

Promat



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI
MÉRNÖKI KAMARA



DR. TAKÁCS LAJOS GÁBOR

Lineáris hézagok, vasbeton és egyéb
nyalánkságok

MOZGÁSI HÉZAGOK OSZTÁLYOZÁSA



Fix hézag

Mozgásokat felvevő hézagok

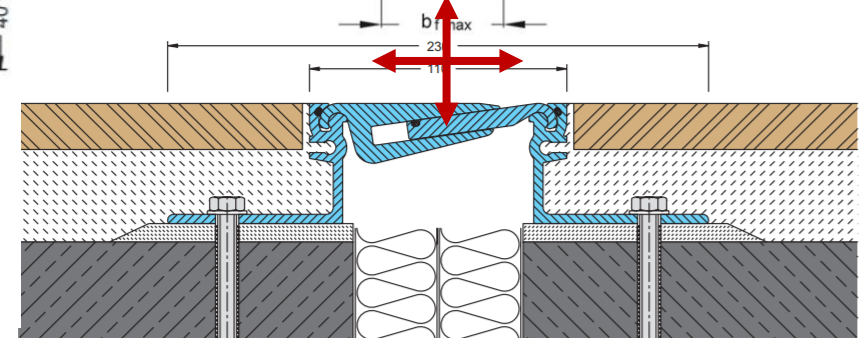
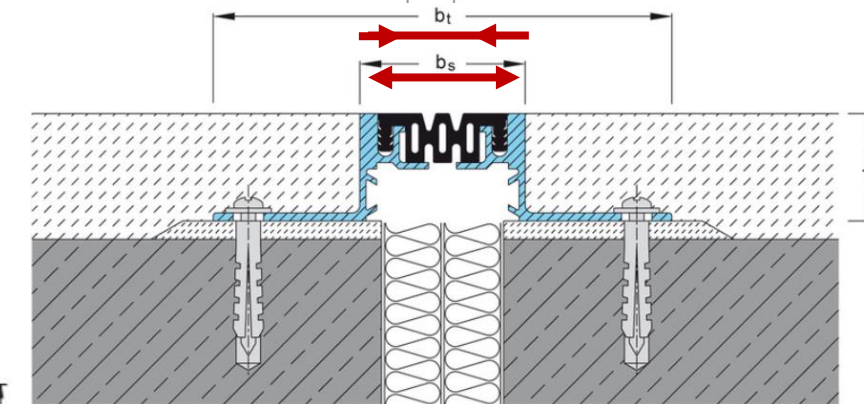
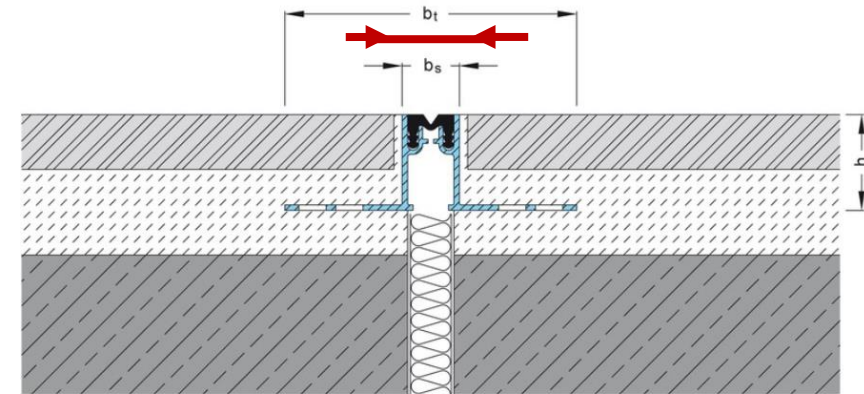
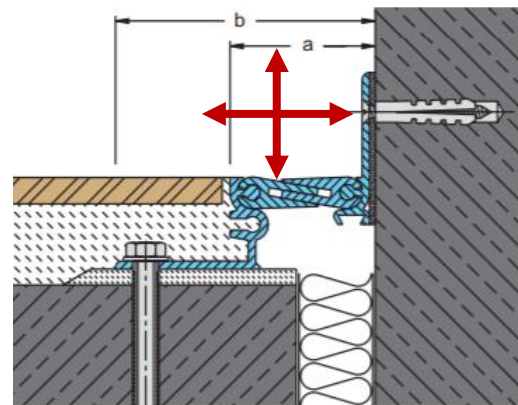
- Zsugorodási hézag (x, y)
- Tágulási hézag (x, y)
- Mozgási hézag (x, y, z)
- Szeizmikus elválasztás(x, y, z –
dinamikus)

Hézag diszpozíciója, orientációja

- Vízszintes szerkezetben vízszintes
- Függőleges szerkezetben függőleges
- Függőleges szerkezetben vízszintes

- Sík
- Derékszögű

- Padlóban
- Födémekben
- Falban



MOZGÁSI HÉZAGOK OSZTÁLYOZÁSA



Fix hézag

Mozgásokat felvevő hézagok

- Zsugorodási hézag (x, y)
- Tágulási hézag (x, y)
- Mozgási hézag (x, y, z)
- Szeizmikus elválasztás(x, y, z –
dinamikus)

Hézag diszpozíciója, orientációja

- Vízszintes szerkezetben vízszintes
- Függőleges szerkezetben függőleges
- Függőleges szerkezetben vízszintes

- Sík
- Derékszögű

- Padlóban
- Födémbe
- Falban



MOZGÁSI HÉZAG - KÖVETELMÉNYEK

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezettani Tanszék



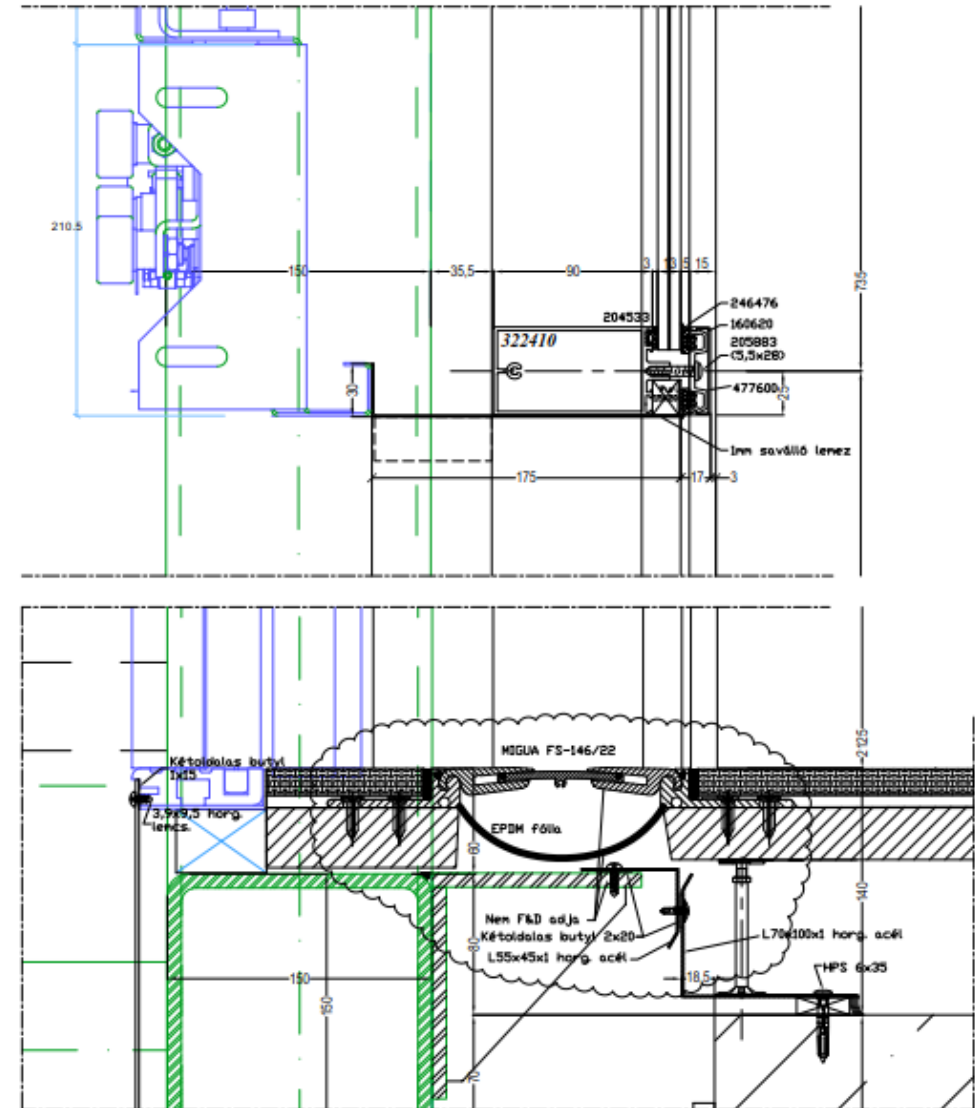
Promat

- Tervezett hézagszélesség (mm)
- Tervezett mozgások x, y, z irányban
- Helyigény a szerkezetben (mm)
- Teherbírás (keréktípustól függően - targoncaközlekedés!)
- Vízállóság (épületen kívül, épületen belül)
- Vegyszerállóság
- Tűzállóság (EI30, EI60, EI90, EI120) – alsó tűzkitét
- Higiénia, takaríthatóság (kórház, konyhaüzem)
- Esztétika (látszó rész, burkolhatóság)



MOZGÁSI HÉZAG - KÖVETELMÉNYEK

- Tervezett hézagszélesség (mm)
- Tervezett mozgások x, y, z irányban
- Helyigény a szerkezetben (mm)
- Teherbírás (keréktípustól függően - targoncaközlekedés!)
- Vízállóság (épületen kívül, épületen belül)
- Vegyszerállóság
- Tűzállóság (EI30, EI60, EI90, EI120) – alsó tűzkitét
- Higiénia, takaríthatóság (kórház, konyhaüzem)
- Esztétika (látszó rész, burkolhatóság)



MOZGÁSI HÉZAG - KÖVETELMÉNYEK

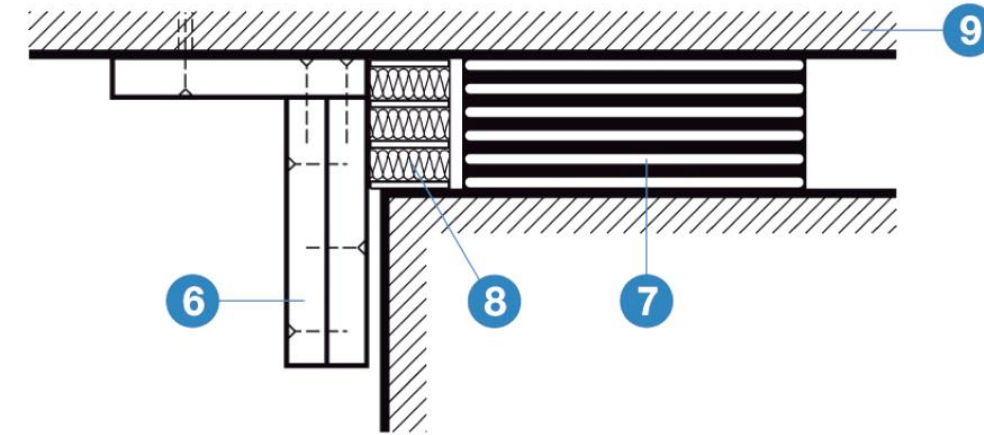


Tűzgátló szerkezetek felosztása:

- **Tűzgátló alapszerkezetek** (tűzfal, tűzgátló fal, tűzgátló födém)
- **Tűzgátló lezárások** (tűzgátló ajtó, kapu, ablak, redőny, konveyer záróelem, tűzgátló lezárás, tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek, **tűzgátló lineáris hézagtömítések** stb.)

Lineáris hézagtömítések:

- Tűzszakasz-határon (OTSZ 2 sz. melléklet 1. táblázat)
- Általános helyen (emeletközi födémekben): OTSZ 27 § (1)
Az e rendelet által előírt E és I tűzállósági teljesítménnyel rendelkező, helyiségek közötti építményszerkezetekben a szerkezeten átvezetett villamos vagy gépészeti vezetékrendszerek átvezetési helyein, a vezeték és az építményszerkezet közötti résben, nyílásban, hézagban a tűz áttérjedését az átvezetéssel érintett építményszerkezetre előírt tűzállóságjelölés követelmény időtartamáig meg kell gátolni.



MOZGÁSI HÉZAG - KÖVETELMÉNYEK

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezet-tani Tanszék



Budapesti és Pest Megyei
Mérnöki Kamara

Promat

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Mértékadó kockázati osztály		NAK	NAK	NAK	AK	AK	AK	KK	KK	KK	MK	MK	MK
10	Tűzfal	REI			120 A1					180 A1			180 A1	
11	Tűzgátló fal és födém - El helyett EW kritérium alkalmazható a legalább B tűzvédelmi osztályú tűzgátló fal esetében, a közlekedésre, menekülésre szolgáló padlófelülettől mért 2,10 m feletti sávban - El helyett EW kritérium alkalmazható tűzterjedés ellen védett külső térelhatároló falban, ha a tűz átterjedésének veszélyét nem növeli	EI (EW)	30 A2	60 A2	30 A2	30 A2	60 A2	30 A2	60 A2	90 A2	60 A2	90 A2	120 A2	
12	Tűzterjedés elleni gát		a csatlakozó födémre, falra előírt követelménnyel legalább megegyező tűzállósági teljesítményű, de legfeljebb 90 A2											
13	Tűzgátló válaszfal - El helyett EW kritérium alkalmazható a válaszfal a közlekedésre, menekülésre szolgáló padlófelülettől mért 2,10 m feletti sávjában	EI (EW)	15					30						
14	Tűzgátló nyílászáró tűzfalban	EI2 C	90											
15	Tűzgátló nyílászáró tűzgátló falban és tűzgátló födémekben	Födém- ben: REI C	30		30	30	30	30	60	60	90			
16	Tűzgátló záróelem	EI												
17	Felvonóakna ajtó, ha tűzterjedés elleni védelemre szolgál		a vonatkozó műszaki követelmény szerint											
18	Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek, tűzgátló lineáris hézagtömítések	EI	az átvezetéssel érintett, továbbá a csatlakozó szerkezetekre előírt követelménnyel legalább megegyező tűzállósági teljesítményű, de legfeljebb EI 90											
19	Menekülési útvonal padlóburkolata		Dfl-s1		Dfl-s1		Cfl-s1		Dfl-s1		Bfl-s1		Bfl-s1	
20	Menekülési útvonal padlóburkolata lépcsőházban										Bfl-s1		A2fl-s1	
21	Menekülési útvonal falburkolata, álmennyezete, mennyezetburkolata		D-s1, d0		D-s1, d0		C-s1, d0		D-s1, d0		B-s1, d0		A2-s1, d0	
22	Menekülési útvonalon alkalmazott hő- és hangszigetelés, burkolat nélkül vagy burkolattal		B-s1, d0		B-s1, d0		A2-s1, d0		A2-s1, d0				A2-s1, d0	
23	Menekülési útvonal álpadlója	REI	15 D	15 D	30 C	30 D	30 A2	60 A2	60 A2	90 A2				



FÖLDRENGÉS VS. TŰZVÉDELEM



Mottó:

Fire and earthquake... a bad combination

Előírások:

- Az OTÉK 1998. január 1. óta kötelezővé teszi a földrengések hatásával szembeni méretezést
- Az Eurocode 2011. január 1. óta alkalmazandó
→ vonatkozó szabvány: MSZ EN 1998 (1...6) – rövidítve EC 8 –
Design Of Structures For Earthquake Resistance



Tűzvédelem és földrengés elleni védelem kapcsolatai:

- Földrengéseket követő tüzesetek (közművek, technológiák károsodásából) → nagy szakirodalom, kutatások, könyvek
- Földrengésre méretezett épületek megfelelő tűzgátló szerkezetei → csekély szakirodalom, csak elvi, írásos ajánlásokkal, részlettervi megoldások hiányzanak



Az állékonyság megtartásának követelménye: a szerkezetet úgy kell megtervezni és megépíteni, hogy ellenálljon a tervezési szeizmikus hatásnak helyi vagy globális összeomlás nélkül, így megtartva szerkezeti egységét és maradék teherhordó képességét a szeizmikus esemény után. A tervezési szeizmikus hatás függ

- a) a szeizmikus hatás referencia-értékétől és a P_{NCR} túllépési valószínűség 50 éves T_{NCR} visszatérési periódussal számolt referencia-értékétől, és
- b) a γ_1 fontossági tényezőtől

A bekövetkező károk korlátozásának követelménye: a szerkezetet úgy kell megtervezni és megépíteni, hogy ellenálljon egy nagyobb előfordulási valószínűséggel fellépő szeizmikus hatásnak, mint a tervezési szeizmikus hatás, anélkül, hogy a kárelőfordulás és az ezzel járó használati korlátozás költsége aránytalanul magas lenne összehasonlítva magának a szerkezetnek a költségével. A "kárkorlátozási követelmény"-hez figyelembe veendő szeizmikus hatásnak P_{DLR} 10 év alatti túllépési valószínűsége és T_{DLR} visszatérési periódusa van.



FÖLDRENGÉSVÉDELMI CÉLOK

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezet-tani Tanszék



Budapesti és Pest Megyei
Mérnöki Kamara

Promat



Fontossági osztály	Épületek
I	A közbiztonság szempontjából kisebb jelentőségű épületek, pl. mezőgazdasági épületek, stb.
II	Közönséges épületek, amelyek nem tartoznak más kategóriákba.
III	Olyan épületek, amelyeknek a szeizmikus ellenállása fontos az összeomlás következményeinek szempontjából, pl. iskolák, gyűléstermek, kulturális intézmények stb.
IV	Épületek, amelyeknek az épsége a földrengés alatt életfontosságú a polgári védelem szempontjából, pl. kórházak, tűzoltóságok, erőművek , stb.

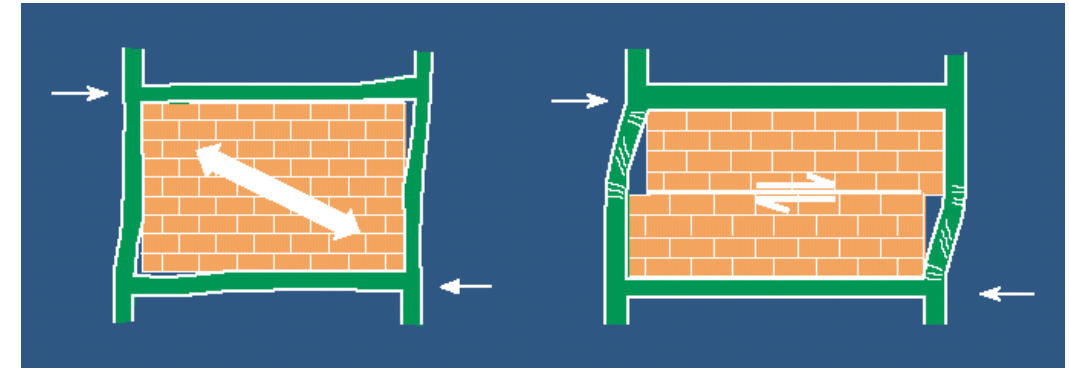
Megjegyzés: A γ_i adott országbeli használatához rendelt értékeit a Nemzeti Függelékben lehet megtalálni. A γ_i értékei eltérőek lehetnek az ország különböző szeizmikus övezeteiben a szeizmikus veszélyeztetettség feltételeitől és a közbiztonsági megfontolásoktól függően. γ_i ajánlott értékei az I, III és IV fontossági osztályban: 0,8; 1,2 illetve 1,4.

FÖLDRENGÉSRE MÉRETEZETT SZERKEZETEK PROBLÉMÁI

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezettani Tanszék



Promat



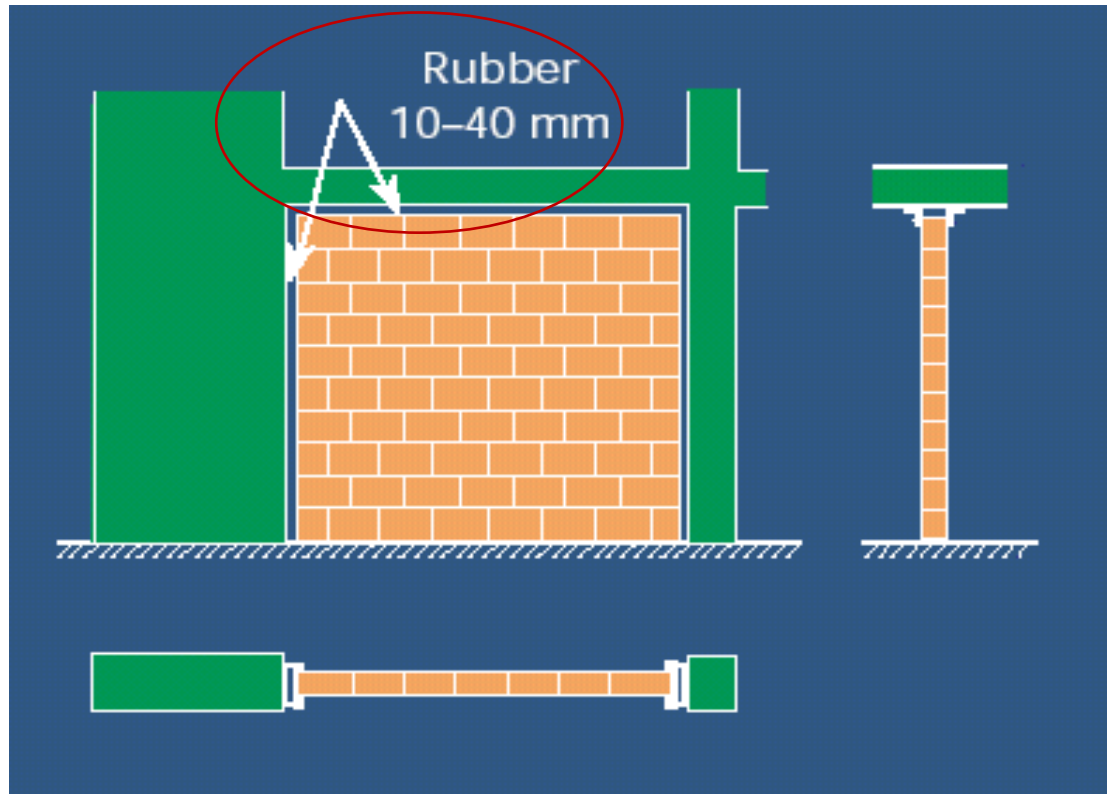
- Egyes épületek (középmagas, magas) földrengés hatására jelentős kilengésekkel reagálnak
- A kilengéseknek a tervezett (számított) módon kell lezajlaniuk
- A tűzgátló szerkezetek egy része károsan hat az elsődleges tartószerkezetek földrengésre tanúsított ellenállására
- Hiányzanak a megfelelő szabályok, előírások, szakirodalom

FÖLDRENGÉSRE MÉRETEZETT SZERKEZETEK PROBLÉMÁI



Problémák:

- Mozgást biztosító kapcsolatok kidolgozatlansága
- A mozgások nemcsak a fal síkjában, hanem arra merőleges síkban is zajlanak!



Nem megfelelő hézagméret

Megfelelő hézagméret +
mozgást felvenni képes
kitöltéssel + oldalirányú
megtámasztás



TŰZVÉDELMI TELJESÍTMÉNY-JELLEMZŐK

EI 90-H-M20-F-W 10 to 50

- EI 90: integritási és hőszigetelési követelmény határértéke percben
- H, V vagy T: a vizsgált próbatest konfigurációja (H: vízszintes teherhordó szerkezet; V: függőleges teherhordó szerkezet függőleges hézaggal, T: függőleges teherhordó szerkezet vízszintes hézaggal)
- Mxx: a hézag megengedett mozgása a teljes hézagszélesség xx százalékában (esetünkben 20%)
- X: M helyett, ha nincs mozgás engedélyezve
- F, M vagy B: a hézagtömítés típusa (M: előregyártott, F: helyszínen készített, B: előregyártott vagy helyszínen készített)
- W xx to yy: engedélyezett hézagszélesség xx mm-től yy mm-ig.

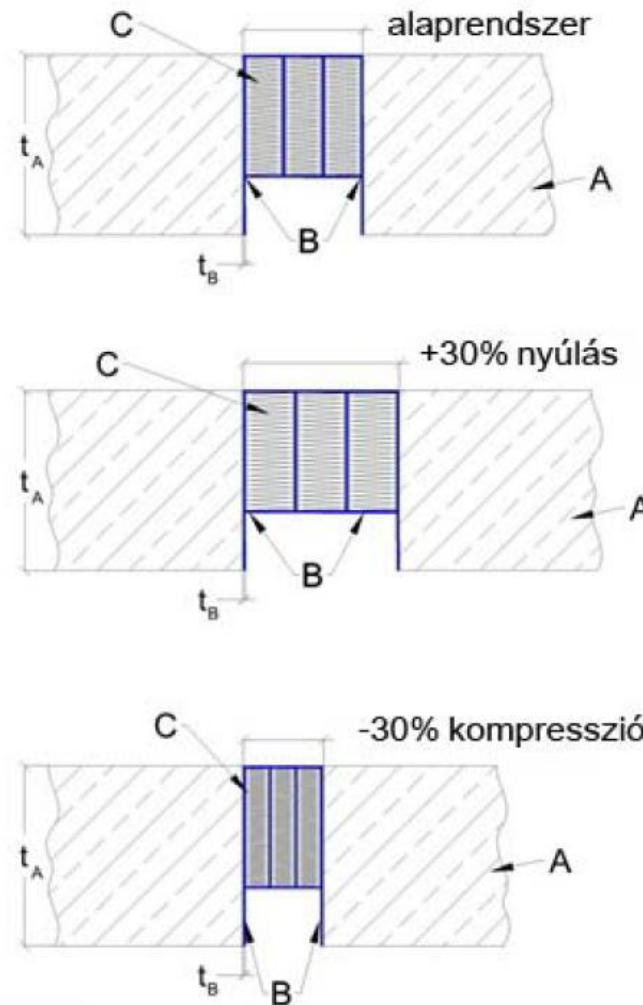
BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezet-tani Tanszék



Budapesti és Pest Megyei
Mérnöki Kamara

Promat

Vízszintes mozgási hézag falban
Vízszintes mozgási hézag fal és födém között
Megengedett mozgás $\pm 30\%$



EI 120 – H – M 30 – B – W 5 to 100

- A: tömör födém
 $t_A \geq 150$ mm
- A: tömör fal
 $t_A \geq 100$ mm
- B: PROMASEAL® -A spray
 $t_B \geq 1$ mm
falon ≥ 50 mm
- C: kőzetgyapot
A1, $\geq 1000^\circ\text{C}$, ≥ 40 kg/m³
behelyezés 30%-os kompresszióval

PROMASEAL® A spray



ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZAT - 2013

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezettani Tanszék



Budapesti és Pest Megyei
Mérnöki Kamara

Promat

Tömítés fajta	Résszélesség max. (mm)	Résmélység min. (mm)	Alkalmazható falvastagság (mm, min)	Tűzvédelmi jellemzők		Mozgási lehetőség
				fal	födém	
Tűzvédelmi tömítőpaszta	20	2x10+180	200	EI 120	-	nincs adat
Tűzgátló szilikonkitt	20	2x10+180	200	EI 120	EI 120	nincs adat
Tűzgátló poliuretánhab	20	100	100	-	EI 90	nincs
	50	100	100	EI 45	EI 60	
	50	110	110	EI 60	-	
	50	150	150	EI 120	EI 120	
	50	200	200	EI 120	EI 120	
Lágyzárás (Intumex)	0-300	100	150	EI 120	EI 120	7,5 %
Tűzgátló téglák			100 (200)	EI 30	EI 30	van, de nincs adat
			200 (220)	EI 90	EI 90	
Habszalag+hőhatásra habosodó laminátum (Promat)	10-20 (25)	70+2(30+10)	150	EI 90	EI 90	+15-5*
	20-35 (47,5)	100+2(30+10)	180	EI 120	EI 120	+27,5-12,5*
	35-45 (70,0)	120+2(30+10)	200	EI 180	EI 180	+35-25*
	45-55 (92,5)					+47,5-37,5*

ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZAT - 2022

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezet-tani Tanszék

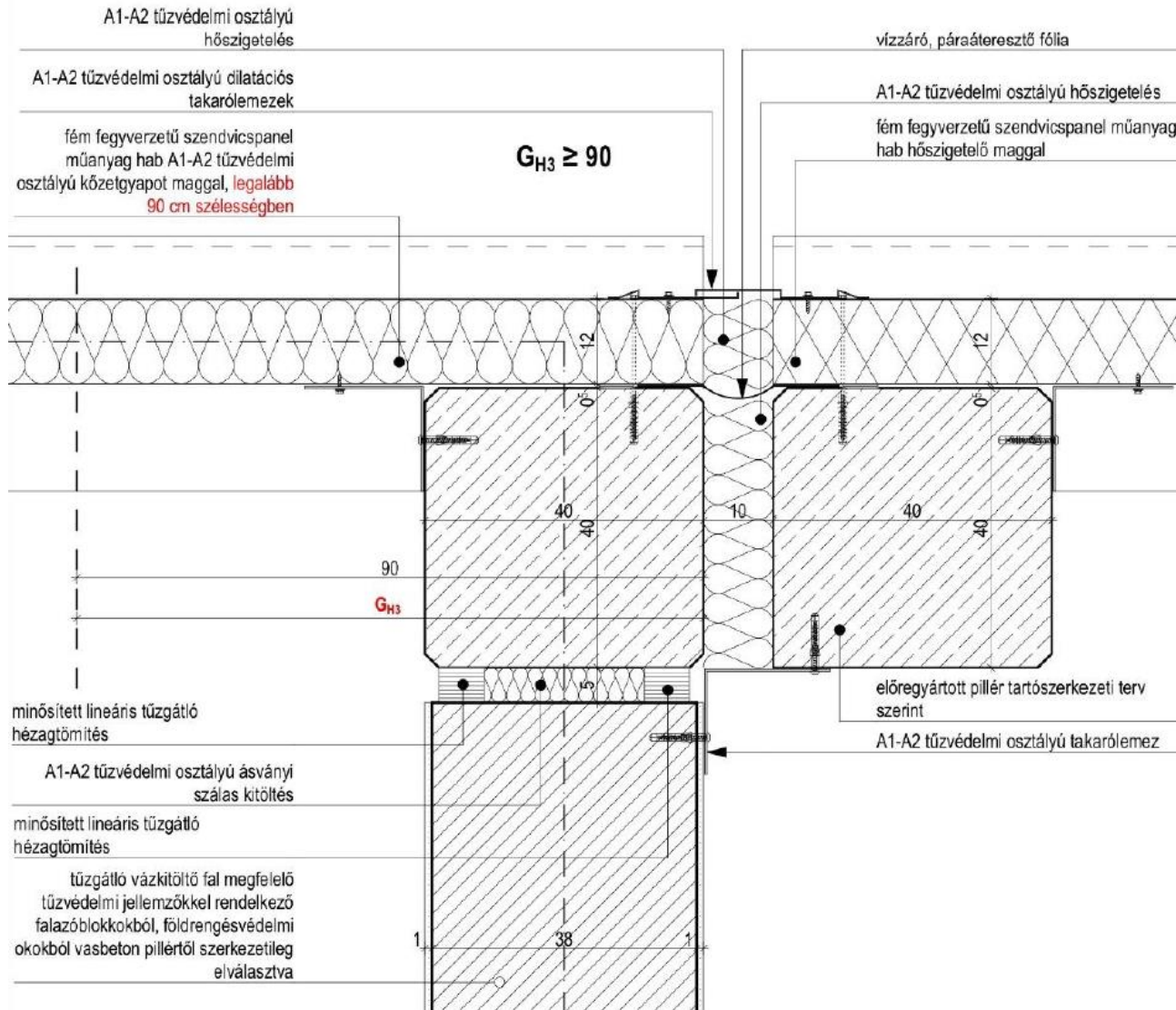


Budapesti és Pest Megyei
Mérnöki Kamara

Promat

Tömítés fajta	Résszélesség max. (mm)	Résmélység min. (mm)	Alkalmazható falvastagság (mm, min)	Tűzvédelmi jellemzők		Mozgási lehetőség
				fal	födém	
Tűzgátló akrilát	5 300	10-20	100	EI 120	EI120	7,5 %
Tűzgátló akrilát hátkitöltés nélkül	0 25	20	100	-	EI240	X
Tűzgátló szilikon	5 100	10	100	EI180	EI 180	25%
Tűzgátló szilikon	5 40	5	100	-	EI180	25%
Szórható rugalmas akrilát kőzetgyapot hátkitöltéssel	50 100	50	100	EI240	EI240	25%
Szórható rugalmas akrilát kőzetgyapot hátkitöltéssel	6 100	50	150	EI120	EI120	40%
Trapézlemez födém és fal kapcsolat hézagkitöltés szórható rugalmas akriláttal	190 360	50	100	EI 120	-	7,5%
Tűzgátló téglák	5 100	100	100	EI180	-	7,5%

TŰZTERJEDÉS ELLENI VÉDELEM TVMI H MELLÉKLET - PÉLDAÁBRA

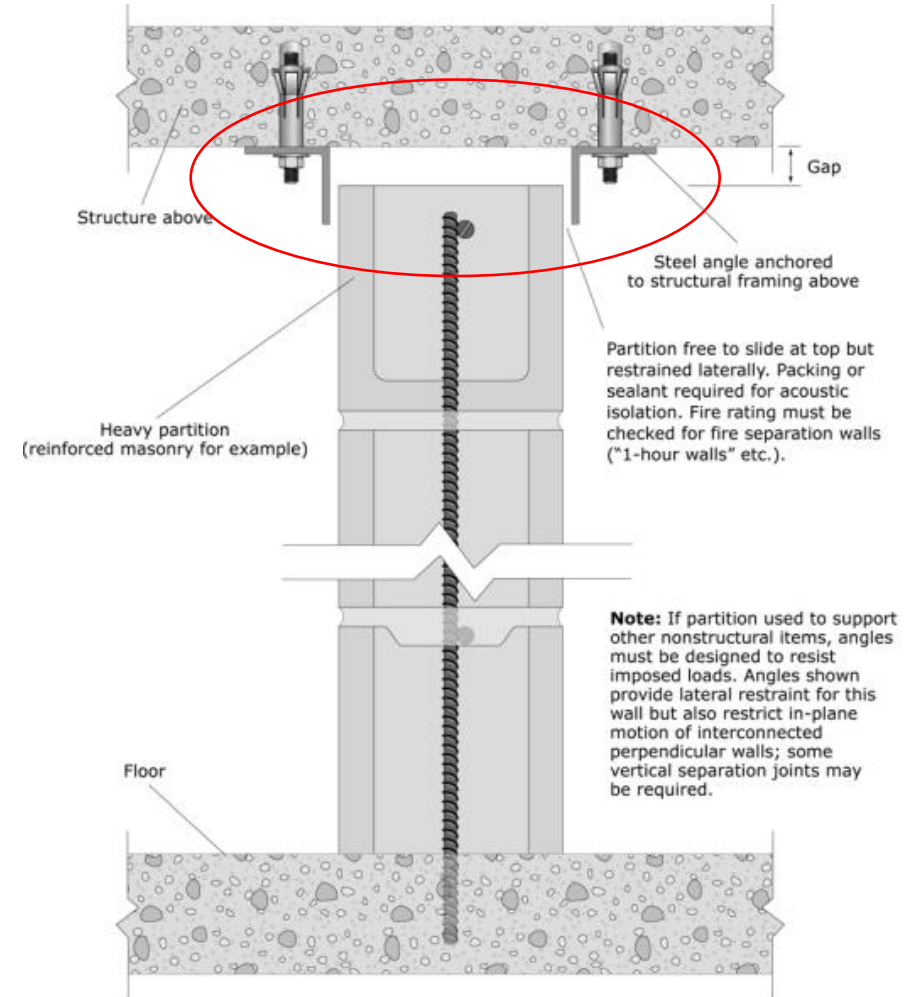


BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezettani Tanszék

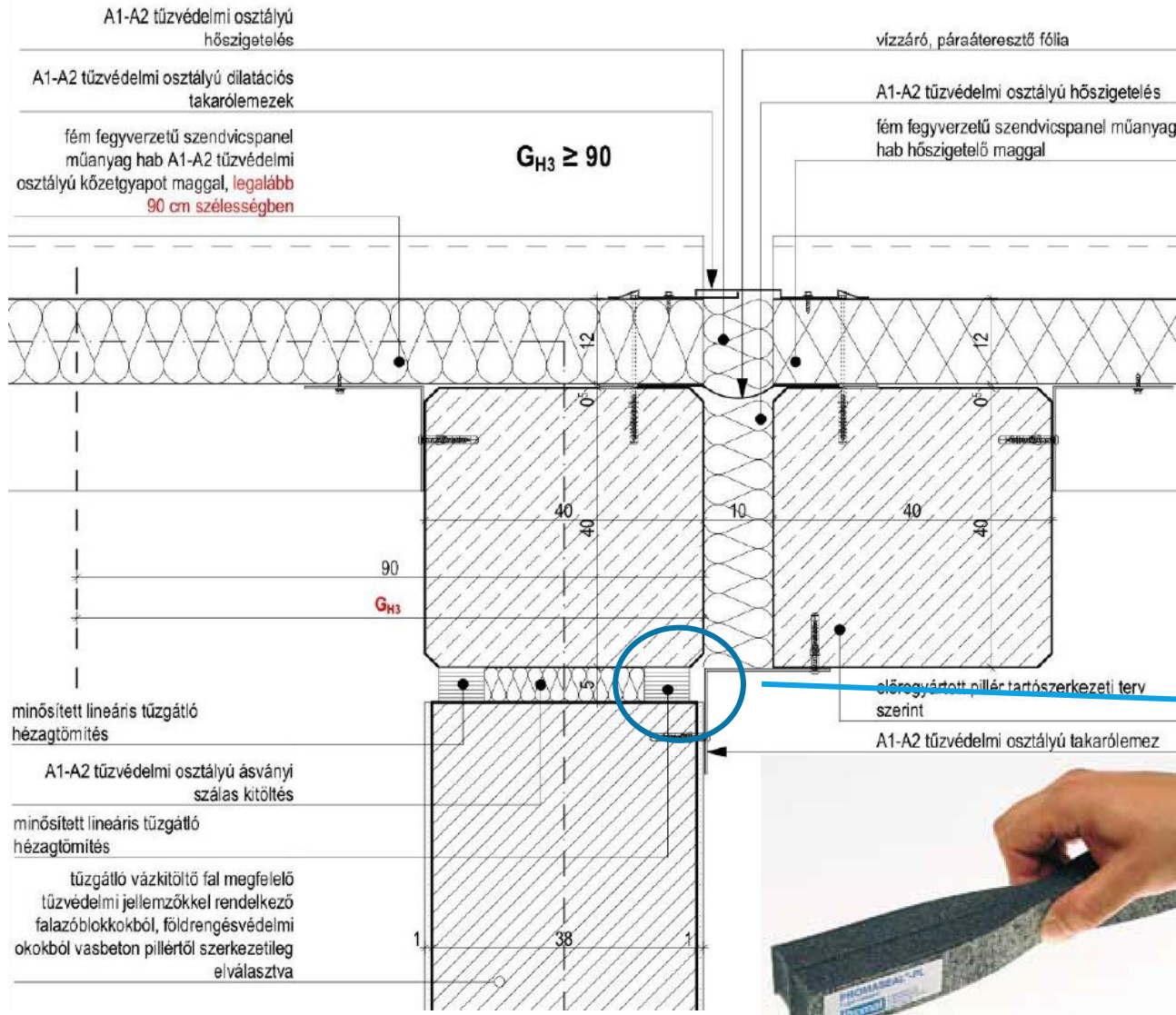


Budapesti és Pest Megyei
Mérnöki Kamara

Promat



TŰZTERJEDÉS ELLENI VÉDELEM TVMI H MELLÉKLET - PÉLDAÁBRA



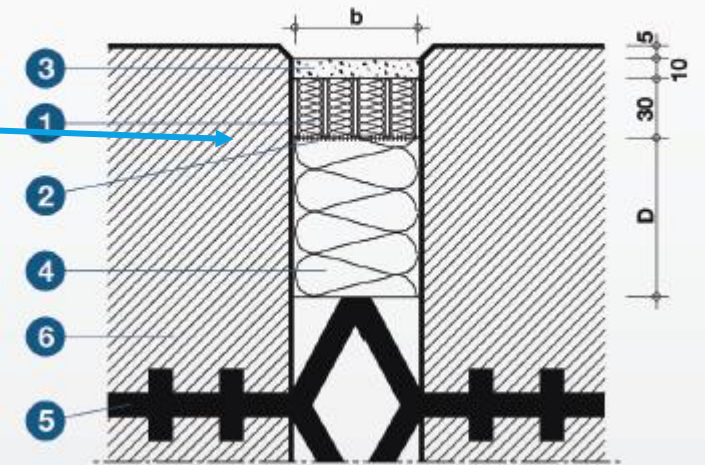
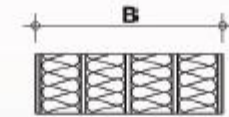
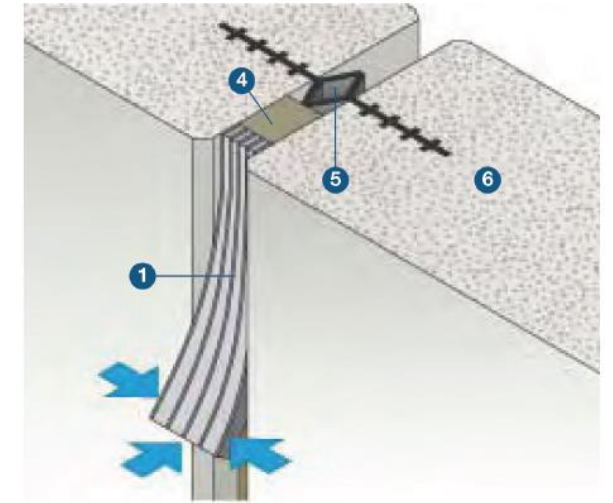
Lineáris hézagok, vasbeton és egyéb nyalánkságok

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezettani Tanszék



Budapesti és Pest Megyei
Mérnöki Kamara

Promat



NEM TEHERHORDÓ TŰZGÁTLÓ FAL ÉS ELSŐDLEGES TEHERHORDÓ SZERKEZET ELVÁLASZTÁSA

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezet-tani Tanszék



Promat



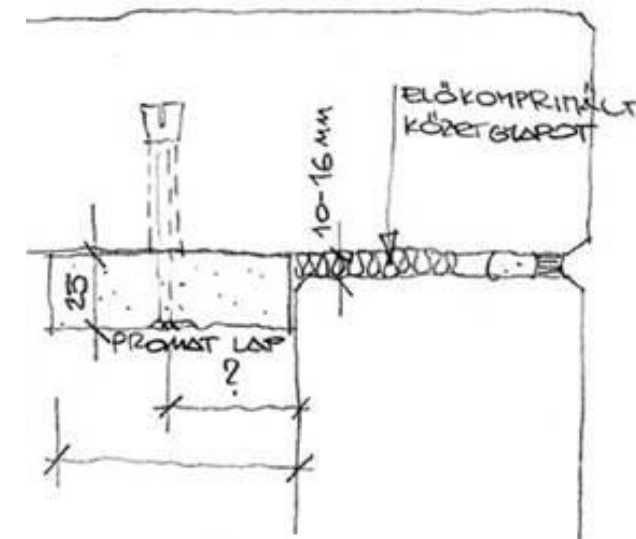
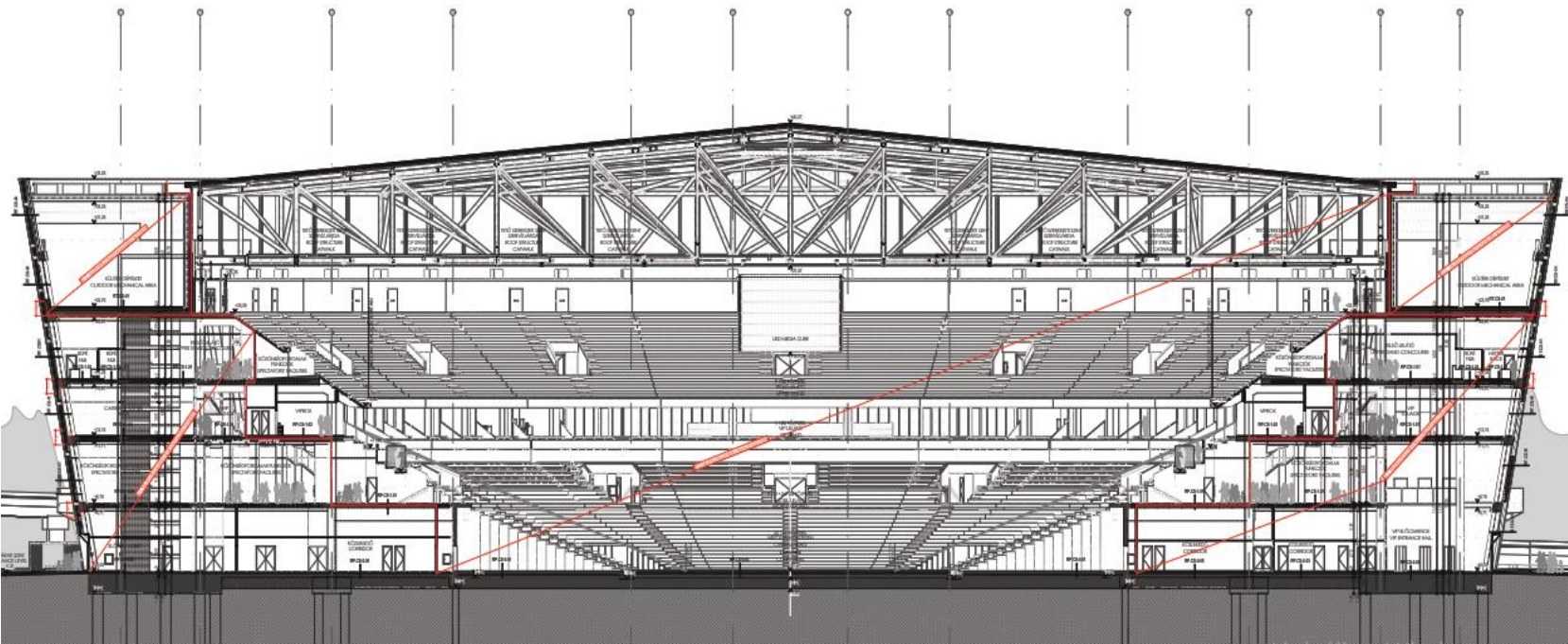
ELŐREGYÁRTOTT LELÁTÓ ELEM TŰZGÁTLÓ LEZÁRÁSA – MVM DOME

BME Építészmérnöki Kar
Épületszerkezet-tani Tanszék



Budapesti és Pest Megyei
Mérnöki Kamara

Promat



A lelátók előregyártott vb. elemei egyben tűzzakasz-határ is alkotnak

Hézagok és méreteik a lehetséges mozgásokkal:

Zöld = 3 mm , minimális mozgás – tűzgátló tömítőpaszta

Kék = 4 mm, minimális mozgás - tűzgátló tömítőpaszta

Piros = 7 mm ± 50 % - Promat lap csúszó kapcsolatként

