, belső homlokzatokhoz kapcsolódó homlokzati tűzterjedés vizsgálat része lehet a belső udvar (fedett átrium, aula) füstelvezetési hatékonyságát célzó tűz- hő- és füstterjedési szimulációnak is. Mindkét esetben vagy oltórendszer által kontrollált tűz vehető figyelembe (általában a J1-es melléklet szerint) vagy éghető anyag kontrollált tűz a J3-as melléklet I./1-es esetének megfelelően, amikor tűz lokális volta biztonsággal feltételezhető.

A vizsgálatban alkalmazott tűzteljesítmény-idő görbék nemzetközi szakirodalmi adatok, szabványok, publikációk, valós tűztesztek alapján definiálhatók.

Kontrollálatlanul terjedő tűz esetén (pl. beépített oltóberendezés nélküli esetben) a homlokzati tűzterjedési vizsgálat nem végezhető el szimulációs módszerrel csak alapos indoklással.

*Megjegyzés:*

*Kontrollált tűznek tekintjük az oltóberendezés által kontrollált tűz mellett az olyan tüzeket is, ahol igazolható, hogy a vizsgált területen éghető anyag csak korlátozott mennyiségben és helyen fordul elő.*

A homlokzati tűzterjedés vizsgálatok csak kellően finom cella beállításokkal végezhetőek el. Ehhez a vizsgált homlokzati tér környezetében 0,25 m-es vagy annál kisebb cellaméretű alkalmazása szükséges a kellően pontos eredmények érdekében.

A vizsgálatok az alábbi feltételek teljesülésével felelnek meg:

- amennyiben igazolást nyer, hogy a homlokzati szakaszokat érő hőmérsékleti hatások a tűzhelyszín felett lévő szinteken a használati téren belül egy cellahálónyi távolságban a gyulladási hőmérsékletet nem haladják meg (150-300°C), és
- a kialakult hőmérséklet nem vezet a vizsgált építményszerkezetek modellben előre meghatározott tönkremeneteléhez, az építményszerkezetek az őket érő hőmérsékleti hatásoknak vizsgálatlal igazoltan vagy egyéb módon ellenállnak (pl. szabványos teljesítmény-követelmények teljesülésével, vagy különböző üvegtípusok tönkremeneteléhez tartozó, termékszabványban előírt hőmérséklet különbség követelménynek).

*Megjegyzés 1:*

*A modelleken a modellezés technikája miatt lehetnek olyan, vizsgálat alá nem vont építményszerkezetek (pl. a homlokzati üvegszerkezetek), amelyek az őket érő hőmérsékleti hatások miatt tönkremennek (kitörnek az üveg, leszakad az álmennyezet stb.). Az ilyen tönkremenetel a vizsgálat része.*

*Megjegyzés 2:*

*Amennyiben a vonatkozó homlokzati tűzterjedési vizsgálati szabvány által meghatározott homlokzati tűzterjedési határérték kiterjesztését igazolja a modell, abban az esetben a szabvány peremfeltételeit a modellben be kell tartani.*

## 4L MELLÉKLET

# MENEKÜLÉSI SZIMULÁCIÓK MÓDSZERTANA

### 4L1 Melléklet

#### Menekülési szimulációk módszertani kérdései

#### 1. Kiürítési változatok tervezési szempontjai

A kiürítési változatok tervezéséhez javasolt áttekinteni az épület/építmény használati módjait és a kiürítési stratégiáit. Erre való tekintettel a szóba jöhető használati módokat (pl. rendezvények, sporttevékenység stb.) az üzemeltetővel/tulajdonossal előzetesen pontosítani érdemes. Ezek mérlegelésével kell kialakítani a lehetséges kiürítési változatokat, amelyek magukban foglalják az épített geometriát, az emberek tulajdonságait és elhelyezkedésüket. Ezek változása magában hordozza egy új változat lehetőségét, de a változás mértékét vizsgálva javasolt erről - szükség esetén hatósági egyeztetést követően - dönteni.

Különböző változatokat okozhatnak az eltérő használati módok, a füstterjedés figyelembe vétele (azaz geometriai kialakítás), az elhelyezett személyek tulajdonságai, mozgásukban korlátozott személyek jelenléte, az elhelyezett személyek kiindulási pozíciója. Emiatt javasolt az alábbi szempontokat végiggondolni és szükség szerint alkalmazva kialakítani a jellemző kiürítési változatokat.

#### 1.1. Használati módok

A különböző használati módok olyan épületekre/építményekre jellemzőek, amik több funkciót is ellátnak. Tipikusan a sportszarnokok, stadionok, kiállító terek, többfunkciós terek ilyenek, ahol minden várható használati módot javasolt ellenőrizni.

Az olyan épületek esetében, ahol a kialakítás gyakorlatilag 1 használati módot tesz lehetővé, nem szükséges eltérő használati módok miatt többféle kiürítési változat kialakítása. Például irodaház, call-center, lakóépület, gyártóüzem, üzlet stb..

#### 1.1.1. Sportlétesítmények (stadion, sportszarnok, sportpálya)

A sportlétesítmények sport funkciója mellett szinte mindig megjelenik egyéb használati lehetősége is az épület gazdaságos fenntarthatósága miatt: egyedi vagy csoportos rendezvények, koncertek, családi rendezvények, politikai vagy hitéleti gyűlések, falunapok stb. A tervezés, ellenőrzés során valószínűleg nem lehet minden egyes várható eseményre felkészülni, ezért olyan "csoportokat" javasolt kialakítani, ahol közel azonos létszám, közel azonos kiürítési feltételekkel rendelkezik és azonos útvonalak állnak rendelkezésre. Ez alapján egy-egy ilyen elrendezés vizsgálható és utána a feltételek betartása mellett a rendezvény tényleges típusa érdektelen kiürítési szempontból.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

Például egy sportcsarnok esetében, ha a teljes lelátón nézők vannak, akik felfelé irányba menekülnek, akkor lényegében mindegy, hogy a küzdőtéren milyen sportrendezvény zajlik. Ha azonban lefelé - küzdőtér felé - is menekülhetnek, akkor vizsgálni szükséges, hogy a különböző típusú sportok esetén ezek az irányok lezárásra kerülnek-e és ha igen, annak van-e visszahatása a kiürítésre (például jégkorong esetében a fix palánk).

### **1.1.2. Többcélú terem, konferencia terem**

Egy többcélú terem esetében, ha elől, közepén feltételezünk színpadot, akkor mindegy, hogy koncert vagy szónok foglal helyet rajta, de a színpadon a legnagyobb várható létszámot szükséges feltételezni (pl. kórus).

De nem mindegy az, hogy egy rendezvény teremben ültetett nézők vannak vagy álló nézők, mert egészen eltérő létszám és akadályok várhatóak ezeknél.

A többféle rendezvény típusra használható termek esetében szükséges a várható üzemelésnek megfelelően jellemző elrendezéseket kialakítani és ellenőrizni. Ezekből érdemes olyan alapszabályokat megalkotni, amivel később a berendezések kismértékben változtathatóak.

### **1.1.3. Oktatási intézmények**

Oktatási intézményekben az alap működéshez kapcsolódóan is a nagyobb egybefüggő tereket, mint aula vagy tornaterem, gyülekezésre is szokták használni (például évnyitó, évzáró, bál, farsang stb.), így ezeknél ezt a használati módot is javasolt külön ellenőrizni.

### **1.1.4. Éttermek, vendéglátás**

Vendéglátás esetében jellemzően van egy napi üzemhez kapcsolódó elrendezési változat. Emellett azonban gyakran előfordulnak egyedi rendezvények (pl. osztálytalálkozó, lakodalm stb.), ahol teljesen más várható létszám és elrendezés jellemző. Ilyenkor mindkét esetet javasolt ellenőrizni.

## **1.2. A személyek tulajdonságai**

A személyek tulajdonságai jellemzően a méretüket, a haladási sebességüket, menekülési képességüket és egyéb haladási tulajdonságaikat foglalják magukba. Ezen paraméterek megadhatóak fix értékekkel vagy statisztikai megoszlások alapján (ez utóbbi esetben azonban a statisztikai változók miatt javasolt a többszöri újrafuttatás, lásd II. pont).

A személyek tulajdonságaira a modellező programok tesznek alapértelmezett ajánlást, amely értékek használata megengedett, ezáltal a modellben mindenki "egyforma" lesz. Szakmai szempontból indokolt lehet eltérő személybeállítások és a hozzájuk tartozó szakirodalmi adatok használata, mert ez sokszor jobban közelíti a valóságnak megfelelő eloszlást.

A személyek fő jellemzőit a szakirodalom általánosságban a koruk és nemük által határozza meg, sorolja csoportokba. Ha a vizsgált épületben, építményben ismert a használók megoszlása (kor és/vagy nem szerint), akkor javasolt azt használni. Meglevő intézménynél ez vizsgálható

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.



létszám méréssel, használati adatokkal, tervezés esetben a tervezési programban meghatározott célcsoportok alapján meghatározva. Előfordul, hogy egyéb külső szabályzó (pl. szabvány, sportági szabályozás, üzembiztonsági szabályozás stb.) megadja a keresett információt, ami szintén felhasználható a modellezés során.

A használati módnak megfelelően javasolt beállítani a személyek jellemzőit, és ha az adott funkcióban várható, akkor a “szélsőségesnek” ítélt változatokat, érzékenység-vizsgálatként javasolt ellenőrizni legalább egy változatban. Például koncert esetén egyik véglet lehet a fiatal könnyűzene rajongók, míg a másik véglet az idősebb, komolyzenei program hallgatók. Ha az érzékenységvizsgálat alapján az épület szinte azonosan viselkedik ezekben, akkor nem szükséges a továbbiakban a személyek különbségével foglalkozni, használható egy átlagos megoszlás vagy fix értékek.

Bizonyos rendeltetési típusnál azonban jelentős különbséget mutathatnak a személyek jellemzői és a hatásuk. Például egészségügyi létesítményekben a legrosszabb változat, ha súlyos betegekkel van teli egy-egy fekvőbeteg osztály, akik előkészítést és több személy által kísért mentést igényelnek. Azonban ez - egy-két kivételtől eltekintve - nem jellemző megoszlás, így célszerűbb reális betegjellemzőket meghatározni egy általános használatra (az orvostechnológiai tervező, szakértők bevonásával).

### **1.3. Menekülésben korlátozott személyek jelenléte**

A kiürítés szimulációkban elvárás, hogy ha az épületben tartózkodhatnak menekülésben korlátozott személyek, akkor őket is szerepeltetni kell.

Az akadálymentesített épület ellenőrzésénél mindig várható mozgásában korlátozott, jellemzően kerekesszéket használó személy modellezése. Egyéb esetekben üzemeltetői kérdés vagy a funkcióból adódó sajátosság (például nehézgép kezelői munkahelyen biztosan nem lesz kerekesszékes személy).

A Kiürítésről szóló TvMI E melléklete tartalmazza, hogy milyen arányban szükséges a tervezések során a mozgásukban korlátozott személyekkel számolni, ezt kell alkalmazni a szimulációk esetében is. A speciális rendeltetések (egészségügy, szociális) esetében javasolt figyelembe venni a Kiürítésről szóló TvMI mozgásában korlátozott személyek várható létszámára és fogyatékosági összetételére vonatkozó javaslatait. Az átmeneti védett tereket a maximális létszámra kell méretezni és legalább egy kiürítési változatban ezt kell vizsgálni is. Azonban lehet olyan kialakítás, aminél a kiürítés menetét nem befolyásolja például a kerekesszékes személyek létszáma, és ez alátámasztható egy erre vonatkozó érzékenység vizsgálattal, akkor nem szükséges minden kiürítési változatban a maximális létszámot alkalmazni.

A mozgásukban korlátozott személyek mellett menekülésben korlátozott személyként megjelenhetnek (például látássérült személyek) is a modellben. Mivel jellemzően az ő részükre nincsen kijelölt terület egy-egy épületen belül, ezért javasolt a különböző kiürítési változatokban eltérő helyen szerepeltetni őket a meghatározott létszámban.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

#### 1.4. Elhelyezkedés, kiindulási pozíció

Mivel az épület használata során időben és térben folyamatosan változó paraméter a személyek elhelyezkedése, ezért ezek esetében javasolt jellemző változatokat kialakítani a “szélsőértékek” becslésével. Ezt minden épülettípusnál egyedileg kell végig gondolni a használati folyamatok ismeretében.

Néhány példa:

1. Egy-egy **lelátó** esetében a használat egyik szélsőértéke, ha mindenki a lelátón ül a helyén, míg a másik, ha senki nincs ott, hanem a közlekedő terekben tartózkodnak. Egy hosszabb sportesemény esetében pedig a kettő között többféle megoszlás is elképzelhető (a folyamatos közlekedés, mosdó- és használat miatt. Ebben az esetben a két szélsőérték vizsgálata lehet jellemző, amely eltérő terhelést mutat a közlekedő területek használatában.
2. Egy **irodaházban** a várható legnagyobb használati létszám többnyire akkor jön létre, ha mindenki a helyén ül és még a tárgyalókban is külsős vendégek tartózkodnak. Mérlegelni javasolt, hogy létrejöhet-e ilyen, ténylegesen a belső működési szabályzatuk alapján, vagy például külsős személyek csak a fogadó szinten kialakított “külsős” tárgyalókban tartózkodhatnak.
3. **Irodákban, ipari funkció** esetén mérlegelhető az étkezések menetrendje: központi étkezdével, ami kötött időben, nagy kihasználtsággal működik (ekkor azonban a dolgozók nem a helyükön vannak, így esetleg más közlekedő területeket használnak) vagy a szinteken kialakított teakonyhákban, kötetlenebb időelosztásban, ami a szint kiürítést várhatóan lényegében nem fogja befolyásolni.
4. **Ipari épületben** mérlegelni szükséges a műszakváltás körülményeit, mely alapján meghatározható a mértékadó létszám az öltözőkben, illetve a munkahelyeken.

Az elhelyezett létszámot és kiindulási helyet alapvetően a tervezési program vagy a Kiürítésről szóló TvMI határozza meg, ezt javasolt alap változatként ellenőrizni. Amennyiben az előző mondatban leírtak szerint elvégzett vizsgálattal elért kiürítési időhöz (RSET) jelentősen kisebb, mint a rendelkezésre álló (ASET) vagy jogszabályban meghatározott idő, akkor érdemes a maximális befogadó képességét szimulációval meghatározni és erre külön változatot létrehozni.

Fontos tudni azonban, hogy a modellezéshez használt programok számítási jellemzői miatt, bármilyen kismértékű változtatás okozhat nagyobb mértékű változást az eredményben, akár egy teljesen váratlan helyen is. Még akkor is, ha az újra futtatásnál nem történik a bemeneti paraméterek újra kalibrálása, “csak” 2 ember kiindulási helye kicsit változik vagy 1 ajtó szélesség értéke változik néhány centimétert. A programok fejlesztői adhatnak információt arra vonatkozóan, hogy a változások milyen intervallumban tekinthetők lényegében csak program működése miatti változásnak és nem tényleges módosító hatásnak.

#### 1.5. Geometriai adottságok

Egy épület megfelelőségének vizsgálata esetében érdekében javasolt az alábbi változatok vizsgálata, amennyiben ez a használati módokból következtethető:

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

- alapvető geometriai változat, amelyben az összes kiürítésre számításba vett kijárat, közlekedő és lépcső (útvonal) biztonságosnak és elérhetőnek tekinthető (OTSZ feltételezése)
- az összes útvonal elérhetőségétől indokolt esetben vagy a tűz- és füstterjedési modell eredményei alapján javasolt eltérni, amely változat igazolhatja a kiürítési koncepció rugalmasságát és alkalmazkodó képességét.

### 1.6. Kiürítés előtti időtartam változása

Jelen TvMI meghatározza, hogy mikor kell kiürítés előtti időtartamot alkalmazni a modellezések során.

Ettől eltérő esetben vagy ha nem áll rendelkezésre információ a kiürítés előtti időtartam várható értékéről, akkor az épület megfelelőségének komplex értékelése során javasolt többféle beállítással ellenőrizni a közlekedő területeket és torlódásokat. (Ennek a vizsgálatnak nem feltétlenül célja ellenőrizni az OTSZ-ben meghatározott kiürítési időknak való megfelelést!) Ehhez az alábbi 3 féle beállítás javasolt alkalmazni és értékelni az esetleges torlódások létrejöttét:

- azonnali kiürítés – a kiürítés előtti időtartam minden személynél 0 s
- gyors kiürítés – a kiürítés előtti időtartam 0-60 s közötti, egyenletes eloszlás függvényrel megadva
- lassú kiürítés – a kiürítés előtti időtartam egyenletes eloszlással megadva, az épület jellemzők alapján választva (lásd L2 melléklet)

## 2. Többszörös futtatás

A kiürítés szimulációs programok lehetővé teszik a beállítható számszerű adatok esetében a többféle beállítást: konstans értékek vagy valamilyen statisztikai megoszlás alkalmazását. Jelen TvMI lehetőséget ad arra, hogy - az egyszerűsítés érdekében - konstans értékeket alkalmazzanak a vizsgálatok során. Azonban indokolt lehet egyes vizsgálatoknál a statisztikai megoszlások alkalmazása, mert ez várhatóan jobban közelíti a valósághű ábrázolást.

## 4L2 Melléklet

### Menekülés szimuláció során alkalmazható értékek javaslati

A menekülés szimulációk során alkalmazott beállítási paramétereket minden esetben csak lektorált forrás alapján javasolt használni, amelyet pontosan szükséges hivatkozni az elemzésben a visszakereshetőség érdekében.

Mivel a kiürítési folyamatok nagyon sok paramétertől függnnek, így a vizsgálatok, kutatások eredményeit is a kutatási paraméterek ismeretében szükséges kiválasztani az adott modellezési feladathoz. Azon értékek alkalmazása javasolt, amelyek a lehető legközelebb állnak az adott vizsgálat feltételeihez, vagy az eltérések a modellező véleménye szerint elhanyagolhatóak.

(A tudósok és más szakértők által elbírált publikációk gyakran a létező legmegbízhatóbb források. Egyes tanulmányok azonban idejétmúltak lehetnek, megállapításaikat az aktuális kutatási eredmények érvényteleníthették; vagy léteznek más, alternatív elméletek az adott területen, vagy eleve erősen vitatott álláspontot képviselnek. Ezért célszerű általánosan elfogadott tudományos megállapításokat alkalmazni, amikor csak lehetséges!)

#### 1. Kiürítés előtti időtartam

A kiürítés előtti időtartam jellemzőit, szakaszait minden esetben a Kiürítésről szóló TvMI vonatkozó részei alapján szükséges figyelembe venni, alkalmazni a modellezés során.

Fontos azonban megjegyezni, hogy a valós megfigyelések, kutatások és az elméleti magyarázat alapján is várható, hogy a valóságban ténylegesen kialakuló kiürítés előtti időtartam minden egyes embernél más lesz. Ennek alkalmazására - megfelelő bemeneti paraméterek alapján - lehetőséget adnak a modellező programok, ahol lényegében minden személynek más érték is adható. De a legtöbb esetben a valóság egyszerűsítésével, egy várható középérték alkalmazásával is megfelelő a modell biztonsági szintje.

A nemzetközi szakirodalomban egyre több kiürítés előtti időtartam érték jelenik meg a folyamatos vizsgálatok, a fejlődő videó technológia miatt. A modellezési feladat ismeretében javasolt szakirodalmi kutatást végezni, és amennyiben a feladathoz tartozóan rendelkezésre áll kiürítés előtti időtartam, akkor azt javasolt figyelembe venni (a 11.4. fejezettel összhangban).

Amennyiben az adott funkcióhoz nem áll rendelkezésre várható kiürítés előtti időtartam, akkor az meghatározható az épület/építmény és a bent tartózkodó személyek jellemzői alapján is.

Az európai általános és a német ajánlás alapján az alábbi rendszer alkalmazása javasolt, az alábbi jellemzők vizsgálatával.

személyekre vonatkozó kategória	személyek ébrenléti állapota	helyismeret megléte vagy hiánya	példák funkciókra
A	ébren	ismerős	iroda, ipari termelés
B	ébren	ismeretlen	üzlet, étterem, színház, mozi
CI	alvó	ismerős	lakóépület, társasház, apartmanház

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

C2	alvó	ismerős	lakóépület, társasház, apartmanház (felügyelt lakhatás)
C3	alvó	ismeretlen	hotel, hostel
D1 (az önállóan menekülni képes személyek)	egészségügyi kezelés alatt - ébren	ismeretlen	járóbeteg ellátás, fogorvos
D2 (az önállóan menekülni képes személyek)	egészségügyi kezelés alatt - alvó	ismeretlen	kórház, szociális otthon, idősek otthona
E	közlekedés során - ébren	ismeretlen	vasútállomás, repülőtér

L2.1. táblázat - Személyek kategóriái

Tűzjelzés módja		Épület komplexitása		Tűzvédelmi szervezet jellemzői és a használók tűzvédelmi ismereteinek becsült szintje	
T1	Beépített tűzjelző berendezés, általános teljes riasztással.	É1	Egyszerű földszintes épület, egyszerű formával, átlátható terekkel, rövid kiürítési távolságokkal és jól kiépített menekülési irányító rendszerrel. <i>Például egyszerű szupermarket.</i>	M1	Általános használók tűzvédelmi oktatásban részesültek. Ébren levő, de helyismerettel nem rendelkezőket jelentős számú képzett személyzet irányítja. A tűzvédelmi szervezetben a folyamatokat ismétlődően felülvizsgálják, szükség esetén javítják. Jellemzően együtt jár a T1 + É1 - É2 kategóriákkal. (+ Ha helyismerettel nem rendelkező személyek is várhatóak nagy létszámban, akkor javasolt menekülési hangosítás kialakítása is.)
T2	Beépített tűzjelző berendezés, biztonságiaknak előjelzéssel, nincs azonnal általános riasztás.	É2	Egyszerű alaprajzú, nem egy légtérű helyiségekkel, egy vagy többszintes épület, jogszabályi előírások szerint tervezve. <i>Például egyszerű középfolvos társasház vagy iroda épület.</i>	M2	Mint M1, de kevesebb személyzettel és nincs rendszeres ellenőrzés külső minősítő szervezettől. Jellemzően együtt jár a T2 + É2 - É3 kategóriákkal.
T3	Részlegesen kiépített beépített tűzjelző rendszer, vagy kézi jelzésadókkal aktivált rendszer, vagy a rendszer teljes hiánya.	É3	Nagy kiterjedésű, komplex belső elrendezésű épület. Jellemzője hogy nagy terek lehetnek, ahol menekülés során nehézséget okozhat a megfelelő irány választása. <i>Például bevásárlóközpont, régi hotel új konferencia központtal, reptér.</i>	M3	Általános épületek, minimális tűzvédelmi szervezettel. Jellemzően nincs külső minősítő szervezet. A használók várhatóan minimális tűzvédelmi ismerettel rendelkeznek. Jogszabályi minimum feltételeknek felel meg..

L2.2. táblázat - Épültre jellemző kategóriái

**Megjegyzés:**

A hazai épületállományban jelentős számban nincsen beépített tűzjelző berendezés telepítve. Ezen épületeknél jellemzően nem készül hő- és füst szimulációval együttes menekülési szimulációs vizsgálat, ezért nem szerepel a táblázatban.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

kiürítési jellemzők és módosító tényezők			kiürítés előtti időtartam várható értéke (perc)	
tűzjelzés módja	épület komplexitása	menedzsment	min	max
<b>A személy kategória: ébren van és helyismerettel rendelkezik</b>				
T1-T2	É1-É2	M1	0,5	1,0
T1-T2	É1-É2	M2	1,0	2,0
T3	É1-É2	M3	>15	>15
	É3		+0,5 (útkeresés miatt)	
<b>B személy kategória: ébren van és helyismerettel nem rendelkezik</b>				
T1-T2	É1	M1	0,5	2
T1-T2	É1	M2	1,0	3
T3	É1	M3	>15	>15
	É2		+0,5 (útkeresés miatt)	
	É3		+1,0 (útkeresés miatt)	
<b>C1 személy kategória: alvó és helyismerettel rendelkezik</b>				
T1-T2	É1-É2	M2	5	5
T3	É1-É2	M3	10	>20
<b>C2 személy kategória: alvó és helyismerettel rendelkezik, irányított</b>				
T1-T2	É1-É2	M1	10	20
T1-T2	É1-É2	M2	15	25
T1-T3	É1-É2	M3	>20	>20
<b>C3 személy kategória: alvó és helyismerettel nem rendelkezik</b>				
T1-T2	É1-É2	M1	15	15
T1-T2	É1-É2	M2	20	30

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

T1-T3	É1-É2	M3	>20	>20
	É3		+1,0 (útkeresés miatt)	
<b>D1</b> személy kategória: ébren van és helyismerettel nem rendelkezik				
T1-T2	É1	M1	0,5	2
T1-T2	É1	M2	1	3
T1-T3	É1	M3	>15	>15
	É2		+0,5 (útkeresés miatt)	
	É3		+1,0 (útkeresés miatt)	
<b>D2</b> személy kategória: alvó és helyismerettel nem rendelkezik (megj.: Az értékek nagyon erősen függnnek a képzett személyzet jelenlététől és létszámától!)				
T1-T2	É2	M1	5	10
T1-T2	É2	M2	10	20
T1-T3	É2	M3	>10	>20
	É3		+1,0 (útkeresés miatt)	
<b>E</b> személy kategória: ébren van és helyismerettel nem rendelkezik				
T1-T2	É3	M1	1,5	4
T1-T2	É3	M2	2	5
T1-T3	É3	M3	>15	>15

L2.3. táblázat - Várható kiürítés előtti időtartamok

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.

## 4M MELLÉKLET

# KORÁBBAN JÓVÁHAGYOTT SZIMULÁCIÓK ÚJRA FUTTATÁSA

### **M1. A Korábban jóváhagyott tűz- és füstterjedés szimulációk újra futtatásának feltételei a korábbi eljárás lezárása után**

Amennyiben a szimuláció korábbi jóváhagyási eljárásában érvényes tűzvédelmi peremfeltételek nem változnak (funkció, jellemző tüzteljesítmény), a szimulációs vizsgálat újra futtatásakor az eredeti szimulációs szoftver verzió és szimulációs paraméterek alkalmazhatóak.

Az eredeti szimulációban alkalmazott és az új szimulációba átvihető paramétereket, elveket, beállításokat az alábbi szempontok szerint kell vizsgálni:

1. épület alaprajzi elrendezése, belmagassága,
2. ipari, mezőgazdasági és tárolási építményeknél a tárolási magasság, a közlekedési utak, technológiai berendezések elrendezése,
3. építményszerkezetek figyelembe vett fizikai paraméterei (anyag- és felületi tulajdonságai),
4. tűzoltósági beavatkozási idő,
5. beépített tűzjelző és oltóberendezés paraméterei,
6. alkalmazott (tűz) reakció típusa,
7. alkalmazott tüzteljesítmény, a tűz felfutási sebessége,
8. vezérlések, késleltetések

Amennyiben bebizonyosodik, hogy az eredeti szimulációs vizsgálat módszertana, a vizsgálat egyéb peremfeltételei megváltoztak vagy az épület geometriája jelen TvMI F mellékletének 3 sz. pontjában foglaltakhoz képest jelentősen megváltozott, a szimulációs vizsgálat a régi peremfeltételekkel nem futtatható újra.

### **M2. Korábban jóváhagyott menekülési szimulációk újra futtatásának feltételei a korábbi eljárás lezárása után**

Amennyiben a szimuláció korábbi jóváhagyási eljárásában érvényes fő menekülési peremfeltételek nem változnak (funkció, jellemző használat, jellemző létszám), a szimulációs vizsgálat újra futtatásakor az eredeti szimulációs paraméterek alkalmazhatóak.

*Megjegyzés: A menekülés szimulációs szoftverek esetében a 4.3. pontban részletezett eseteken kívül legfeljebb 2 éves szoftver verzió alkalmazható a szoftver működési hibák javítása miatt.*

Az eredeti szimulációban alkalmazott és az új szimulációba átvihetők az alábbi paraméterek, elvek, beállítások, amennyiben ezek jelentősen nem változnak meg:

1. kiürítési idő követelmények
2. személyek beállításának paraméterei
3. mozgásukban korlátozott személyek aránya és jellemzői
4. létszám meghatározás
5. riasztás és késleltetési idők meghatározása
6. kiürítési változatok száma és jellemzői

Amennyiben bebizonyosodik, hogy az eredeti szimulációs vizsgálat módszertana, a vizsgálat egyéb peremfeltételei megváltoztak voltak, a szimulációs vizsgálat a régi peremfeltételekkel nem futtatható újra.

<sup>1</sup>módosult 2016.07.01.

<sup>2</sup>módosult 2017.07.03.

<sup>3</sup>módosult 2020.01.22.

<sup>4</sup>módosult 2022.06.13.