

A hő- és füstelvezetés építészeti vonatkozásai

Szikra Csaba

BME Építésztechnológiai Kar

Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék

Dr. Takács Lajos Gábor

BME Építésztechnológiai Kar

Épületszerkezettani Tanszék

SZAKMAI TOVÁBBKÉPZÉS 2018

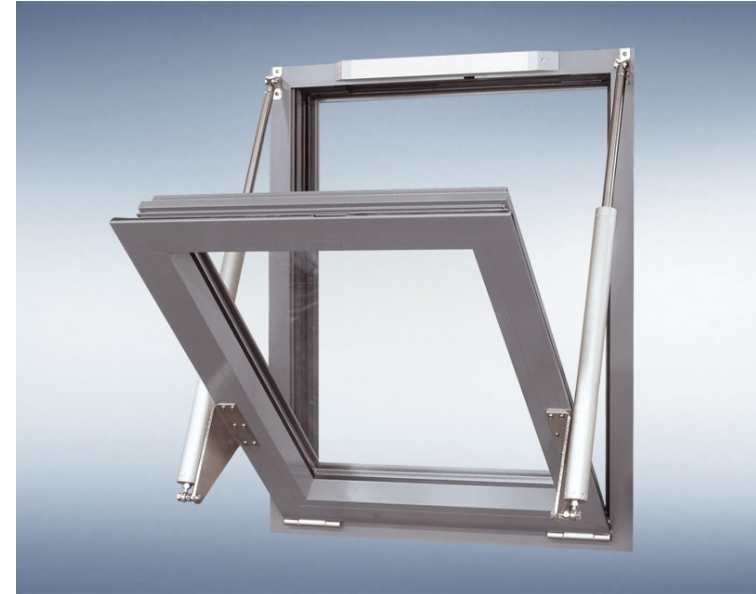
MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

MMK.HU





Hő- és füstelvezető szerkezet, berendezés



90 §. (1) A hő- és füstelvezetés biztosítható
a) természetes úton hő- és füstelvezető szerkezettel,
b) gépi úton hő- és füstelvezető berendezéssel vagy
c) a természetes és a gépi megoldás kombinációjával.



Hő- és füstelvezetők, ablakok

- Ablak + nyitómotor = hő- és füstelvezető?
- Előfeszített rendszer tartómágnessel?
- Egyéb barkácsolt megoldások?
- Épületszerkezeti, kivitelezési problémák
- Egyéb teljesítményjellemzők romlása: légzárási, hőszigetelési, vízzárási problémák
- Szél be tudja nyomni a szárnyat - beázás
- Szél idején ha kinyit, nehéz visszacsukni (nem követelmény az MSZ EN 12101-2 szerint)





Hő- és füstelvezetők, ablakok

- Ablak + nyitómotor = hő- és füstelvezető?
- Előfeszített rendszer tartómágnessel?
- Egyéb barkácsolt megoldások?
- Épületszerkezeti, kivitelezési problémák
- Egyéb teljesítményjellemzők romlása: légzárási, hőszigetelési, vízzárási problémák
- Szél be tudja nyomni a szárnyat - beázás
- Szél idején ha kinyit, nehéz visszacsukni (nem követelmény az MSZ EN 12101-2 szerint)

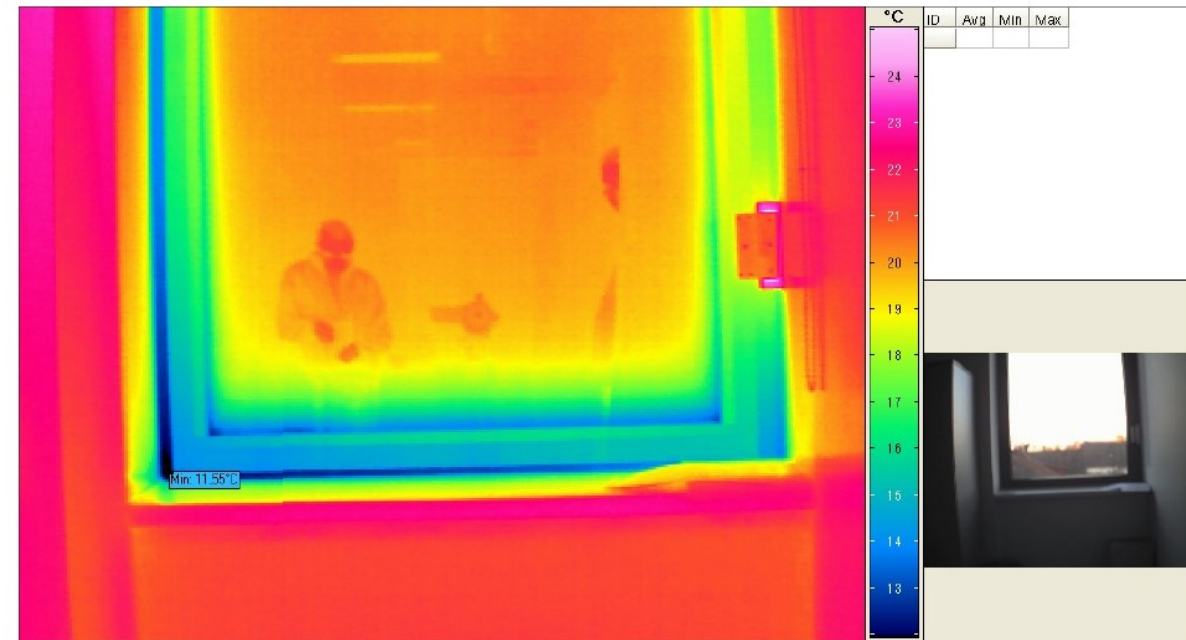




Hő- és füstelvezetők, ablakok

- Ablak + nyitómotor = hő- és füstelvezető?
- Előfeszített rendszer tartómágnessel?
- Egyéb barkácsolt megoldások?

- Épületszerkezeti, kivitelezési problémák
- Egyéb teljesítményjellemzők romlása: légzárási, hőszigetelési, vízzárási problémák
- Szél be tudja nyomni a szárnyat - beázás
- Szél idején ha kinyit, nehéz visszacsukni (nem követelmény az MSZ EN 12101-2 szerint)





Hő- és füstelvezetők vizsgálata – MSZ EN 12101-2

Nachweis
Verhalten von natürlichen Rauch- und Wärmeabzugsgeräten
Bestimmung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche

Prüfbericht 838 35170-2



Auftraggeber
BTR-Brandschutz-Technik und Rauchabzug GmbH
Langbehnstr. 13
22761 Hamburg

Grundlagen
EN 12101-2:2003

Bestimmung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche laut Anhang B.

Produkt Kipp/Klapp-Drehfenster einwärts öffnend

Darstellung



Flügelrahmen-
aussenbreite: 500 mm bis 2500 mm

Flügelrahmen-
aussenhöhe: 500 mm bis 2500 mm

Bauart
„flächenbündige“ und „überlappende“
Seitenwand NRW *) einwärts öffnend

Öffnungswinkel
Kipp/Klappfenster 20 - 90 [DEG]

Öffnungswinkel
Drehfenster 20 - 90 [DEG]

Antrieb BSA, KA, KLA, PA, RA, SA, ZA **)

Besonderheiten
Es wurde ohne Seitenwind und mit Pfosten- Riegeleinfluss geprüft.

Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der Bestimmung der aerodynamischen Öffnungsfläche von natürlichen Rauch- und Wärmeabzugsgeräten (NRWG). Diese Prüfung ermöglicht keine Aussage über weitere Leistungs- und qualitätsbestimmenden Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

Aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche



$A_a = 0,03 \text{ m}^2 \text{ bis } 4,25 \text{ m}^2 \text{ ***})$

$C_{v0} = 0,11 \text{ bis } 0,68 \text{ ***})$

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen“. Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Inhalt

Der Nachweis umfasst insgesamt 15 Seiten

1. Gegenstand
2. Durchführung
3. Ergebnisse

Anlagen:

1. Beispielfache Profilschnitte
2. Antriebe und Montage

ift Rosenheim
30. Januar 2008

Stephan Lechner *Georg Stein*

ift Rosenheim GmbH
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Seiberth
Dr. Jochen Pöschl

Georg Stein, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfingenieur
ift Zentrum MSR- & Prüftechnik, Kalibrierung
Theodor-Greif-Strasse 7-9
D-83026 Rosenheim
Tel. +49 (0) 8031 / 2611-0
Fax +49 (0) 8031 / 2611-290
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim
A3 Traunstein, H93 14763
Sparkasse Rosenheim
Kb. 58 22
BLZ 711 500 00

Anerkannter Prof., Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach Landesbauordnung, BAY 18
Notifizierung in Europa Nr. 0157



- A vizsgálat 1:6 léptékű modelleken történik, amely bizonyos esetekben lehet 1:10 léptékű is
- Megjelentek olyan nyitómotorok, amelyekhez bizonyos feltételekkel hatásos nyílásfelületet rendelnek – adott ablakprofil, de nem megkötött típus esetén



Hő- és füstelvezetők vizsgálata – MSZ EN 12101-2

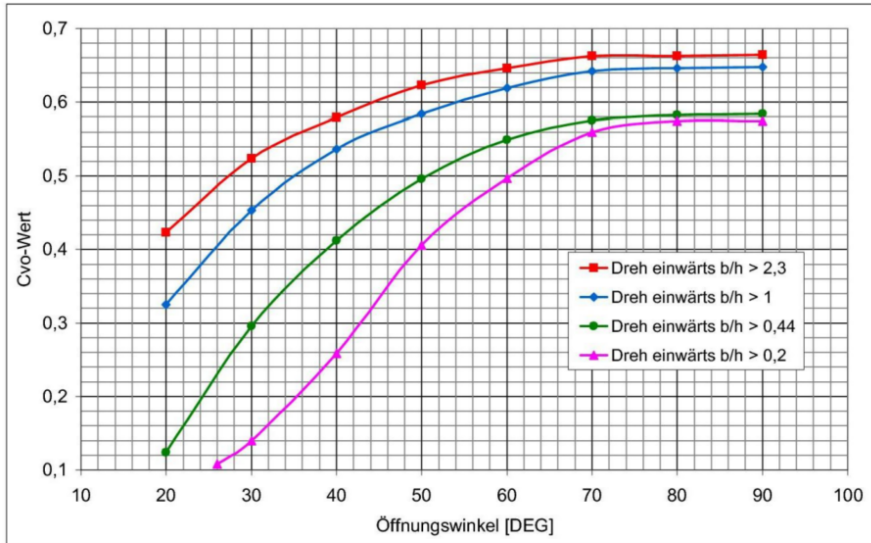
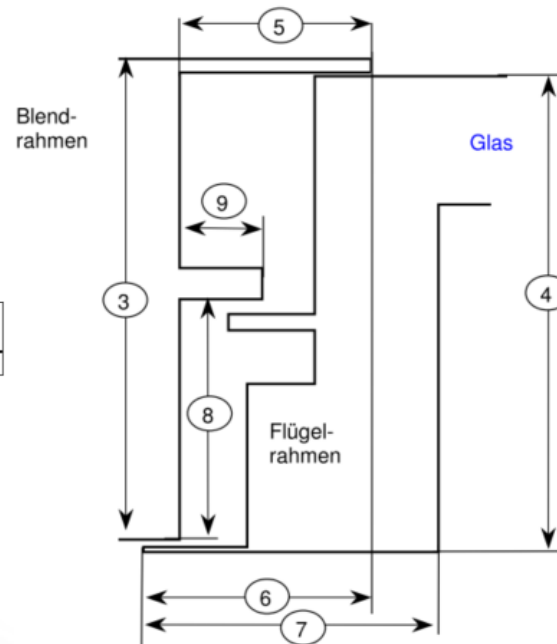


Diagramm 2 graphische Darstellung der Durchflussbeiwerte Typ C „überlappend“ Dreh

Tabelle 6 Öffnungswinkel [DEG] in Abhängigkeit der c_{v0} - Werte und des Seitenverhältnisses Typ C „überlappend“ Dreh

Seitenverhältnis	Öffnungswinkel [DEG]								
	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65
b/h > 0,2	39	43	46	50	55	60	68	-	-
b/h > 0,44	24	30	35	39	44	51	60	-	-
b/h > 1	-	-	22	26	29	35	43	54	90
b/h > 2,3	-	-	-	-	23	27	34	44	64

Nr.	Beschreibung	Kriterium
1	Öffnungsrichtung	einwärts
2	Einbauart	Seitenwand
3	Tiefe des Blendrahmenprofils	≤ 85 mm
4	Tiefe des Flügelprofils	≤ 85 mm
5	Überstand Blendrahmenprofil außen	≥ 40 mm
6	Überlappung Flügelrahmen über Blendrahmen	≤ 60 mm
7	Breite des Flügelprofils auf der Innenseite	≥ 50 mm
8	Abstand Abrisskante Dichtprofil zur Blendrahmeninnenkante	≥ 30 mm
9	Höhe des Dichtprofils	≤ 22 mm



A vizsgálat 1:6 léptékű modelleken történik, amely bizonyos esetekben lehet 1:10 léptékű is
 Megjelentek olyan nyitómotorok, amelyekhez bizonyos feltételekkel hatásos nyílásfelületet rendelnek – adott ablakprofil, de nem megkötött típus esetén De: a választott ablaknak a többi teljesítmény-követelménynek meg kell felelnie (RE, SL, WL, B stb.)



Hő- és füstelvezetők vizsgálata – MSZ EN 12101-2

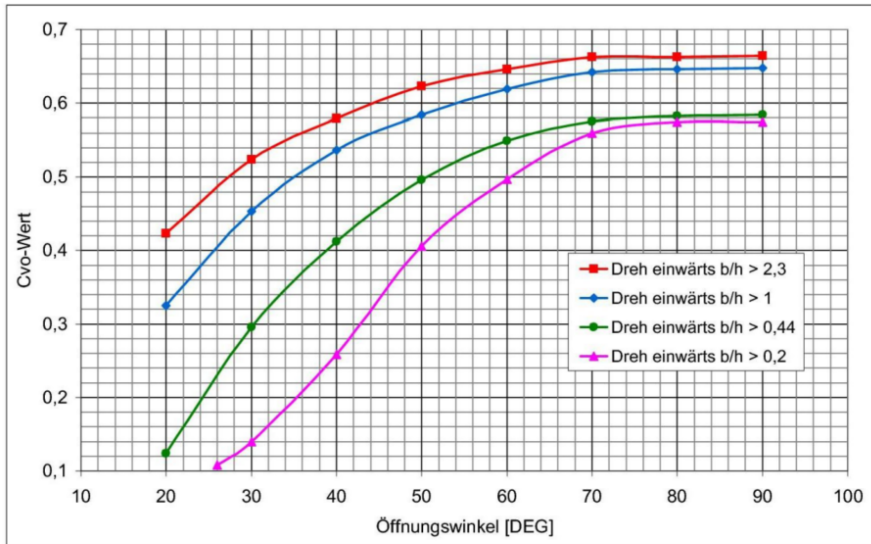
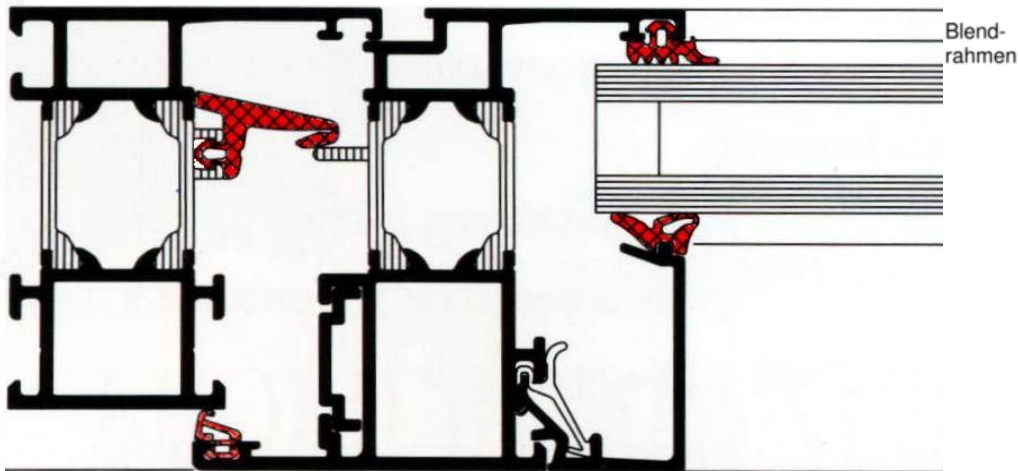
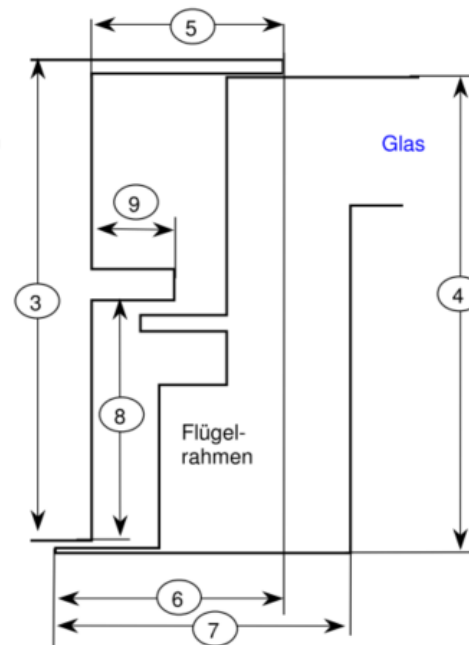


Diagramm 2 graphische Darstellung der Durchflussbeiwerte Typ C „überlappend“ Dreh



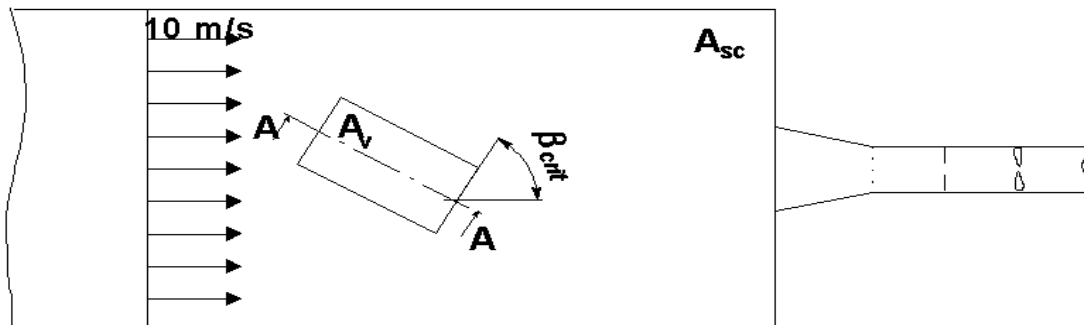
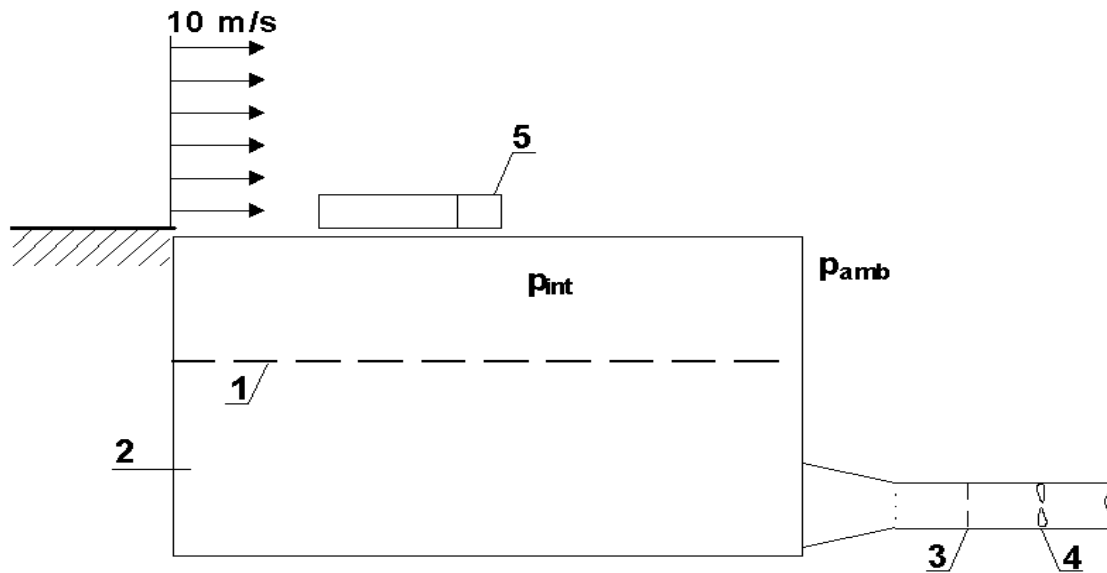
Nr.	Beschreibung	Kriterium
1	Öffnungsrichtung	einwärts
2	Einbauart	Seitenwand
3	Tiefe des Blendrahmenprofils	≤ 85 mm
4	Tiefe des Flügelprofils	≤ 85 mm
5	Überstand Blendrahmenprofil außen	≥ 40 mm
6	Überlappung Flügelrahmen über Blendrahmen	≤ 60 mm
7	Breite des Flügelprofils auf der Innenseite	≥ 50 mm
8	Abstand Abrisskante Dichtprofil zur Blendrahmeninnenkante	≥ 30 mm
9	Höhe des Dichtprofils	≤ 22 mm



- A vizsgálat 1:6 léptékű modelleken történik, amely bizonyos esetekben lehet 1:10 léptékű is
- Megjelentek olyan nyitómotorok, amelyekhez bizonyos feltételekkel hatásos nyílásfelületet rendelnek – adott ablakprofil, de nem megkötött típus esetén
- De: a választott ablaknak a többi teljesítmény-követelménynek meg kell felelnie (RE, SL, WL, B stb.)



Hő- és füstelvezetők vizsgálata – MSZ EN 12101-2



- c_v tényező az EN 21101-2 teszt módszerrel határozható meg
- Valós léptékű vagy kicsinyített modell segítségével egyaránt lehet vizsgálni (kicsinyített modellnél a hasonlóság elve alapján)
- A Reynolds szám a kicsinyített modellnél és a valós léptéknél azonos kell legyen

Vizsgálati módszer:

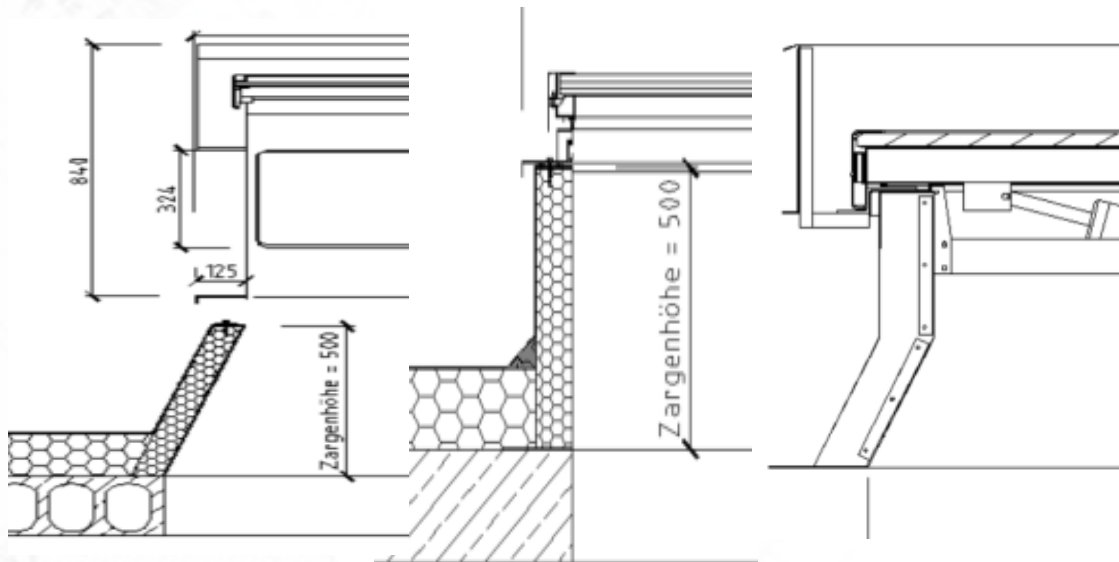
- A hő és füstelvezető egy vizsgálókamrán kap helyet,
- Egyenletes áramlás éri a hő- és füstelvezetőt alulról
- 10 m/sec oldalszél terheléssel vizsgálnak minden irányból



Hő- és füstelvezetők vizsgálata MSZ EN 12101-2

A módszer problémái:

- Az egyes mérések összehasonlíthatók, de nem sok közülük van a termékek valós beépítési helyzetéhez
- A vizsgáló kamra teteje mindössze néhány cm vastagságú, a valóságban 0,5 – 1,0 m is lehet a födém rétegrend és a kupolalábazat együttesen
- 10 m/s szélesebbég fölött negatív cv tényező is kialakulhat (nyitásirány szerepe!)





Hő- és füstelvezetők vizsgálata MSZ EN 12101-2

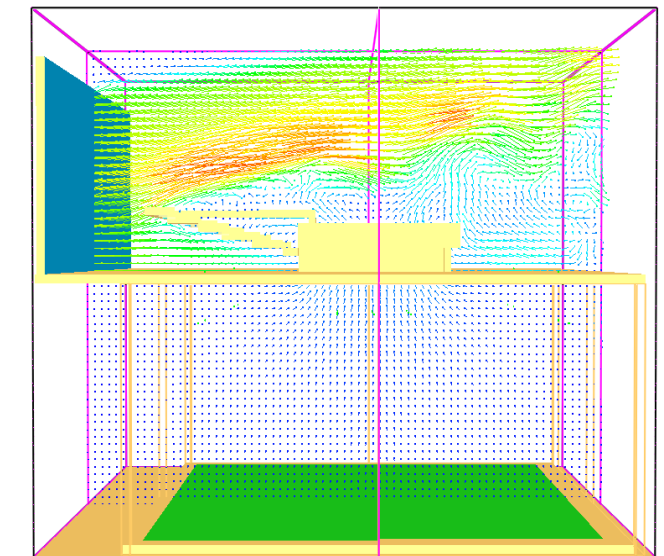
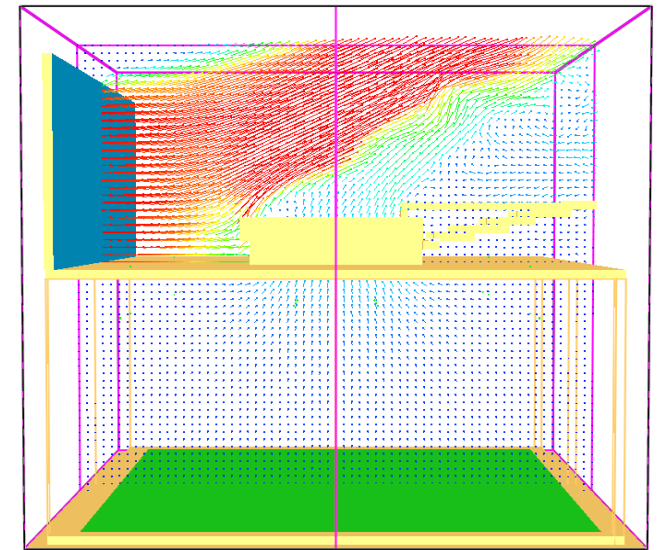
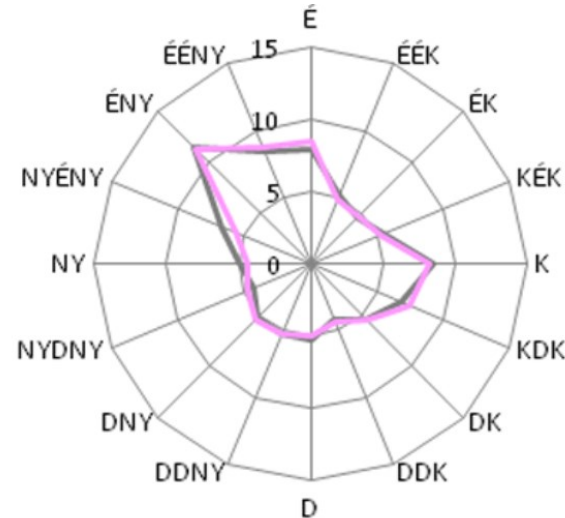
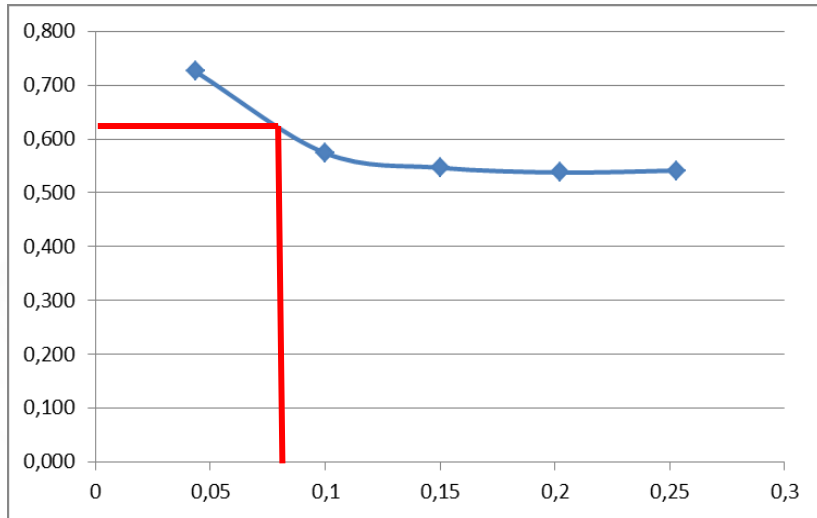
A módszer problémái:

- egyes természetes hő- és füstelvezetőkre kapott hatásos nyílásfelületek ugyan összehasonlíthatók, azonban a lapostetőbe épített természetes hő- és füstelvezetők a valóságban a vizsgálatától eltérően kerülnek
- a vizsgálóberendezés mérőkamrája általában valamilyen építőlemezről készül, amely mindössze pár cm vastagságú
- lapostetők esetén a természetes hő- és füstelvezető alatti szerkezet (tartószerkezet, hőszigetelés, vízszigetelés lejtésképzése stb.) vastagsága azonban legalább 30-50 cm közötti vagy annál akár több is lehet (ehhez jön a kupolalábazat vagy a lelógó kiváltó)





Hő- és füstelvezetők vizsgálata MSZ EN 12101-2



- 10m/s oldalszél alatti vizsgálat esetén a hő- és füstelvezető nyíláson keresztülhaladó tömegáramot változtatjuk oly módon, hogy az oldalszél dinamikus nyomására vonatkozó vizsgáló kamrában ébredő túlnyomás (Δp_{int}) $0,005 \cdot p_d - 0,15 \cdot p_d$ között változzon (p_d – az oldalszél dinamikus nyomása)
- A C_v függvényt $\Delta p_{int}/p_d$ függvényében ábrázoljuk (lásd alább), a C_v értéket interpolálással $\Delta p_{int}/p_d = 0,082$ esetén olvassuk le.
- ...de mi a helyzet akkor ha a szél nem az uralkodó szélirány felől fúj?



Légpótlók

Bevizsgált szerkezetek (MSZ EN 12101-1)

Vizsgálati eredmény nélküli szerkezetek (OTSZ 9. melléklet 4. táblázat):

- Légpótló ajtók, ablakok
- Légpótló kapuk
- Dokkolók: a kamion rááll – 50 %-uk vehető figyelembe





Légpótlók

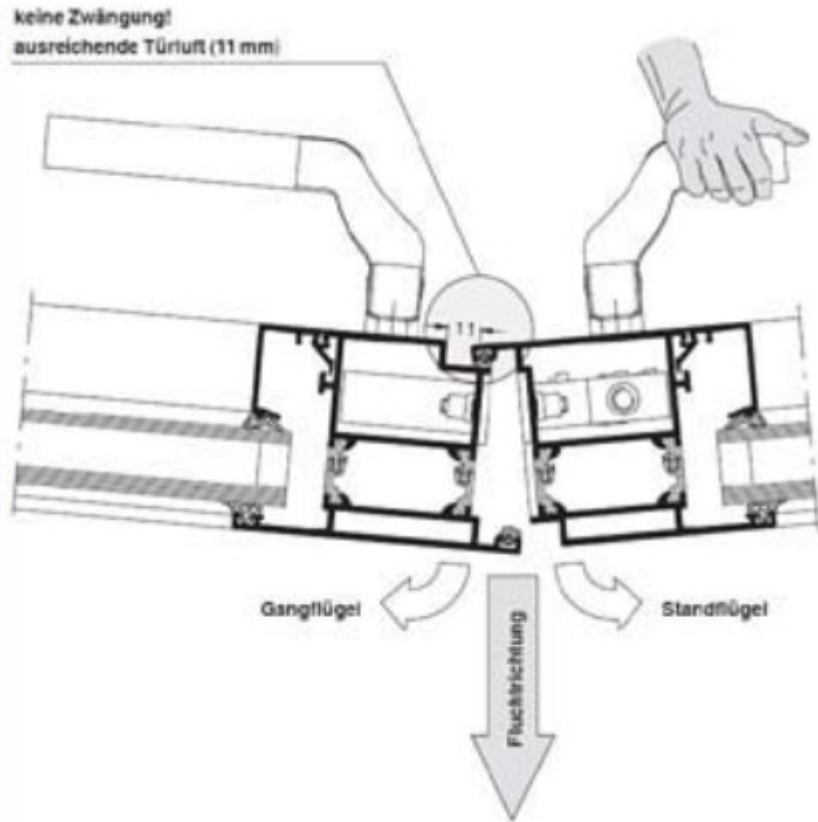


- Cv tényező vagy hatásos nyílásfelület nem igazolandó vizsgálattal (bár vannak bevizsgált termékek is)
- Gyakori a multifunkcionális szerkezet:
 - Menekülő ajtó
 - Légpótló nyílás
 - Normál közlekedésre is használt szerkezet – vagyonvédelmi követelményekkel
 - Nemcsak tűz esetén lehet szükség a menekülésre – vésznyitó gomb! – MSZ EN 1125 szerinti pánikrúd – egy mozdulattal nyitható?
 - pánikprofil





Légpótlók

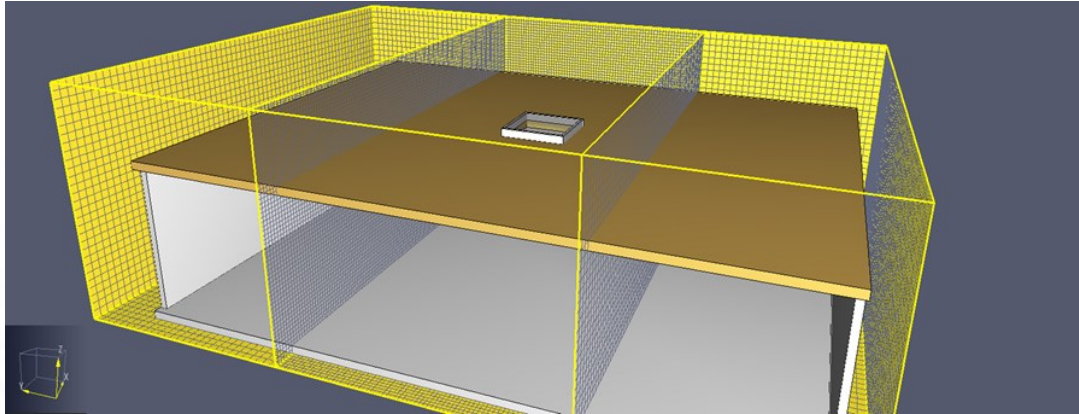


- Cv tényező vagy hatásos nyílásfelület nem igazolandó vizsgálattal (bár vannak bevizsgált termékek is)
- Gyakori a multifunkcionális szerkezet:
 - Menekülő ajtó
 - Légpótló nyílás
 - Normál közlekedésre is használt szerkezet – vagyonvédelmi követelményekkel
 - Nemcsak tűz esetén lehet szükség a menekülésre – vésznyitó gomb! – MSZ EN 1125 szerinti pánikrúd – egy mozdulattal nyitható?
 - pánikprofil

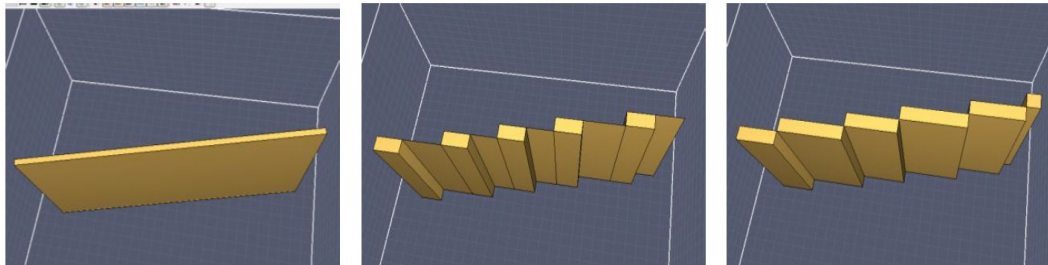




CFD szimuláció mint tervezési eszköz



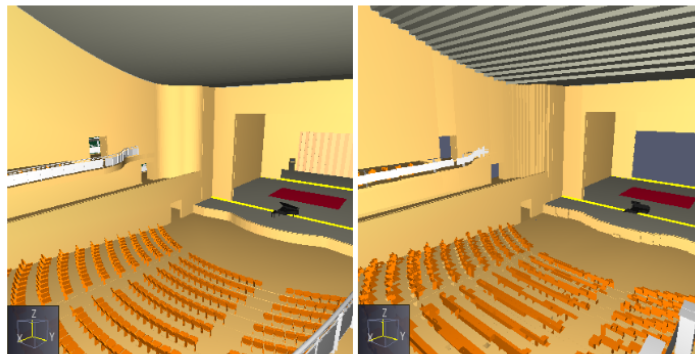
- 3D-s modellek: épületszerkezet és annak hőtani tulajdonságai,
- Tűz, ismert hőfejlődéssel (W/m^2),
- Tűzgörbék modellezése,
- Gravitációs és gépi szellőzés (hő és füstelvezetés),
- Füstterjedés,
- Sugárzással szétterjedő hő és tűz,
- Pirolízis modellek,
- Eltűnő éghető anyagok,
- Lebegő és hulló részecskék a levegőben:
 - Füst
 - Vízcsepp
 - Éghető cseppek,
- Aktív eszközök a tűzben
 - Oltóberendezések
 - Tűzjelző berendezések
- Oltás, lángelfojtás
- Eszközök vezérlése
 - Kapuk, füstelvezetők,
 - Vezérlések (bármit)



Import CAD Models

PyroSim imports AutoCAD DXF and DWG files. When PyroSim imports a DWG/DXF file, it will treat all 3D face data as obstructions and all other data (lines, curves, etc.) as separate CAD data. The left image of the figure shows the DWG file face data and the right image shows the grid representation that will be used in the FDS analysis.

Alternately, a drawing in GIF, JPG, or PNG format can be imported and then used as a background to help you rapidly draw your model directly over the image.

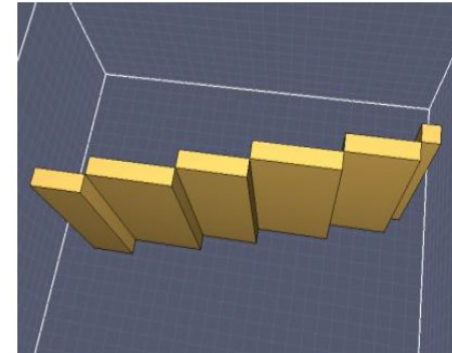
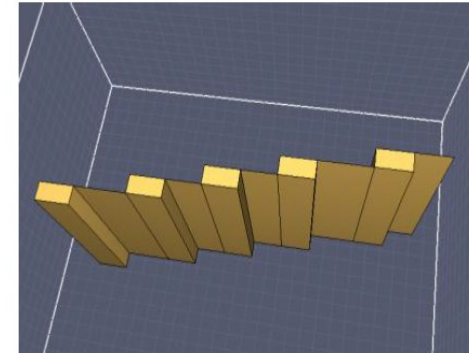
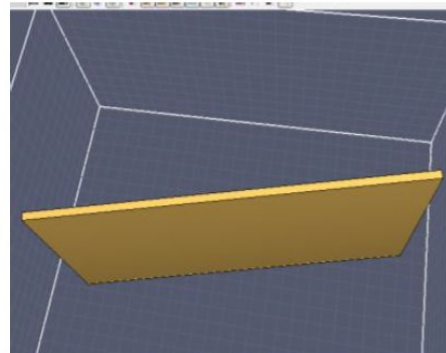
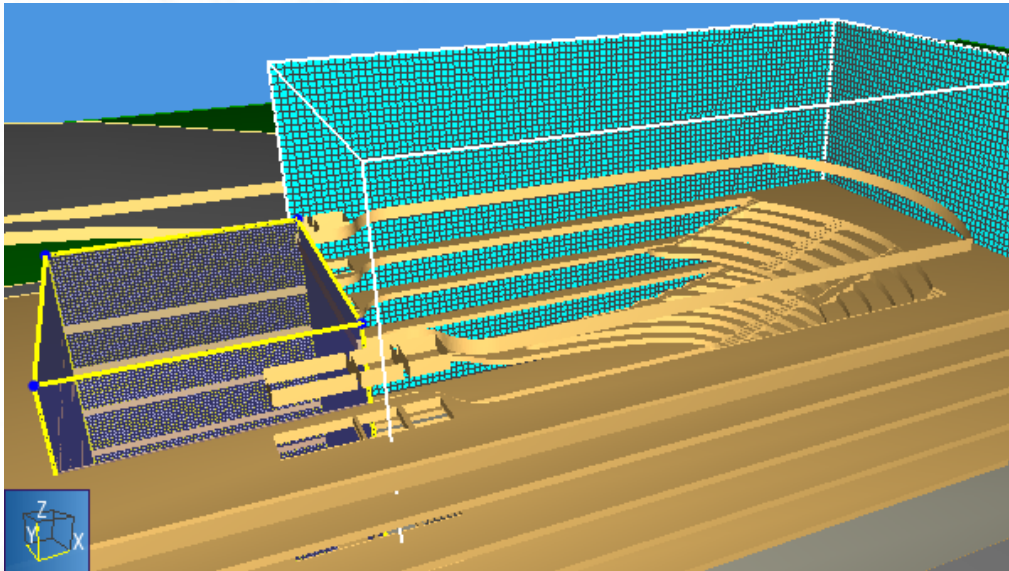
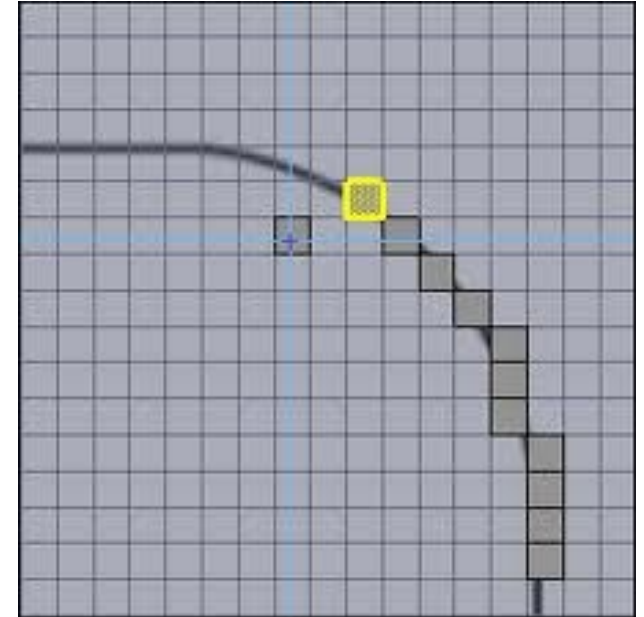




CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Az FDS a Pyrosim-ban bevitt geometriát a cellahálóhoz igazítja, módosítva a cellahálótól függően az objektumokat – a program fél cellaméretnél automatikusan kerekít (lásd jobb oldalon lent). Ezt épületszerkezetek esetén megtehetjük magunk is, de nem célszerű – a cellaháló kiosztásával finomítható a modell pontossága lokálisan. Az alábbi elemeket azonban hozzá kell igazítani a cellahálóhoz:

- Hő- és füstelvezető nyílások, légpótló nyílások
- Tűzfelületként definiált objektum
- Vent (szellőző felület – elvezető, légpótló), JET ventilátor – bármi aminek valamilyen funkciója van – ,grid sensitivity'

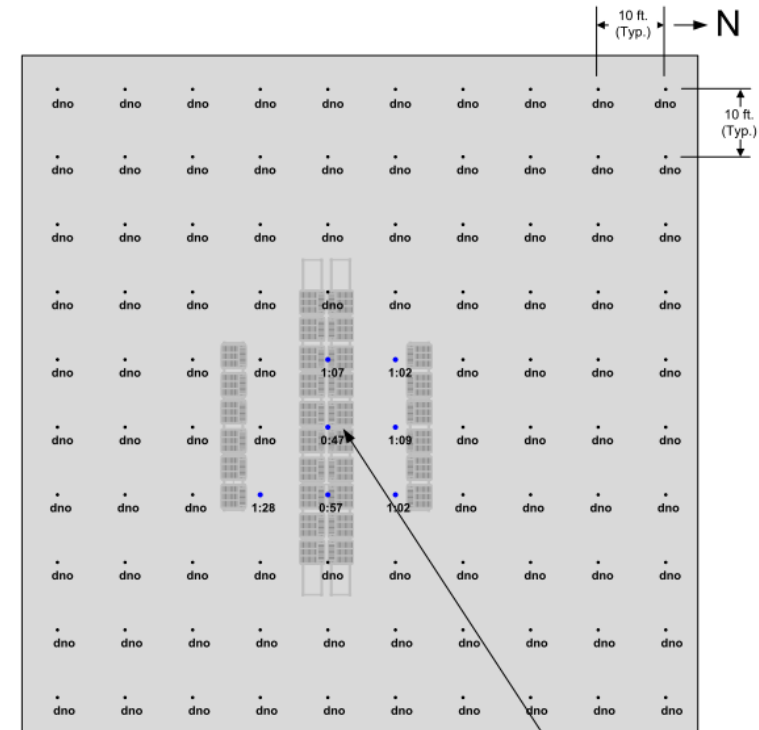




CFD szimuláció alapjai – tűztesztek eredményei



Table 2 Test Parameters and Results	
Test Date	June 8, 2013
Test Parameters	
Storage Type	Double Row Rack
Commodity Type	Exposed Expanded Group A Plastic (Bugged Meat Trays on Hardwood Pallets)
Pallet Type	2 way entry, stringer, hardwood
Vertical Barriers	16 ft. on center - Main Array (3.8 in. plywood)
Horizontal Blocking of Transverse Flues in Main Array (non-combustible)	None
Length of Main Storage Array, ft.	40
Nominal Storage Height, ft.	30
Ceiling Height, ft.	40
Nominal Clearance, ft.	10
Aisle Width, ft.	8
Ignition Location	Under 1 Sprinkler (offset)
Sprinkler Systems	Ceiling Only (no in-rack sprinklers)
Sprinkler Orientation	Pendent
Deflector to Ceiling, in.	14
Sprinkler Spacing, sprinkler by branchline ft. by ft.	10 by 10
Temperature Rating, F	214
Sprinkler Type	ESFR
Nominal Sprinkler Discharge Coefficient K, gpm/psig ^{0.5}	25.2
Nominal Discharge Density, gpm/ft ²	1.95
Nominal Discharge Pressure, psig	60
Test Results	
Length of Test, minutes	31
First Sprinkler Operation Time, min:sec	0:47
Last Sprinkler Operation Time, min:sec	1:28
Number of Operated Sprinklers	7
Peak Gas Temperature at Ceiling Above Ignition, °F	414
Maximum 1 minute Average Gas Temperature at Ceiling Above Ignition, °F	191
Peak Steel Temperature at Ceiling Above Ignition, °F	133
Maximum 1 minute Average Steel Temperature at Ceiling Above Ignition, °F	127
Fire Travel to Extremities of Test Array	No



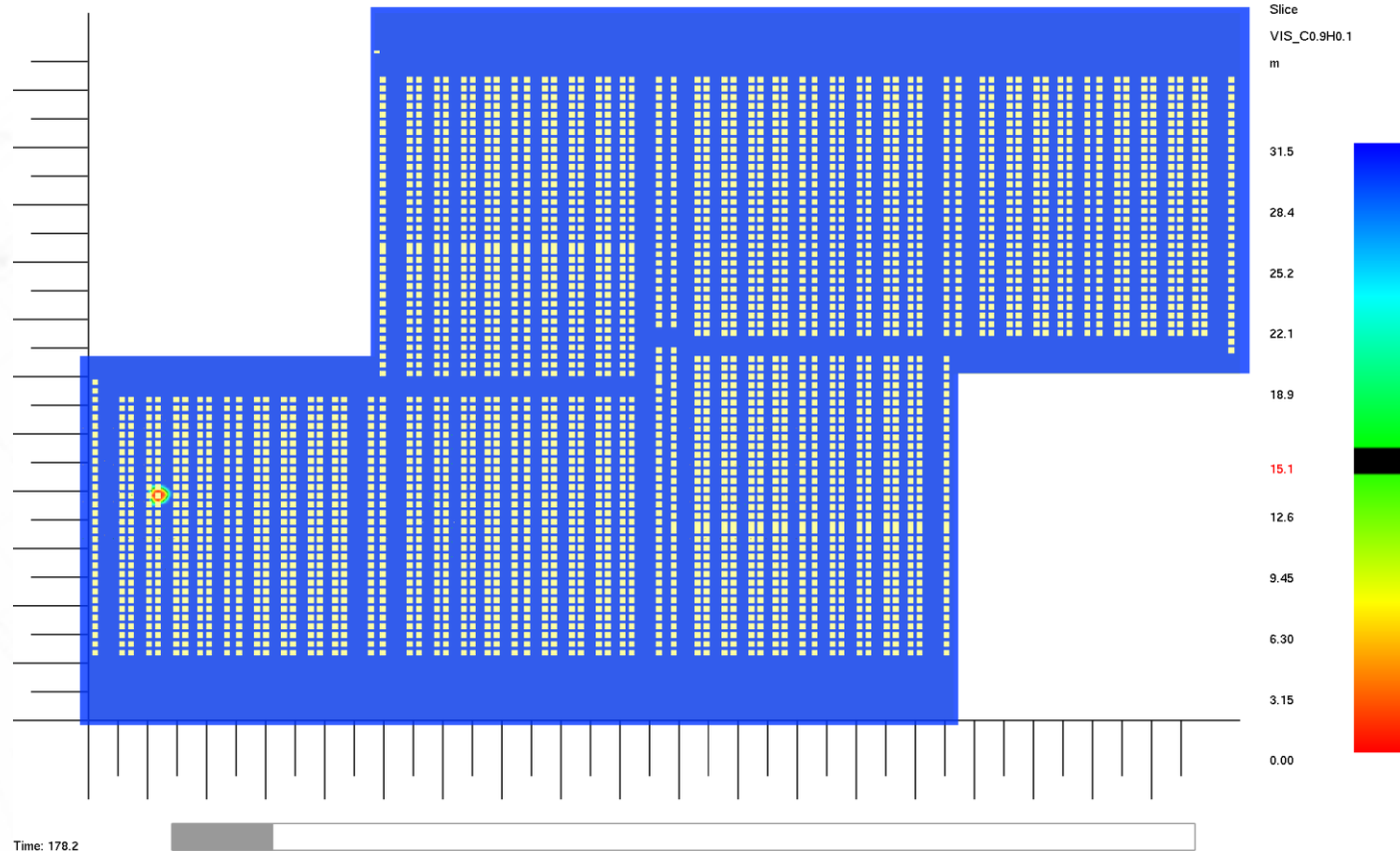
Ignition location: Centered under one sprinkler, offset in transverse flue space.

Eredmények:

- HRR időbeni alakulása
- Sprinkler aktiválódási idők, aktiválódott sprinklerfejek száma, helye
- Hőmérséklet időbeni alakulása



CFD szimuláció mint tervezési eszköz



TvMI-ben szereplő peremfeltételek

Meneküléshez szükséges idő vizsgálata:
Látható úthossz alakulása 2 m magas síkon, a tűzjelző érzékelési idő és a kiürítési szintidő elteltével.

5.1.3.3. A szimuláció eredménye megfelelőnek tekintik, ha az a) – f) pontban felsorolt határértékeket nem haladják meg az eredmények.

- a) A meneküléshez szükséges időn (szintidő vagy RSET) belül a menekülés teljes útvonalán a látótávolság 10 méter alá nem süllyedt.
- b) A tűzfészek helyétől mérve 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.

- c) A vizsgált éghető anyag környezetében nem alakul ki az anyagra jellemző gyulladási hőmérséklet.
- d) A menekülés során a személyeket 60 C° -nál nagyobb hőmérséklet nem éri.
- e) A menekülés során a személyeket 2,5 KW/m² -nél nagyobb sugárzásos hőáram sűrűség nem éri.
- f) Ha a számított látótávolság 10 és 15 m közötti, a vizsgált épületben keletkező releváns bomlási gázok megengedhető koncentrációi igazolandók a vizsgálati síkon a menekülési időtartam során



CFD szimuláció mint tervezési eszköz

TvMI-ben szereplő peremfeltételek

Meneküléshez szükséges idő vizsgálata:
Látható úthossz alakulása 2 m magas síkon, a tűzjelző érzékelési idő és a kiürítési szintidő elteltével.

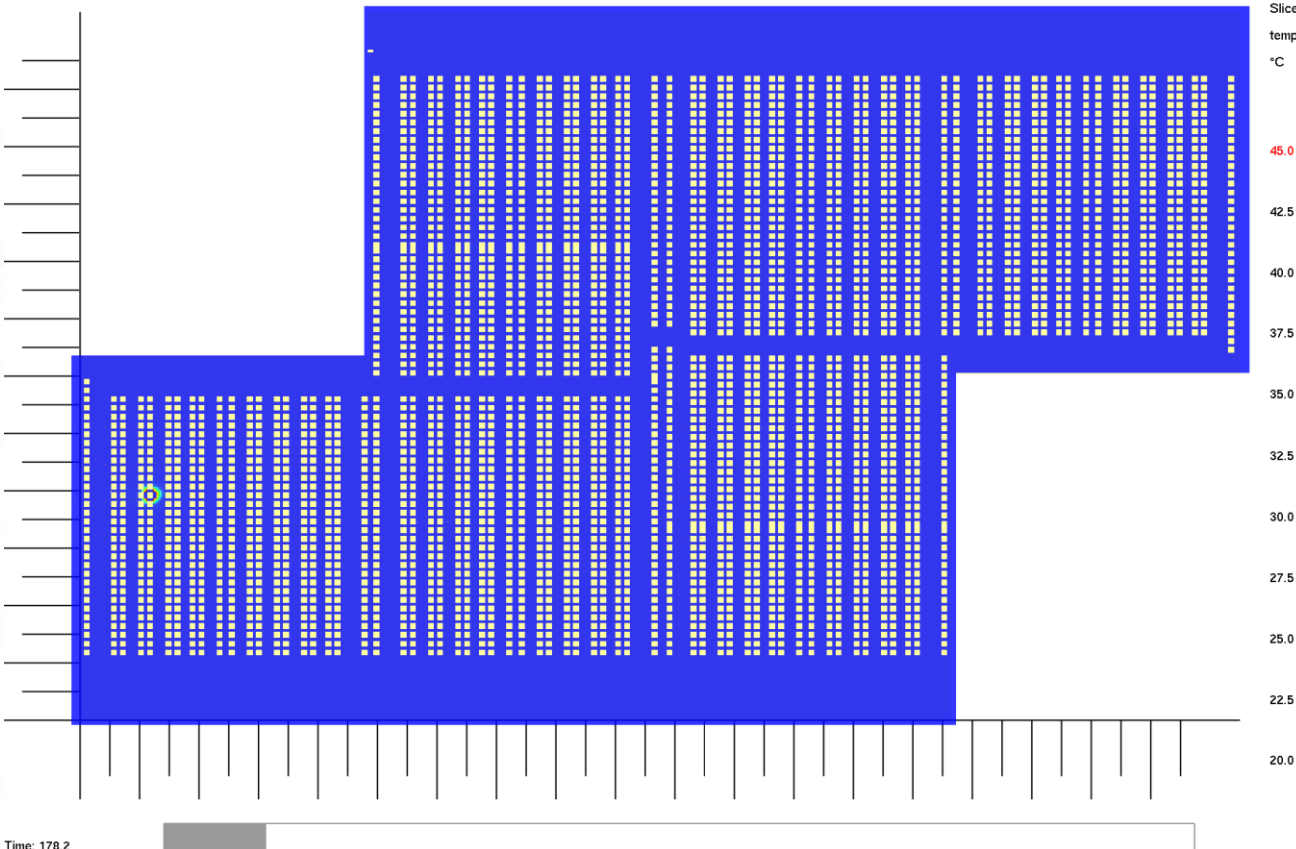
5.1.3.3. A szimuláció eredménye megfelelőnek tekintik, ha az a) – f) pontban felsorolt határértékeket nem haladják meg az eredmények.

- a) A meneküléshez szükséges időn (szintidő vagy RSET) belül a menekülés teljes útvonalán a látótávolság 10 méter alá nem süllyedt.
- b) A tűzfészek helyétől mérve 25 méternél nagyobb távolságban a látótávolság 5 méternél kisebb nem lehet abban az időpillanatban, amikor a tűzoltó elkezdte a beavatkozást.

Megjegyzés:

A beavatkozás kezdésének idejét az egyeztetésen javasolt kialakítani.

- c) A vizsgált éghető anyag környezetében nem alakul ki az anyagra jellemző gyulladási hőmérséklet.
- d) A menekülés során a személyeket 60 C° -nál nagyobb hőmérséklet nem éri.
- e) A menekülés során a személyeket 2,5 KW/m² -nél nagyobb sugárzásos hőáram sűrűség 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





CFD szimuláció mint tervezési eszköz



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.

<i>gáz megnevezése</i>	<i>összetétel</i>	<i>gázkoncentráció értéke</i>
		<i>mol/mol</i>
<i>szén-monoxid</i>	<i>CO</i>	<i>0,0008</i>
<i>szén-dioxid</i>	<i>CO₂</i>	<i>0,0015</i>
<i>hidrogén-cianid</i>	<i>HCN</i>	<i>0,0000025</i>
<i>ammónia</i>	<i>NH₃</i>	<i>0,00003</i>
<i>hidrogén-klorid</i>	<i>HCl</i>	<i>0,00002</i>

3. táblázat – Példa a bomlási gázok megengedhető koncentrációjára

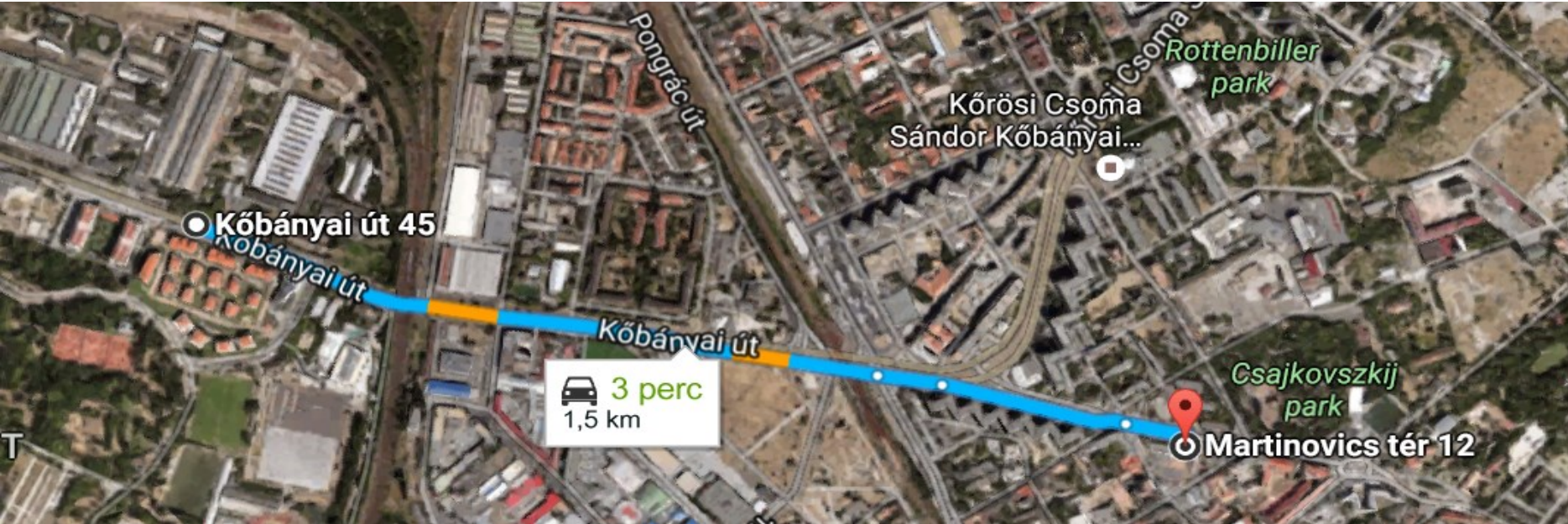
TvMI-ben szereplő peremfeltételek

Meneküléshez szükséges idő vizsgálata:

A füst szétterjedése, tűzérzékelési + kiürítési szintidő végén



CFD szimuláció mint tervezési eszköz



Az időszükségletet leginkább befolyásoló tényezők:

- Tűzjelzés módja (pontszerű füstérzékelő, hőmaximum érzékelő, vonali érzékelő vagy aspirációs érzékelő?)
- Elsőnek beavatkozó tűzoltóság távolsága
- Felderítés, szerelés: 3 perc a minimum – a földszintől eltérő szinten keletkező tűz esetén több!

Az épület a tűzoltóságtól az alábbi távolságokon belül érhető el:

- tűzjelzés időszükséglete: legfeljebb 32 s ≈ 1,0 perc
- laktanya elhagyási idő: 2,0 perc
- vonulási idő: 2,0 km, átlagosan 30 km/óra (0,5 km/perc) sebességgel ≈ 4,0 perc
- az egyes tűzhelyszínek elérése az épületen belül: max. 1,0 perc
- felderítési, szerelési idő: 3,0 perc
- **Összesen:** **11,0 perc**



CFD szimuláció mint tervezési eszköz



TvMI-ben szereplő peremfeltételek

Beavatkozási lehetőség vizsgálata:
Látható úthossz alakulása 2 m magas síkon:
25 m sugarú körön belül lehet 5 méteren
belüli csak a látótávolság

Konklúziók:

- A tárolási rend, a polcok elrendezése alapvetően meghatározza a füstterjedést és a megközelítési lehetőségeket
- Az égő épületbe a belépés jellemzően a légpótlókon keresztül, kültérből történhet – szomszéd tűzszakaszból csak akkor, ha a láthatóság megfelelő (füsttel telített térrészben ne nyissunk ajtót a tűzfészek megközelítéséhez)



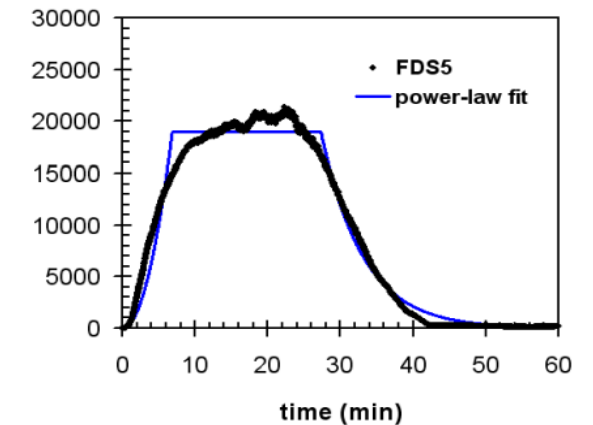
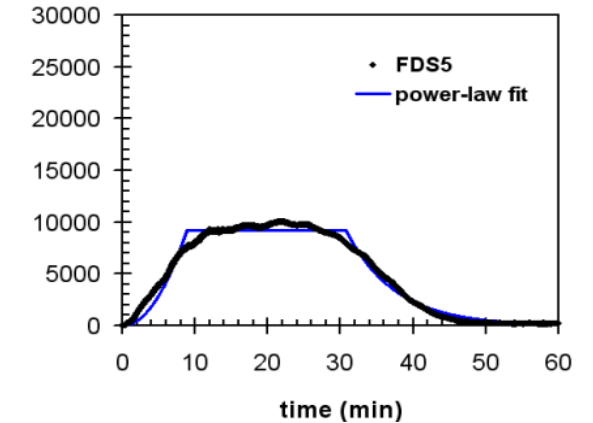
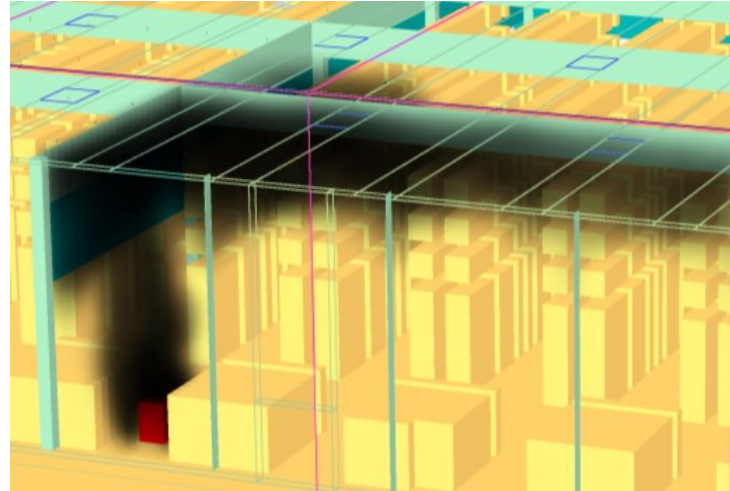
CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Szimulációk szerepe:

- Van aki csodaszerként kezeli („csináltatunk szimulációt és akkor elhagyhatjuk a füstkötenyt, a tűzvédő bevonatot stb.”)
- Van viszont aki nem fogadja el („videojáték, itt aztán ilyen nem lesz stb.”)

Valójában tervezési, a tervezést támogató eszköz!

- Aktív rendszerek összehangolása (tűzjelző, sprinkler és hő- és füstelvezetés)
- Az épület valós tűzeseti viselkedésének tesztelése
- Optimális megoldás kiválasztása



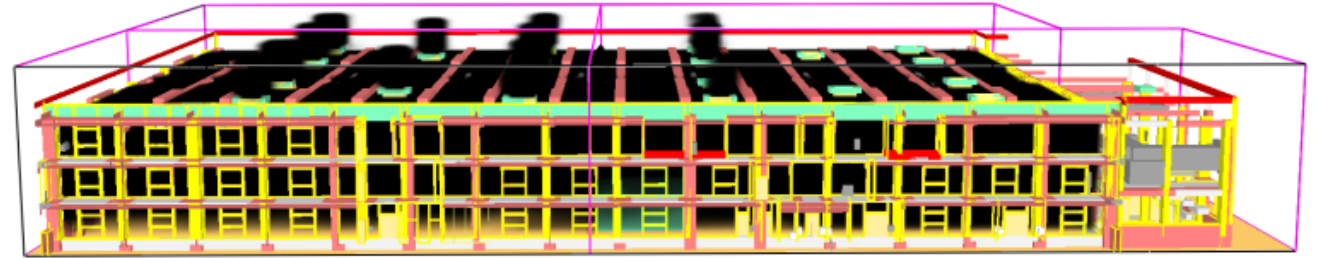
Raktár tűz hőfelszabadulás példák
sprinklerrel (felül) és sprinkler
nélkül (alul) - forrás: VTT



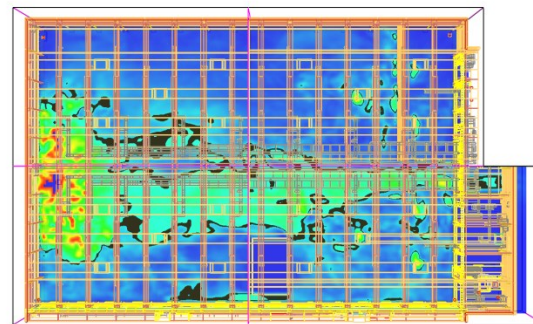
CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Tapasztalatok levonása (10 MW csúcsteljesítményű tűzfészeknél):

- Kb. 300.000-400.000 lég m³ alatt az OTSZ/TvMI méretezéséhez képest optimalizálás (az elvezetés csökkentése) nem reális
- Sprinklerezett térben a hő- és füstelvezetés hatékonysága fordítottan arányos a sprinklerfejekből kiáramló víz mennyiségével
- Nemcsak a füstelvezetők abszolút mennyisége (összesített hatásos nyílásfelülete) számít, hanem a fajlagos sűrűségük is - a tűzfészek fölött jobb a hatékonyság, mint attól távol



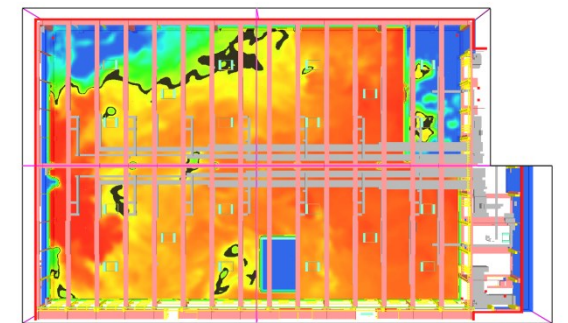
Frame: 424
Time: 763.2



Frame: 421
Time: 764.4

Time: 763.2

Simulation: E112 - Oct 1, 2014



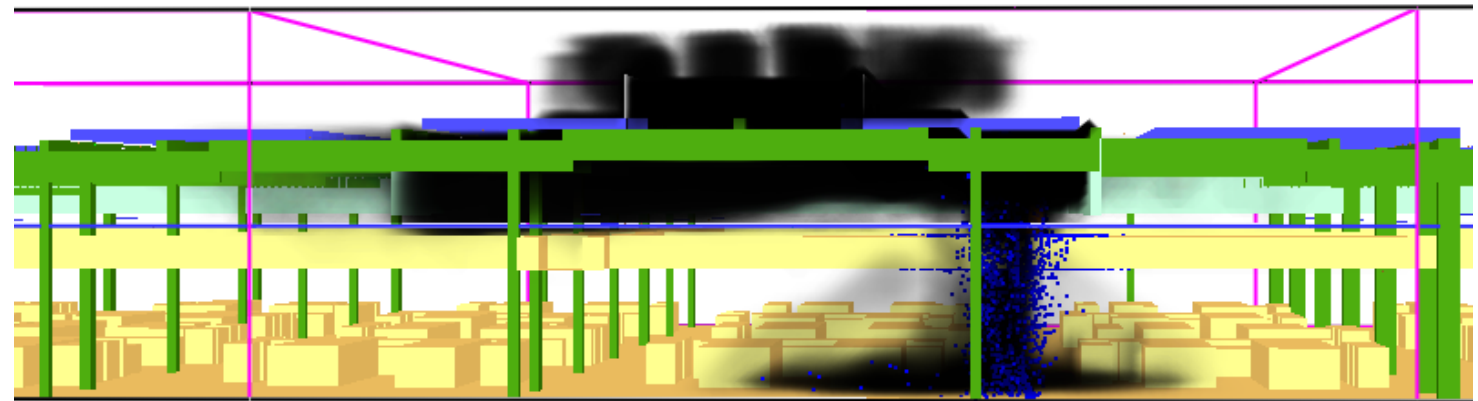
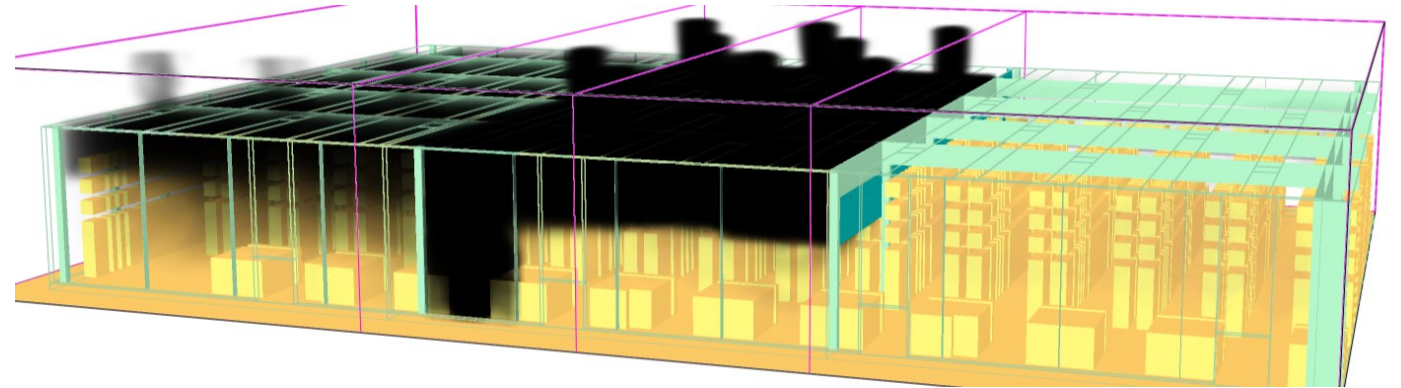
Frame: 423
Time: 772.2



CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Tapasztalatok levonása (10 MW csúcsteljesítményű tűzfészeknél):

- Kb. 300.000-400.000 lég m³ alatt az OTSZ/TvMI méretezéséhez képest optimalizálás (az elvezetés csökkentése) nem reális
- Sprinklerezett térben a hő- és füstelvezetés hatékonysága fordítottan arányos a sprinklerfejekből kiáramló víz mennyiségével
- Nemcsak a füstelvezetők abszolút mennyisége (összesített hatásos nyílásfelülete) számít, hanem a fajlagos sűrűségük is - a tűzfészek fölött jobb a hatékonyság, mint attól távol

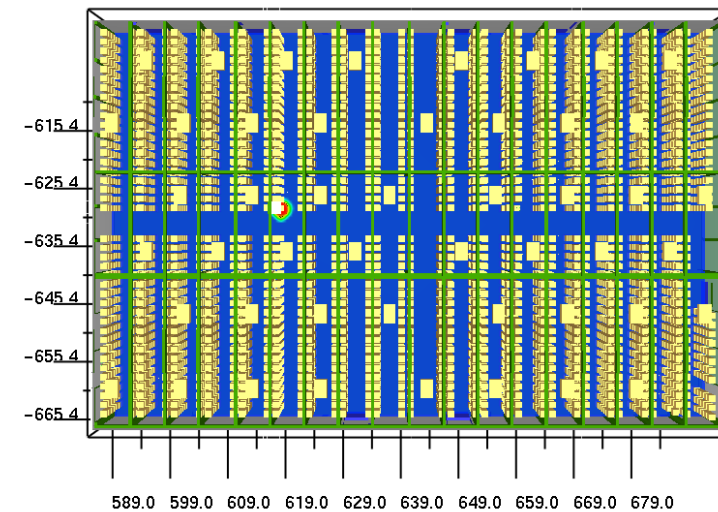
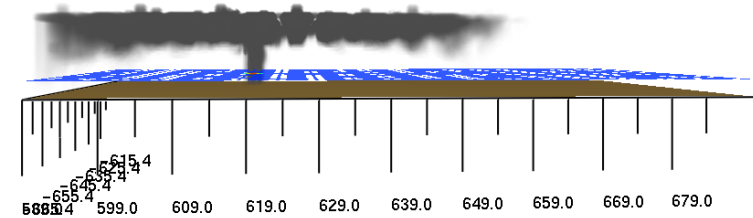




CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Tapasztalatok levonása (10 MW
csúcsteljesítményű tűzfészeknél):

- Kb. 300.000-400.000 lég m³ alatt az OTSZ/TvMI méretezéséhez képest optimalizálás (az elvezetés csökkentése) nem reális
- Sprinklerezett térben a hő- és füstelvezetés hatékonysága fordítottan arányos a sprinklerfejekből kiáramló víz mennyiségével
- Nemcsak a füstelvezetőök abszolút mennyisége (összesített hatásos nyílásfelülete) számít, hanem a fajlagos sűrűségük is - a tűzfészek fölött jobb a hatékonyság, mint attól távol

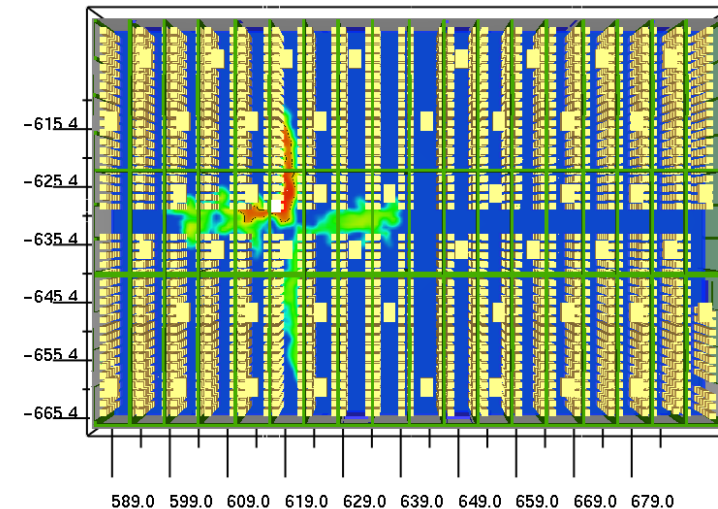
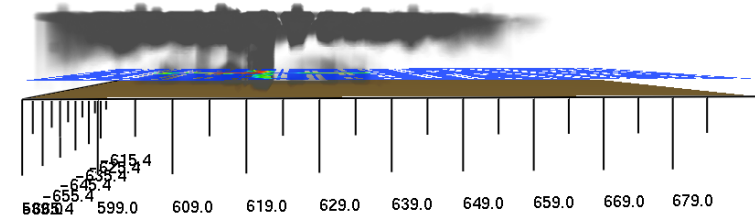




CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Tapasztalatok levonása (10 MW
csúcsteljesítményű tűzfészeknél):

- Kb. 300.000-400.000 lég m³ alatt az OTSZ/TvMI méretezéséhez képest optimalizálás (az elvezetés csökkentése) nem reális
- Sprinklerezett térben a hő- és füstelvezetés hatékonysága fordítottan arányos a sprinklerfejekből kiáramló víz mennyiségével
- Nemcsak a füstelvezetők abszolút mennyisége (összesített hatásos nyílásfelülete) számít, hanem a fajlagos sűrűségük is - a tűzfészek fölött jobb a hatékonyság, mint attól távol



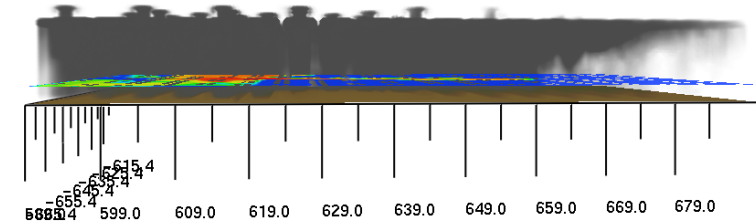
Time: 282.5



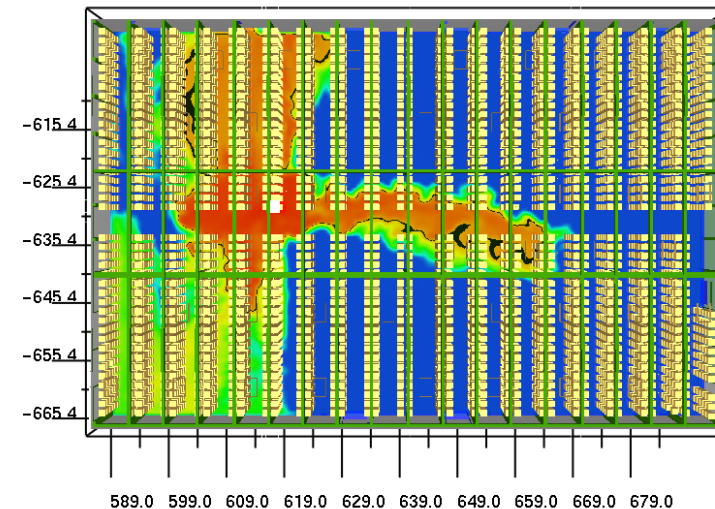
CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Tapasztalatok levonása (10 MW
csúcsteljesítményű tűzfészeknél):

- Kb. 300.000-400.000 lég m³ alatt az OTSZ/TvMI méretezéséhez képest optimalizálás (az elvezetés csökkentése) nem reális
- Sprinklerezett térben a hő- és füstelvezetés hatékonysága fordítottan arányos a sprinklerfejekből kiáramló víz mennyiségével
- Nemcsak a füstelvezetőik abszolút mennyisége (összesített hatásos nyílásfelülete) számít, hanem a fajlagos sűrűségük is - a tűzfészek fölött jobb a hatékonyság, mint attól távol



Time: 637.5



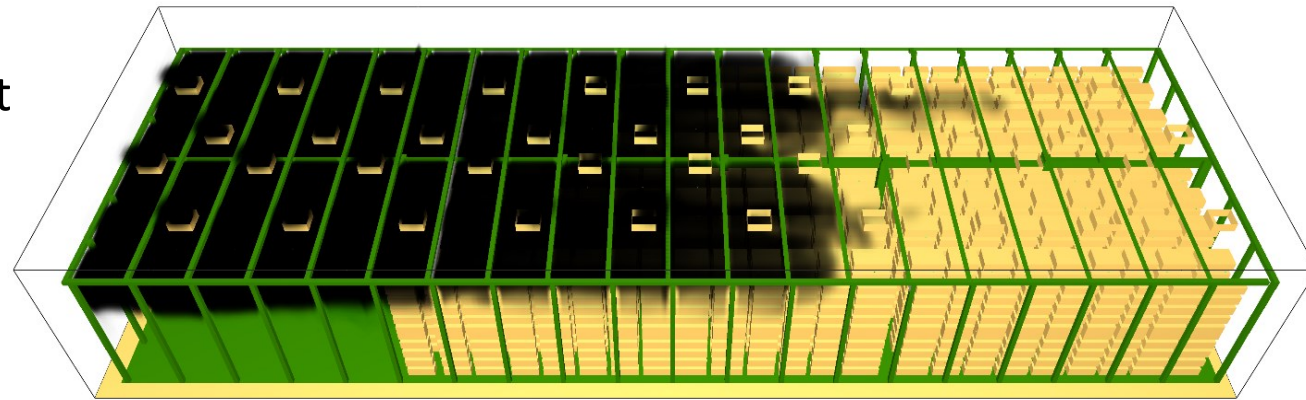
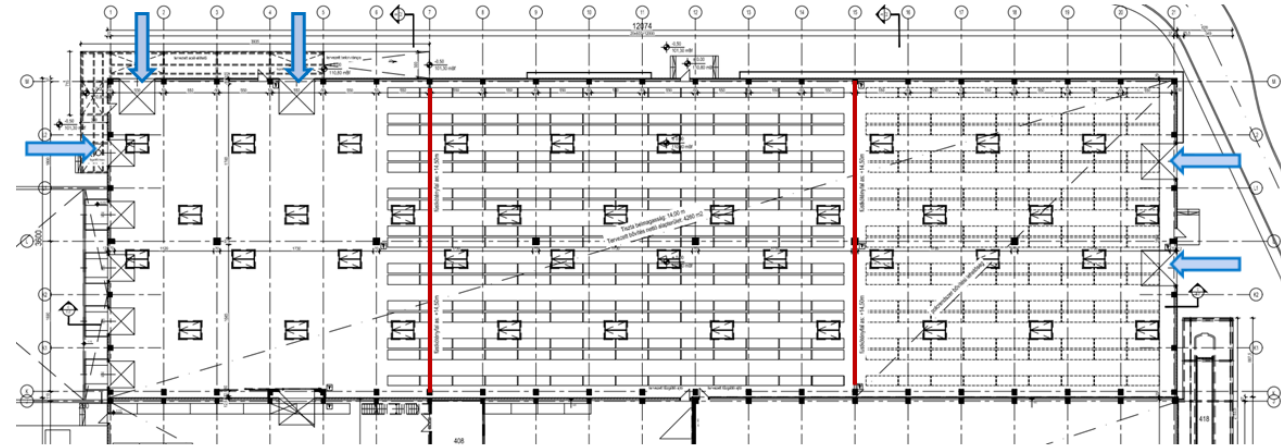
Time: 610.0



CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Tapasztalatok levonása (10 MW csúcsteljesítményű tűzfészeknél):

- Extrém méretű épületben a füstkötény nem feltétlenül szükséges – de: ha akadálytalanul szétterül a füst egy épületen belül, nagy területen, akkor a természetes elvezetők hatékonysága jelentősen romlik
- Kis és közepes méretű épületben a füstterjedés korlátozását segítheti, de a nagy impulzussal nekiütköző füst leáramlását is okozhatja (ugyanazt épületszerkezet is okozhatja)
- A tűzfészekről távoli kupolák hatékonysága korlátozott (füsthígulás, keveredés)



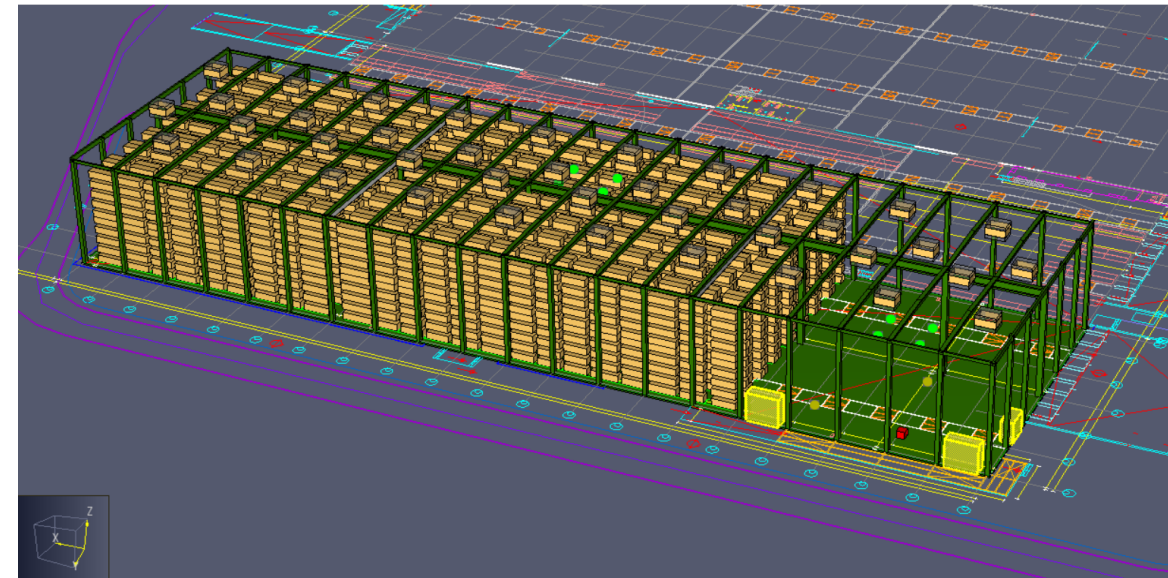
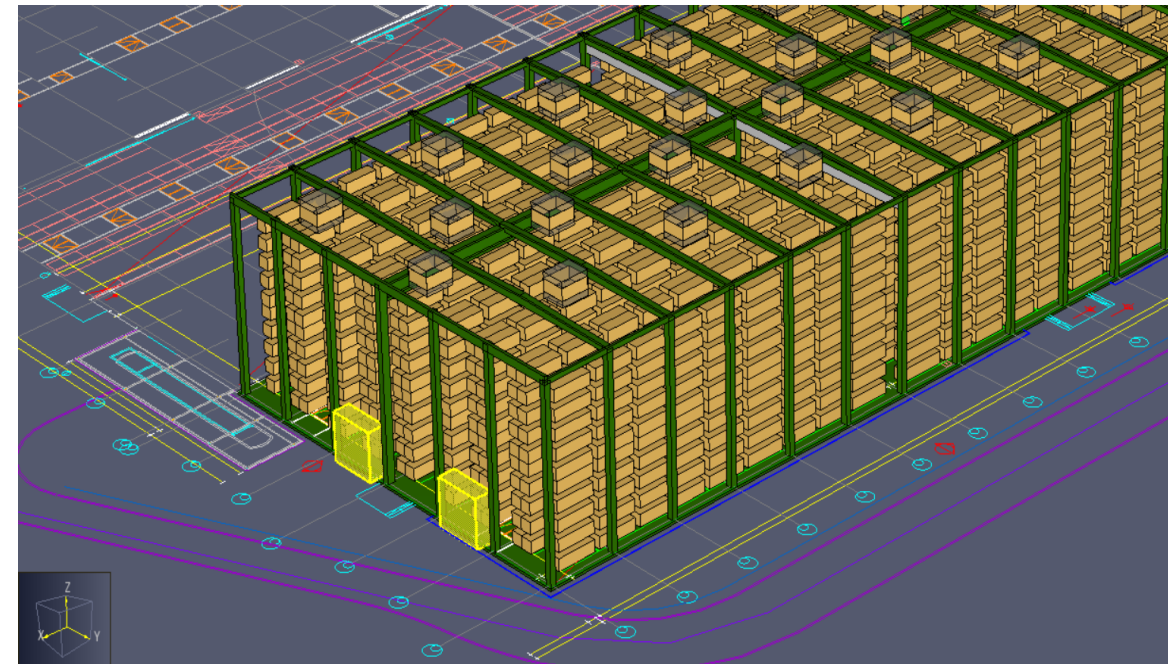
Time: 00:04



CFD szimuláció mint tervezési eszköz

Tapasztalatok levonása (10 MW csúcsteljesítményű
tűzfészeknél):

- Az OTSZ, illetve a TvMI szerinti méretezéseknél a légpótló nyílások képezik a szűk keresztmetszetet – általában szükséges 4 db 4×4 – 5×4 m méretű kapu (64-80 m² geometriai felület), lehetőleg egyenletesen elosztva, két vagy több homlokzatról
- A légpótlók előtt tárolás nem lehet – akadályozza a levegőbeáramlást és ha ott keletkezik tűz, akkor a vízszintesen nagy impulzussal beáramló levegő oldalirányba eltéríti a csóvát (nemcsak az OTSZ szerinti 3 m/s légsebesség fölött, de az alatt is)
- a légpótlók a padló közelében hatékonyak csak (nem a teljes füstszegény levegőréteg magasságban)





ESFR sprinklerek vs. hő- és füstelvezetés

OTSZ 89 § (6):

- Beépített tűzoltó berendezéssel ellátott helyiségben a beépített tűzjelző berendezés általi vezérlést a tűzoltó berendezés hatékony működését nem korlátozó módon kell biztosítani.)

MSZ 12845:2015 14.5.2. pontja, illetve a P melléklet P6 pontja csak a kézi távnyitást engedi meg (OKF állásfoglalás)

Elfogadott megoldások az FM Global szerint (vagy egyik, vagy mindkettő megoldás):

- Gyors reagálású és nagy víztérfogat áramú sprinklerek alkalmazása, hogy hatékonyabb legyen az oltás
- Nem automatikus, hanem manuálisan aktiválható gépi hő- és füstelvezetés alkalmazása (nemcsak a tűzoltóság, hanem kiképzett szervezet, pl. létesítményi tűzoltóság által működtethető – ERT – ha a tűz már kontrollált)

NFPA: ha automatikusan indul a füstelvezetés, az NFPA 204, 92B, CEA 4020 szerint kell tervezni (hőkioldással, ahol a hőpatron magasabb aktiválási hőmérsékletű mint a sprinklerek aktiválási hőmérséklete)

1.0 SCOPE

The intent of this data sheet is to describe the function and interaction of smoke-venting systems and draft curtains in sprinklered buildings, and to specify recommendations for new construction to prevent any adverse effects that venting may have on automatic sprinkler protection.

Guidelines for the minimum needed vent area are beyond the scope of this document, and if required, should be in accordance with local codes. The installation of smoke and heat vents in unsprinklered buildings is also beyond the scope of this document.

Köszönöm a figyelmet!

SZAKMAI TOVÁBBKÉPZÉS 2018

MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

MMK.HU

