



BELÜGYMINISZTERIUM

ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG

# Tűzvédelmi Műszaki Irányelv

## Fire Protection Technical Guideline

Azonosító: TvMI 8.2:2016.07.01.

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 és egyben a TvMI 8.1:2015. 03.05. azonosítóval rendelkező Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet visszavonom.

2016. július „01 „



*Tollár Tibor*  
**Dr. Tollár Tibor tűzoltó vezérőrnagy**  
tűzoltósági főtanácsos  
mb. főigazgató

A számítógépes tűz- és füstterjedési, valamint menekülési szimulációról szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság dolgozta ki a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (a továbbiakban: Ttv.) 3/A. § (2) bekezdése alapján.

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

A TvMI és módosításai a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság ([www.katasztrofavedelem.hu](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 a hatályos TvMI-t használja-e.

## TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS .....	4
2. FOGALMAK .....	4
I. RÉSZ – ALKALMAZHATÓ PROGRAMOK.....	5
3. A programok tulajdonságai .....	5
4. Az alkalmazható programok listája.....	7
II. RÉSZ – SZIMULÁCIÓK KÉSZÍTÉSE .....	7
5. SZIMULÁCIÓS VIZSGÁLATOK.....	7
5.1. Tűz- és füstterjedési vizsgálat.....	6
5.2. Tűzterjedés gátlás vizsgálata tűztávolság ellenőrzésével .....	10
5.3. Menekülési vizsgálat .....	11
6. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK .....	11
6.1. Tűz- és füstterjedési szimuláció.....	10
6.2. A kiürítés szimuláció paraméterei .....	12
6.3. Szimuláció készítéshez szükséges adatszolgáltatások .....	12
6.4. Hatósági egyeztetések és dokumentálásuk.....	13
7. ÉPÍTMÉNYEK MODELLEZÉSE.....	14
7.1. A modelltér kialakításának általános szabályai.....	13
7.2. Modelltér kialakításának általános szabályai cellamodellek esetén.....	14
7.3. Modelltér kialakításának általános szabályai felület felosztásán alapuló modellek esetén .....	16
8. AKTÍV TŰZVÉDELMI BERENDEZÉSEK MODELLEZÉSE .....	17
8.1. Automatikus tűzjelző rendszerek .....	16
8.2. Beépített oltóberendezések.....	17
8.3. Természetes hő- és füstelvezető és légpótló rendszerek .....	18
8.4. Gépi hő- és füstelvezető és légpótló rendszerek .....	19
8.5. Mobil füstkötények.....	19
9. VEZÉRLÉSEK.....	19
10. A TŰZFÉSZEK ELHELYEZÉSE ÉS MODELLEZÉSE.....	19
11. MENEKÜLÉSI SZIMULÁCIÓ BEÁLLÍTÁSAI.....	21
12. EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE .....	22
12.1. A vizsgálati eredmények dokumentálása .....	21
12.2. A szimulációs elemzés tartalma .....	23

Az irányelvben hivatkozott és javasolt jogszabályok, szabványok és szakmai anyagok jegyzéke.....	27
A melléklet .....	29
Egyeztetési jegyzőkönyv minta a tűz- és füstterjedési vizsgálatról .....	29
B melléklet .....	32
Egyeztetési jegyzőkönyv minta a menekülési vizsgálatról .....	32

## 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 készíthetőek az alábbi területek vizsgálatára:
  - 1.3.1. A tűz- és füstterjedés vizsgálata során a szimulációval komplett új és meglévő építmények tűzfolyamatai tervezhetők és ellenőrizhetők.
  - 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.

## 2. FOGALMAK

- 2.1. A TvMI alkalmazása során a mindenkori Országos Településrendezési és Építési Követelmények (továbbiakban: OTÉK), az OTSZ, valamint az MSZ EN ISO 13943:2011 Tűzbiztonsági szakszótár szabványban alkalmazott fogalmait lehet figyelembe venni.
- 2.2. A TvMI használata során, a fentiekén túl az alábbi fogalmak alkalmazhatók:

### 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.
- d) **<sup>1</sup>Fractional Effective Dose (F.E.D.) Device** : A térben elhelyezett olyan mintavételi pont, ami a szimulációs vizsgálat során megmutatja, hogy az embereket milyen toxikus és egyéb hatások érik. (látótávolság romlás, hőhatás, mérgezési szint, stb.)

### 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) **Menekülésre alkalmas környezet:** ideiglenes emberi tartózkodásra alkalmas tér, amelynél az adott időpontban a tűzfolyamat során az emberek menekülési képességet befolyásoló állapotjelzők egy kritikus szintet nem haladnak meg (például látótávolság, toxikus gázok koncentrációja, oxigén koncentráció, gázhőmérséklet, hőszugárzás),
- b) **Számítógépes kiürítési szimuláció:** a menekülés folyamatának numerikus modellezésére szolgáló eljárás
- c) **Kiürítési változat** (evacuation scenario): egy-egy menekülés folyamatának leírása, amely magába foglalja a kiindulási állapot és a menekülést befolyásoló tényezők meghatározását.

*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.
- 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. 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. 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. Működési ellenőrzés:

- a) A tesztelés során egyszerű példákkal ellenőrzik, hogy a szoftver részei az elvárások szerint működnek-e (a technikai leírásnak megfelelő eredményt szolgáltat).
- 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:*

*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:

A modellek eredményeit összevetik a dokumentált kiürítési gyakorlatok eredményeivel, lektorált 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

## 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 modelltérben 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 járófelülete 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. **1A kiürítési és beavatkozási** feltételek vizsgálata és megengedhető határértékei.

5.1.3.1. **1A kiürítési és beavatkozási** feltételek vizsgálata érdekében a tartózkodási tér járófelülete felett 2 m magasságban vízszintes vizsgálati síkokat helyeznek el.

5.1.3.2. **1A kiürítési és a beavatkozási** feltételek vizsgálatához szükséges a kiürítési szintidő és a beavatkozás megkezdésének időszükséglete, melyeket a dokumentációnak tartalmaznia szükséges.

a) A kiürítési szintidő meghatározható a vonatkozó Kiürítés c. TvMI szerinti vagy egyéb jóváhagyott számítással, illetve kiürítési szimulációval.

b) a beavatkozás megkezdéséhez szükséges időtartam kiszámításánál az alábbiakat szükséges figyelembe venni:

ba) tűz érzékeléséhez és átjelzéséhez szükséges idő,

bb) laktanya elhagyási idő: 2 perc,

*Megjegyzés:*

*A hivatásos és főállású létesítményi tűzoltóságnál lehet a fenti időt figyelembe venni.*

bc) 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,

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

*Megjegyzés:*

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

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) sugárzásos hőáramsűrűség;

d) a toxikus gázok koncentrációja

*Megjegyzés:*

*Amennyiben a láthatóság 15 m-nél több, akkor nem szükséges ennek vizsgálata.*

e) **1F.E.D (Fractional Effective Dose) Device** pontok elhelyezése a menekülési útvonalakon 2 m magasságban.



*<sup>1</sup>Megjegyzés:*

*Abban az esetben szükséges, ha az OTSZ-ben előírt kiürítési normaidőnél nagyobb kiürítési idő visszaigazolására készül a szimuláció.*

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

- a) A meneküléshez szükséges időn (szintidő vagy RSET) belül a menekülés teljes útvonalán a látótávolság 10 méter alá nem süllyedt.
- b) <sup>1</sup>A beavatkozás során a veszélyeztetett térbe belépő tűzoltók, a legrövidebb útvonalon meg tudják közelíteni a tűzfészket.
- c) <sup>1</sup>A tűzfészek helyének függőleges vetületétől mérve, a járófelületen, egyenes vonalon, a rálátást akadályozó szerkezetek, berendezési tárgyak figyelembe vételével 25 méternél nagyobb távolságban a látótávolság 5 méternél kisebb nem lehet abban az időpillanatban, amikor a tűzoltó elkezd a beavatkozást.

*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.
- f) Ha a számított látótávolság 10 és 15 m közötti, a vizsgált épületben keletkező releváns bomlási gázok megengedhető koncentrációi igazolandóak a vizsgálati síkon a menekülési időtartam során

*Megjegyzés:*

*A megengedhető koncentrációkra példák a 3. táblázatban láthatóak.*

<b><i>gáz megnevezése</i></b>	<b><i>összetétel</i></b>	<b><i>gázkoncentráció értéke</i></b>
		<i>mol/mol</i>
<b><i>szén-monoxid</i></b>	<i>CO</i>	<i>0,0008</i>
<b><i>szén-dioxid</i></b>	<i>CO<sub>2</sub></i>	<i>0,0015</i>
<b><i>hidrogén-cianid</i></b>	<i>HCN</i>	<i>0,0000025</i>
<b><i>ammónia</i></b>	<i>NH<sub>3</sub></i>	<i>0,00003</i>
<b><i>hidrogén-klorid</i></b>	<i>HCl</i>	<i>0,00002</i>

*3. táblázat – Példa a bomlási gázok megengedhető koncentrációjára*

5.1.4. Tűztéri gázhőmérséklet vizsgálat

5.1.4.1. A vizsgálat helyszínén a hőmérsékletmező mellett kellő számú hőérzékelőt helyeznek 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.*

- 5.1.4.2. Építményszerkezetek és berendezési tárgyak felületi állapotjellemzőinek vizsgálata, és ezeknek a vizsgálati időtartamon belüli változásának bemutatása, amely a hőérzékelőknek a felületek definiált pontjaira helyezésével és adatainak a megmutatásával történik.

*Megjegyzés:*

*Az építményszerkezetek, építési termékek tűzállósági teljesítményének (például tartószerkezeti állékonyság, hőszigetelő képesség), felületi állapotjellemzőinek vizsgálata során és berendezési tárgyak tüzeseti viselkedésének igazolása céljából az elemek mértékadó felületrészein meghatározott javasolt vizsgálati paraméterek az alábbiak: hőmérséklet-eloszlás, a felületre eső sugárzásos hőáramsűrűség-eloszlás, éghető szerkezeti anyagoknál a felületi tömegkiegési sebesség. A kapott eredmények az építményszerkezetek és tárgyak termikus analízisének bemenő adataiként használhatók fel. Egyes anyagoknál – például vasbeton, téglafalazat és fa - a vizsgált paraméterek időfüggvényének meghatározása is lehetséges.*

### 5.1.5. Áramlási sebesség vizsgálata

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

*Megjegyzés:*

*Ilyen kitüntetett helyek lehetnek a JET ventilátorok tengelye, gépi légpótló rendszerek befűvő 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. **Gépi hő- és füstelvezetés és 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.

## 5.2. 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. Tűztávolságot akkor lehet szimulációs vizsgálattal ellenőrizni, ha a modelltérben mindkét vizsgált szomszédos épület, 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 kikerkező Tűzoltóság kikerkezéséhez 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.

- 5.2.4. A tűztávolság ellenőrzéséhez mindkét épületben tűzhelyszín(eke)t jelölnek ki és mindkét irányú tűzterjedési sajátosságokat (jellemzően a szélesebbeséget 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) éghető homlokzatburkolat, hőszigetelő homlokzati vakolatrendszer, tetőszerkezet vagy bármely egyéb építményszerkezet meggyulladás;
  - 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) vagy a tűz- és füstterjedési szimuláció alapján a 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 (travel time) vizsgálata esetén a szimulációban a fizikai kiüríthetőség ellenőrzése történik.

5.3.2.2. A menekülési idő vizsgálata során a menekülésre rendelkezésre álló idő (ASET) és a meneküléshez szükséges idő (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. A szimuláció megfelelőnek tekinthető, ha a kiürítési normaidőn vagy a tűz- és füstterjedési szimuláció során meghatározott időn belül a helyiség, tűzszakasz, épület, építmény, szabadter kiüríthető.

## 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.*

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 paramétereit

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.

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 paramétereit:

a) a szintidő követelmény alapján kiüríthető létszám meghatározása;

b) átbocsátott személyek száma az idő függvényében;

c) kiürítési vagy menekülési időtartam illetve annak szakaszai;

d) menekülési felvonó hatékonysága a kiürítés során;

e) biztonságos terek (például gyülekezőhely, nagy létszámú kiürítés esetében az építmény környezete) és átmeneti védett terek (például füstmentes lépcsőházak, önálló helyiségek) befogadóképességének igazolása;

f) 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:*

*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. Egy átadott 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.

*Megjegyzés: Amennyiben a módosítások a szimuláció eredményeit lényeges mértékben befolyásolják, újabb szimulációs vizsgálat lefolytatása szükséges.*

### 6.3.3. Beépített tűzjelző berendezések adatszolgáltatása:

a) érzékelő típusa az érzékelés módja szerint (optikai vagy lézer-optikai füstérzékelő, hőérzékelő stb.)

- b) érzékelők térbeli elhelyezkedése,
- c) detektorérzékenység,
- d) aspirációs érzékelők esetén a gyűjtő csőhálózat topológiája (átmérő, hossz, kiosztás), a szívónyílásokon bejutó minta térfogatárama, illetve ha ezen adatok nem állnak rendelkezésre, a szabvány által megadott legnagyobb 120 s érzékelési időszükséglet egyéb működési elvű (pl. pontszerű vagy vonali) érzékelő késleltetéseként beállítva.

#### 6.3.4. 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. ablaksprinklerek) szóráskép,
- d) kifolyási tényező, kioldási hőmérséklet, reagálási osztály (becsült, de ha van adat, akkor pontos RTI),
- e) egyéb beépített oltóberendezés esetén annak jellemző adatai.

*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. Hő- és füstelvezetés és légpótlás adatszolgáltatása:

- a) hő- és füstelvezető szerkezet: típus (pontszerű, 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.

### 6.4. Hatósági egyeztetések és dokumentálásuk

6.4.1. A szimuláció készítője a szimuláció készítése előtt előzetes egyeztetést folytat le a hatósággal.

6.4.2. A szimuláció készítője bemutatja a hatóság részére a szimulálni kívánt területet, annak tűzvédelmi jellemzőit, különös tekintettel a szimulációt befolyásoló tényezőkre.

*Megjegyzés:*

*Ehhez minden 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
- e) beépített tűzoltó berendezés adatai, a fejek fajtái, paramétereik, elhelyezkedésük,
- 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.

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

*Megjegyzés1:*

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

*Megjegyzés2:*

*Az egyeztetési jegyzőkönyv mintát a melléklet tartalmazza.*

## 7. ÉPÍTMÉNYEK MODELLEZÉSE

7.1. A modellter kialakításának általános szabályai

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

7.2. Modellter kialakításának 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 modelltér 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-User Guide és Validation Guide –ban foglaltakat.)*

7.2.5. Cellák mérete legfeljebb 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m legyen.

7.2.6. Az építményszerkezeteket a modellezés során – a tűzfolyamatot lényegesen nem torzító módon - egyszerűsítik, a cellaháléhoz igazítják. Vékonyfalú szerkezeti elemek (amelyek mérete az alkalmazott cellaméretnek kevesebb, mint fele) geometriai modellben zérus vastagsággal is megadhatók.

*Megjegyzés 1:*

*Ebben az esetben, az elemmodellben szükséges megadni az eredeti méreteket, rétegeket és anyagjellemzőket.*

*Megjegyzés 2:*

*Ha a tűz- és füstterjedési szimulációnak nem célja az építményszerkezetek – különösen tartószerkezeti és/vagy tűzgátló szerkezeti elemek - felületi hőmérséklet-eloszlásának meghatározása, akkor az építményszerkezetek a cellahálótól függetlenül, szabadon (pontosan) is ábrázolhatóak, illetve a háromdimenziós modellek szabadon hívhatók be a modelltérbe.*

*Megjegyzés 3:*

*A minél pontosabb adatbevitel érdekében a program modelltereiben az egyes építményszerkezeti elemek esetén cellamérettől függően legfeljebb 1/2 cella nagyságú tűrés megengedett.*

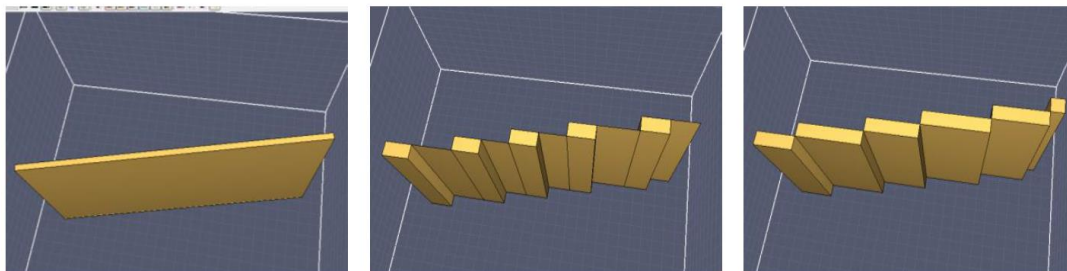
*Megjegyzés 4:*

*Ha a szimulációnak a felületi hőmérséklet-eloszlás meghatározása is célja, akkor a cellaméretet a szerkezeti elem keresztmetszeti oldalméretének figyelembevételével javasolt meghatározni. Ha a szerkezeti elem átlagos felületi hőmérsékletének meghatározása a cél – például acélszerkezetnél - akkor megengedhető, hogy a cellaméret a szerkezeti elem keresztmetszeti oldalméretének közelítően a fele legyen.*

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

*Megjegyzés:*

*Az építményszerkezetek a modelltérben az 1. sz. ábrarozaton látható módszerek egyikével ábrázolhatóak.*



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. Inert anyagú építményszerkezetek és berendezések akkor alkalmazhatóak szimulációs modellben, ha ez a feltevés nem befolyásolja a szimulált tűzfolyamat eredményeit a biztonság rovására.
- 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. Az üveg fizikai anyagi jellemzőit (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. A menekülési vizsgálat esetén a tűz- és füstterjedés szimulációjánál a menekülésre alkalmas környezet meghatározása során a menekülésre alkalmas területek és nyílások határos mérete a cellahálóhoz igazítandóak, a biztonság javára történő közelítés miatt minden esetben lefelé csökkentve a méreteket.
- 7.2.11. 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.*

- 7.2.12. 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 hézagmérték az alkalmazott cellamérethez koordinálandó.*

### 7.3. Modellter 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. Menekülési modell esetén az egyszerűsítések során a járőfelület minden esetben a tényleges méretnél 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.
- 7.3.3. Járófelületek generálása során kerülendőek a túlzottan kisméretű felületelemeket (például háromszögelemeket) létrehozó modellezési megoldások.
- 7.3.4. A modellterben elhelyezett elemek mérete esetén a szabad belméretek modellezése indokolt.
- 7.3.5. Ha a modellezés során a cellamodellben készült tűz- és füstterjedési szimuláció eredményei is felhasználásra kerülnek, a járófelületeket a cellamodell felületeihez és méreteihez szükséges igazítani úgy, hogy a torzítás ne befolyásolja kedvezőtlenül a menekülési modellt.

## 8. AKTÍV TŰZVÉDELMI BERENDEZÉSEK MODELLEZÉSE

### 8.1. Automatikus tűzjelző rendszerek

- 8.1.1. Pont- és vonali tűzérzékelőket a tűzjelző terv alapján a modellben szerepeltetik. Ennek hiányában – a tűzfészek és a tűzterjedés szempontjából – a legkedvezőtlenebb térbeli elhelyezkedésű érzékelőket kell feltételezni.
- 8.1.2. Aspirációs érzékelőt a tűzjelző terv alapján a modellben szerepeltetik. Ennek 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. A modell tartalmazza a tűzjelző terv alapján előírt vezérléseket.

### 8.2. Beépített oltóberendezések

- 8.2.1. A szórófejek a modellterben – a cellahálókon belül – bárhol elhelyezhetőek. A cellahálóhoz nem illesztett modellelemek cellahálókhoz történő automatikus illesztésük során nem akadályozhatják meg a szórófejek működését.
- 8.2.2. A szórófej modellben való viselkedése (például szóráskép, cseppeloszlás, stb.) a lehető legpontosabb közelítéssel feleljen meg a gyártói előírásoknak.

#### *Megjegyzés1:*

*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.*

#### *Megjegyzés2:*

*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. Hidraulikai tulajdonságok

- 8.2.3.1. A sprinklereken kifolyó vízmennyiség a mértékadó záporintenzitás alapján kiszámítható a sprinkler kifolyási (K) tényező és a fejben szükséges nyomás segítségével, illetve direkt módon a térfogatáram megadásával.

8.2.3.2. 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).*

8.2.3.3. Speciális szórófejeknél a gyártó által közzétett térbeli szórás kép jellemző paramétereit az irányadóak (fejből kilépő cseppek átlagsebessége, vertikális és horizontális eloszlása).

8.2.4. A sprinkler termikus viselkedését az alábbi paraméterek megadásával specifikálják:

- a) szimuláció kezdetén az érzékelő hőmérséklete;
- b) kioldási hőmérséklet;
- c) detektor termikus érzékenységet kifejező együttható (RTI);
- d) az érzékelőtől távozó hő együtthatója (C).

8.2.5. Nagy nyomású vízködös oltórendszer modellezése

*Megjegyzés:*

*Pontos modellalkotás akkor teljesíthető, ha a szórófej típusa megjelenik a dokumentált adatszolgáltatásban.*

8.2.5.1. A szórófej modellezése során az alábbi paramétereket úgy adják meg, hogy a szimuláció eredményeként létrejövő szórás kép a lehető legpontosabban egyezzen meg a valóságos szórás képpel:

- a) a szórófejnél lévő nyomás;
- b) a fúvókán kiáramló víz sebessége;
- c) fúvókaszögek.

8.2.5.2. A szórófejek viselkedését további paraméterekkel specifikálják:

- a) kioldási hőmérséklet;
- b) detektor termikus érzékenységet kifejező együttható (RTI);
- c) szemeloszlás és jellemző szemcseméret;
- d) a szórófejen egységnyi idő alatt kiáramlott szemcsék száma;
- e) szórófej kifolyási tényező (K-tényező).

8.2.6. Száraz illetve elővezérelt vizes oltórendszerek esetén a szórófejek aktiválási ideje késleltetéssel modellezendő.

### 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 cellaháléhoz igazított méretét meghatározni.

Ebben az esetben az elem cellahálójához igazított méretének meghatározását részletesen indokolni kell.

*Megjegyzés:*

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

8.3.3. A fentiekől eltérő mérettel akkor ábrázolható a hő- és füstelvezető vagy légpótló elem a modell térben, 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. A légpótlás és az elszívás felületét a modellben a választott cellaméretéhez igazítják.

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. VEZÉRLÉSEK

9.1. A hő- és füstelvezető és légpótló eszközöket modellező, vezérelt elemeket (például hő- és füstelvezető kupolák, légpótló nyílások, aktív füstkötények) a tényleges nyitási módoknak 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.

## 10. A TŰZFÉSZEK ELHELYEZÉSE ÉS MODELLEZÉSE

10.1. A modell térben 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. A tűzfészket annak fajlagos teljesítmény-idő diagramjával, a vonatkozó lektorált szakirodalmi **valós léptékű** tűzkísérletek 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:

- a) vizsgált tér belmagassága és tárolási funkció esetén a raktározási magasság,
- b) tárolt anyagok fajtája, fizikai és égési jellemzőik,
- c) beépített oltóberendezés fajtája és paraméterei.

*Megjegyzés:*

*Speciális létesítmények esetén a kísérleti tér szellőzési viszonyai.*

- 10.3. <sup>1</sup>A gyújtóforrás és közvetlen környezetének éghető anyagú felületeit azok valós geometriája alapján, a cellaháléhoz igazítva definiálják a modellterben.
- 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 szállítószalagon, konveijeron, 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.

*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>1</sup>A kiürítés vizsgálata során az egyes szakaszok kiürítésénél az azt befolyásoló minden körülményt figyelembe kell venni, a szakaszos kiürítés során a teljes épület kiürítését vizsgálni kell.

*Megjegyzés:*

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

- 11.2. <sup>1</sup>Amennyiben a szimuláció készítése során indokolt, a kiürítés előtti időtartam vizsgálta, azt a tűzriasztás módjának figyelembevételével és az SFPA Handbook vagy erre vonatkozó validált tanulmányok figyelembe vételével szükséges meghatározni.

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

*Megjegyzés1:*

*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).*

*Megjegyzés2:*

*Az OTSZ feltételezése alapján az összes kijárat biztonságosnak és elérhetőnek tekinthető, így ettől csak indokolt esetben és a tűz- és füstterjedési modell eredményei alapján javasolt eltérni.*

- 11.4. <sup>1</sup>Amennyiben a program többféle futtatási módszerrel rendelkezik, azok közül a kedvezőtlenebb **eredményt bemutató változatot** kell figyelembe venni.

- 11.5. A szimulációban lehetőség van vezérlések alkalmazására, amennyiben azok segítségével jobban közelíthető a menekülés folyamata. A vezérlések vonatkozhatnak a kijáratok elérhetőségére és használatára, várakozási vagy késlekedési időkre, szintkülönbség-áthidalások (például lépcsők, rámpák, felvonók) használatára, ajtó nyitásirányok alkalmazására. Ehhez a valóságos feltételek ismerete és azok hatósági egyeztetésen történő elfogadása szükséges (például menekülési jelek, menekülési útirányjelző rendszer, hatékony személyi irányítottság, tiszta láthatósági viszonyok megléte).

- 11.6. A kiürítendő személyek csoportjának kor és nem szerinti arányait, továbbá önállóan menekülni nem képes személyek számát és helyét a beruházó és/vagy üzemeltető nyilatkozata alapján alakítják ki. A személyek méretét és maximális haladási sebességét a szimuláció alapbeállítása, szakirodalmi adatok vagy lektorált publikációk alapján veszik fel.

- 11.7. Amennyiben semmilyen adat nem áll rendelkezésre az építményben tartózkodó személyekről vagy a vezérlésekről, úgy validált szoftver alapbeállítást alkalmaznak.

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

- 11.9. Ha a tűz- és füstterjedést figyelembe vétele is cél a menekülési idő meghatározásánál, olyan programot javasolt használni, amelyben a tűz- és a füstterjedés, valamint a

menekülés együtt vizsgálhatóak. Ez akkor szükséges, ha a program alkalmas az adott épület modellezésére.

*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. A meghatározás történhet automatikusan (amennyiben a kiürítés szimulációs programban közvetlenül bevihető az eredmények), vagy manuálisan megadható (például áttételesen a vezérlések megfelelő beállításával is).*

*A manuálisan történő megadás esetén a tűz- és füstterjedési szimuláció készítése során olyan egyszerűsítések alkalmazhatóak csak, amelyek az eredményt a kiürítés szempontjait figyelembe véve kedvezőtlenebb eredményt adhatnak (például belmagasság cellához történő igazítása csak a kisebb belmagasság irányába történhet). Az eredmények értékelése során azokat csak a kiürítés szempontjából biztonságosabb irányban szabad értelmezni (például helyiség használata kiürítés során akkor engedhető meg, ha annak kiürítésre figyelembe vett teljes területén megfelelőek a környezeti viszonyok).*

- 11.10. **Amennyiben a kiürítési időt a füstterjedés figyelembe vételével szeretnénk meghatározni, akkor az F.D.S program kimeneti eredményeit be kell tölteni/alkalmazni a kiürítési számítógépes szimulációs programba és azzal szükséges elvégezni a szimulációt.**
- 11.11. Meg kell adni a kiürítés során figyelembe vehető ajtókat, kijáratokat és szintkülönbség-áthidaló elemeket – például lépcsők, rámpák, liftek – azok geometriai jellemzőivel és esetleges nyitásirányával együtt. A szöveges értékelésben megadják, mely ajtókat, kijáratokat, szintkülönbség-áthidaló elemeket nem vett figyelembe a modellépítő és milyen okból.
- 11.12. Amennyiben a szimuláció készítése során indokolt, a kiürítés előtti időtartamot a vizsgált terület és feladat ismeretében, a tűzriasztás módjának figyelembevételével lehet meghatározni és a modellben szerepeltetni.

## 12. EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

### 12.1. A vizsgálati eredmények dokumentálása

12.1.1. A vizsgálati eredményeket papíron és digitális formátumban szükséges dokumentálni, a munkarészek jellegének megfelelően.

12.1.2. A 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) A szimulációs elemzés szöveges munkarészei a 12.2. fejezetben részletezett tartalommal. Emellett javasolt tartalom:

c) gazdálkodó tevékenységet folytató magánszemély esetében, a szimuláció készítőjének neve, elérhetősége, (telefon, e-mail, cím);

d) gazdálkodó tevékenységet folytató jogi személy, a jogi és magánszemélyek jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet esetében a cég megnevezése, telephelye, elérhetősége; szimuláció készítőjének neve, ;

- e) elemzés nyilvántartási sorszáma, a további adott ügyhöz tartozó elemzéseket alszámmal javasolt ellátni; elemzés elkészítésének helye, időpontja;
- f) a létesítmény (épület, építmény, szabad tér) és a benne folytatott tevékenység rövid leírása, a tűzvédelmi jellemzőkkel, a szimulációt befolyásoló tényezők ismertetése;
- g) a szimulációs program megnevezése, verziószám megjelölése.

*Megjegyzés:*

*Az alkalmazott szimulációs program jogtisztaságát igazoló dokumentumot is lehet csatolni.*

- h) 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).

12.1.3. <sup>1</sup>A papír alapú dokumentációt (melynek mellélete a CD/DVD lemez, amely tartalmazza a szimuláció eredményét bemutató video fájlt) legalább 3 példányban, (a BM OKF példányán a forrás fájlokat PSM vagy FDS kiterjesztéssel is tartalmazni kell az elektronikus hordozónak), magát a teljes szimulációt digitális formátumban 1 példányban szükséges beadni az elbíráláshoz.

*Megjegyzés:*

*A szimuláció elfogadásáról szóló határozatot és az elemzés kivonatát javasolt a tűzvédelmi kézikönyv mellékleteként kezelni, a kiindulási feltételek mindenkorai biztosíthatóságának érdekében. A kivonatban minimum szerepeltetni javasolt a kiindulási feltételeket és a hozzájuk tartozó eredményeket, közérthető formában, a megértéshez szükséges megjelenítéssel.*

## 12.2. A szimulációs elemzés tartalma

### 12.2.1. Tűz- és füstterjedési szimulációs elemzés

#### 12.2.1.1. <sup>1</sup>Alkalmazott szoftver rögzítése

A szimulációs jelentésben pontosan meg kell adni a szimulációs és a hozzá illeszkedő vizualizációs feldolgozó szoftver verziószámait annak érdekében, hogy a hatósági kiértékelés is azzal a szoftverrel, szoftverváltozattal legyen elvégezhető, amelyben a szimuláció készült.

#### 12.2.1.2. Általános információk

- a) Az épület, építmény, modellezett helyiség vagy szabadter bemutatója, tájékoztatás a szimuláció céljáról és annak jogszabályi háttéréről.
- b) A létesítmény (épület, építmény, szabadter) 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.

#### 12.2.1.3. Modelltér elemei

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

c) Az aktív tűzvédelmi berendezések (például beépített tűzjelző berendezés, beépített tűzoltó berendezés, hő- és füstelvezetés, légpótlás) részletes ismertetése, vezérléseik kialakítása.

#### 12.2.1.4. Futtatás adatai, módozatai

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

#### 12.2.1.5. Eredmények közlése

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) kötényfalon történő füstátbukás időpillanata;
- ae) beavatkozó egység(ek) kiérkezése;
- af) a beavatkozó egység(ek) kiérkezését követő 120 másodperc;
- ag) az építményszerkezetek és tűzvédelmi berendezések előírt tűzállósági határértéke(i)nek időpontja.

#### 12.2.1.6. Az eredmények értékelése, összefoglalás

a) A szimuláció végeredményének összegzése, a szimuláció eredményét meghatározó kiindulási feltételek és az esetlegesen szükséges intézkedési javaslatok rögzítése, az OTSZ-nek megfelelő és az attól eltérő megoldások felosztásában.

### 12.2.2. Tűzterjedés gátlási vizsgálat szimulációs elemzése

#### 12.2.2.1. 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.

#### 12.2.2.2. 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.
- c) Az aktív tűzvédelmi berendezések (például beépített tűzjelző berendezés, beépített tűzoltó berendezés, beépített tűzvédelmi berendezés) részletes ismertetése, vezérléseik kialakítása.



#### 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 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) az elsőnek kiérkező tűzoltóság követelmény időpontja

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.

#### 12.2.2.5. Az eredmények értékelése, összefoglalás

a) A szimuláció végeredményének összegzése, a szimuláció eredményét meghatározó kiindulási feltételek és az esetlegesen szükséges intézkedési javaslatok rögzítése, az OTSZ-nek megfelelő és az attól eltérő megoldások felosztásában.

### 12.2.3. Menekülési szimulációs elemzés

#### 12.2.3.1. Általános információk

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

b) A létesítmény (épület, építmény, szabadter) és működésének rövid leírása, elsősorban a tűzvédelmi és a kiürítést befolyásoló tényezők ismertetése.

c) A kiindulási és egyeztetett adatok rögzítése.

#### 12.2.3.2. Modellter bemutatása

a) A modellter geometriai bemutatása, a főbb jellemzők rögzítésével (például berendezési tárgyak, kijáratok, szintáthidalások), különösen az esetleges egyszerűsítések bemutatásával és indoklásával.

b) Az elhelyezett személyek jellemzőinek és létszámának, megoszlásának dokumentálása javasolt a modell értelmezéséhez.

c) [Az elhelyezett személyek jellemzőinél, létszámánál és megoszlásánál a legkedvezőtlenebb szituációt kell figyelembe venni.](#)

#### 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 jelentősebb időpillanatokban, különös figyelmet fordítva az alábbi időpontokra és helyszínekre:

- aa) kiürítés kezdete;
- ab) kiürítés kritikus pontjai;
- ac) amikor a benntartózkodók elhagyják az épületet;
- ad) a biztonsági személyzet elhagyja az épületet;
- ae) főbb helyek, pontok a modellben, ahol a torlódások keletkeztek;
- af) emellett minden további olyan hatósággal egyeztetett időpont és helyszín, amit még a szimuláció készítője fontosnak ítél.

#### 12.2.3.5. Az eredmények értékelése, összefoglalás

A szimuláció végeredményének összegzése, a szimuláció eredményét meghatározó kiindulási feltételek és az esetlegesen szükséges intézkedési javaslatok rögzítése.

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

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

MSZ EN ISO 13943:2011Tűzbiztonsági 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 Fire Smoke

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

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

Section two Chapter 11 A. Murty Kanury: Flaming Ignition of Solid Fuels

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. Kholshchevnikov 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 anthropometry, ergonomics, and the design of work;  
Taylor & Francis Ltd. London, 2nd edition 2003.  
ISBN 0-7484-0326-4

NFPA 101 Life Safety Code  
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.

Thunderhead Engineering  
Pathfinder 2013 – User Manual  
Pathfinder 2013 – Technical Reference  
Pathfinder 2013.1 – Verification and Validation (Release 1004)  
[NIST 1822 számú ajánlása](#)

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 helységében.

**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 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: .....

.....  
Hatóság részéről

.....  
Ügyfél részéről

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 épulettől, vonulási ideje, szerelési idő: .....

.....

.....

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

1) .....

2) .....

.....  
Hatóság részéről

.....  
Ügyfél részéről

- 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.

Ügyfél a jegyzőkönyv aláírásával elismerte, hogy a jegyzőkönyv másodpéldányát átvette.

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 helységében.

**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: .....

.....  
Hatóság részéről

.....  
Ügyfél részéről



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)

.....  
Hatóság részéről

.....  
Ügyfél részéről

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 tűzmegeelőzési 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.

Ügyfél a jegyzőkönyv aláírásával elismerte, hogy a jegyzőkönyv másodpéldányát átvette.

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

k.m.f.

.....  
 Hatóság részéről

.....  
 Ügyfél részéről