



# NEM LEHET MINDENT SZABÁLYOZNI A TERVEZŐI DÖNTÉS FELELŐSSÉG!

## IV. ROCKWOOL „ÉPÜLET-FELÚJÍTÁS ÉS TŰZVÉDELEM” KONFERENCIA

### TŰZVÉDELMI MÉRNÖKÖK KÖZHASZNÚ EGYESÜLETE

**DR. TAKÁCS LAJOS GÁBOR**

Okl. építészmérnök, egyetemi adjunktus  
BME Épületszerkezzettani Tanszék



**SZIKRA CSABA**

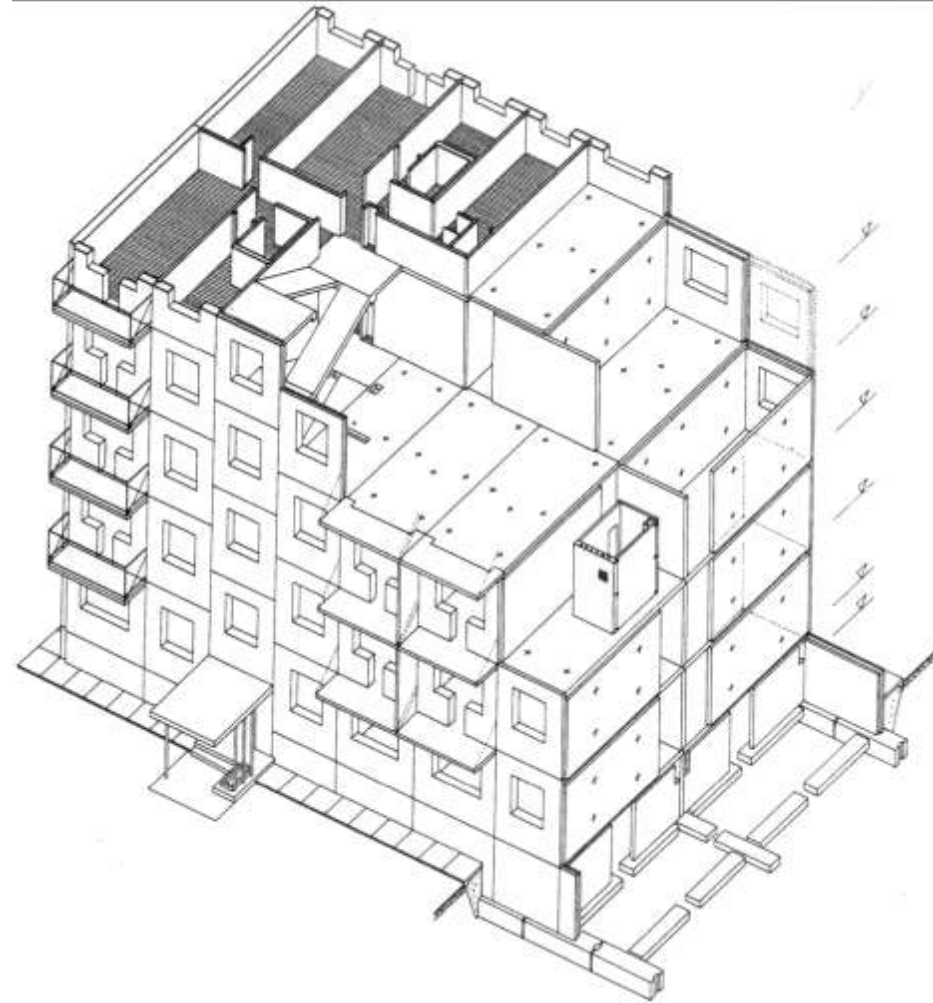
Okl. épületgépészmérnök, tudományos munkatárs  
BME épületenergetikai és épületgépészeti Tanszék



# ELŐZMÉNYEK

# PANELES TECHNOLÓGIÁVAL ÉPÜLT ÉPÜLETEK

- 700.000 iparosított technológiával épült lakás a magyarországi 4.000.000-ból, ezen belül csak paneles rendszerrel mintegy 507 ezer lakás épült 1962 és 1992 között hazánkban
- 5/1965 BM TOP rendelet: (a középmagas és magas épületek tűzvédelmének első hazai szabályozása), módosítva 1979-ben és 1986-ban
- Tűzvédelmi szempontból két jellegzetes csoportra oszthatók: az 5 szintes és 10 (11) szintes épületekre, utóbbiak középmagas kategóriába tartoznak



# CSERTŐ U. 1972. MÁJUS 18.



# CSERTŐ U. 1972. MÁJUS 18.

Tűzvédelmi problémák:

- Éghető ajtajú, anyagtárolásra alkalmas mérőóra szekrények a középfolysók mentén, amelyek nem voltak a szintek vonalában megszakítva
- Hő- és füstelvezetés hiánya
- Központi riasztás hiánya
- Füstszakaszolás hiánya
- Tűzszakaszolás hiánya





# ÓZD, VÖRÖS HADSEREG UTCA 80. 1978. OKTÓBER 31.



Fogatolt középmagas lakóépület, a tűz a gépészeti aknán keresztül terjedt  
Következmény: 16/1975 ÉVM-BM-PM együttes rendelet a középmagas és magas lakóépületek utólagos tűzvédelmi munkáiról



# ÓZD, VÖRÖS HADSEREG UTCA 80. 1978. OKTÓBER 31.



# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. 2007. FEBRUÁR 26.





# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. 2007. FEBRUÁR 26.



# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. 2007. FEBRUÁR 26.



A tűzkeletkezési szint fölötti konyha két belső nézete. Az akna az aknafallal együtt megsemmisült (az elszívó mellékcsatornás gyűjtőkürtő alumíniumból készült és elolvadt, az éghető aknafal elégett)



# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. 2007. FEBRUÁR 26.



VI. emeleti konyha az előszobából



VI. emeleti lakásbejáratok a folyosóból



# DEBRECEN, FÉNYESUDVAR 6. 2007. FEBRUÁR 26.



X. emeleti konyha belső képei



X. emeleti nappali



# PÁSKOM PARK 35. 2007. JÚNIUS 7.



# PÁSKOM PARK 35. 2007. JÚNIUS 7.



Tűzhely áthelyezve, fölötté szagelszívó és felső konyhaszekrényelem, szagelszívó bekötve a mellékcsatornás szellőző főágába



# PÁSKOM PARK 35. 2007. JÚNIUS 7.



Nem megfelelő tűzállóságú bejárati  
ajtó: csak a zárszerkezet maradt  
épen

# PÁSKOM PARK 35. 2007. JÚNIUS 7.



Tetőszinti összekötő folyosó  
acélráccsal zárva

Légtechnikai vezetékek  
kialakítása is megegyezik a  
debrecenivel



# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20.





# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20.



# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20.





# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20.



**NEM MEGFELELŐ HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS,  
FÜSTMENTESSÉG HIÁNYA**





# MISKOLC, KÖZÉPSZER U. 20.

A hőszigetelő homlokzati vakolatrendszer kivitelezési hibái:

- Perem-pont módszer helyett csak ragasztófolttal erősítették fel a hőszigetelő táblákat – légrés keletkezett a táblák és a fogadószerkezet között
- Kávaképzés hálóerősítés nélkül, a háló nem volt visszafordítva a fogadószerkezetre
- Vékonyvakolat az előírt 5 mm helyett 2,5 mm átlagos vastagságú
- Az ablakok sarkainál átlós hálóerősítés hiányzott
- Nem megfelelő számú és méretű dübellel rögzítették a hőszigetelést a ragasztás mellett
- A loggiák oldalfalain éghető fogadószerkezetre készült el a vakolatrendszer





# **ENERGETIKAI REKONSTRUKCIÓK TŰZVÉDELMI SZEMPONTBÓL IS MEGFELELŐ MEGOLDÁSAINAK BEMUTATÁSA ESETTANULMÁNYOKON KERESZTŰL**



# ENERGETIKAI REKONSTRUKCIÓK TŰZVÉDELMI SZEMPONTBÓL IS MEGFELELŐ MEGOLDÁSAINAK BEMUTATÁSA ESETTANULMÁNYOKON KERESZTŰL

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 2011-2012-ben a Solanova Klaszter keretén belül az alábbi lakóépület-együttesek épületenergetikai felülvizsgálatát készítette el:

- Szigetszentmiklós, Szent Miklós útja 12/2.
- Szigetszentmiklós, Szent Miklós útja 14.
- Vác, Nagymező u. 47-61.
- Vác, Nagymező u. 63-77.
- Budapest, XIII. Petneházy u. 19-25.
- Budapest, XIII. Üteg u. 24-28 és 29-33.
- Budapest, XIII. Röppentyű u. 1-5.



# ENERGETIKAI REKONSTRUKCIÓ ALAPELVEI - TŰZVÉDELMI SZEMPONTBÓL

Hőszigetelés+ ablakcsere ≠ energetikai rekonstrukció!

Az energetikai rekonstrukció során az alábbiakat is vizsgálni kell:

- Lapostető hő- és vízszigetelése, a villámvédelmi rendszerrel együtt
  - Aktív energiatermelő rendszerek és tűzvédelmi vonatkozásai
  - Fűtött helyiségeit határoló burok (pl. lépcsőház, közös helyiségek fűtöttek-e vagy sem)
  - Az új ablakoknak is köszönhetően jó légzárású szerkezetekkel határolt lakások szellőzési megoldása – ezzel kapcsolatban a gépészeti aknák kialakítása
  - Hőszigetelés vastagságtól, ablakbeépítéstől és épületmagasságtól függő előírásai (a 28/2011 (IX.06.) ÖTM rendeletben változtak!)
  - Árnyékolók tűzvédelmi vonatkozásai
  - Épületvillamossági sajátosságok
- Fentiek összefüggései az egyéb tűzvédelmi előírásokra nézve (pl. tűzoltási felvonulási terület, füstmentes lépcsőház stb.)



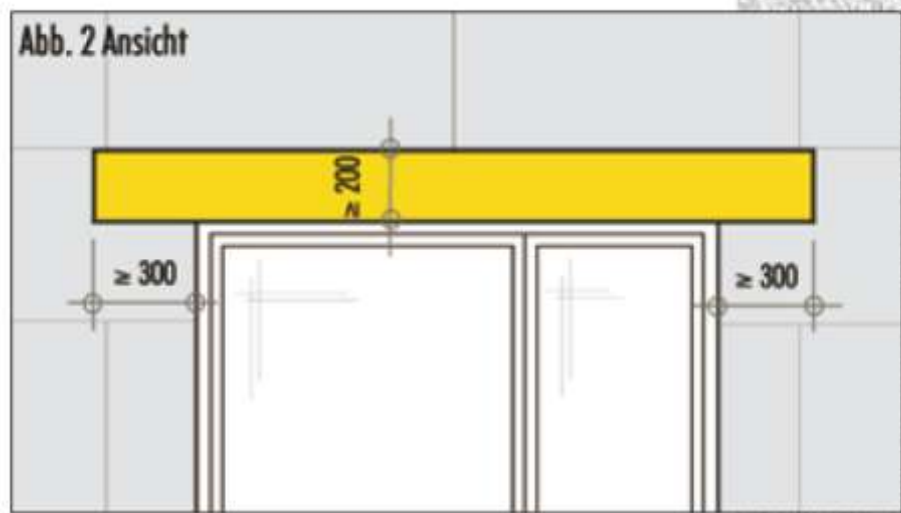
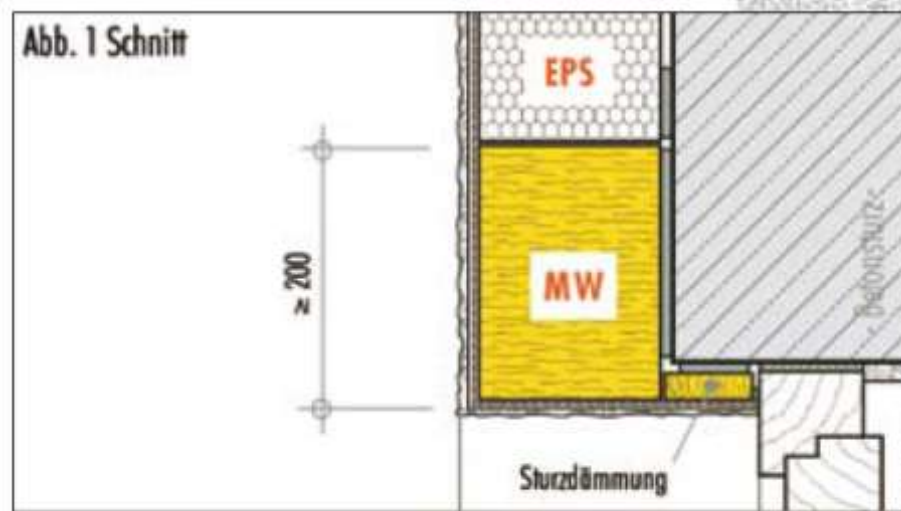
# ÉGHETŐ HŐSZIGETELÉSŰ HOMLOKZATI BEVONATRENDSZEREK TŰZVÉDELMI SZEMPONTBÓL MEGFELELŐ KIALAKÍTÁSA

## 332. §

(5) A B–E tűzvédelmi osztályú hőszigetelő maggal rendelkező 10 cm-nél vastagabb burkolati- bevonati- és egyéb hőszigetelő rendszereket az alábbiak szerint kell kialakítani:

- a) a homlokzati nyílások felett legalább 20 cm szélességű-, teljes felületen felragasztott-, A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú anyagból készülő tűzvédelmi célú sávot kell elhelyezni – az általános homlokzati felületen alkalmazott hőszigetelő anyag helyett és azzal azonos vastagságban –, melynek a nyílás mindkét oldalán legalább 30 cm-rel túl kell nyúlnia,

Forrás: Technisches Systeminfo Wärmedämm-Verbundsysteme zum Thema Brandschutz, WDV Systeme  
Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme E. V.



# ÉGHETŐ HŐSZIGETELÉSŰ HOMLOKZATI BEVONATRENDSZEREK TŰZVÉDELMI SZEMPONTBÓL MEGFELELŐ KIALAKÍTÁSA

## 332. §

(5) A B–E tűzvédelmi osztályú hőszigetelő maggal rendelkező 10 cm-nél vastagabb burkolati- bevonati- és egyéb hőszigetelő rendszereket az alábbiak szerint kell kialakítani:

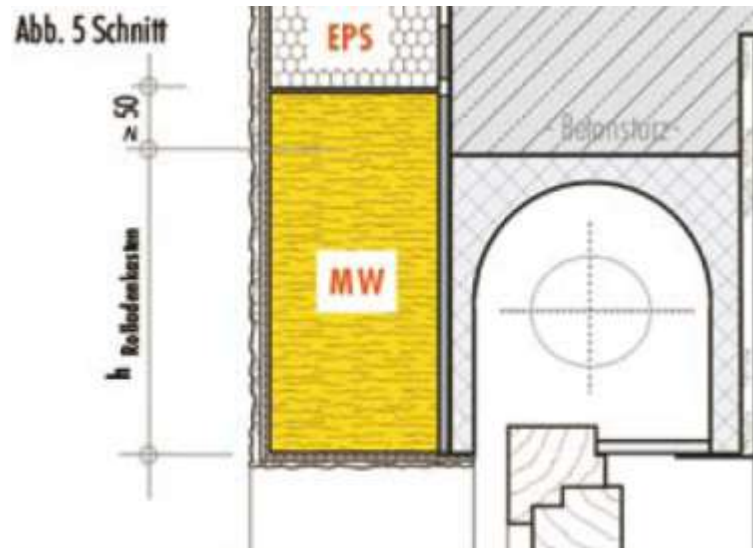
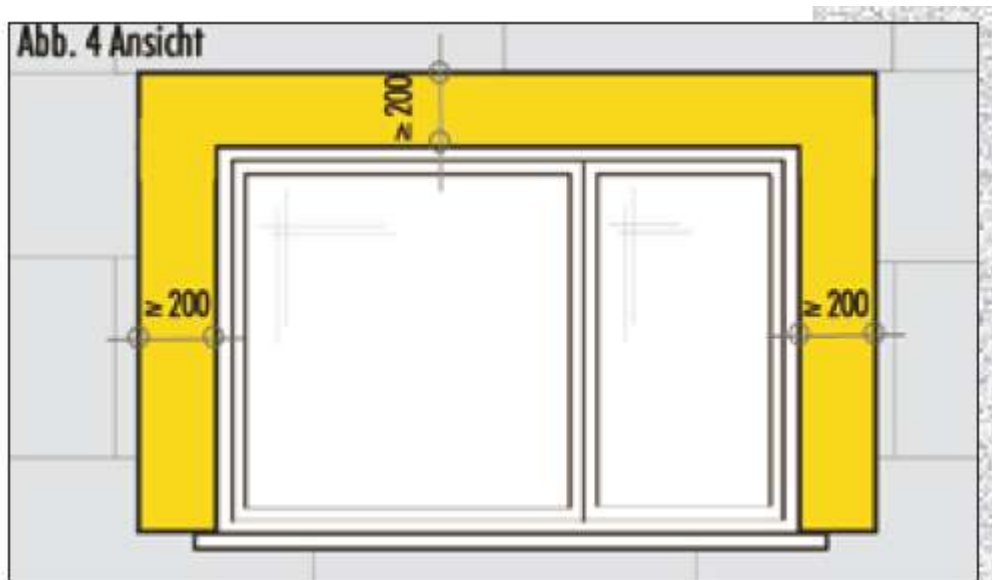
a) ...vagy

b) a tűzvédelmi célú sáv legalább 20 cm szélességgel, A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú anyagból a homlokzati nyílások felett megszakítás nélkül végighúzódnak is kialakítható. A homlokzati nyílás felső-, illetve a tűzvédelmi célú sáv alsó éle között legfeljebb 50 cm távolság lehet. A sáv kialakítása többszintes épület esetében két épületszintenként kötelező. Középmagas és magas épület esetén a sáv kialakítása 13,65 m építményszint magasságig két épületszintenként, felette szintenként kötelező.

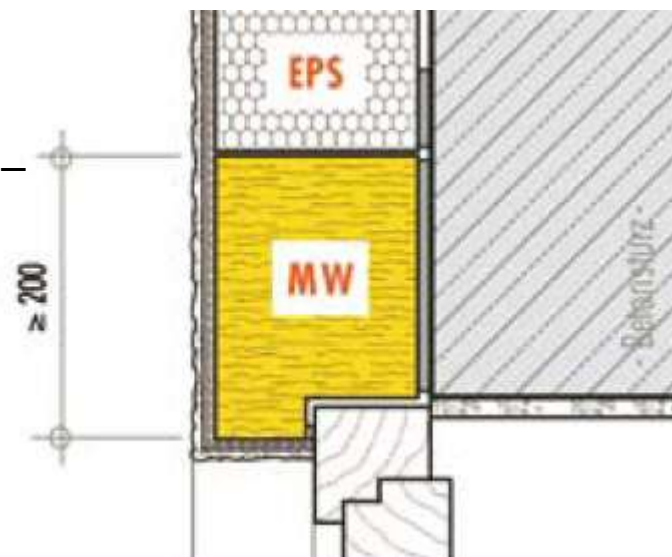




# ÉGHETŐ HŐSZIGETELÉSŰ HOMLOKZATI BEVONATRENDSZEREK TŰZVÉDELMI SZEMPONTBÓL MEGFELELŐ KIALAKÍTÁSA



Nem készült még olyan homlokzati tűzterjedési határérték-vizsgálat, amikor az ablak a hőszigetelés vonalában van vagy redőnytök van fölötte – ekkor az ásványgyapot sáv az ablak körül körbe szükséges!



Forrás: Technisches Systeminfo Wärmedämm-Verbundsysteme zum Thema Brandschutz, WDV Systeme Fachverband Wärmedämm Verbundsysteme E. V.

# ÉGHETŐ HŐSZIGETELÉSŰ HOMLOKZATI BEVONATRENDSZEREK TŰZVÉDELMI SZEMPONTBÓL NEM MEGFELELŐ KIALAKÍTÁSA



Nemcsak az ablakok, hanem a szellőzők, parapetkonvektor kivezetések körül is meg kell akadályozni a tűz kilépését a homlokzatra! Szellőző nem kerülhet a homlokzati tűzterjedési gát 130 cm széles sávjába!



# ÉPÜLET MAGASSÁGI BESOROLÁSA

Az OTÉK szerint:

27. *Építményszint*: az építmény minden olyan szintje, amely padlószinttel rendelkezik.

Az OTÉK szerint:

51. *Középmagas építmény*: amelyben a legfelső építményszint szintmagassága 13,65 m és 30,0 m között van.

65. *Magasépítmény*: amelyben a legfelső építményszint szintmagassága a 30 m-t meghaladja.

103. *Többszintes épület*: amelyben a legfelső építményszint szintmagassága legfeljebb 13,65 m.

**Ezek alapján egyes 11 szintes épületek  
magas besorolásba tartoznak!**



# ÉPÜLET MAGASSÁGI BESOROLÁSA

Az OTÉK szerint:

27. *Építményszint*: az építmény minden olyan szintje, amely padlószinttel rendelkezik.

Az OTSZ szerint:

19. *Középmagas épület*: amelyben a legfelső építményszint szintmagassága 13,65 m és 30 m között van.

15. *Magasépület*: amelyben a legfelső építményszint szintmagassága a 30 m-t meghaladja.

Ha a legfelső két szint egy rendeltetési egységet alkot, úgy a szintmagasság megállapításakor az alsó szint szintmagasságát kell figyelembe venni.

**Ezek alapján egyes 11 szintes épületek magas besorolásba tartoznak!**





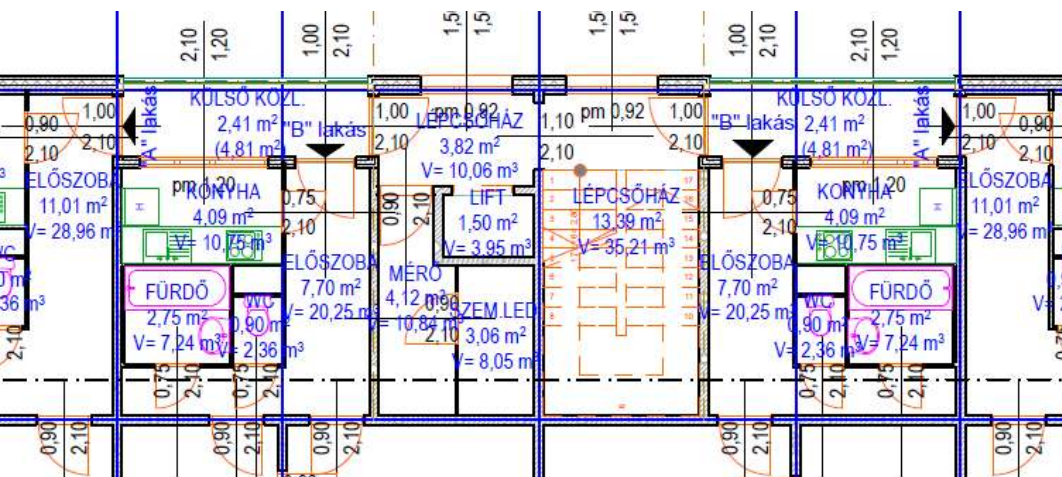
# TOVÁBBI PROBLÉMÁK HŐSZIGETELŐ HOMLOKZATI BEVONATRENDSZEREK ESETÉN

Budapest, XIII. Petneházy u. 19-25: **magasépület**

OTSZ 332. § (4) alapján csak A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú rendszer alkalmazható

A nyitott közlekedők homlokzattal párhuzamos falsíkján csak 4 cm hőszigetelés fér el

A lépcsőház így a lakások szempontjából természetes szellőzésű füstmentes lépcsőházként felel meg (nem teljes értékű – a mellékhelyiségek miatt)



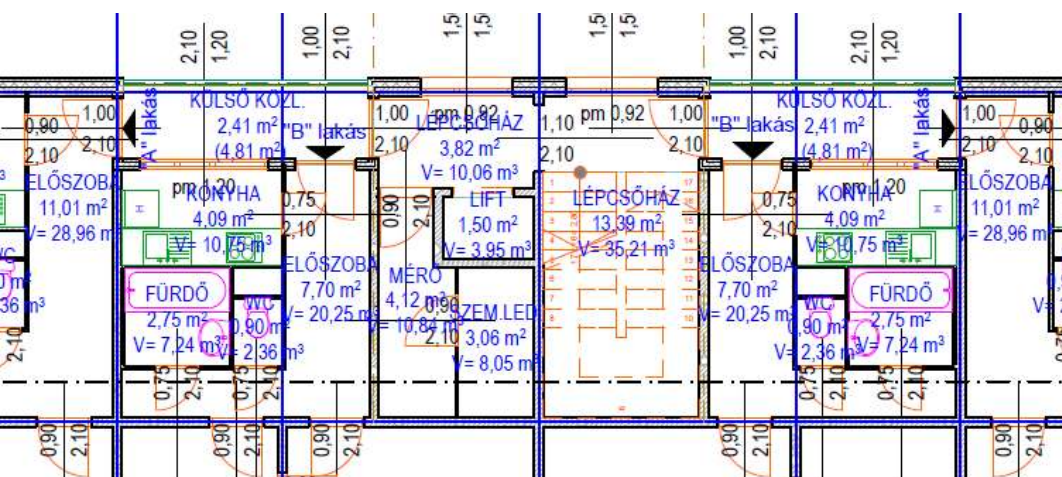
# TOVÁBBI PROBLÉMÁK HŐSZIGETELŐ HOMLOKZATI BEVONATRENDSZEREK ESETÉN

Budapest, XIII. Petneházy u. 19-25: **magasépület**

Mindehhez járul, hogy a tűzoltási felvonulási terület nem teljeskörűen biztosított

Megoldás:

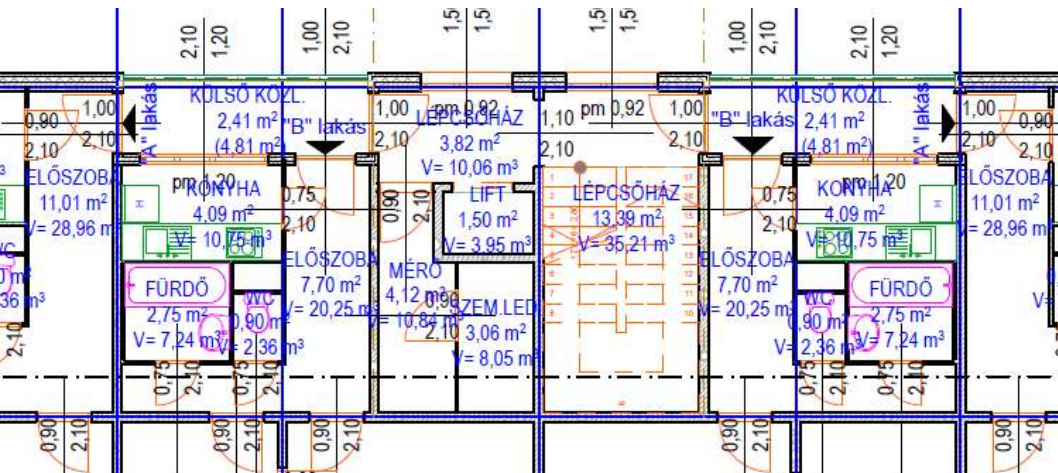
- Ásványi szálas hőszigetelés (A1 tűzvédelmi osztályú hőszigeteléssel) a homlokzat általános felületén
- A homlokzattal párhuzamos falsíkon fenolhab hőszigetelésű vakolatrendszer (az EPS haboknál kedvezőbb  $\lambda$ , kis energiájú gyújtóforrásra kedvezőbb viselkedés)  
– de csak **eltérési engedély** alapján!





# BELSŐ HŐSZIGETELÉSEK MEGFELELŐSÉGE

	Szerkezet	N=1	1<N≤3	3<N≤5*	5<N≤11**	N>11
I.	Határoló szerkezeteken lévő hőszigetelés burkolattal, menekülési útvonalakon	A2-s1,d0	A2-s1,d0	A2-s1,d0	A2-s1,d0	A2-s1,d0
	Határoló szerkezeteken lévő hőszigetelés burkolattal, általános helyen	B-s1,d0	B-s1,d0	B-s1,d0	B-s1,d0	A2-s1,d0
II.	Határoló szerkezeteken lévő hőszigetelés burkolattal, menekülési útvonalakon	B-s1,d0	B-s1,d0	A2-s1,d0	A2-s1,d0	
	Határoló szerkezeteken lévő hőszigetelés burkolattal, általános helyen	D-s2,d0	C-s2,d0	C-s1,d0	B-s1,d0	
III.	Határoló szerkezeteken lévő hőszigetelés burkolattal, menekülési útvonalakon	C-s1,d0	C-s1,d0	B-s1,d0		
	Határoló szerkezeteken lévő hőszigetelés burkolattal, általános helyen	D-s2,d0	D-s2,d0	C-s1,d0		



Ha a fűtött térfogatba nem tartoznak bele egyes helyiségek, az alkalmazandó hőszigeteléseket az épület magassági besorolása és tűzállósági fokozata alapján kell megtervezni (tűzvédelmi koncepció)!

# LAKÁSOK SZELLŐZÉSÉVEL KAPCSOLATOS TŰZVÉDELMI VONATKOZÁSOK

Megoldások:

- Lakásonkénti szellőzés
- Központi szellőzés

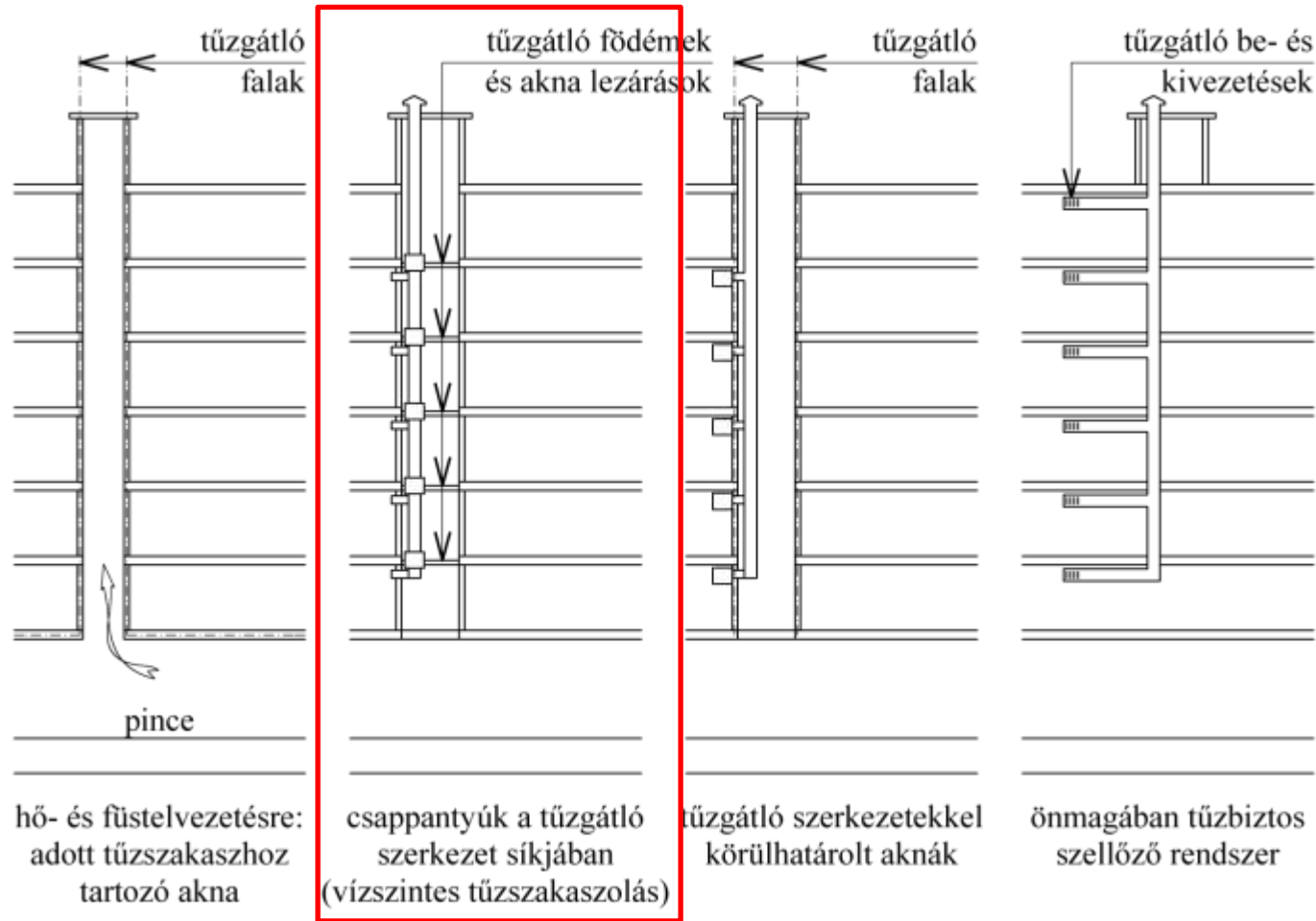
Központi szellőzés esetén a gépészeti aknák rekonstrukciója elkerülhetetlen!

- Szakasolás a födémek síkjában (+ aknafal csere)
- Tűzgátló szerkezetekkel történő körülhatárolás



	Szerkezet	N=1	1<N≤3	3<N≤5*	5<N≤11**	N>11
I.	Aknafalak – ha (nem teherhordó ) tűzgátló szerkezetként létesülnek	A1 EI 60	A1 EI 90	A1 EI 120	A1 EI 180	A1 EI 180
	Aknafalak általános helyeken	A2 EI 60	A2 EI 90	A2 EI 90	A2 EI 90	A1 EI 90
II.	Aknafalak – ha (nem teherhordó ) tűzgátló szerkezetként létesülnek	A1 EI 30	A2 EI 60	A1 EI 90	A1 EI 120	
	Aknafalak általános helyeken	A2 EI 30	A2 EI 30	A2 EI 60	A2 EI 60	
III.	Aknafalak – ha (nem teherhordó ) tűzgátló szerkezetként létesülnek	-	A1 EI 45	A1 EI 90		
	Aknafalak általános helyeken	C EI 30	B EI 30	A2 EI 45		

# SZERELŐAKNÁK KIALAKÍTÁSA

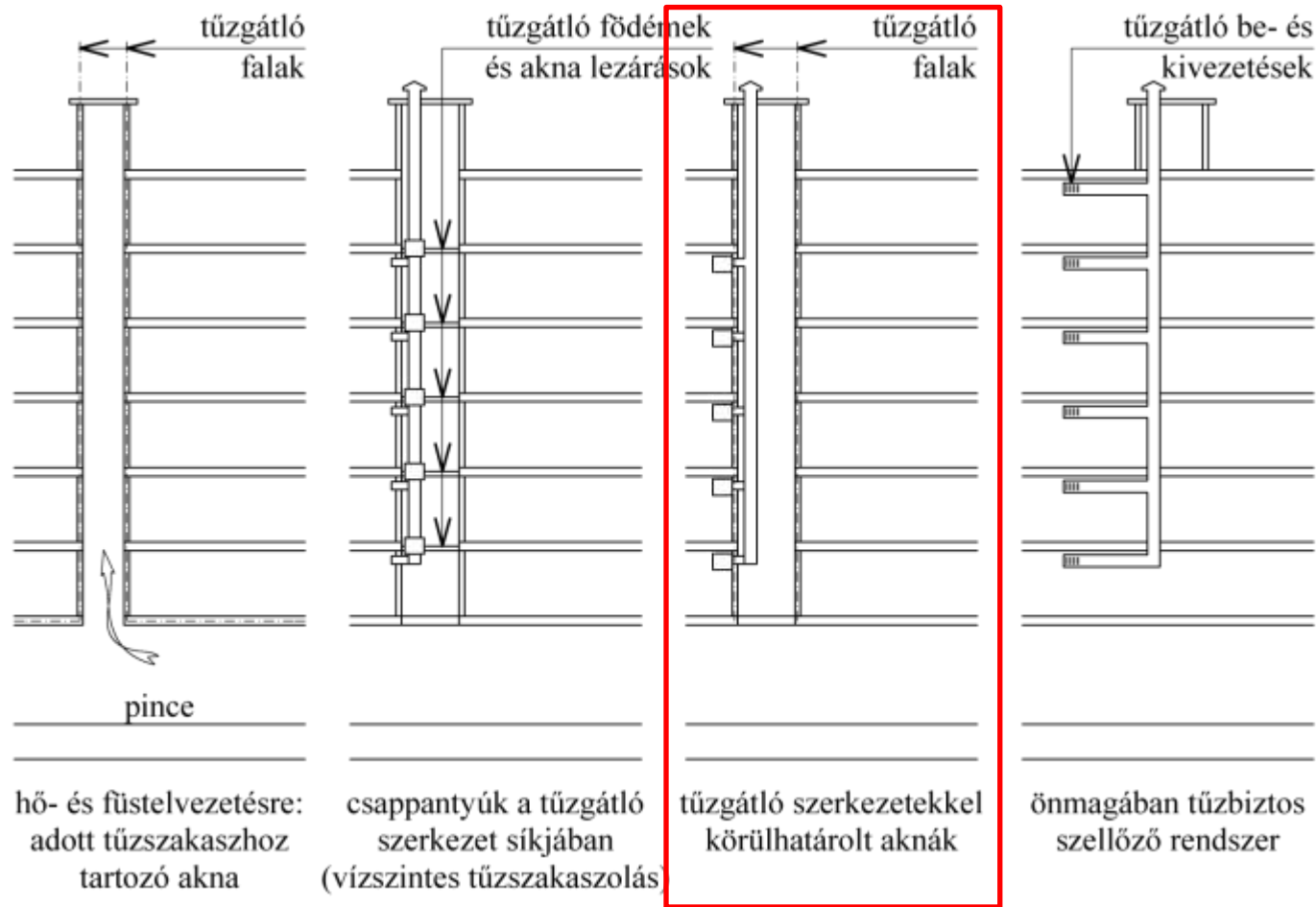


377. § (1)

Kétszintesnél magasabb épületekben az épületgépészeti és épületvillamossági szerelőaknákat úgy kell kialakítani, hogy az aknákat szintenként, a födémek vonalában a födémre vonatkozó tűzvédelmi követelményeknek megfelelő szerkezettel kell megszakítani, és az azon átvezetett épületgépészeti és épületvillamossági vezetéseket a vonatkozó tűzállósági határértéknek megfelelő tűzgátló tömítéssel kell ellátni.



# SZERELŐAKNÁK KIALAKÍTÁSA



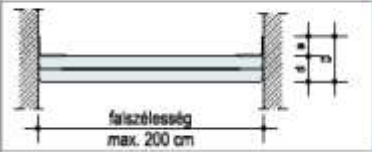
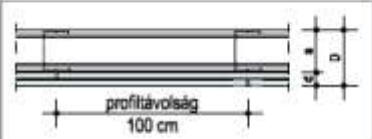
377. § (2)

Ha az aknák az adott épület tűzállósági fokozatának megfelelő tűzvédelmi jellemzőjű tűzgátló szerkezetekkel körülhatároltak, az (1) bekezdésben szereplő, födémek síkjában lévő megszakítások elhagyhatók. Ekkor a tűzgátló kivitelű aknafalakat áttörő épületgépészeti és épületvillamossági vezetékek áttörésein a tűz áttéréseit arra minősített műszaki megoldással kell megakadályozni, a légtechnikai vezetékeket pedig tűzgátló csappantyúval kell ellátni.

# LAKÁSOK SZELLŐZÉSÉVEL KAPCSOLATOS TŰZVÉDELMI VONATKOZÁSOK

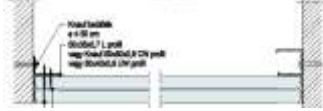
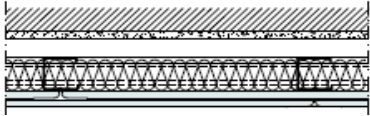
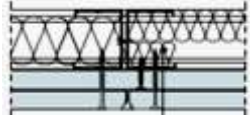

Aknafalak lehetséges megoldásai:

- Ytong 7,5 cm vtg.: A1, EI 90 – 90 cm szélességig!
- Ytong 10 cm vtg.: A1, EI 90
- 10 cm vtg. gipsz válaszfal: A1, EI 180

W628 Aknafal belső vázszerkezet nélkül, aknaszélességű lemezekkel																
	<table border="1"> <tr> <td>F90</td> <td>GKF / masszív építőlemez</td> <td>2x25</td> <td>nélküle vagy szálás szigetelés</td> <td>Aknaszélesség max. 200</td> </tr> </table>	F90	GKF / masszív építőlemez	2x25	nélküle vagy szálás szigetelés	Aknaszélesség max. 200										
F90	GKF / masszív építőlemez	2x25	nélküle vagy szálás szigetelés	Aknaszélesség max. 200												
W628 Aknafal vázszerkezettel – B típus																
	<table border="1"> <tr> <td>F30</td> <td></td> <td>2x12,5</td> <td></td> <td>Knauf CW profil 62,5</td> </tr> <tr> <td>F60</td> <td>GKF / masszív építőlemez</td> <td>3x12,5 2x15</td> <td>nélküle vagy szálás szigetelés</td> <td>Knauf CW profil 62,5</td> </tr> <tr> <td>F90</td> <td></td> <td>3x15 2x25</td> <td></td> <td>Knauf CW profil 100</td> </tr> </table>	F30		2x12,5		Knauf CW profil 62,5	F60	GKF / masszív építőlemez	3x12,5 2x15	nélküle vagy szálás szigetelés	Knauf CW profil 62,5	F90		3x15 2x25		Knauf CW profil 100
F30		2x12,5		Knauf CW profil 62,5												
F60	GKF / masszív építőlemez	3x12,5 2x15	nélküle vagy szálás szigetelés	Knauf CW profil 62,5												
F90		3x15 2x25		Knauf CW profil 100												

	Szerkezet	N=1	1<N≤3	3<N≤5*	5<N≤11**	N>11
I.	Aknafalak – ha (nem teherhordó) tűzgátló szerkezetként létesülnek	A1 EI 60	A1 EI 90	A1 EI 120	A1 EI 180	A1 EI 180
	Aknafalak általános helyeken	A2 EI 60	A2 EI 90	A2 EI 90	A2 EI 90	A1 EI 90
II.	Aknafalak – ha (nem teherhordó) tűzgátló szerkezetként létesülnek	A1 EI 30	A2 EI 60	A1 EI 90	A1 EI 120	
	Aknafalak általános helyeken	A2 EI 30	A2 EI 30	A2 EI 60	A2 EI 60	
III.	Aknafalak – ha (nem teherhordó) tűzgátló szerkezetként létesülnek	-	A1 EI 45	A1 EI 90		
	Aknafalak általános helyeken	C EI 30	B EI 30	A2 EI 45		

# LAKÁSOK SZELLŐZÉSÉVEL KAPCSOLATOS TŰZVÉDELMI VONATKOZÁSOK

<p>Egyszeres L profilváz, kétrétegű fektetett borítás</p> <p>W628 - A</p>	
<p>Egyszeres CW profilváz, egy, két vagy háromrétegű fektetett borítás</p> <p>W628 - B</p>	
<p>Kettős profilváz, kétrétegű borítás</p> <p>W629 – fektetett, állított lemezborítással</p>	
<p>Kettős profilváz, egy oldalról szerelt kétrétegű vagy háromrétegű borítás</p> <p>W640 – állított lemezborítással</p>	

EI15	EI30	EI45	EI60	EI90	EI120	EI180
<p>Valamennyi aknafalszerkezet</p>	<p>W628B/2xF13 5 cm ü.gyapot</p>	<p>W629/F13+F15 5 cm kőzetgy.</p>	<p>W628B / 2 x F15 5 cm ü.gyapot</p>	<p>W628B / 3xF15 5 cm ü.gyapot</p>	<p>W640/F13+2F25 5 cm kőzetgy.</p>	
	<p>W628B / 1 x F15 5 cm ü.gyapot</p>		<p>W628B / 3 x F13 5 cm ü.gyapot</p>	<p>W628B / F13+F25 5 cm ü.gyapot</p>		
			<p>W640 / F13+F25 5 cm kőzetgy.</p>	<p>W628A / 2F20 5 cm ü.gyapot</p>		
	<p>W628B 1x15 Vidiwall-A1 5 cm ü.gyapot</p>		<p>W628B 2x15 Vidiwall-A1 5 cm ü.gyapot</p>	<p>W628B 3x15 Vidiwall-A1 5 cm ü.gyapot</p>		



# LAKÁSOK SZELLŐZÉSÉVEL KAPCSOLATOS TŰZVÉDELMI VONATKOZÁSOK



- Födém síkjában kiépíthető lezárás – Dunamenti Tűzvédelem Zrt. termékrendszere
- Előnyök: kedvező ár, együtt bevizsgált rendszer, az aknafal kisebb tűzállóságú
  - Hátrányok: a hőhatásra habosodó laminátum a szellőző csatlakozásánál elkoszolódhat, reakciója lassabb egy hagyományos (ám drágább) tűzcsappantyúnál, továbbá nem a födém síkjában lévő tűzgátló megszakítás vonalában van, csak az egész akna rekonstrukciójánál alkalmazható

# LAKÁSOK SZELLŐZÉSÉVEL KAPCSOLATOS TŰZVÉDELMI VONATKOZÁSOK



Aknafal síkjában kiépíthető lezárások

- Előnyök: egyedileg, lakásonként is megvalósíthatók
- Hátrányok: magasabb bekerülési költség, nagyobb helyigény (a tűzgátló tömítések és csappantyúk miatt az aknafal legalább 10 cm vtg, amelybe nem kerülhet bele a WC tartály)

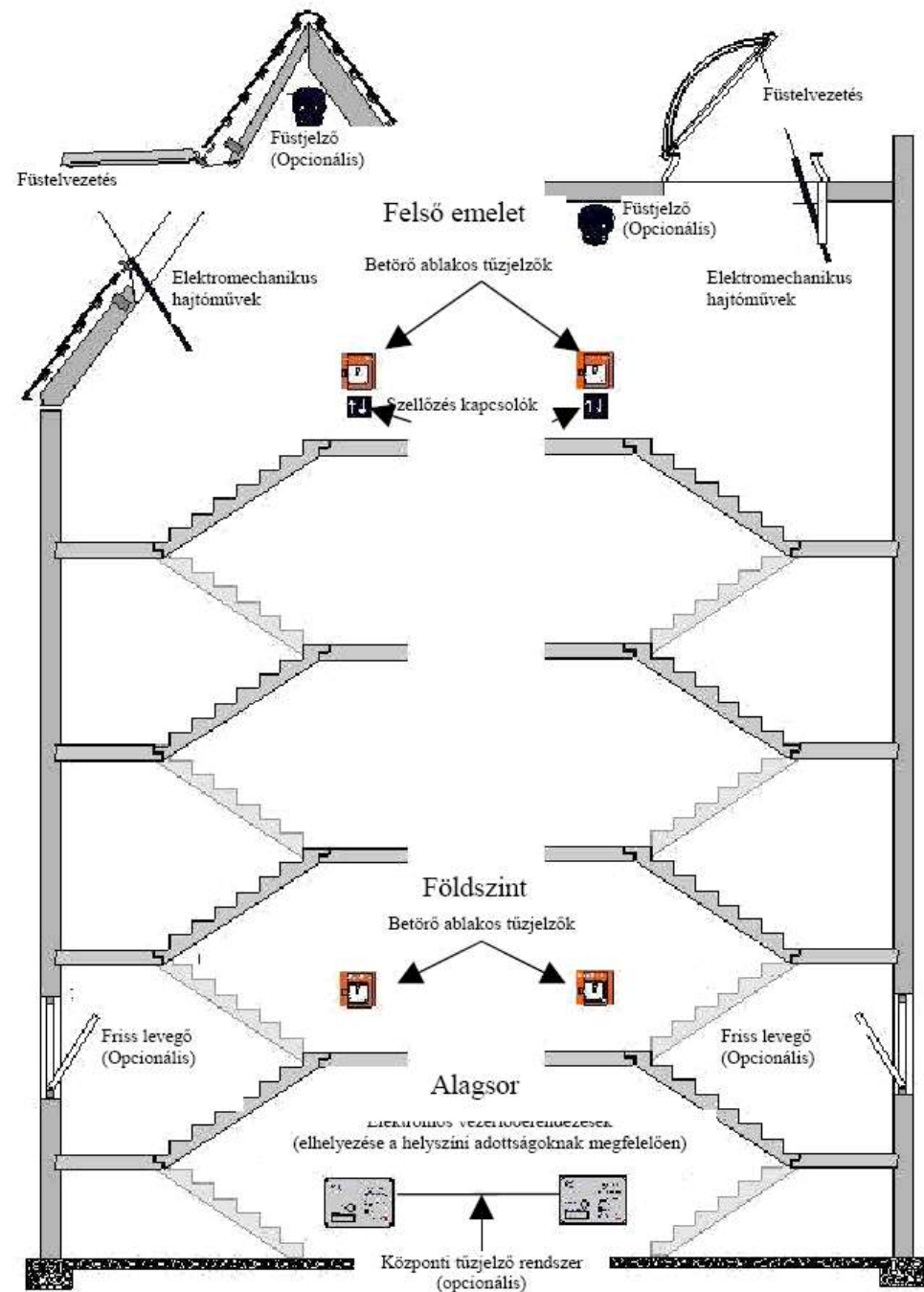
# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE

A 28/2011 (IX.06.) BM rendelettel kiadott OTSZ 387 § (1) alapján 4 fogatig középmagas épület még létesíthető füstmentes lépcsőház nélkül!

A hő- és füstelvezetés ebben az esetben is kötelező – de tűzjelző rendszer lakóépületben nem kötelező!

A hő- és füstelvezetést a lépcsőház legfelső pontján szükséges beépíteni

**Hatékonyan 10-11 szint, 30 m esetén?**





# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE

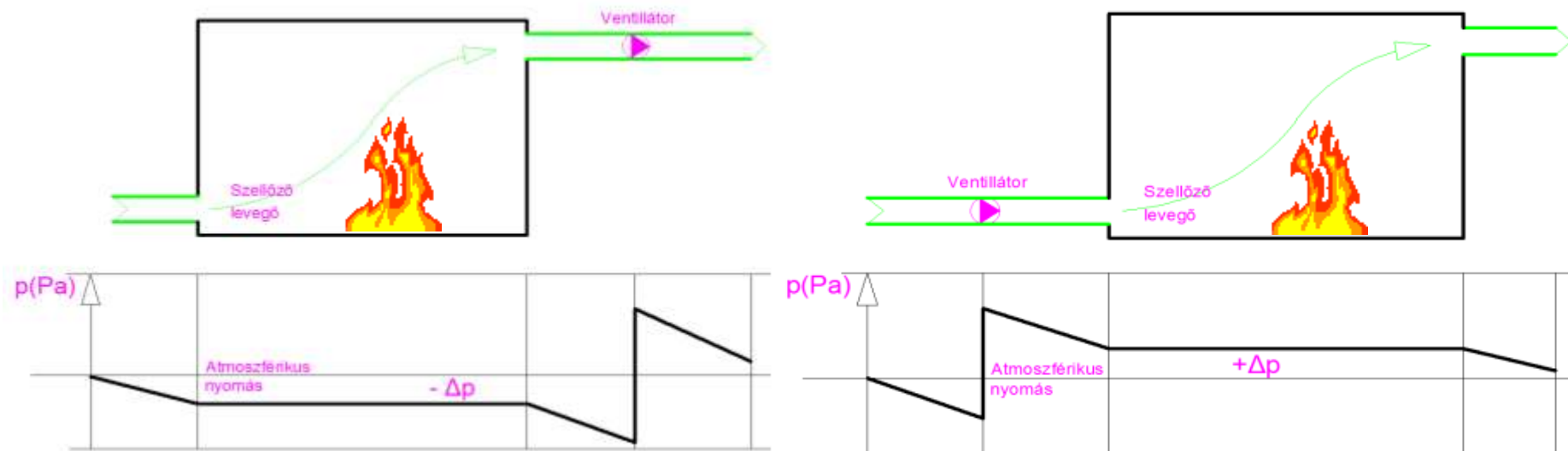
OTSZ 527. §

(...)

(2) A hatásos nyílásfelülete az alapterület 5%-a, de legalább 1 m<sup>2</sup>.

(3) A zárt, nem füstmentes lépcsőház hő- és füstelvezető szerkezetét a legfelső szintjén kell elhelyezni.

A védett tér és a környezet nyomásviszonyai:



# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE

OTSZ 528. § (1) lépcsőházak gravitációs elven működő hő- és füstelvezetése túlnyomást biztosító légbefúvással helyettesíthető.

(2) A légeellátó rendszerének ventilátora (csukott nyílászárók esetén a résvesztések figyelembevételével) legalább 25 Pa, de legfeljebb 50 Pa túlnyomást eredményezhet.

Egyébként nyomáslevezető felület, melyre igaz:

a)  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ ,

b)  $\sum \Delta P' = 50 \text{ Pa}$ -t

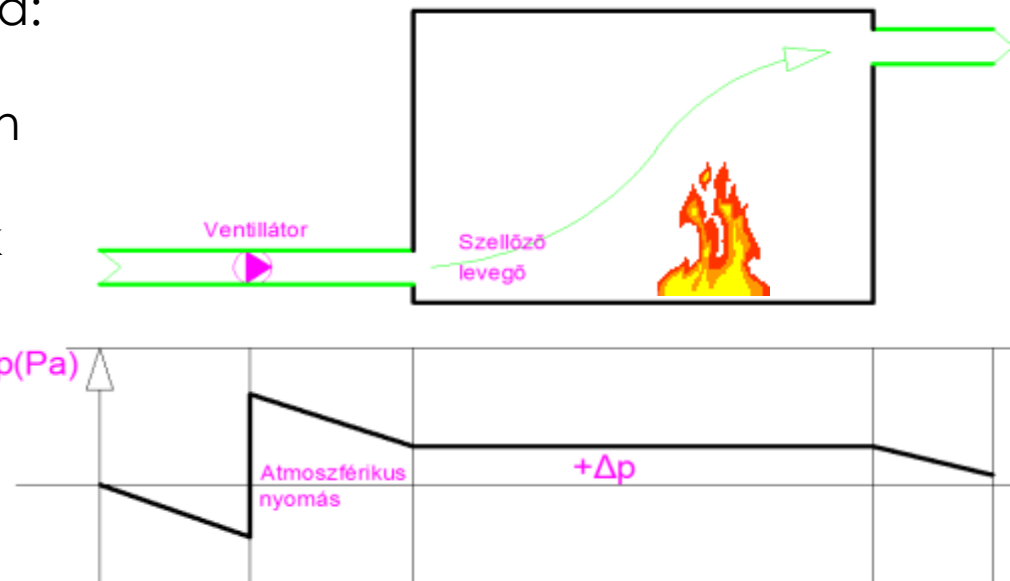
(a nyomáslevezető nyomásvesztése).

(3) Szükséges légmennyiség számítása:

a) feltételezni kell, hogy a lépcsőház főbejáratának szintjén és egy felső szinten 1-1 ajtó nyitott, a többi szinten csukottak az ajtók, a felső szinten a legnagyobb felületű nyílászárót kell figyelembe venni,

b) A nyitott ajtók légvesztései értéke  $1,0 \text{ m}^3/(\text{s}, \text{m}^2)$

A védett tér és a környezet  
nyomásviszonya:  
Túlnyomásos szellőztetés



# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE

**OTSZ 531. § Az előtér nélkül kialakított túlnyomásos szellőztetésű füstmentes lépcsőházak:**

(2) A légellátó rendszerének ventilátora (csukott nyílászárók esetén a résvesztések figyelembevételével) legalább 25 Pa, de legfeljebb 50 Pa túlnyomást eredményezhet.

Egyébként nyomáslevezető felület, melyre igaz:

a)  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ ,

b)  $\sum \Delta P' = 75 \text{ Pa-t}$

(a nyomáslevezető nyomásvesztése).

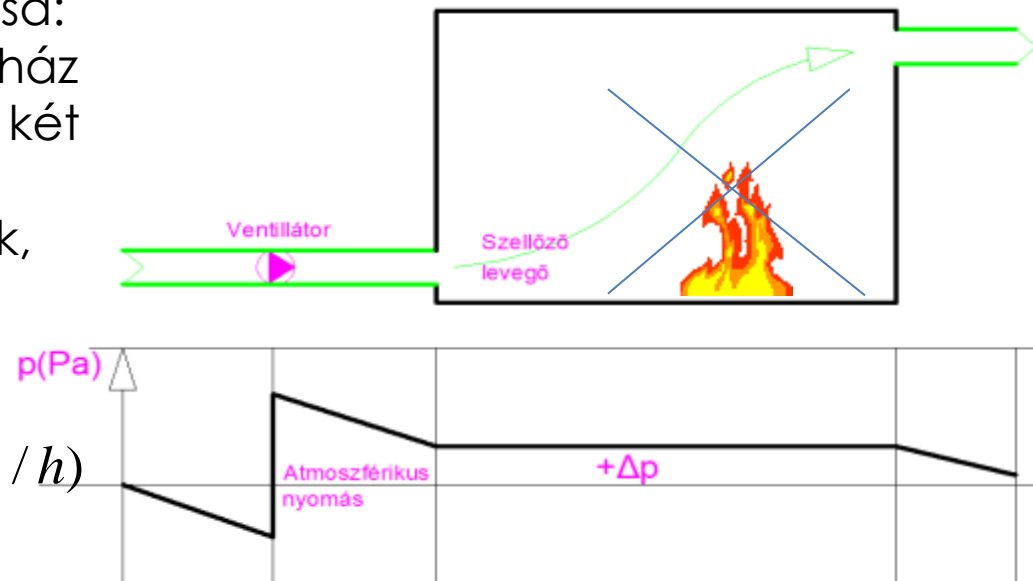
(3) Szükséges légmennyiség számítása:

a) feltételezni kell, hogy a lépcsőház főbejáratának szintjén és még két felső szinten 1-1 ajtó nyitott, a többi szinten csukott az ajtók,

b) A nyitott ajtók légvesztési értéke  $1,0 \text{ m}^3 / (\text{s}, \text{m}^2)$

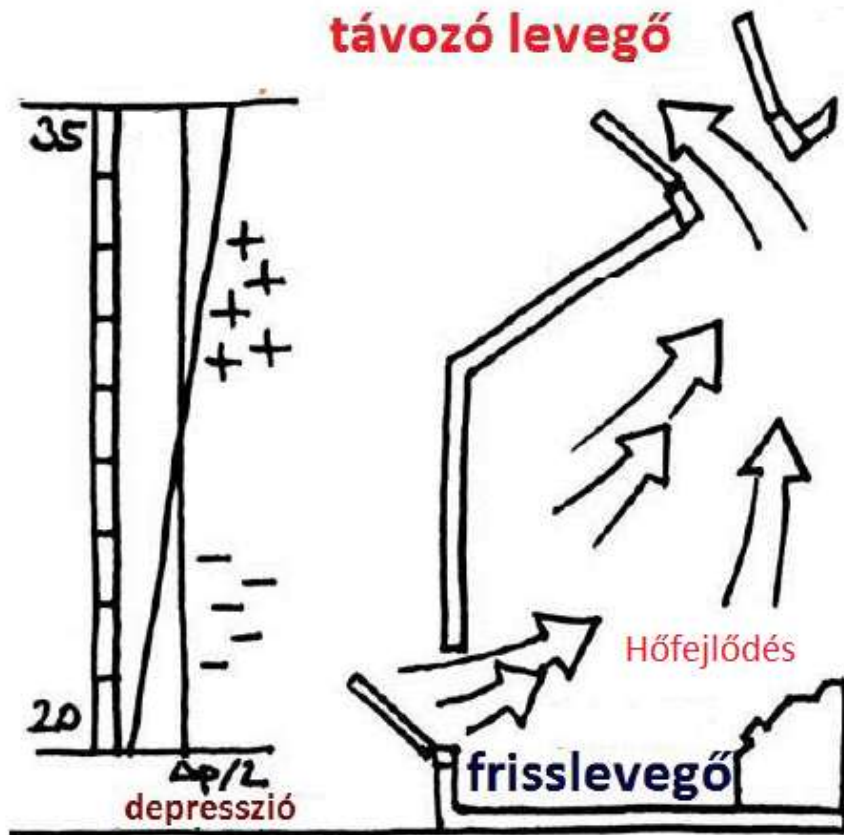
c) A csukott nyílászárók légvesztése:  $V = C \cdot \Delta p^n \cdot l (\text{m}^3 / \text{h})$   
( $C=1,11$ ;  $n=0,67$ ; Sm minősítés)

A védett tér és a környezet  
nyomásviszonya:  
Túlnyomásos szellőztetés





# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE



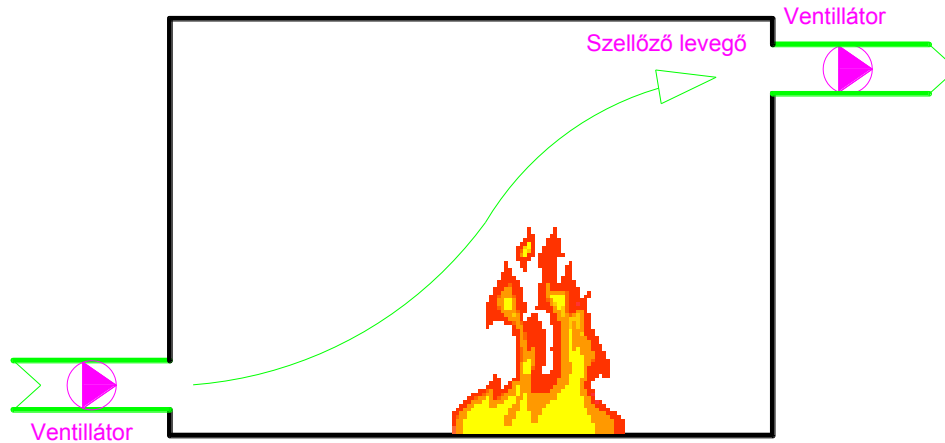
Gravitációs huzat kialakulásának elvei:

$$\Delta p = Hg(\rho_e - \rho_i)$$

$$\dot{m} = \rho_i A_2 C_d \sqrt{\frac{2gH(T_i - T_e)}{T_i \left[ 1 + \frac{T_e}{T_i} \left( \frac{A_2}{A_1} \right)^2 \right]}}$$

# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE

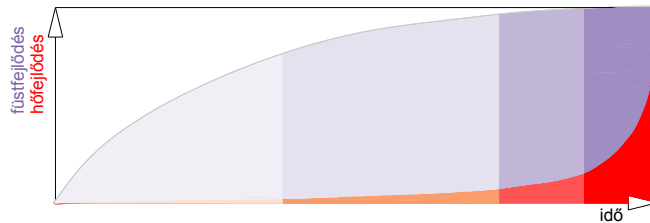
A védett tér szennyezőanyag koncentrációja:



$$\dot{V} = \frac{G(\text{mg/h})}{k_{i,\text{meg}} - k_o} \varepsilon \quad [\text{m}^3 / \text{h}]$$

$$k = \frac{G}{\dot{V}} \varepsilon \quad [\text{mg} / \text{m}^3]$$

$$k(\tau) = \frac{G(\tau)}{\dot{V}} \varepsilon \quad [\text{mg} / \text{m}^3]$$



$k_{i,\text{meg}}$  – a szennyezőanyagra vonatkozó BAT határérték [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ],

$k_o$  – a védett térbe érkező levegőben lévő szennyezőanyag-koncentrációja [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ],  $k_o \sim 0$

$G$  – a keletkező szennyezőanyag forrásereje, [ $\text{mg}/\text{h}$ ],

$k$  – a védett térben kialakuló koncentráció [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ],

$\varepsilon$  a hő- és füstelvezető rendszer levegővezetéséből adódó koncentráció- egyenetlenséget fejezi ki [-]

# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE

Hatásos nyílásfelületek számítási szabályai (hő- és füstelvezetők szellőző térfogatáramának méretezése):

- **Lépcsőházak:** az alapterület 5%-a, de legalább  $1 \text{ m}^2$
- **Átriumok:** az alapterület 3%-a, de legalább  $1 \text{ m}^2$
- **Pinceszinti helyiségek:** az alapterület 1%-a
- **Középmagas, magas épületekben a pinceszinti tűzgátló előtér szellőztetésére: 0,5%** (szellőzőnyílás)
- **A menekülésre számításba vett közlekedők:** az alapterület 1%-a, de legalább  $0,3 \text{ m}^2$  (gépi esetén  $n=25 \text{ 1/h}$ )

Gépi hő- és füstelvezetés és gépi légpótlás esetén  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $\text{m}^2$



# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE

A 28/2011 (IX.06.) BM rendelettel kiadott OTSZ 387 § (1) alapján 4 fogatig középmagas épület még létesíthető füstmentes lépcsőház nélkül!

A hő- és füstelvezetés ebben az esetben is kötelező – de tűzjelző rendszer lakóépületben nem kötelező!

A hő- és füstelvezetőt a lépcsőház legfelső pontján szükséges beépíteni

**Hatékonyság 10-11 szint, 30 m esetén?**



# LÉPCSŐHÁZAK HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSE, FÜSTMENTESSÉGE

A 28/2011 (IX.06.) BM rendelettel kiadott OTSZ 387 § (1) alapján 4 fogatig középmagas épület még létesíthető füstmentes lépcsőház nélkül!

A hő- és füstelvezetés ebben az esetben is kötelező – de tűzjelző rendszer lakóépületben nem kötelező!

A hő- és füstelvezetőt a lépcsőház legfelső pontján szükséges beépíteni

**Hatékonyság 10-11 szint, 30 m esetén?**

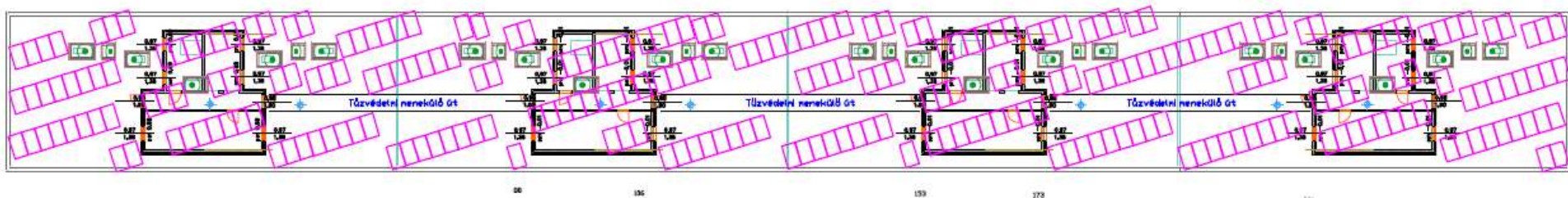


[miskolc.langlovagok.hu](http://miskolc.langlovagok.hu)







# LAPOSTETŐVEL KAPCSOLATOS TŰZVÉDELMI SZEMPONTOK NAPKOLLEKTOROK, NAPELEMEK ELHELYEZÉSE



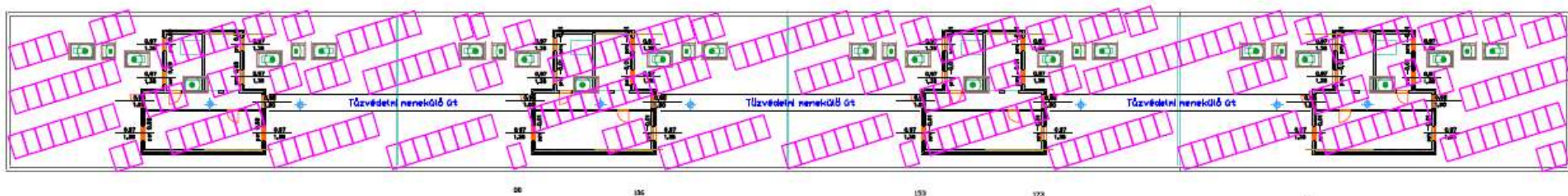
## JELMAGYARÁZAT:

-  Szellőző gép
-  Napkollektor nincs
-  Napelem  
3x18 = 54 db/lépcsőház  
max 221 db

- A lépcsőházak közötti menekülési utakat mindenképpen meg kell tartani! A közlekedés biztonsága érdekében korlátok telepíthetők (Budapest, Etele út 2-24)
- Villámvédelmi rendszer: ha a lapostető rekonstrukciója és az utólagos homlokzati hőszigetelés miatt a teljes rendszer elbontásra kerül, akkor a villámvédelmet az MSZ EN 62305 alapján tervezendő újra! Egyébként az épület létesítéskori előírások szerint alakítható át és vizsgálható felül (MSZ 274, 2/2002 (I.23.) BM r.)



# LAPOSTETŐVEL KAPCSOLATOS TŰZVÉDELMI SZEMPONTOK NAPKOLLEKTOROK, NAPELEMEK ELHELYEZÉSE



## JELMAGYARÁZAT:

-  Szellőző gép
-  Napkollektor nincs
-  Napelem  
3x18 = 54 db/lépcsőház  
max 221 db

- A lapostető rekonstrukciója során a fogathatárokon utólagos tetőszinti tűzterjedés elleni gátak képezendők ki!
- A tűszakasz-határok helye tűzvédelmi koncepció alapján határozhatók meg



# ENERGETIKAI REKONSTRUKCIÓK TŰZVÉDELMI SZEMPONTBÓL IS MEGFELELŐ MEGOLDÁSAI - ÖSSZEFOGLALÁS

- A hőszigetelés + ablakcsere módszert a jövőben várhatóan felváltja a **komplex szemlélet**et tükröző energetikai rekonstrukció
- Már az utólagos hőszigetelést sem lehet **tűzvédelmi koncepcióterv** nélkül szakszerűen megtervezni, ez fokozottan érvényes a komplex energetikai rekonstrukcióra
- Alapelvek:
  - Ahol a jelenlegi előírások nem teljesíthetők, ott a kiválasztott megoldás nem ronthatja tovább a meglévő, egyébként sem megfelelő tűzvédelmi – műszaki állapotot!
  - Ahol csak lehetséges, a gépészeti **szereplőknak** rekonstrukciója történjen meg!
  - Ahol az átalakítás érinti a lépcsőházat (pl. nyílászárócsere esetén), törekedjünk a hő- és füstelvezetés helyett a füstmentes lépcsőház kialakítására!

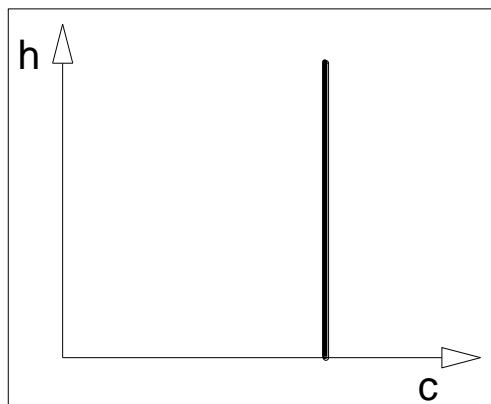
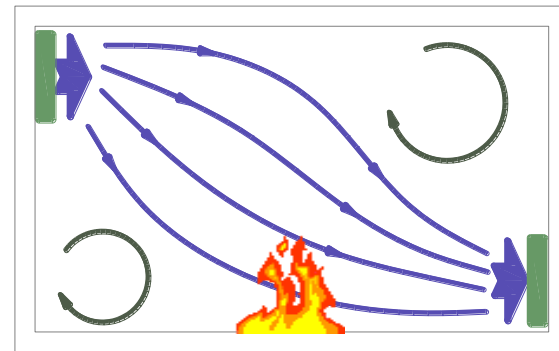
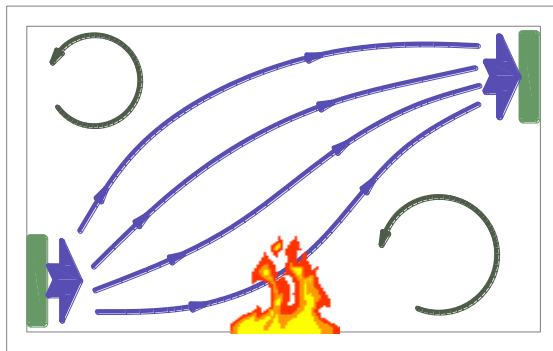
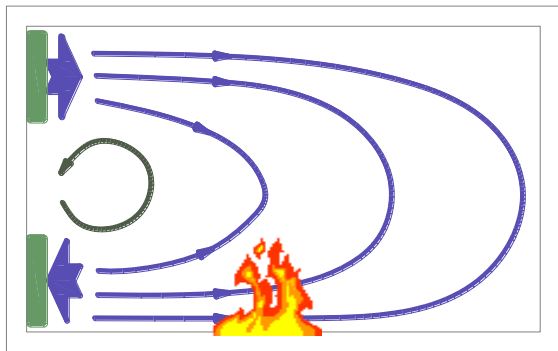
Szakirodalom: Takács Lajos Gábor: A paneles technológiával épült lakóépületek felújításának tűzvédelmi szempontjai.  
[vedelem.hu/letoltes/jegyzet/jegy21.pdf](http://vedelem.hu/letoltes/jegyzet/jegy21.pdf)





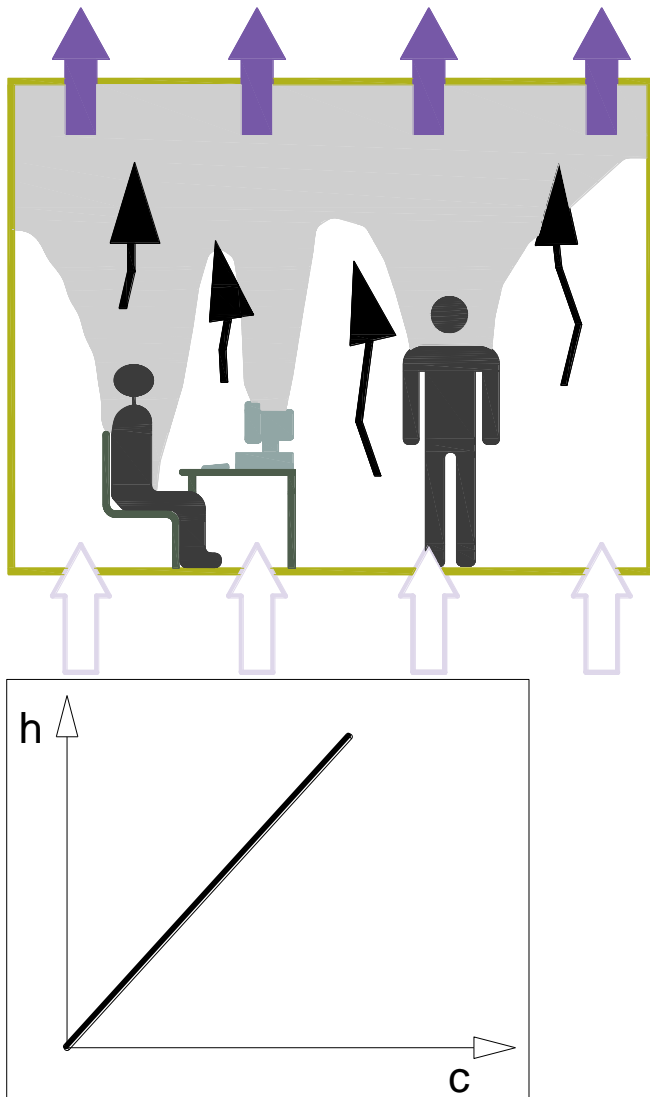
# A HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS ÉS A LEVEGŐVEZETÉS KAPCSOLATA

# LÉGVEZETÉSI MÓDOK 2: ÉRINTŐ IRÁNYÚ LEVEGŐ EL- ÉS BEVEZETÉS



- Az egyik leggyakrabban alkalmazott szellőzési megoldás komfort szellőzés és hő- füstelvezető rendszerek esetében
- A levegő érintő irányban, nagy impulzussal lép a védett térbe, mely **elsődleges** és **másodlagos keveredési zónákat** hoz létre.
- **Intenzív keveredés**
- Az intenzív légmozgás a levegőnél nehezebb füstszemcséket is képes szállítani
- **Egyenletes koncentráció eloszlást** a magasság függvényében

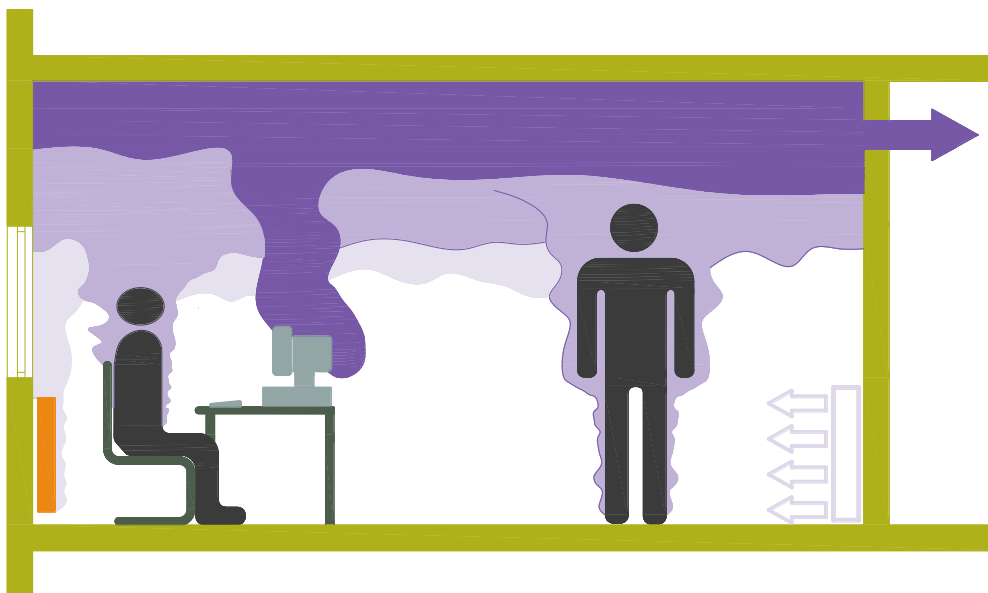
# LÉGVEZETÉSI MÓDOK 2: DUGATTYÚHATÁSON ALAPULÓ SZELLŐZÉS



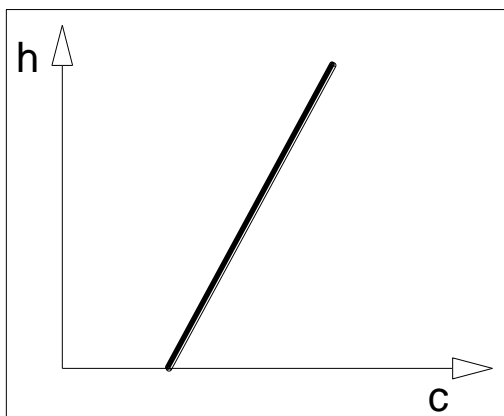
- Ezt a szellőzési módot nagy hőterhelések elszállítására, illetve nagy tisztaságú légterek előállítására használjuk. Igen intenzív légcseré, de alacsony impulzuserő jellemzi, az áramlás hajtóereje a diffúzió jellegű erő.
- Az átöblítés iránya lehet vízszintes, illetve függőleges. Füstelvezetés szempontjából a függőleges alsó beszellőzés és a felső elvezetés a leghatékonyabb. Legrosszabb eset a vertikális irányú, alsó elvezetés.
- Ekkor az áramlás diffúziós ereje ellene hat a füstszemcsék mozgását segítő diffúziós erőnek.
- Mivel kényszerített áramlásról van szó, az áramlás lefelé ható ereje nagyobb, mint a füstszemcsékre ható erő.
- Ugyan hő- és füstelvezetés szempontjából a legkedvezőbb lenne a dugattyúhatáson alapuló levegővezetés, költségessége miatt nagyon ritkán alkalmazzák.



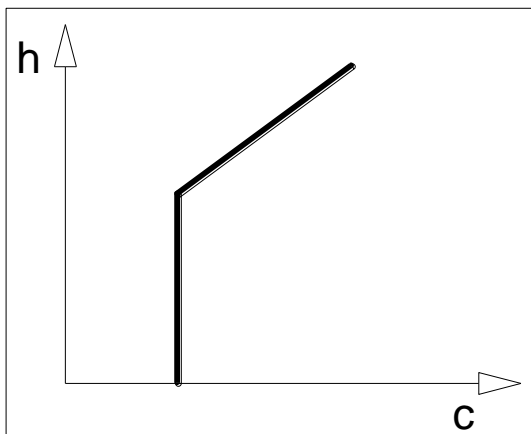
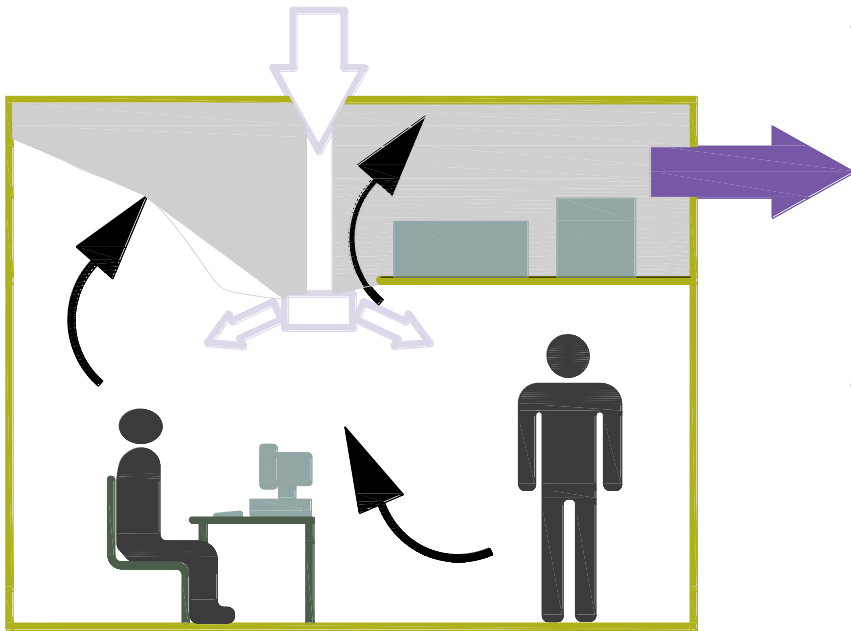
# LÉGVEZETÉSI MÓDOK 3: ELÁRASZTÁSOS SZELLŐZÉS



- Mivel a hőfelszabadulás által keltett felhajtó erő a levegőmozgás oka, így az elárasztás legnagyobb erénye a különböző hőmérsékletű és szennyezettség szintű levegőrétegek kialakulása.
- A rétegződés következménye, hogy a mennyezeten „légpárna” alakul ki, melyen a viszkozitás különbsége miatt nehezebb a keveredés az alsóbb rétegekkel. A függőleges légmozgás lokálisan a hőfelszabadulások nagyságától, helyétől és kiterjedésétől függ.
- A levegő függőleges irányú mozgásának oka a belső hőfejlődés, tehát maga a tűz.
- A menekülési útvonalon az elárasztásos szellőzés hatására alakul ki a legalacsonyabb szennyezőanyag koncentráció.

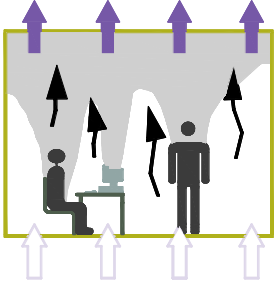
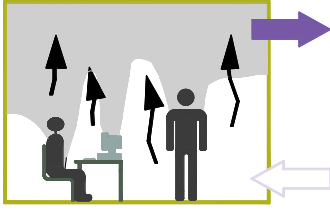
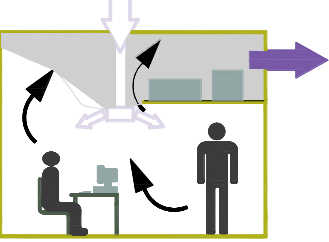
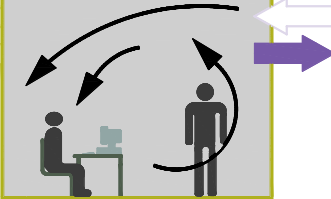
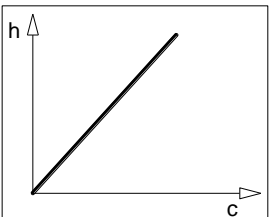
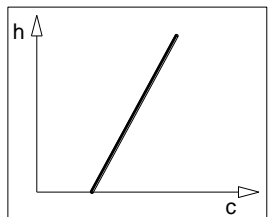
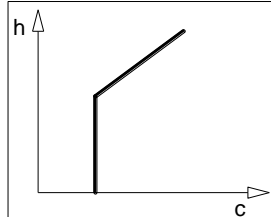
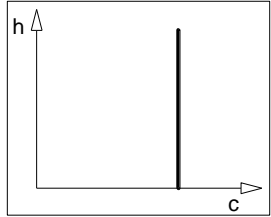


# LÉGVEZETÉSI MÓDOK 4: ZÓNASZELLŐZÉS



- A zóna vagy helyi szellőztetés egyik legfontosabb erénye, hogy csak a tartózkodó teret látja el friss levegővel. Ez a szellőző rendszer sok esetben hasonlít az elárasztásos rendszerre, hiszen a tér összességét tekintve viszonylag alacsony impulzussal érkezik a friss levegő.
- A tartózkodó téren kívül gyakran alakul ki pangó terület, melynek magasabb a szennyezőanyag tartalma, hőmérséklete. A tartózkodó térben keletkezett füst keveredése alacsony, hiszen a levegőnél nehezebb füstszemcsét csak a felhajtóerő és a diffúzió segíti.
- **A fűz korai szakaszában a diffúzió a fő mozgatóerő.** A zónaszerű levegővezetési rendszerek ekkor nem gátolják, de nem is segítik a füst vízszintes irányú terjedését.
- Leginkább rászorul CFD szimulációra

# A LÉGVEZETÉSI MÓDOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Légvezetési rendszer	Dugattyúhatás	Elárasztásos	Zóna	Érintő
				
Rövid leírása	Függőleges vagy vízszintes irányú egyenletes levegőmozgás	A felhajtóerőn alapuló átszellőzés	A tartózkodó tér célzott, helyi szellőztetése	Intenzív keveredéssel szellőztetés a teljes térben
Füstmozgató hatása, koncentráció eloszlása a magasság függvényében				
Legfontosabb jellemzői a füst mozgása szempontjából	Alacsony impulzussal érkező levegő elegendő, hogy a zavaró hatásokat kiküszöbölje. A vízszintes átöblítés gátolja a füst függőleges terjedését.	Alacsony impulzussal érkező levegő mozgásáért a helyiség hőterhelése felel. Ezért főleg nyáron képtelen a levegőnél nehezebb részecskék felemelésére.	A tartózkodó tér közvetlen átöblítése főleg nyáron markánsan elkülönülhet az átöblítetlen tértől. A két zóna közötti határon a levegőben mozgó részecskék csak diffúziós erővel közlekednek keresztül.	Az általában nagy impulzussal a helyiségbe vezetett levegő primer és szekunder keringést okoz, mely a legegyszerűsebb keveredést biztosítja. A levegőnél nehezebb füst részecskéket az impulzus erő mozgatja.