



# **FÜSTÖLHET! A FÜST ÖLHET! HŐ ÉS FÜSTELVEZETÉS A GYAKORLATBAN, KÜLÖNÖSEN A MEGLÉVŐ ÉPÜLETEK HIÁNYOSSÁGAIRA, SZÁMÍTÓGÉPES TŰZ- SZIMULÁCIÓVAL**

**SZIKRA CSABA**

Okl. épületgépész mérnök, épületgépész tűzvédelmi szakértő  
BME Épületgépészeti és Épületenergetikai Tanszék

**Dr. TAKÁCS LAJOS GÁBOR**

Okl. építészmérnök, építésügyi szakértő  
BME Épületszerkezettani Tanszék

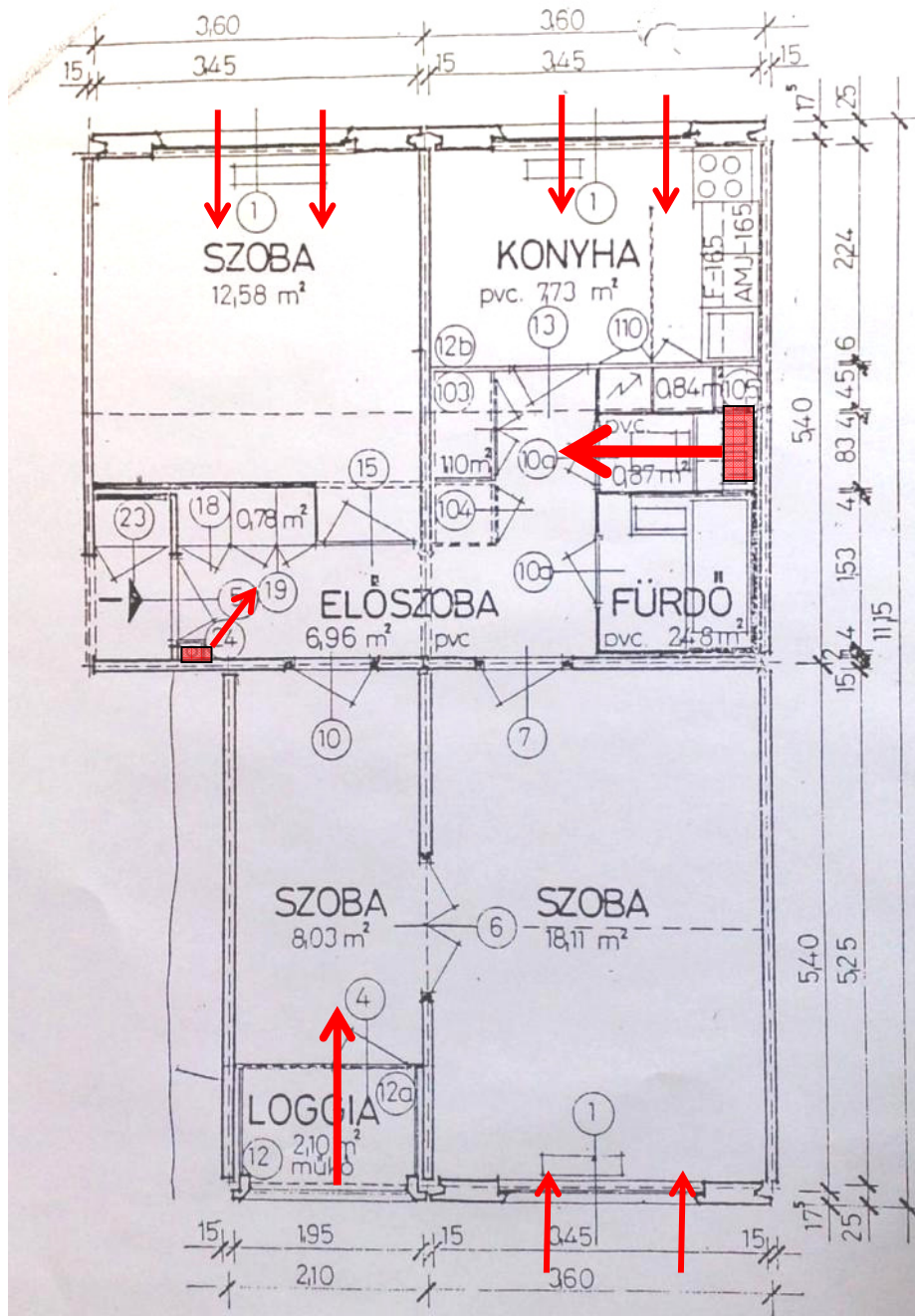
# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20. (2009. AUGUSZTUS 15.)



Füstölhet! A füst ölhet! - Szikra Csaba, Dr. Takács Lajos,



# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20. (2009. AUGUSZTUS 15.)



Füstbeterjedési helyek:

1. Gépészeti akna
2. Loggia (tűzterjedés is)
3. Nyitott ablakok
4. Bejárati ajtó melletti csapadékvíz ejtővezeték földemáttörése





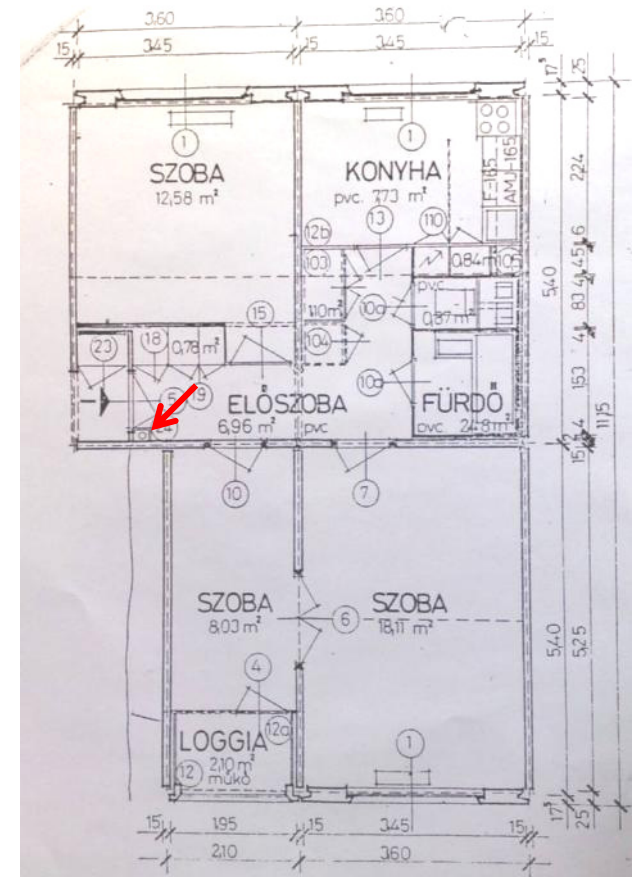
# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20. (2009. AUGUSZTUS 15.)



Füstölhet! A füst ölhet! - Szikra Csaba, Dr. Takács Lajos,



# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20. (2009. AUGUSZTUS 15.)





# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20. (2009. AUGUSZTUS 15.)



Füstölhet! A füst ölhet! - Szikra Csaba, Dr. Takács Lajos,



# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. (2007. FEBRUÁR 26.)

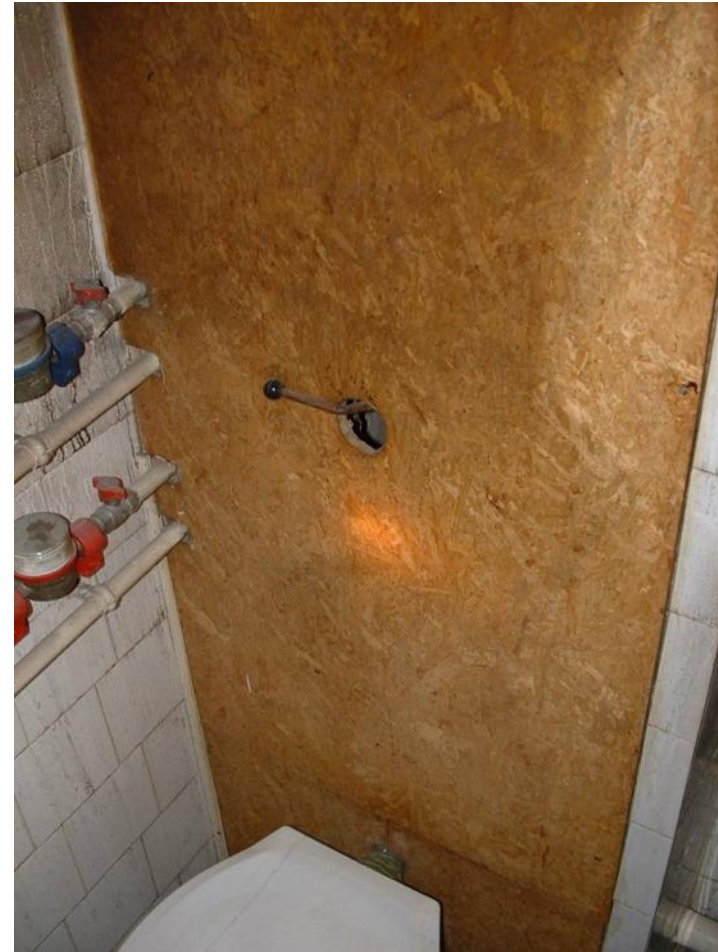


Tűzkeletkezés oka és módja: a tűzhelyen hagyott étel, a tűzhely mellett konyhai szagelszívó vezeték éghető aknafala meggyulladt





# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. (2007. FEBRUÁR 26.)





# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. (2007. FEBRUÁR 26.)



Füstölhet! A füst ölhet! - Szikra Csaba, Dr. Takács Lajos,



# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. (2007. FEBRUÁR 26.)



Füstölhet! A füst ölhet! - Szikra Csaba, Dr. Takács Lajos,





# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. (2007. FEBRUÁR 26.)

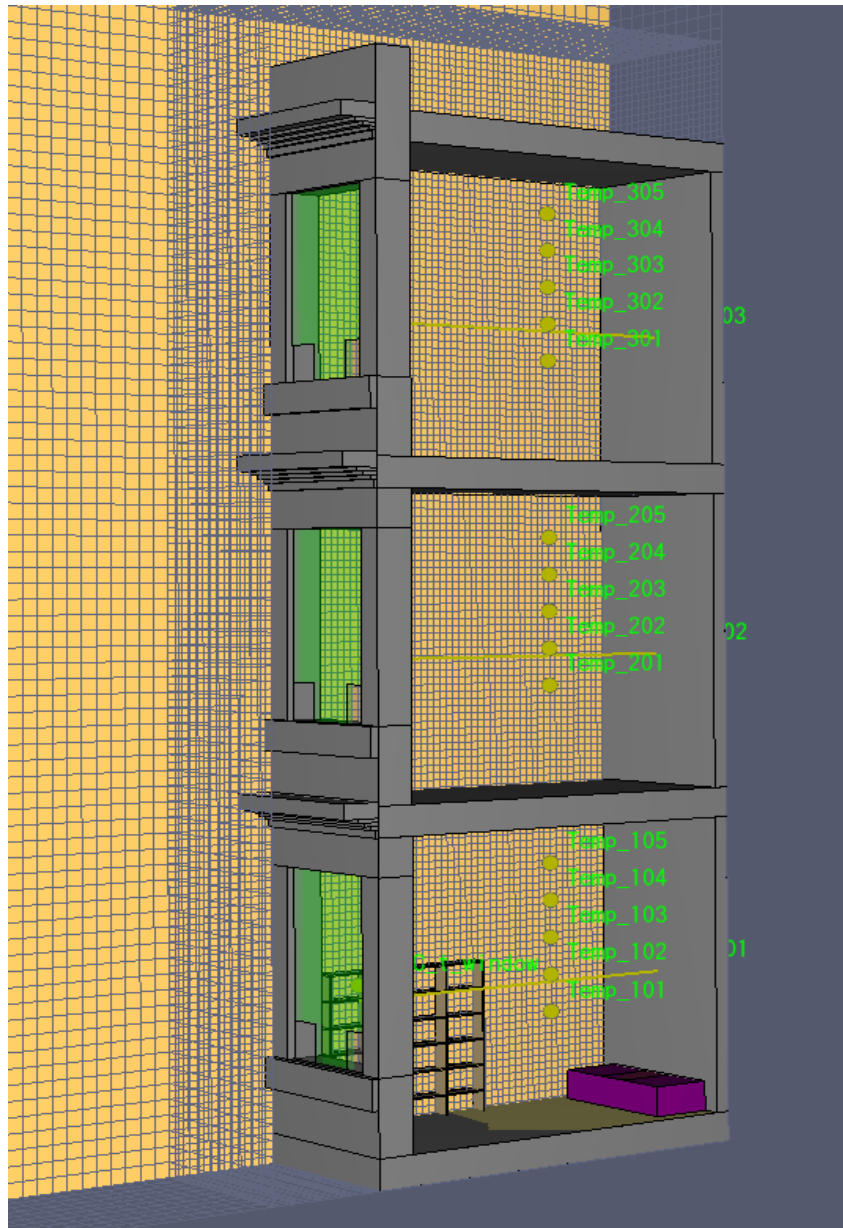


# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. (2007. FEBRUÁR 26.)





# TŰZESETEK RÉSZLETES VIZSGÁLATA CFD SZIMULÁCIÓVAL



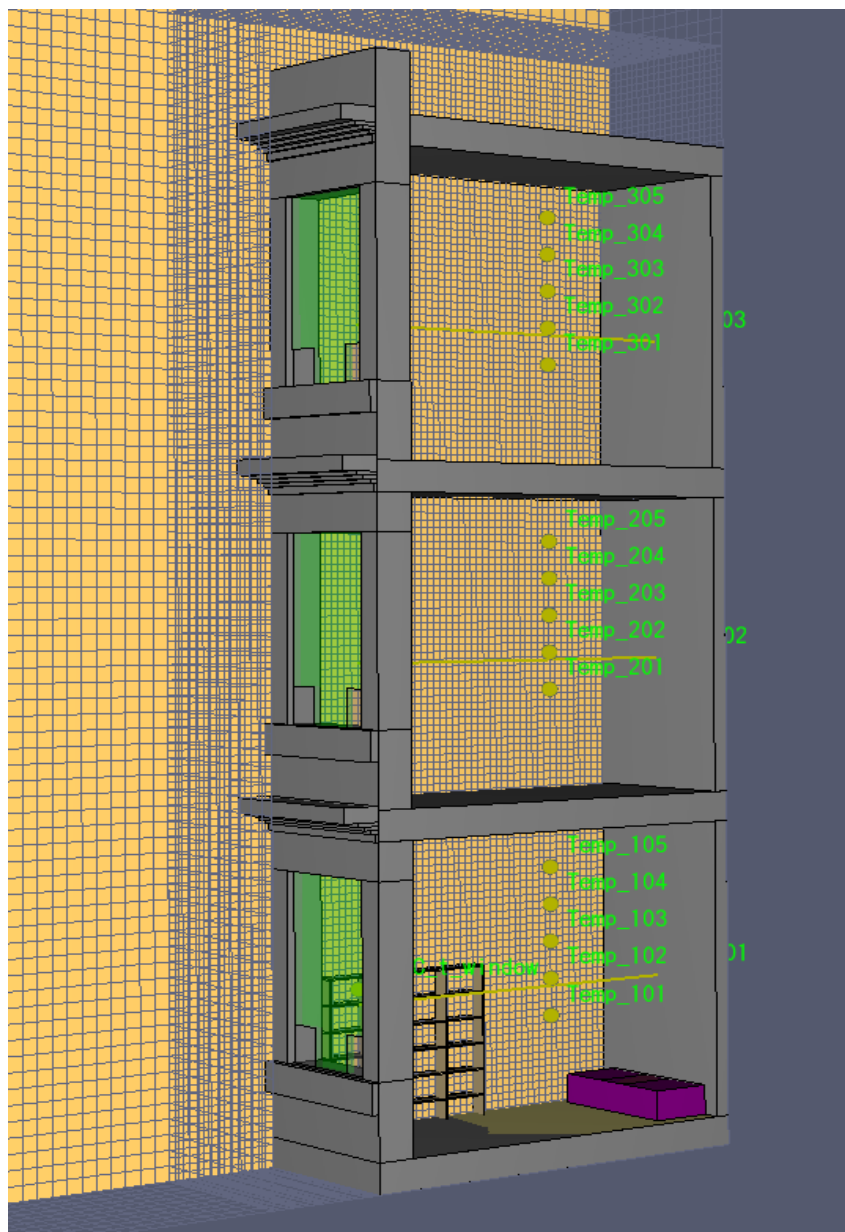
Fire Dynamics Simulator and  
Smokeview (FDS-SMV)

A program fejlesztői: National  
Institute of Standards and  
Technology (NIST) Of The United  
States Department of Commerce,  
valamint a  
Technical Research Centre of  
Finland (VTT).

Grafikus feldolgozó:  
PyroSimm



# TŰZESETEK RÉSZLETES VIZSGÁLATA CFD SZIMULÁCIÓVAL



- 2D, 3D mező
- Objektumok, felületek – peremfeltételek
  - Tűz, ismert hőfejlődéssel (W/m<sup>2</sup>)
  - Tűzgörbék modellezése
  - Egyszerű hőátadó felületek (konvekció, vezetés, tárolás)
  - Ventilátorok, nyílások (adott légsebesség a peremen)
  - Anyagtranszport a felületen (pl. a tűzből a térbe lépő füst)
  - Nyomás a peremen
  - Sugárzással szétterjedő hő és tűz!
  - Pirólízis modellek (miközben az égő anyag is eltűnik – burn-away) Égés, láng, CO keletkezés, Turbulens égés ...
  - Lebegő és hulló részecskék a levegőben (particles and droplets)
    - Füst
    - Vízcsepp
    - Éghető cseppek
- Eszközök a tűzben
  - Sprinkler
  - Hőérzékelés
  - Füstérzékelés
- Eszközök kontrollja (vezérlése) a tűzben
  - Eszközök ki és bekapcsolása (elégő ajtó, kitörő ablak stb.)





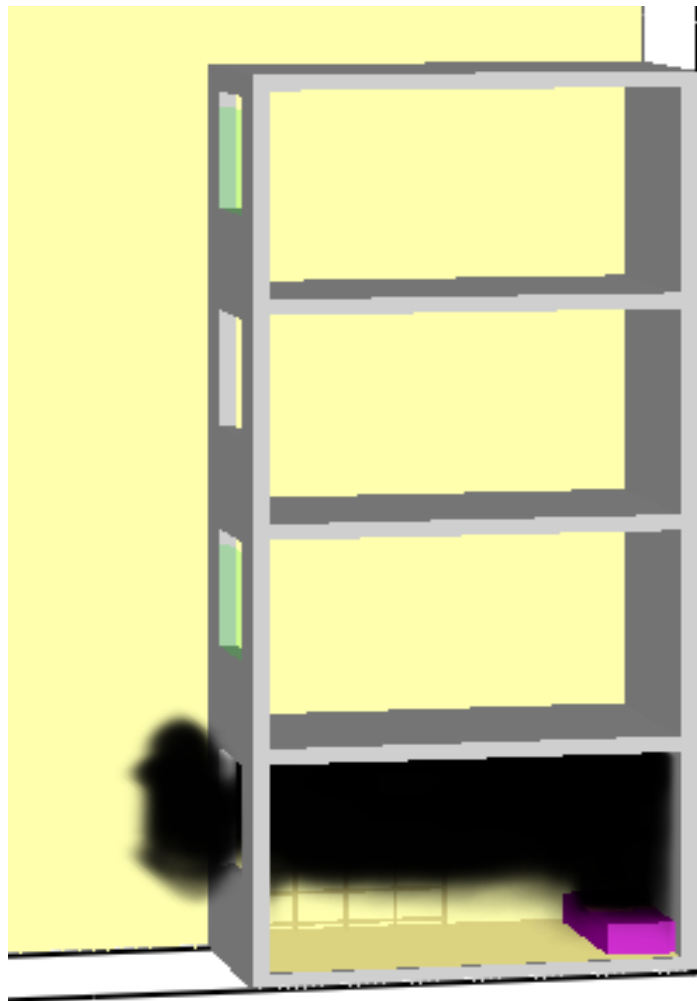
# A HŐ- ÉS FÜST TERJEDÉSÉNEK SZIMULÁCIÓJA



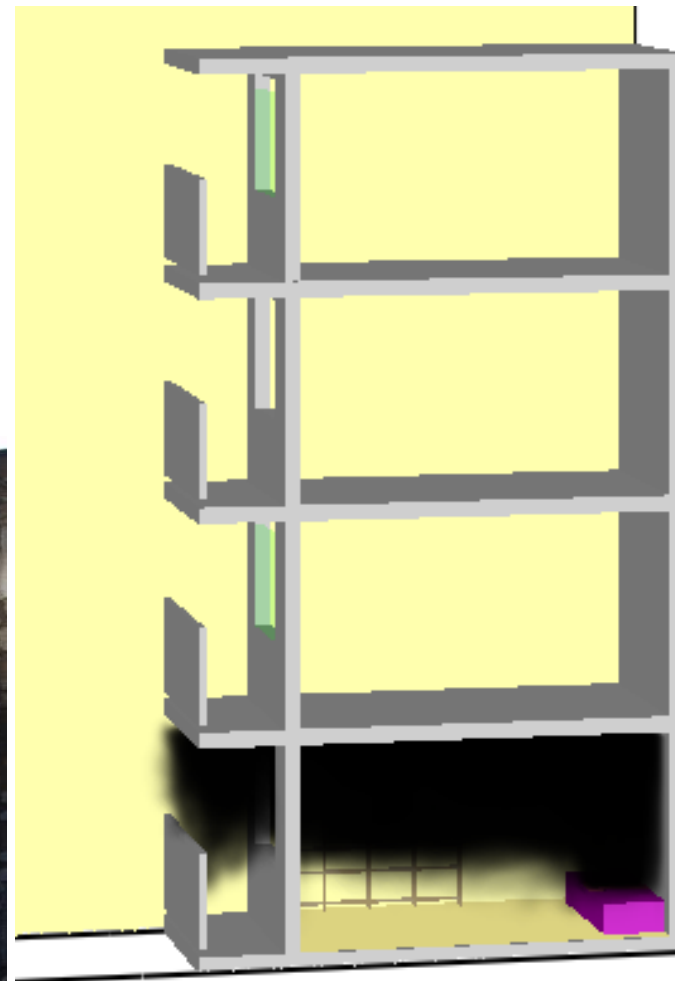
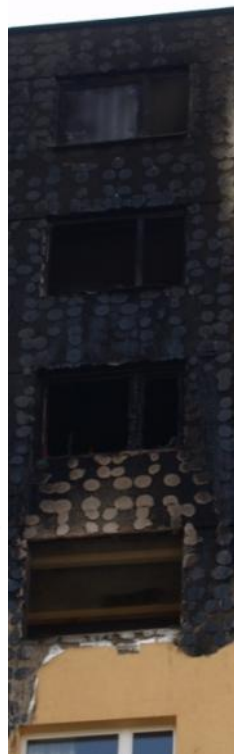
Az épületet  $0,1^{\circ}\text{C}/\text{m}$  függőleges hőmérsékletváltozású térbe helyeztük, a gravitációs felhajtóerőt a szokványos nehézségi gyorsulás, illetve  $25^{\circ}\text{C}$  kiinduló hőmérséklet mellett vizsgáltuk. A vizsgálat elsődleges célja a hő, és ezen keresztül a füst homlokzaton történő terjedésének modellezése, valamint annak megállapítása, hogy a homlokzatra kijutó hő, füst, illetve tűz a homlokzaton esetleg keletkező káros anyagokkal milyen feltételek mellett juthatnak vissza a tűz keletkezésének helye felett elhelyezkedő lakásokba.



# HOMLOKZAT BALKON NÉLKÜL ÉS BALKONNAL (16.S)



100°C felületi  
hőmérsékleten az  
ablak kitörik

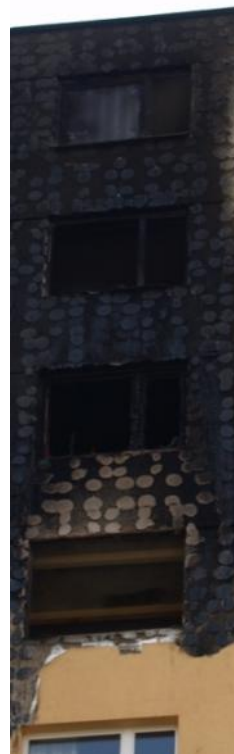




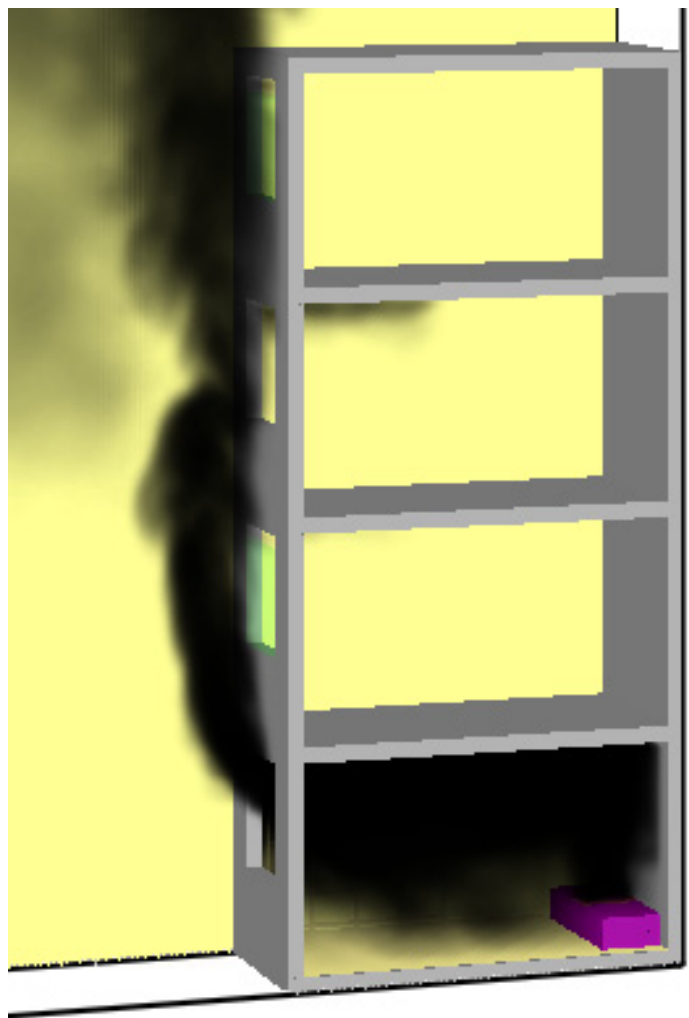
# Homlokzat balkon nélkül és balkonnal (25.s)



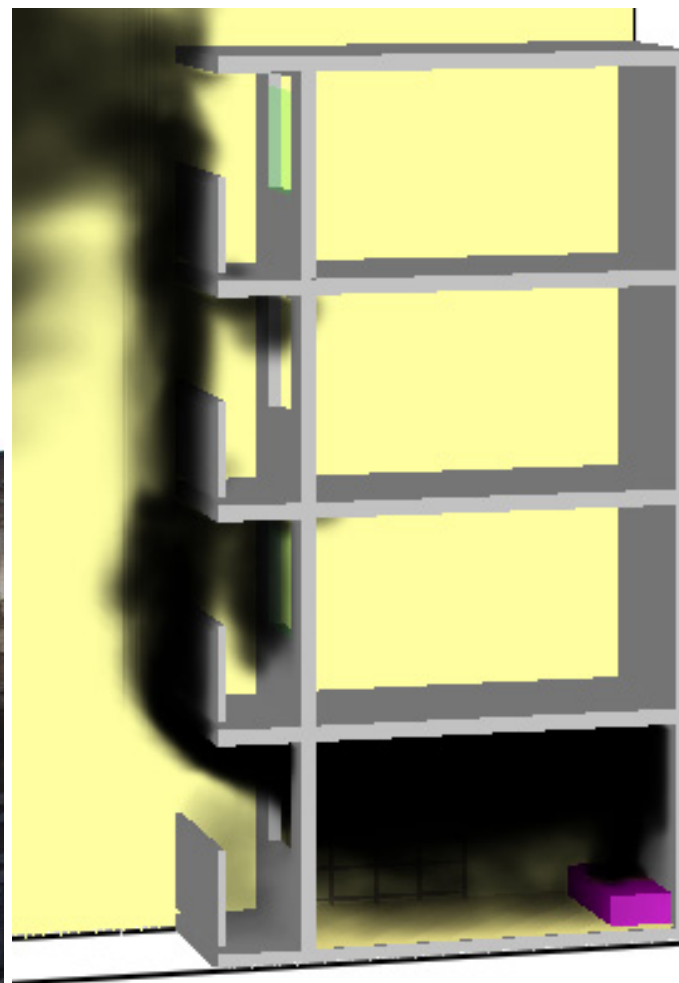
Tranziens  
füstfejlődés



# Homlokzat balkon nélkül és balkonnal (30.s)



Füst beszivárgás  
a nyitott ablakon



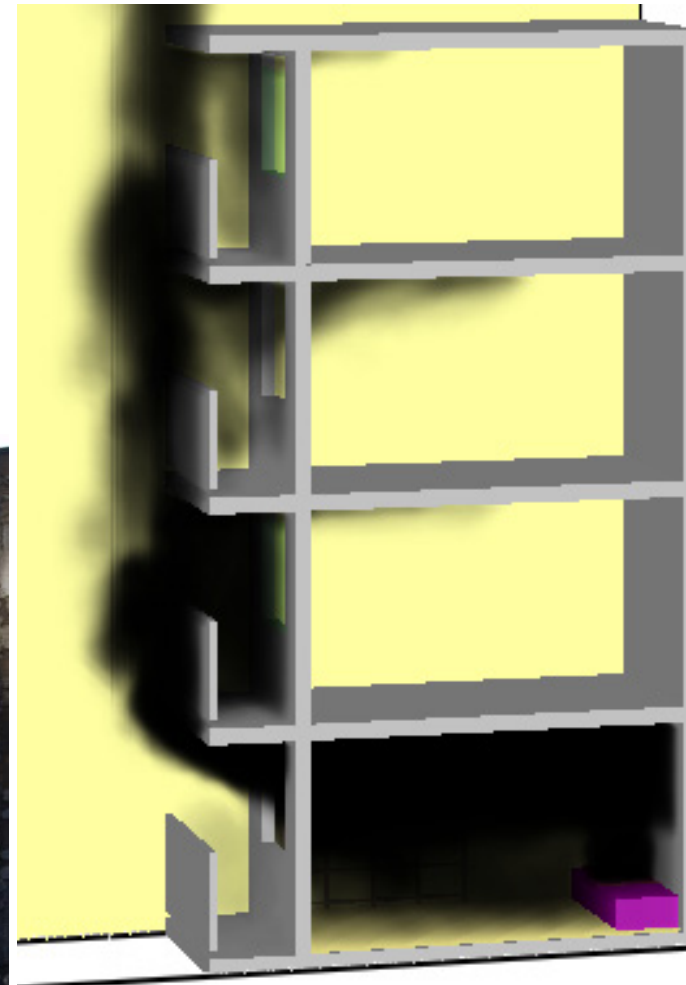
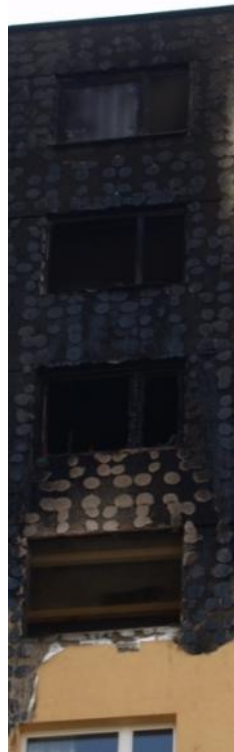
Füst betörés a  
balkonra (negatív  
cirkuláció megjelenés)



# HOMLOKZAT BALKON NÉLKÜL ÉS BALKONNAL (40.S)



Továbbra is  
„csak” füst  
beszivárgás



Intenzív füst betörés a  
nyitott ablakon

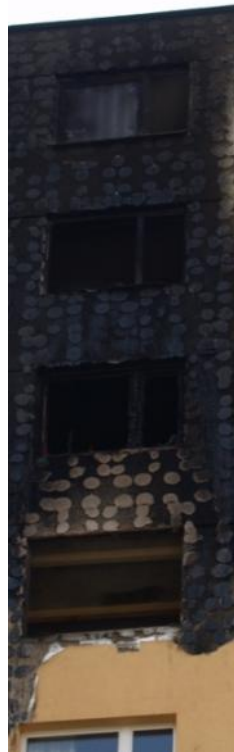




# HOMLOKZAT BALKON NÉLKÜL ÉS BALKONNAL (60.S)



A tűz fölötti szint  
még tiszta



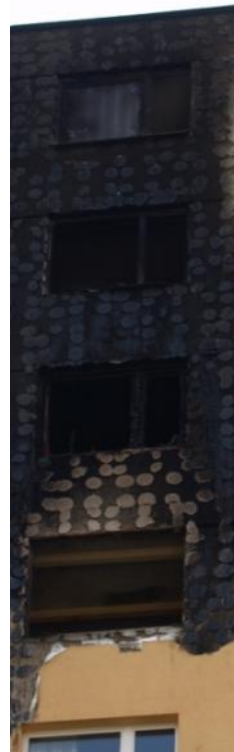
A résre hagyott  
ablakokon is intenzív  
beszivárgás



# HOMLOKZAT BALKON NÉLKÜL ÉS BALKONNAL (100.S)



A tűz fölötti szint még mindig tiszta



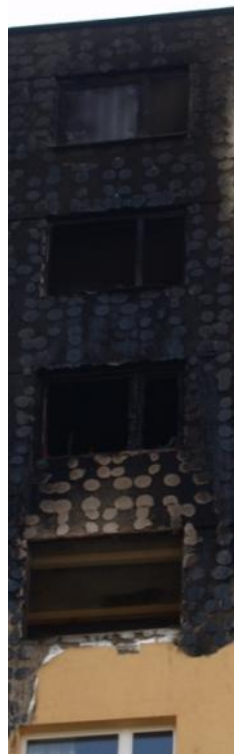
Hasonló jelenség a résre hagyott ablakoknál



# HOMLOKZAT BALKON NÉLKÜL ÉS BALKONNAL (200.S)



Aésre hagyott  
ablakokon továbbra is  
beszivárgás



Minden helyiség  
füsttel telített





# HOMLOKZAT LOGGIA NÉLKÜL ÉS LOGGIÁVAL

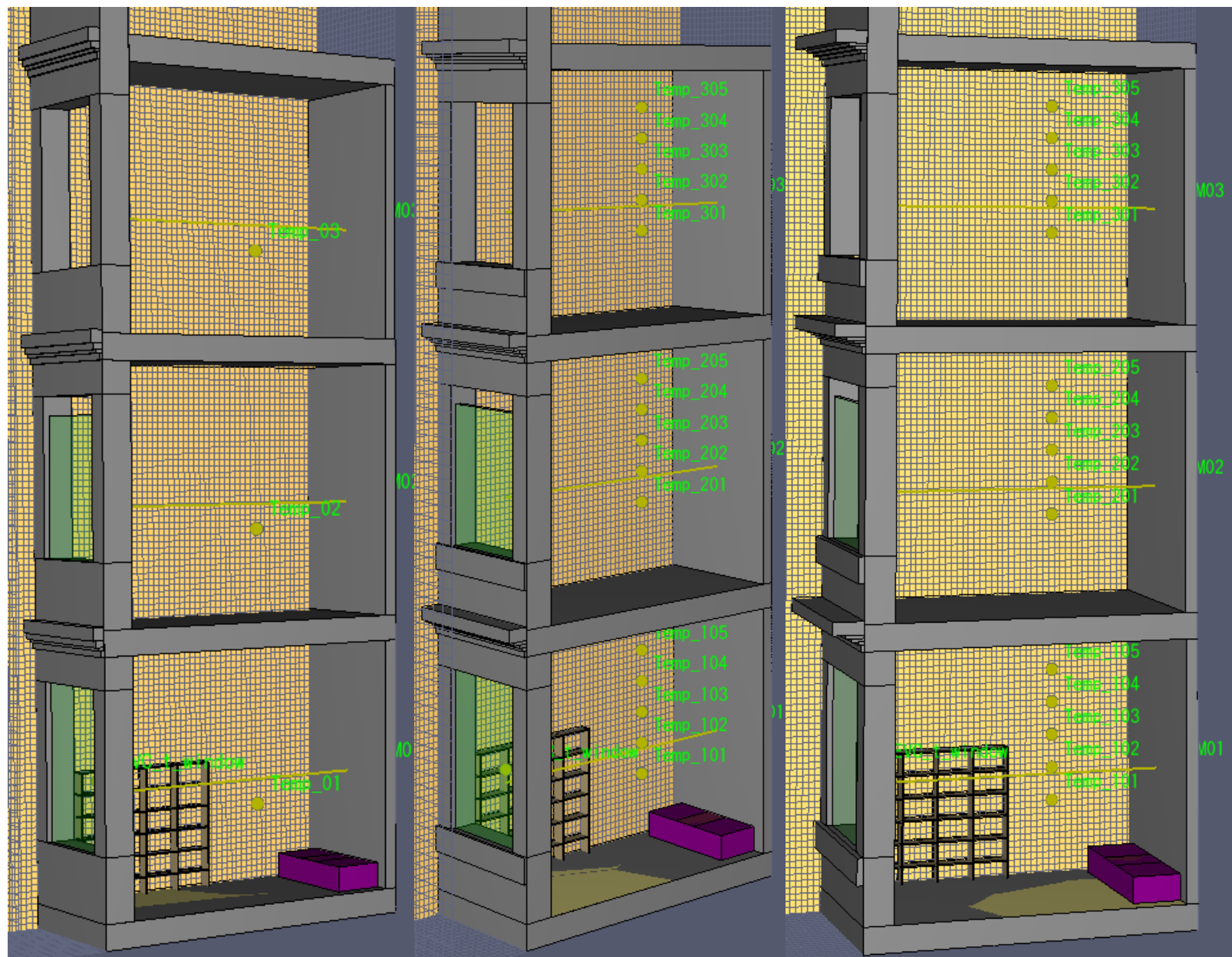


Megállapítható, hogy a homlokzat kialakításának jelentős hatása van a füst épületbe történő bejutására.

A loggia áramlástanai viszonyai segítik a füst bejutását az épületbe, a lakásba.



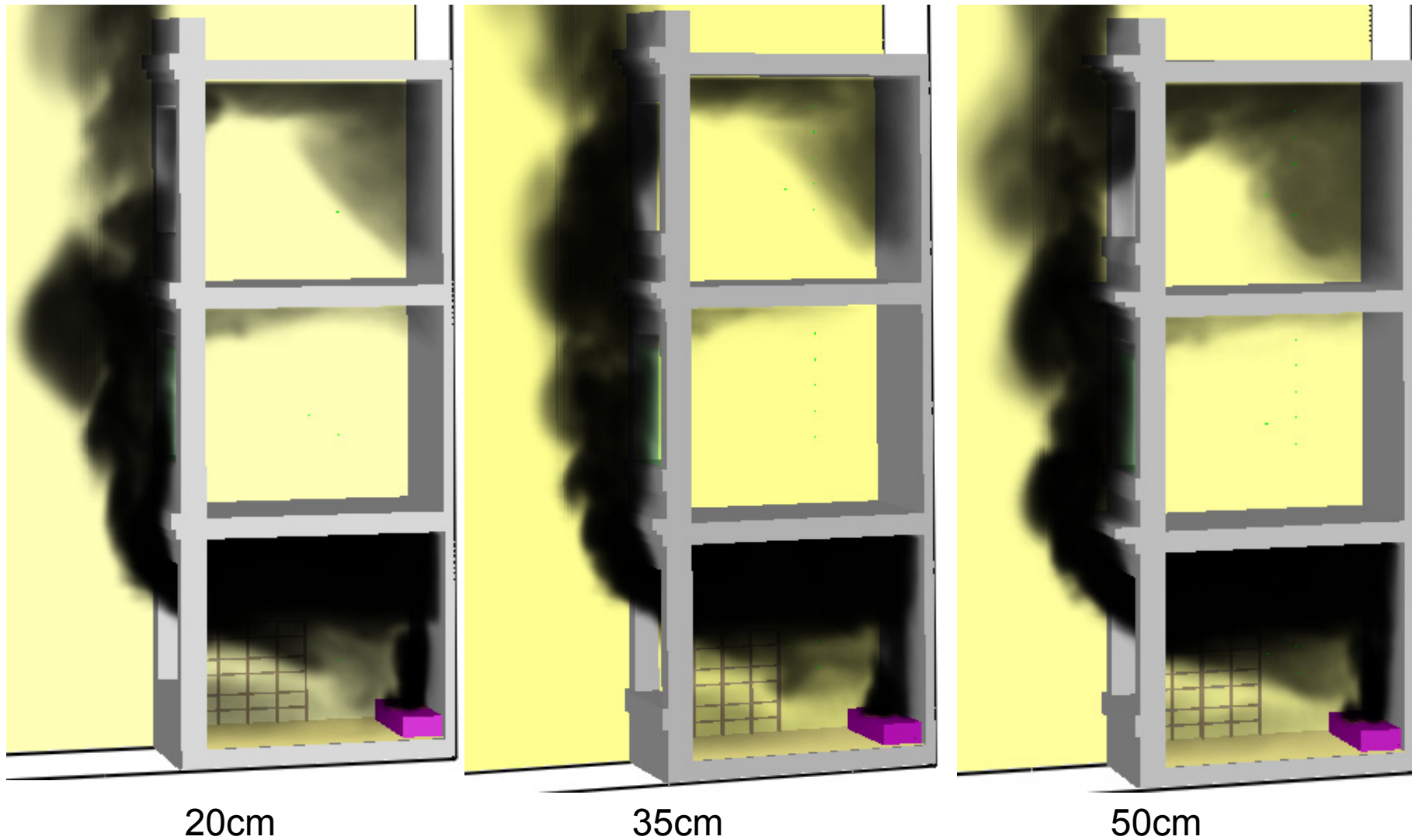
# HOMLOKZATI TAGOLTSÁG HATÁSA (MODELLEK)



Bm: 4m  
20cm  
35cm  
50cm

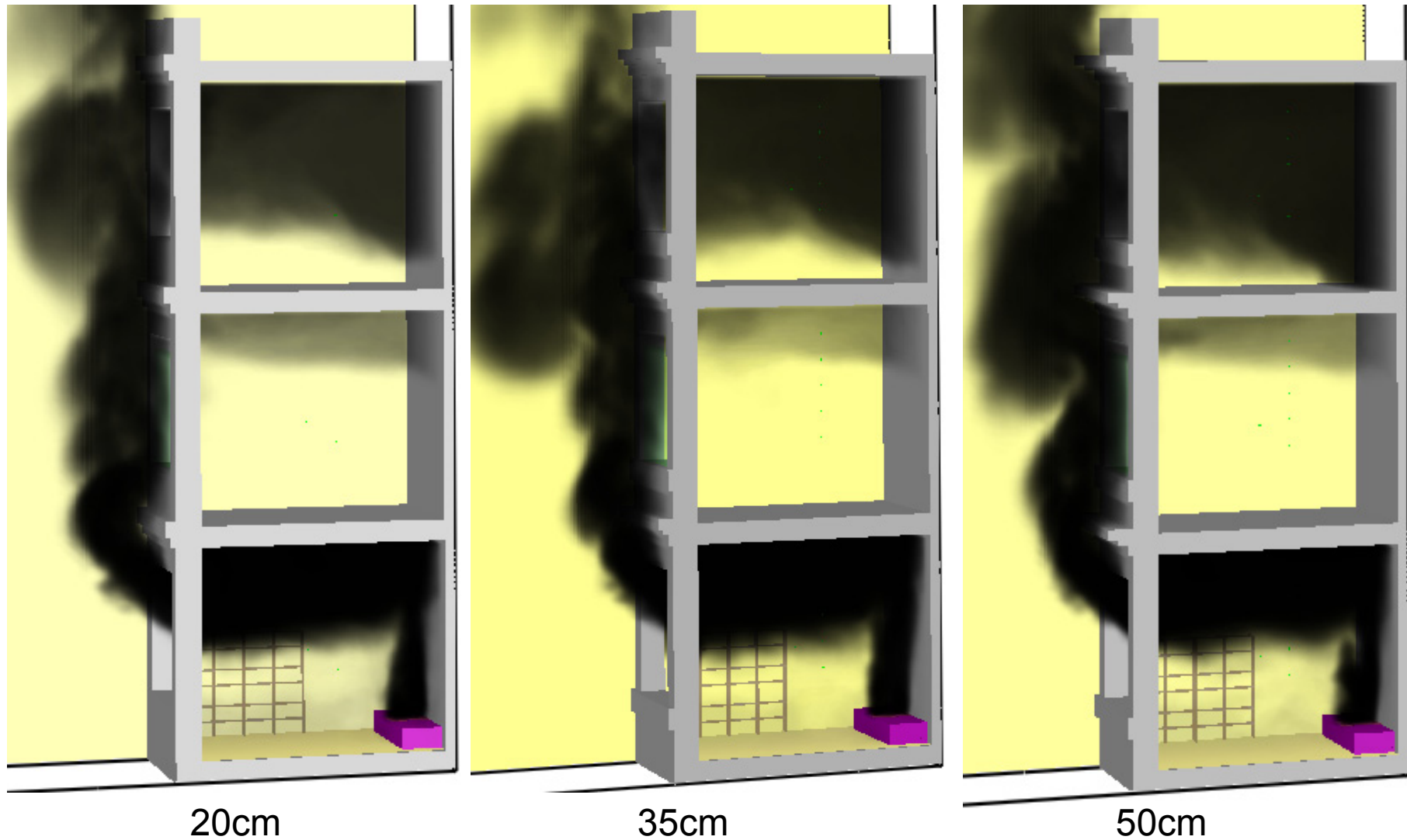


# HOMLOKZATI TAGOLTSÁG HATÁSA (1. PERC)

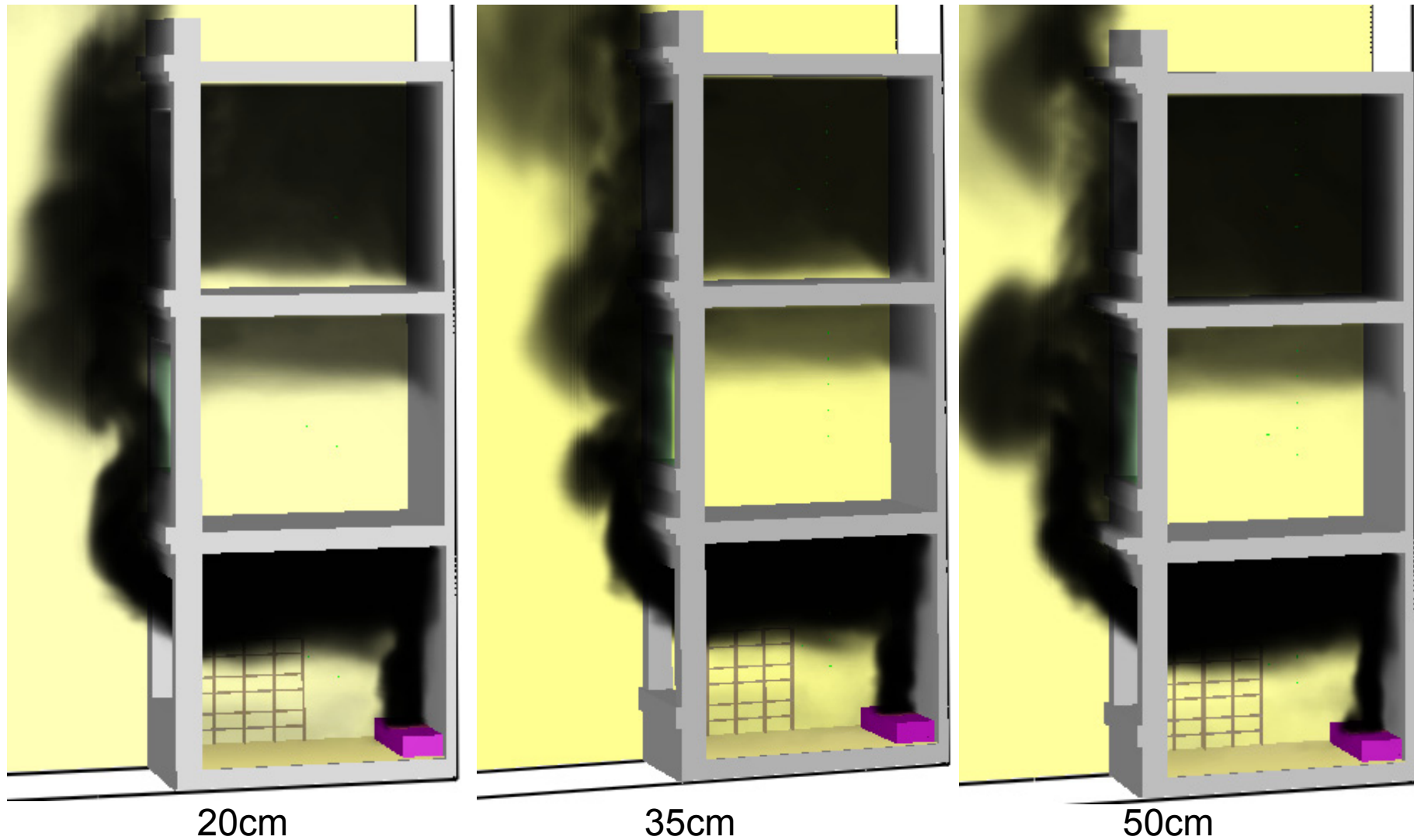




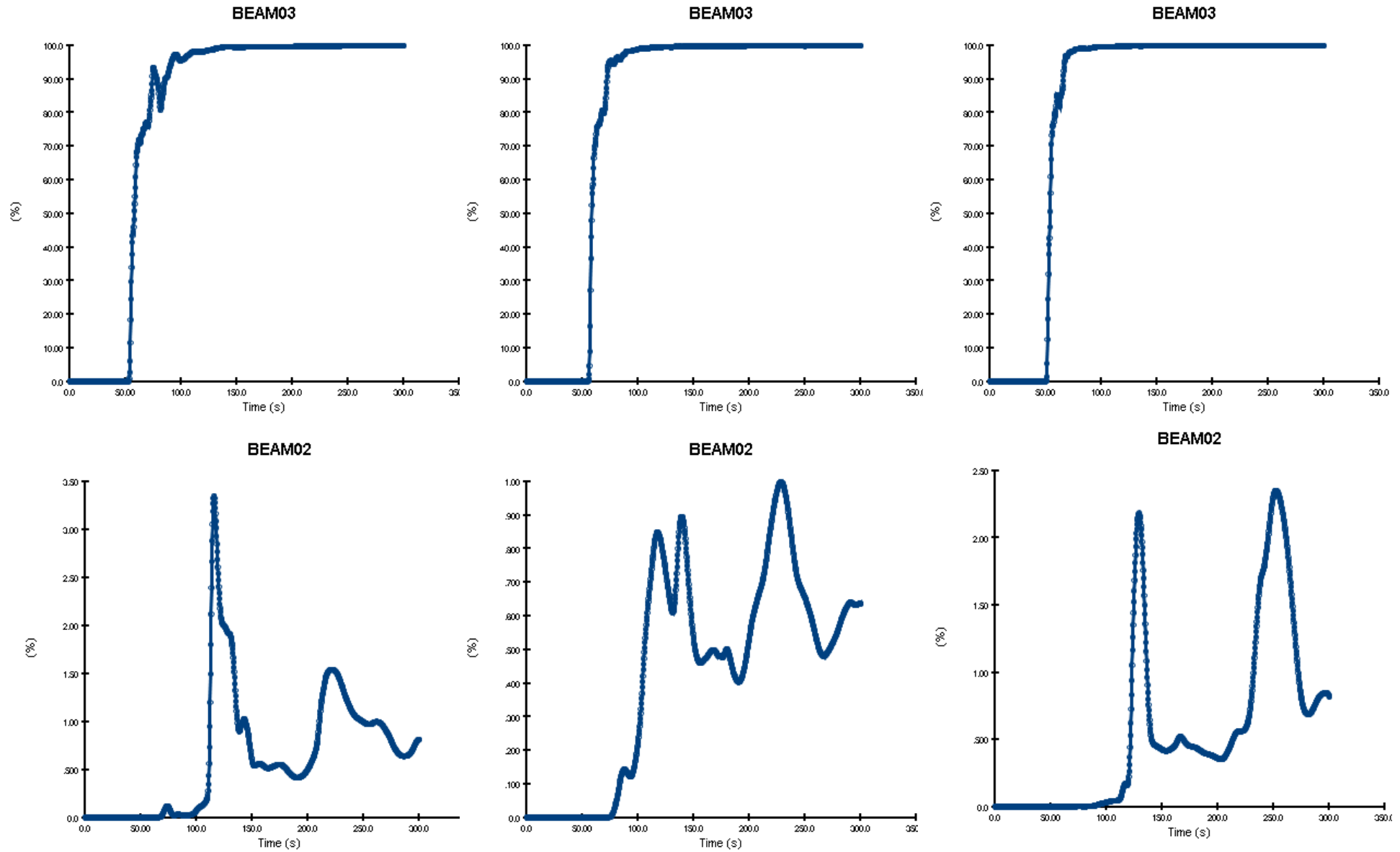
# HOMLOKZATI TAGOLTSÁG HATÁSA (2. PERC)



# HOMLOKZATI TAGOLTSÁG HATÁSA (4. PERC)

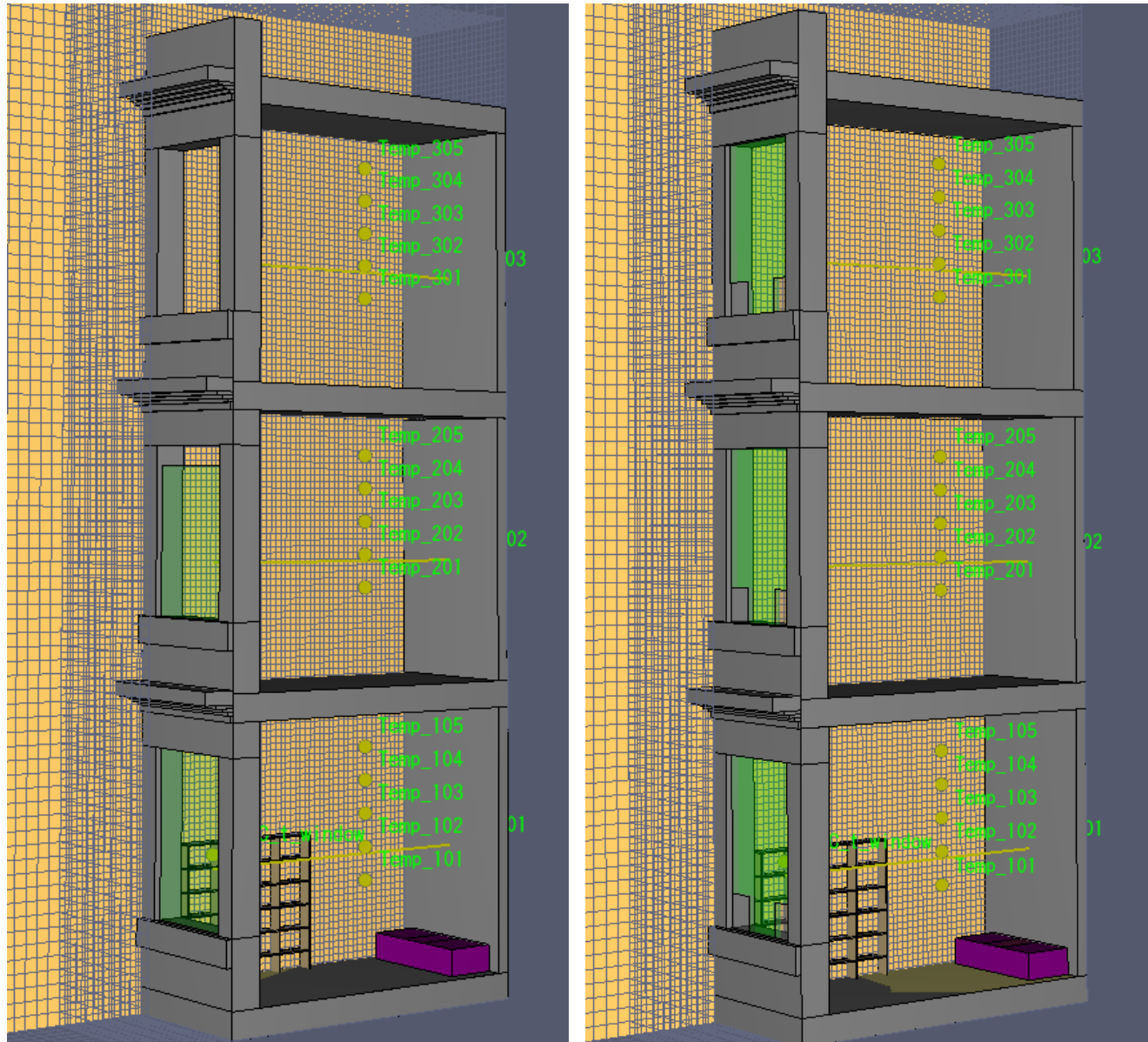


# HOMLOKZATI TAGOLTSÁG HATÁSA (VONALI FÜSTÉRZÉKELEŐ)

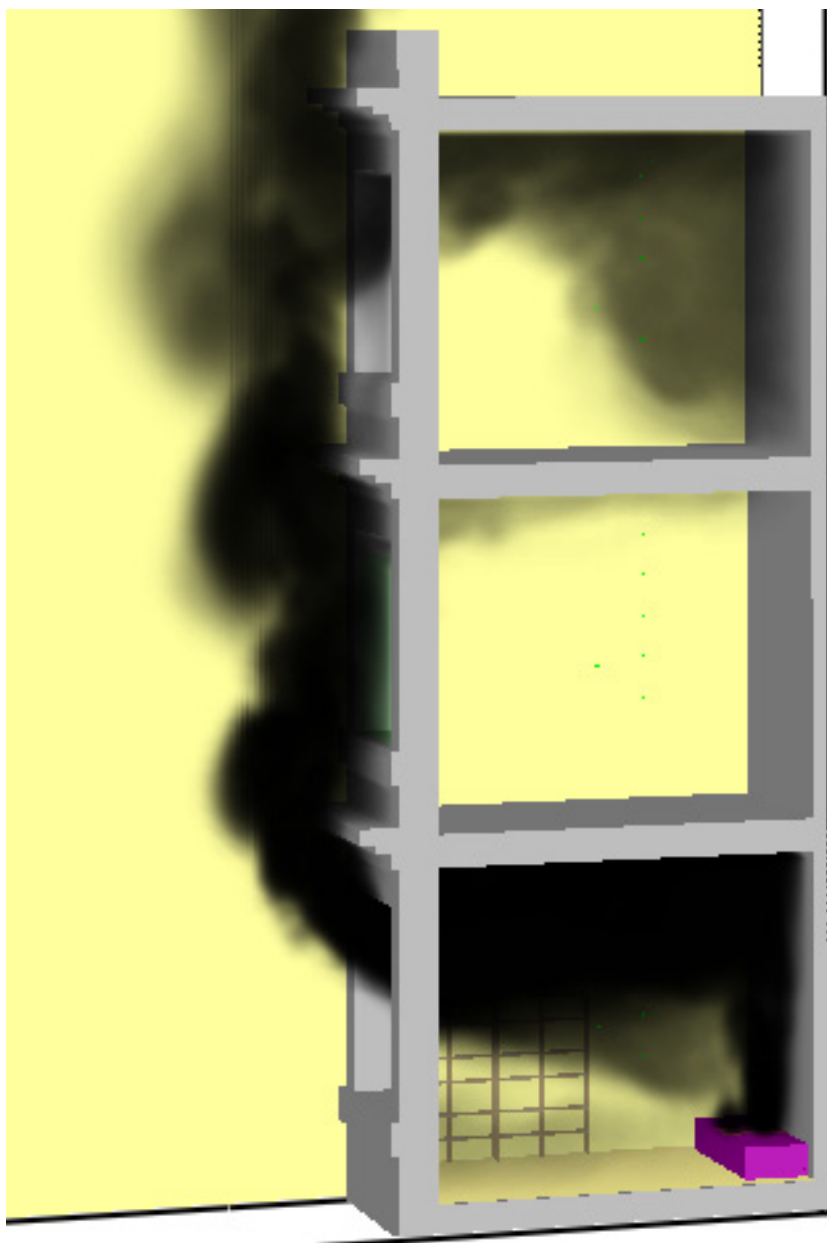




# ABLAK HELYZETE (MODELL)



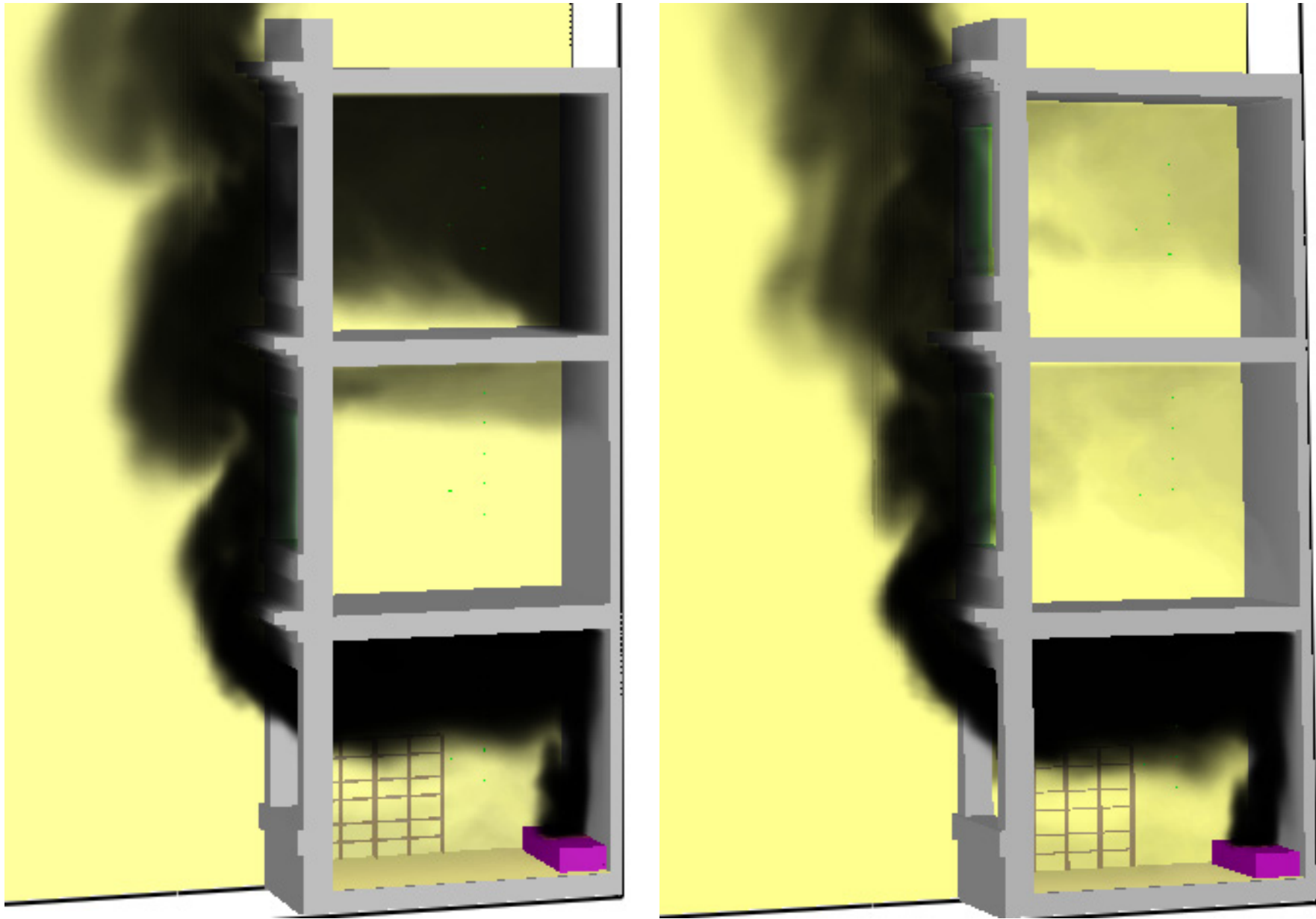
# ABLAK HELYZETE (1. PERC)



Füstölhet! A füst ölhet! - Szikra Csaba, Dr. Takács Lajos,



## ABLAK HELYZETE (2. PERC)

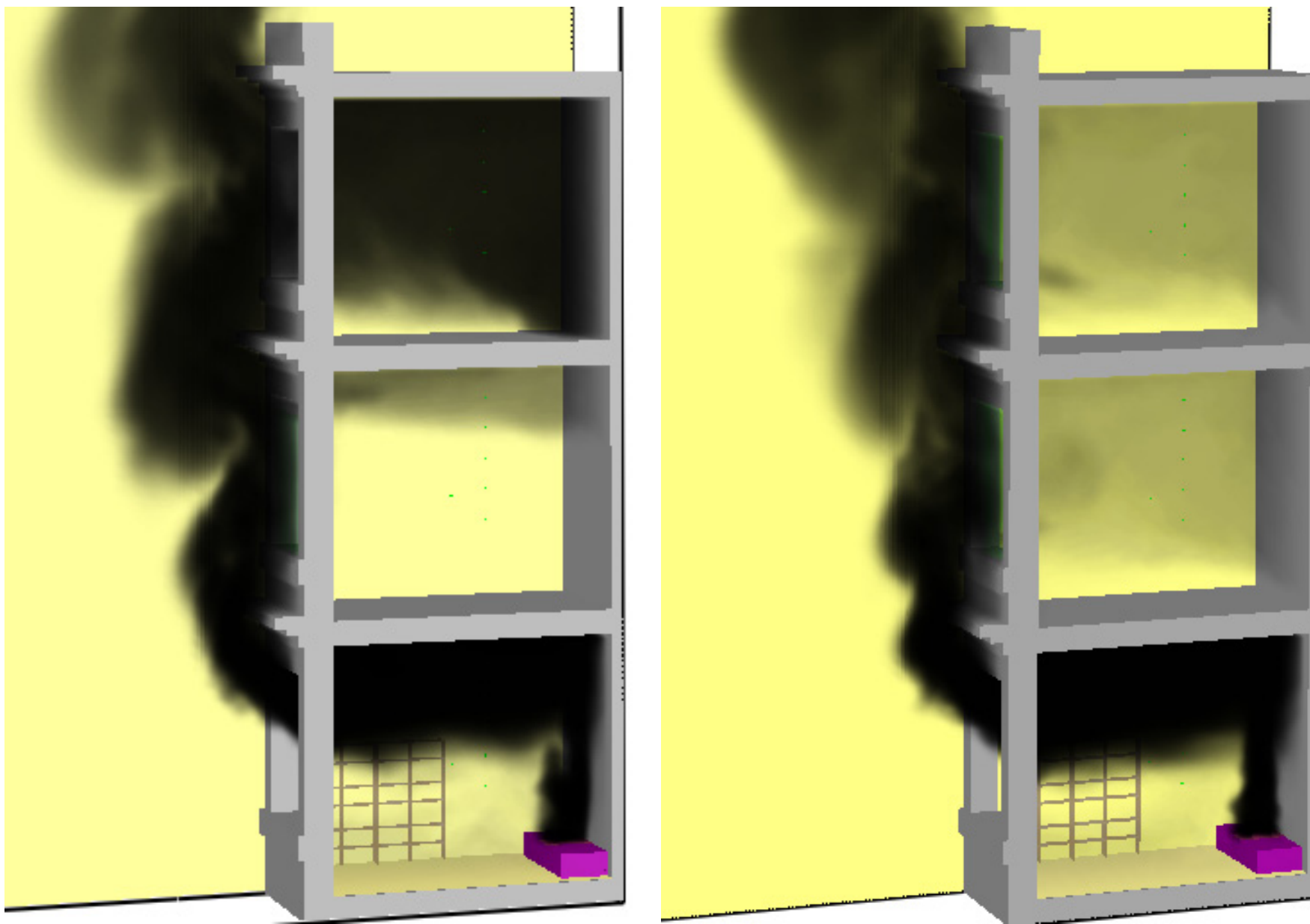


Füstölhet! A füst ölhet! - Szikra Csaba, Dr. Takács Lajos,





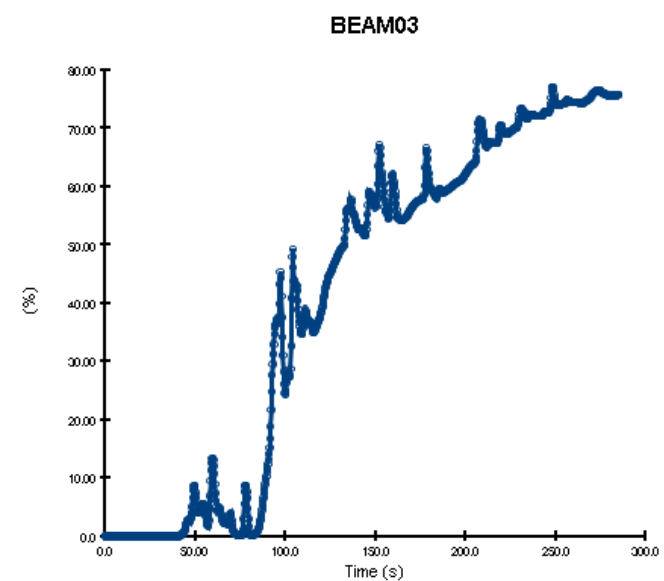
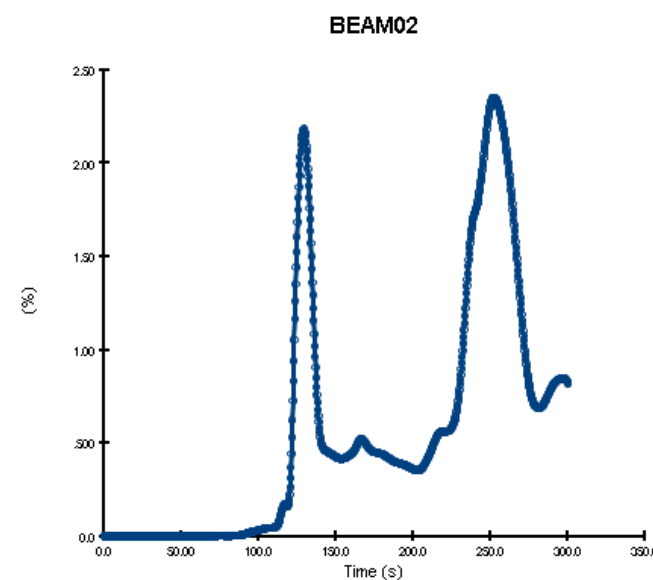
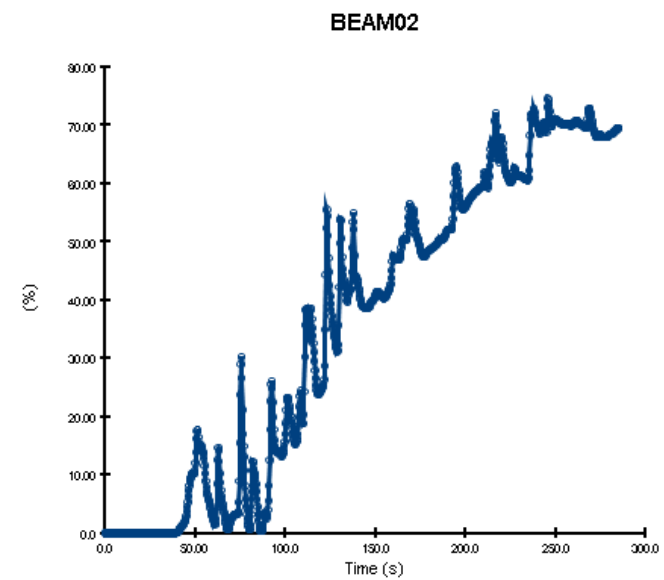
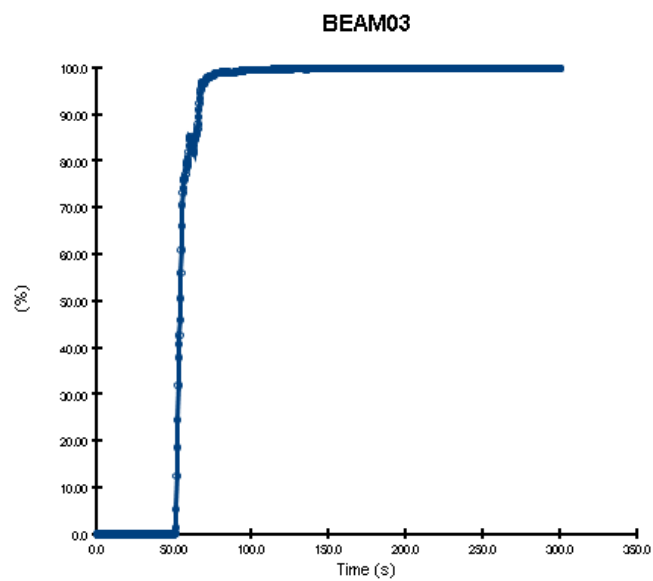
## ABLAK HELYZETE (4. PERC)



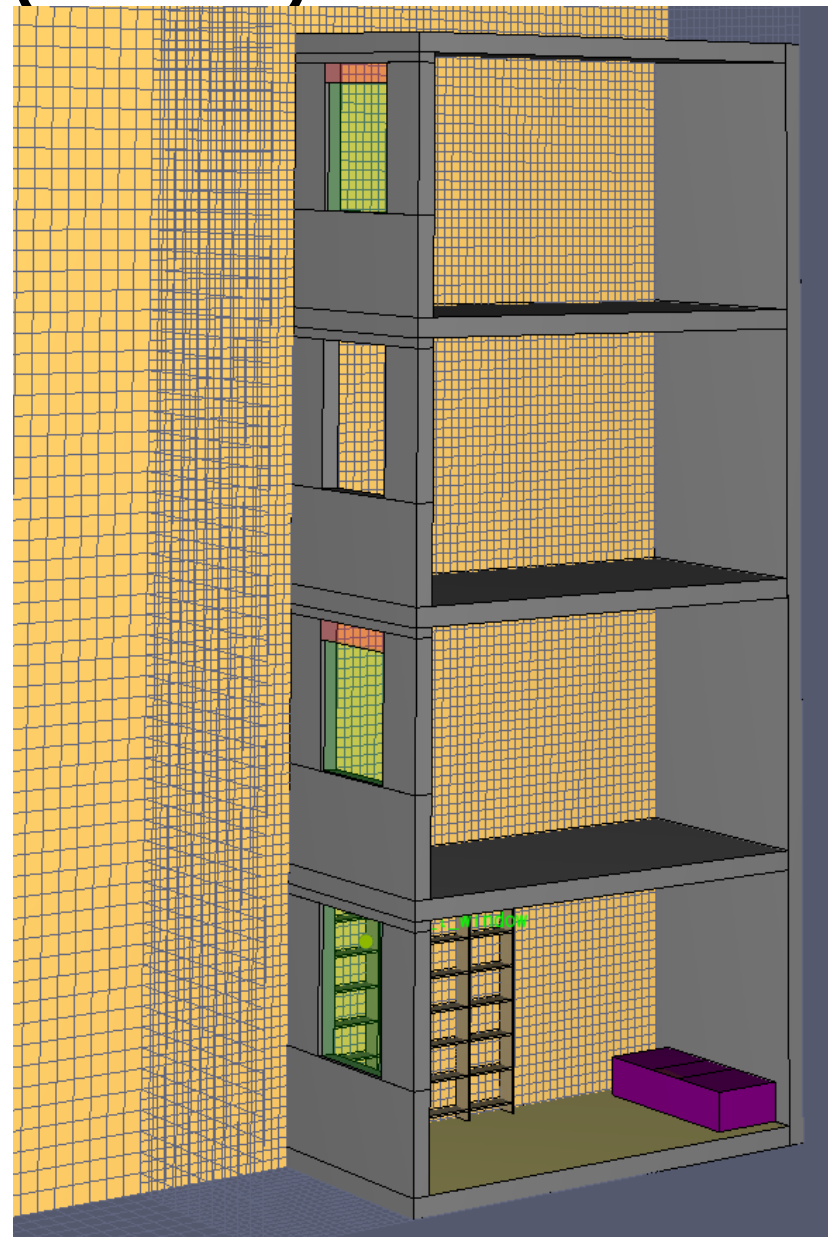
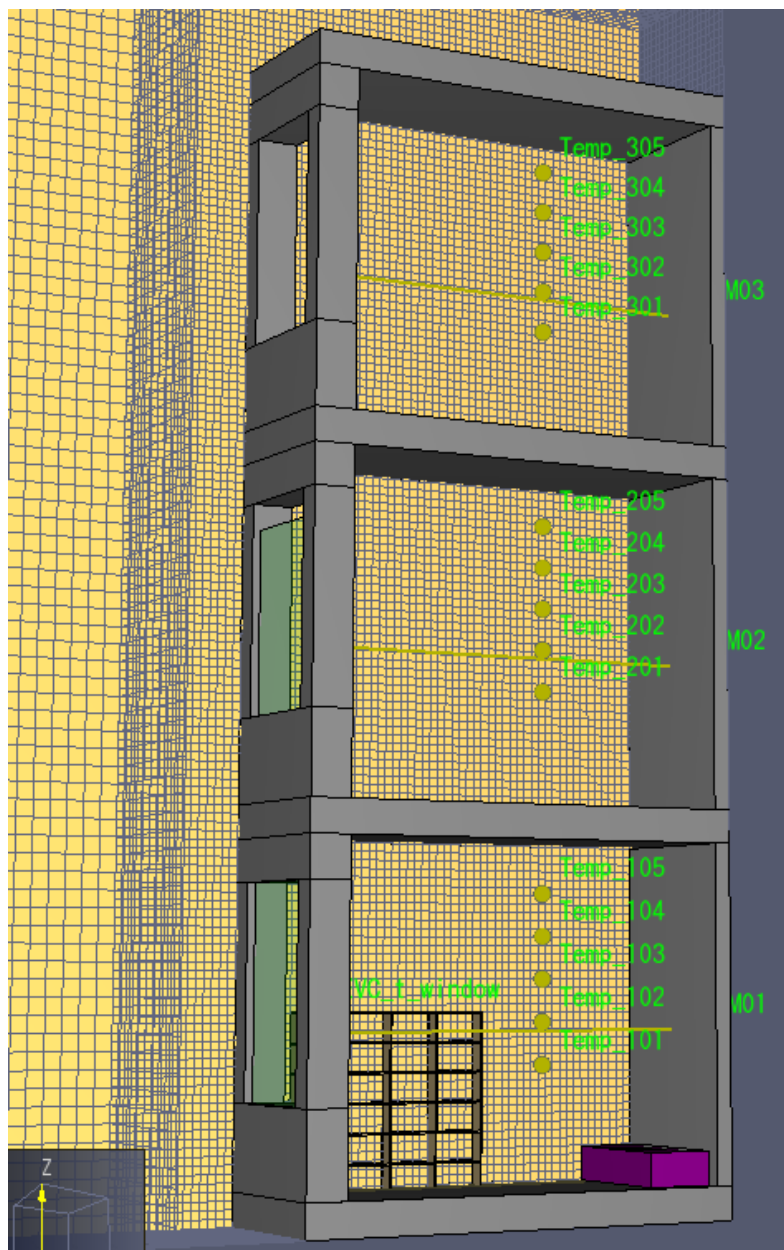
Füstölhet! A füst ölhet! - Szikra Csaba, Dr. Takács Lajos,



# ABLAK HELYZETE (VONALI FÜSTÉRZÉKELŐ 1.6 M MAGASAN)



# ÉPÍTÉSMÓD (MODELL)

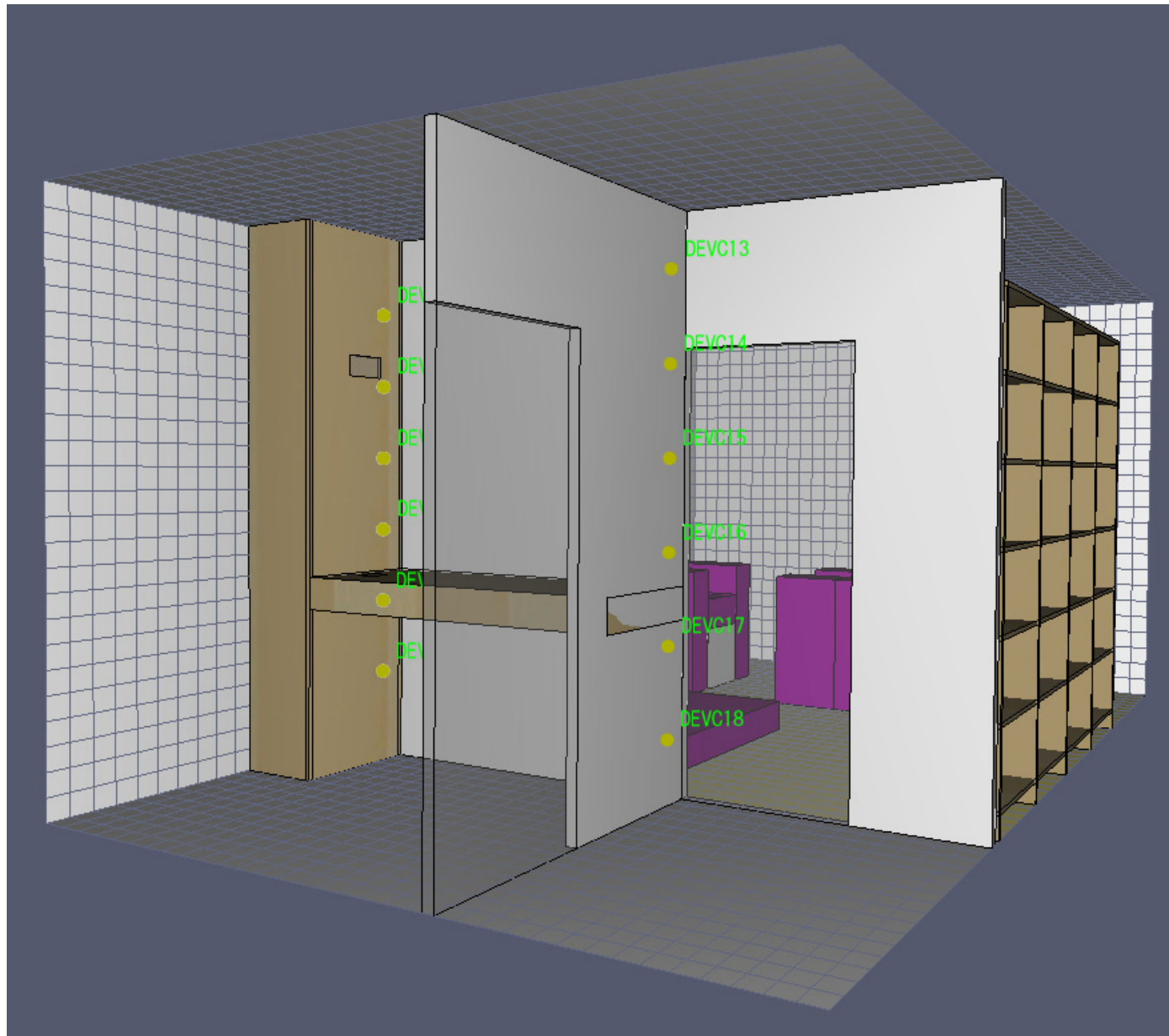


# ÉPÍTÉSMÓD (MODELL)

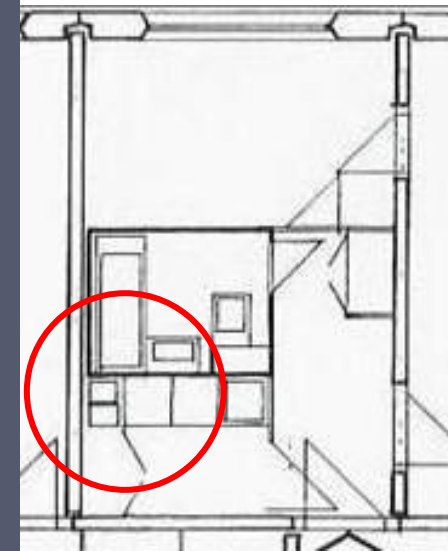




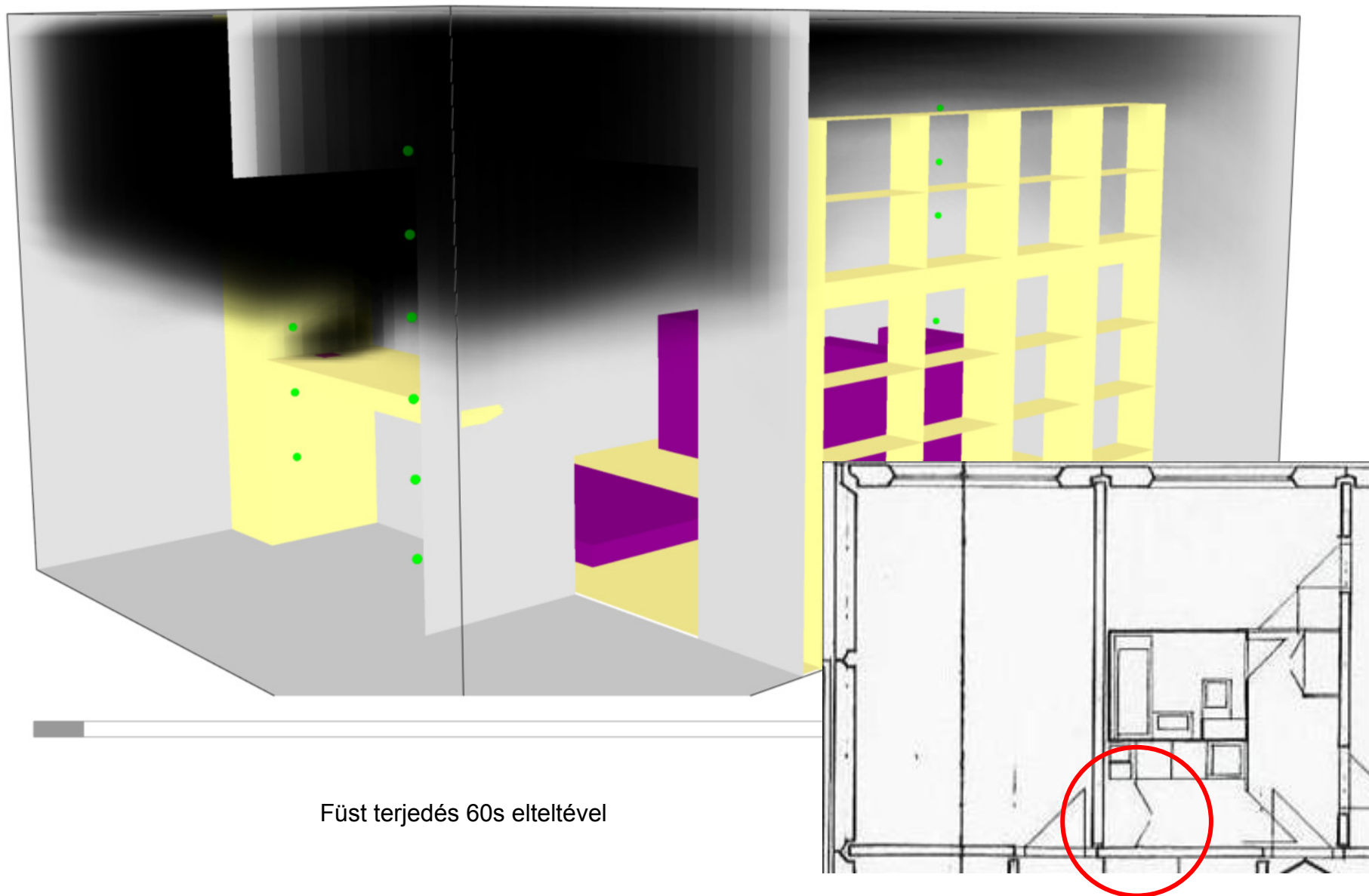
# ÉGHETŐ BURKOLAT ÉS GRAVITÁCIÓS LÉGCSATORNA A TŰZHELY MELLETT



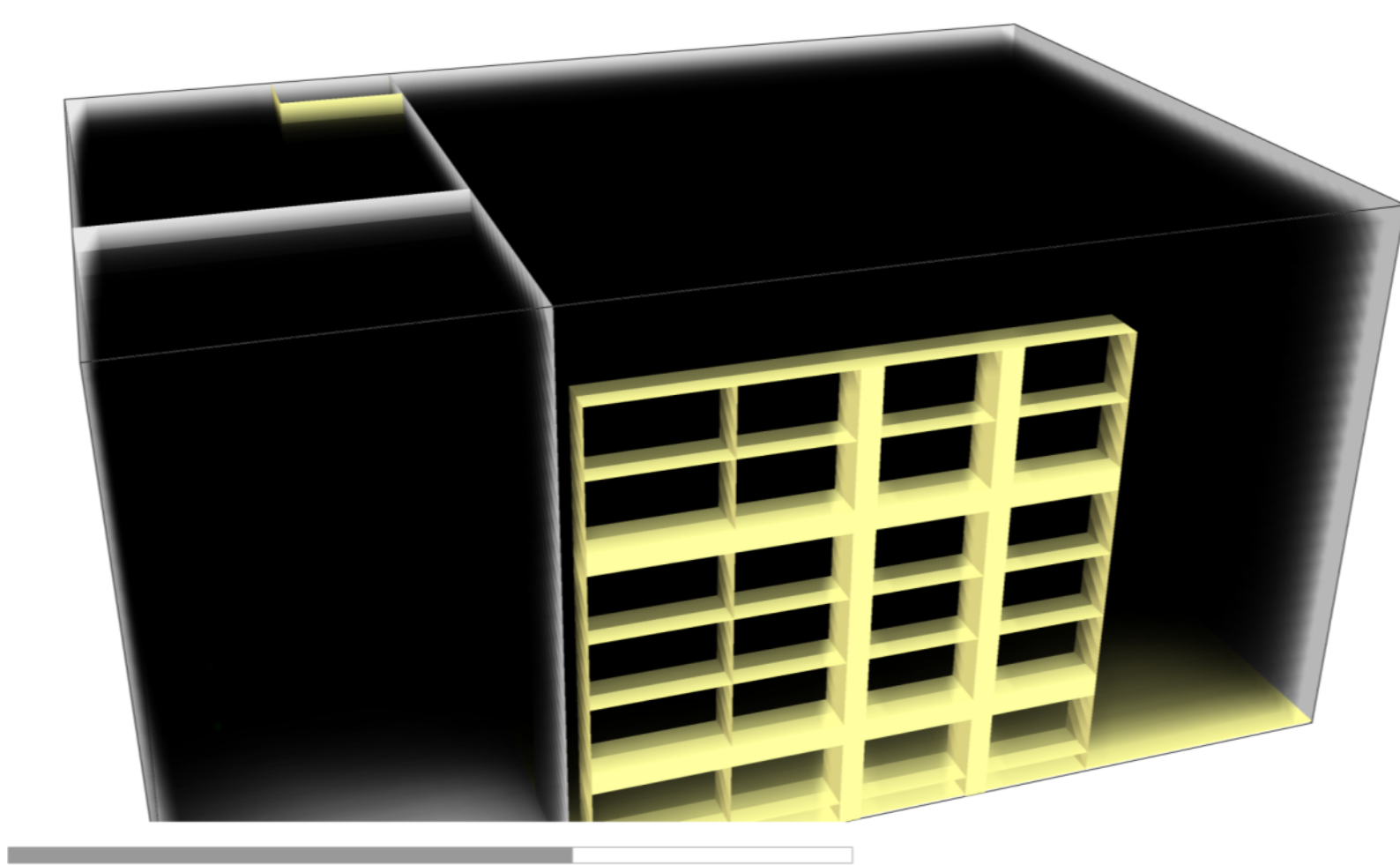
Debrecen, Fényes  
udvar 6 sz.  
tűzesete



# ÉGHETŐ BURKOLAT ÉS GRAVITÁCIÓS LÉGCSATORNA A TŰZHELY MELLETT



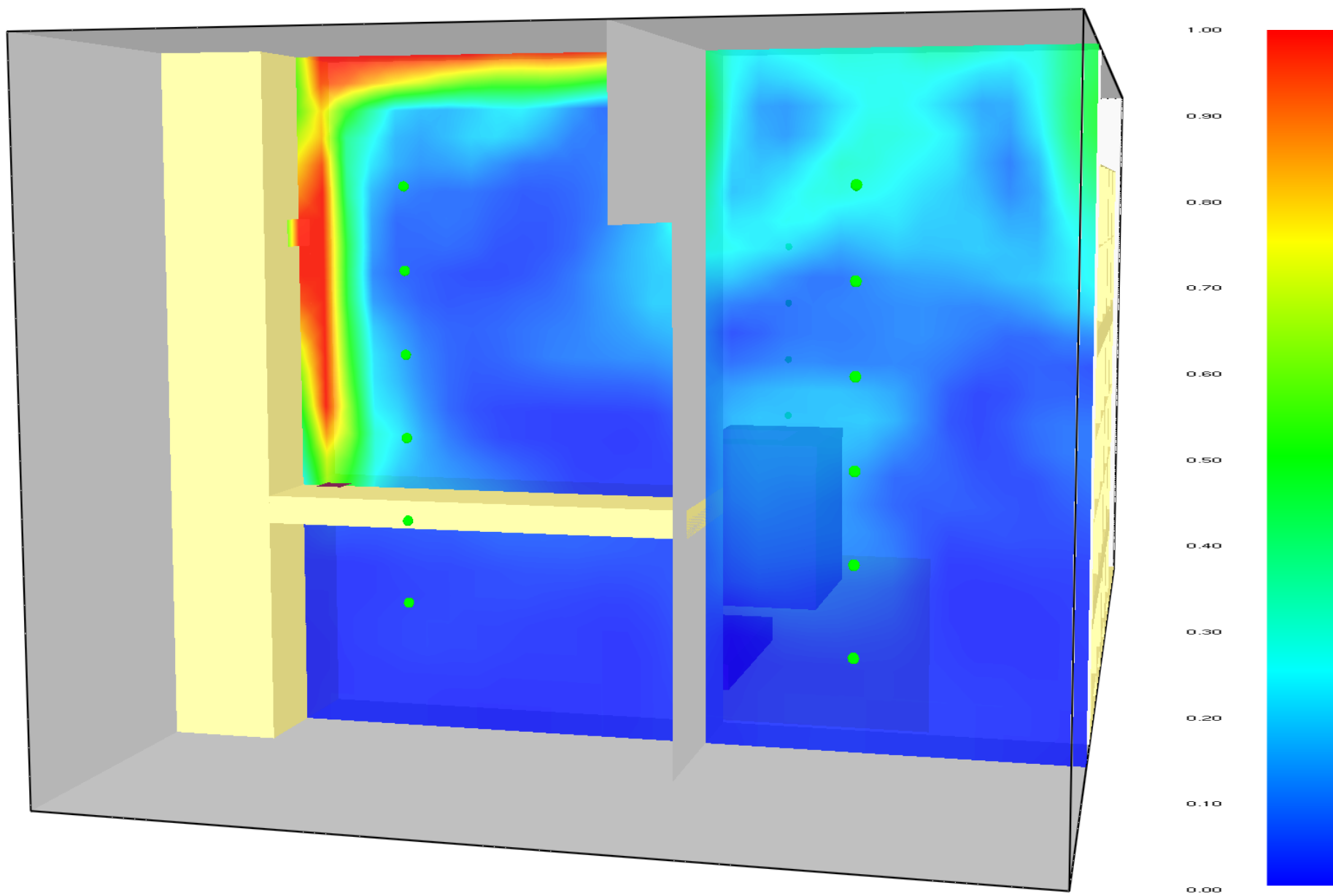
# ÉGHETŐ BURKOLAT ÉS GRAVITÁCIÓS LÉGCSATORNA A TŰZHELY MELLETT



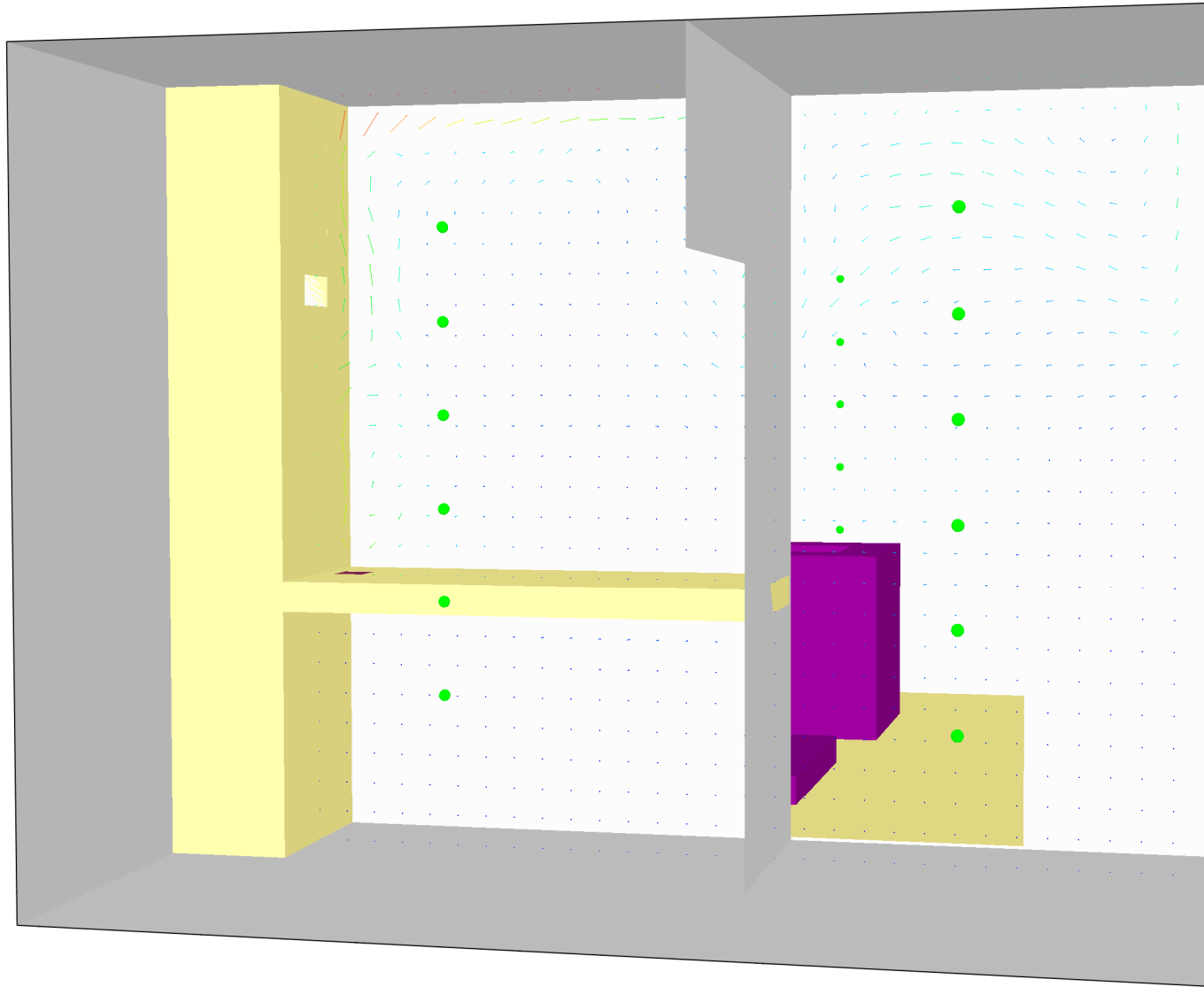
Füst terjedés 10 perc elteltével



# ÉGHETŐ BURKOLAT ÉS GRAVITÁCIÓS LÉGCSATORNA A TŰZHELY MELLETT







**KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!**

