



BELÜGYMINISZTERIUM
ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG

Tűzvédelmi Műszaki Irányelv
FireProtectionTechnicalGuideline
Azonosító: TvMI 8.3:2017.07.03.

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 8.2:2016. 07.01. azonosítóval rendelkező Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet visszavonom.

2017. július „23 „


Dr. Góra Zoltán tűzoltó vezérőrnagy
tűzoltósági főtanácsos
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) 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	7
5.2. Tűzterjedés gátlás vizsgálata tüztávolság ellenőrzésével	10
5.3. Menekülési vizsgálat	11
6. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK	11
6.1. Tűz- és füstterjedési szimuláció paraméterei	11
6.2. A kiürítés szimuláció paraméterei	11
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	14
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	16
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
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
C melléklet	35
Összefoglaló minta a tűz- és füstterjedési szimulációs elemzéshez.....	35
D melléklet.....	36
Összefoglaló minta a tűzterjedés gátlási vizsgálat szimulációs elemzéséhez	36
E melléklet.....	37
Összefoglaló minta a kiürítés szimulációs elemzéshez.....	37
F melléklet.....	38
Építményszerkezetek modellezése	38

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:

1.3.1.²A 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 tüzeseti működése;*
- *beépített tűzvédelmi berendezések, rendszerek tüzeseti 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.

¹A TvMI-ben található „Megjegyzések”, „Mellékletek”, valamint „Példák” az érdemi részzel 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) **^{1,2}Fractional Effective Dose (F.E.D.)Device:** A tér **egy kijelölt pontja, ahol a szimulációs vizsgálattal kimutatható, hogy az embereket milyen toxikus és egyéb hatások (látótávolság romlás, hőhatás, mérgezési szint, stb.) érhetik a szimulációnak megfelelő feltételek megvalósulása esetén.**

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) **²Menekülésre 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, hőszugárzás),
- 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.

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. ²Tűz- 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. ²Menekülés-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. ²Működési és minőségi ellenőrzés:

- a) ²A működési ellenőrzés tesztelés során egyszerű példákkal vizsgálják, hogy a szoftver részei az elvárások szerint működnek-e (a technikai leírásnak megfelelő eredményt szolgáltatnak).
- 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:

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

3.4.2.2. Eredmények ellenőrzése:

²A 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 modelléri 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. ¹Tűz- 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 modell térben 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. ^{1,2}A kiürítési és beavatkozási feltételek vizsgálata érdekében a tartózkodási tér járófelülete felett 2m ($\pm 5\%$) 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) ²A 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) ²tűz érzékeléséhez és átjelzéséhez szükséges idő (figyelembe véve az átjelzés esetleges késleltetését is). Az átjelzéshez szükséges idő 2 perc, ha nincs közvetlen átjelzés a katasztrófavédelemhez.

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) ^{1,2}F.E.D (Fractional Effective Dose) Device pontok elhelyezése a **menekülés azon útvonalán, melyet a menekülő emberek a kiürítési folyamat forgatókönyve**

és/vagy a szimulációs program szerint használnak – és a hő- és füstterjedési szimulációban ábrázolásra került – 2 m ($\pm 5\%$) magasságban.

²Megjegyzés:

A F.E.D számításához kimeneti paramétereket szükséges beállítani: CO_2 , CO , O_2 .

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

- a) ²A 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.
 - b) ^{1,2}A 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) ^{1,2}A tűzfészkek 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. Tüztéri 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 befűvő rácsai.

5.1.5.2. A vizsgálati síkokat vektorosan is definiálják. Az áramlástani 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. ^{1,2}Gépi 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 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. ²Tűztávolságot akkor lehet szimulációs vizsgálattal ellenőrizni, ha a modelltérben 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 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;

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

5.2.4. ²A tűztávolság ellenőrzéséhez mindkét épületben, **ill. tárolási egységen** tűzhelyszín(eke)t jelölnek ki és mindkét irányú tűzterjedési sajátosságokat (jellemzően a szélsébséget 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) ²éghető homlokzatburkolat, hőszigetelő homlokzati vakolatrendszer, tetőszerkezet vagy bármely egyéb építményszerkezet, **éghető anyagú felület** meggyulladására;

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 (traveltime) 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.

6.1.1.1. ²Amennyiben F.E.D. mérőpontok vagy vizsgálati síkok kerülnek alkalmazásra, a vizsgálatok során csak olyan reakcióegyenlet alkalmazható, amely használata során az eredményben legalább a CO égéstermék kibocsájtási értéke nem zérus.

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.

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) a szintidő követelmény alapján kiüríthető létszám meghatározása;
- b) átbocsátott személyek száma az idő függvényében;
- c) ²kiürítési idő 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:

¹A 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 és üzemeltetői feladat. Ez vonatkozik meglévő épület szimulációs ellenőrzését követően szükségessé váló átalakításokra is.

6.3.2. ²Egy 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: Amennyiben a módosítások a szimuláció eredményeit lényeges mértékben befolyásolják, újabb szimulációs vizsgálat lefolytatása szükséges.

6.3.3. ¹Beépített tűzjelző berendezések adatszolgáltatása:

- a) érzékelő típusa az érzékelés módja szerint (optikai vagy lézer-optikai füstérzékelő, hőérzékelő stb.)
- b) érzékelők térbeli elhelyezkedése,
- c) detektorérzékenység,
- d) ²aspirációs 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 szállítási időszükségletet egyéb működési elvű (pl. pontszerű vagy vonali) érzékelő késleltetéseként beállítva (a mintavevő cső nyílásához füstáramlási idő + a mintacsőben áramlás 120 s).

6.3.4. ¹Beépített 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 parametrizálásához 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, oldalméretek, 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 befűvási pontok száma, elhelyezkedése, felülete, az elszívási és befűvási felületeken a légsebesség, irány,
- d) JET vagy terelőventilátoros rendszerek: a JET- vagy terelőventilátorok darabszáma, elhelyezkedése, cső- vagy kifűvő nyílás mérete, a kifűvás 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:

^{1,2}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.
- 6.4.6. Az egyeztetésről a szimuláció jellegétől függően egyeztetési jegyzőkönyvet készítenek, amely rögzíti az adott területre vonatkozó szimuláció kiindulási adatait.

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. 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 cellaméretek 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 cellahálózhoz igazítva működnek megfelelően. Ezek méretét a cellahálózhoz 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 befívó 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. ²Cellák mérete a tűzfészek helyén legfeljebb 0,25 m x 0,25 m x 0,25m, a tűzfészekről távolodva 50 m távolságig (≤ 50 m) legfeljebb 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m, a tűzfészekről 50 m távolságon túl (>50 m) legfeljebb 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m lehet.

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

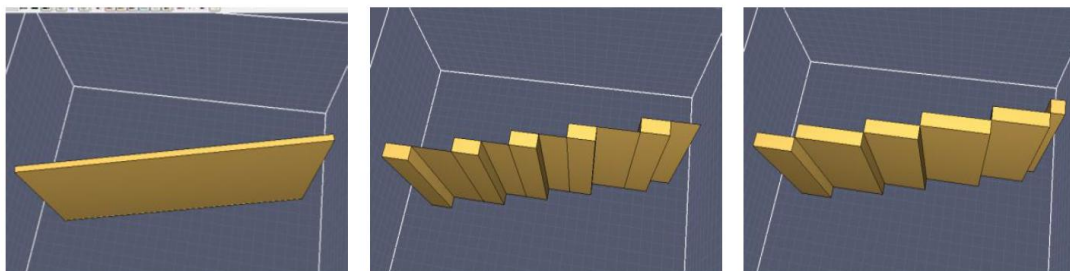
²Megjegyzés:

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. ábraszorozaton látható módszerek egyikével ábrázolhatók.



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

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

7.2.8. ²Inert 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) tüzeseti viselkedése alapvetően befolyásolja a szimulált tűzfolyamatot, az üvegezett szerkezetek két oldalán mérhető hőmérséklet-különbség által vezérelt tönkremenetelét adják meg.

7.2.9.2. ¹Az 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.

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.

7.3.2.² 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.

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.

7.3.5.² 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. 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 tűzjelzőterv alapján előírt vezérléseket.

8.2. Beépített oltóberendezések

8.2.1. A szórófejek a modellterben – a cellahálókon belül – bárhol elhelyezhetőek. A cellahálóhoz nem illesztett modellelemek cellahálókhöz 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. ²A tűzhelyszín közelében legalább annyi sprinkler szórófejet vagy vízköd fűvókát kell elhelyezni, hogy a tűzhelyszintől legtávolabbi szórófej, fűvóka már ne aktiválódjon.

8.2.4. Hidraulikai tulajdonságok

8.2.4.1. ²A sprinklereken kifolyó vízmennyiség a mértékadó záporintenzitás alapján kiszámítható a sprinkler kifolyási (K) tényező és a fejben szükséges **vagy számított** nyomás segítségével, illetve **közvetlen** módon a térfogatáram megadásával.

²*Megjegyzés1:*

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, fűvókák száma.

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

²*Megjegyzés2:*

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 paraméterei az irányadóak (fejből kilépő cseppek átlagsebessége, vertikális és horizontális eloszlása).

8.2.5. 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).

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

8.2.6.2. 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).

8.2.7. 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 cellaháléhoz igazított méretének meghatározását részletesen indokolni kell.

Megjegyzés:

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

8.3.3. A fentiekől eltérő mérettel akkor ábrázolható a hő- és füstelvezető vagy légpótló elem a modellterben, 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.

Megjegyzés:

Cellahálótól eltérő szögű, ferde befűvási, illetve elszívási irány esetén a cellahálóhoz igazított elszívási/befűvási 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 füstkötenyek

8.5.1. Amennyiben ismert az alkalmazott mobil füstköteny hézagainak, nyílásainak és kerületi réseinek helye és mérete (lásd MSZ EN 12101-1), az a szimulációs modellben szerepeltetendő. 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 füstkötenyek 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 füstkötenyek) 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 modellterben 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. ^{1,2}A tűzfészket annak fajlagos teljesítmény-idő diagramjával, a vonatkozó lektorált szakirodalmi valós léptékű tűzkísérletek **vagy hatásággal 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:

- a) vizsgált tér belmagassága és tárolási funkció esetén a raktározási magasság,
- b) ²az adott helyiség rendeltetése.
- c) tárolt anyagok fajtája, fizikai és égési jellemzőik,
- d) beépített oltóberendezés fajtája és paraméterei.

²Megjegyzés:

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

10.3. ¹A gyújtóforrás és közvetlen környezetének éghető anyagú felületeit azok valós geometriája alapján, a cellahálóhoz 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, konveijoron, ha ott nagy mennyiségű éghető anyag szállítása történik.

10.4.6. ¹Nagylégterű 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.

¹Megjegyzés:

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. ¹A 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. ¹A 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. ¹Amennyiben a szimuláció készítése során indokolt, a kiürítés előtti időtartam vizsgálata, 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. ¹Amennyiben a program többféle futtatási módszerrel rendelkezik, azok közül a kedvezőtlenebb eredményt bemutató változatot kell figyelembe venni.

11.5. ²A 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).** A vezérlések vonatkozhatnak a kijáratok elérhetőségére és használatára, várakozási vagy késlekedési időkre, szintkülönbség-áthidalások (például lépcsők, rámpák, felvonók) használatára, ajtó nyitási irányok alkalmazására. **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 irányítotttság, tiszta láthatósági viszonyok megléte).

11.6. ²A 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. 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 alapbeállítását alkalmazzák.

- 11.8. A szimuláció során figyelembe veendő a szintkülönbség-áthidalások, széksorok közötti haladás, egyéb szűk területek mozgási sebességet befolyásoló hatása.
- 11.9. ²Amennyiben 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:
- 11.9.1. ²A füstterjedés és a kiürítés szimuláció önálló elemzése, azokban az esetekben, amikor a füst hatásai egyértelműen nem érhetik el a menekülők által használt térrészeket.
- ²Megjegyzés:*
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 megfelelőség.
- 11.9.2. ²A füstterjedés eredményének (jellemzően láthatóság vizsgálat,) és a kiürítés szimuláció eredményének összeillesztésével és részben közös értékelésével.
- ²Megjegyzés:*
Lehetséges olyan elrendezés vagy eredmény, amelynél a menekülés szimulációban ideiglenes lezárások alkalmazásával elkerülhetőek a zavarónak értékelt időleges hatások.
- 11.9.3. ²A füstterjedés eredményének betöltésével a kiürítés szimulációs programba és azzal közös futtatási eredmény értékelése.
- ²Megjegyzés :*
A kiürítés vizsgálatot ebben az esetben úgy kell elvégezni, hogy emberenként visszaellenőrizhető legyen a F.E.D értéke.
- 11.9.4. ²Olyan szimulációs program használatával, amely önmagában alkalmas mind a hő- és füstterjedés, mind a kiürítés szimuláció készítésére.
- 11.10. Meg kell adni a kiürítés során figyelembe vehető ajtókat, kijáratokat és szintkülönbség-áthidaló elemeket – például lépcsők, rámpák, liftek – azok geometriai jellemzőivel és esetleges nyitási irányával együtt. A szöveges értékelésben megadják, mely ajtókat, kijáratokat, szintkülönbség-áthidaló elemeket nem vett figyelembe a modellépítő és milyen okból.
- 11.11. ²Az elhelyezett személyek eloszlását, a legkedvezőtlenebb szituációt figyelembe véve szükséges alkalmazni.

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 ETRD 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. ¹A papír alapú dokumentációt (melynek melléklete 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 mindenkori 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. ¹Alkalmazott 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 szabadterület bemutatása, tájékoztatás a szimuláció céljáról és annak jogszabályi háttéréről.
- b) A létesítmény (épület, építmény, szabadterület) 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 tűzhelyszínek 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) [2a tűzoltói beavatkozás kezdete, valamint az előtt és után 120 másodperc közötti időintervallum.](#)

12.2.1.6. Az eredmények értékelése, összefoglalás

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.

²Megjegyzés:

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

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. Modelltér elemei

- a) Az alkalmazott cellahálók ismertetése.

- b) A szimulációban alkalmazott tüzek sajátosságainak, illetve azok időbeni változásának bemutatása és a tűzhelyszínek 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) ²a tűzoltói beavatkozás kezdete, valamin 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.

12.2.2.5. Az eredmények értékelése, összefoglalás

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.

²Megjegyzés:

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

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. Modelltér bemutatása

- a) ²A modelltér geometriai bemutatása (szövegesen vagy rajzi dokumentáción), 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 a modell értelmezéséhez.

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) ²kiürítés esetleges kritikus pontjai;

ac) ²amikor 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.

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.

²Megjegyzés:

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

MSZ EN ISO 13943:2011 Tűzbiztonsági 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 Guyléne 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

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 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 – UserManual
Pathfinder 2013 – TechnicalReference
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 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:

¹Tűzfészek 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)
- 3)
- 4)

¹módosult 2016.07.01.
²módosult 2017.07.03.

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

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.)	Geometriai nyílásfelület	Hatásos nyílásfelület / Teljesítmény (m ³ /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):

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

Az üzemeltetéshez szükséges intézkedési javaslatok:.....

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

2F MELLÉKLET

ÉPÍTMÉNSZERKEZETEK 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 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 valóságúen, hőmérsékletfüggő anyagjellemzőkkel 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.