



**Egyszerű-e az
„egyszerű falazott szerkezet”?**

Dr. KEGYES Csaba
műszaki tudományok kandidátusa

Egyszerű-e az „egyszerű falazott szerkezet”?

Az MSZ EN 1998-1:2008 (EC 8) vezette be az „egyszerű falazott épületekre” vonatkozó szabályokat.

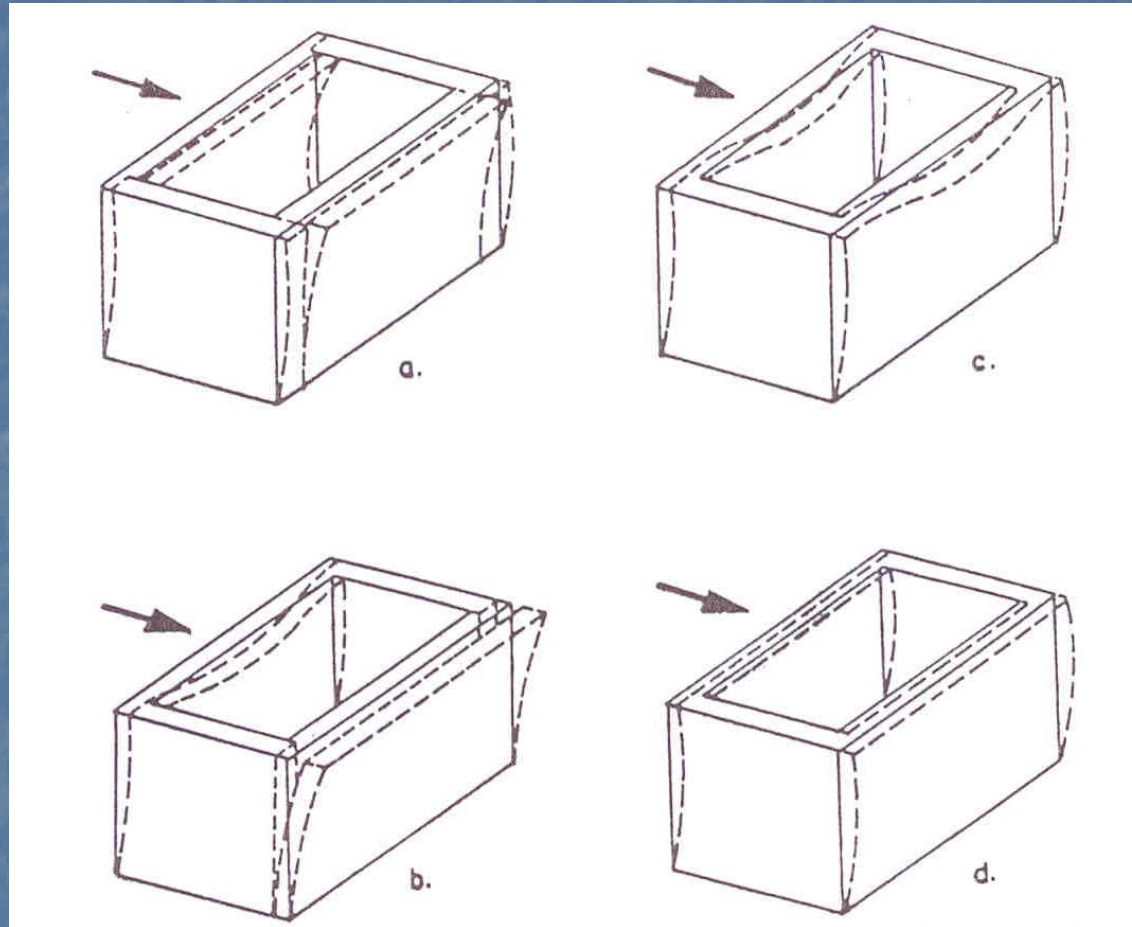
Az I. vagy II. fontossági osztályba sorolt és a és a feltételekkel összhangban lévő épületet „egyszerű falazott épületnek” **lehet** tekinteni.

Ilyen épületek esetén, **a biztonság igazolása nem kötelező.**”

Lehet-e vagy kell-e tekinteni?

- Ki védi meg a tervezőt, ha összeomlik az épület?
- A „lehet tekinteni” milyen jogi kategóriába, kerül?
- A „biztonság igazolása nem kötelező”?

Falazott szerkezetek alakváltozása a földrengéskor

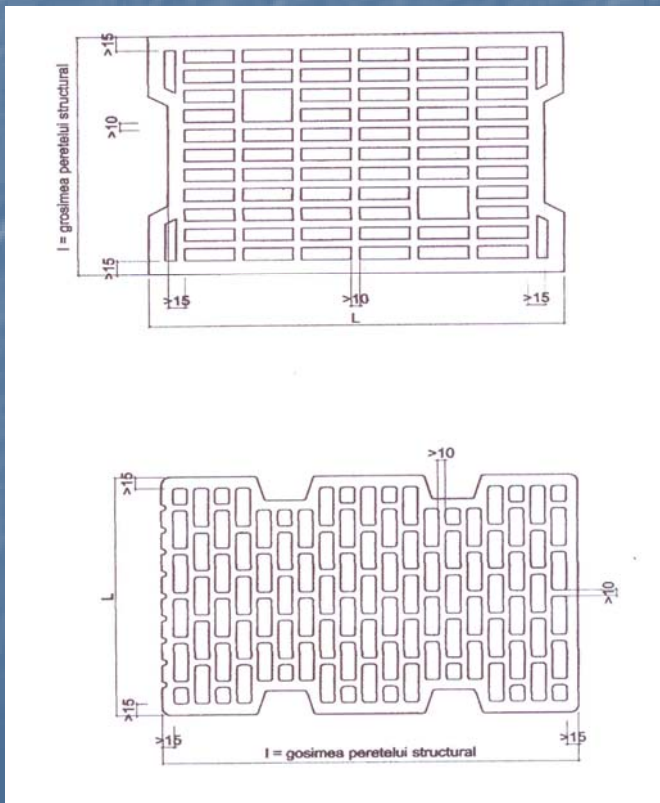


Ezek szerint szeizmikus zónába az egyszerű épületnél nem kell a biztonság igazolása?

A MSZ EN 1998-1:2008, 9.2.1. szakasza szerint:

A helyi hidegtörés megelőzésére a falazóelemek elegendően robusztusak legyenek. MSZ EN 1996-1-1, 3.1. táblázata szerinti 1, 2, és 3. csoport.

Mi határozza meg a csoportot? Az üregkép!

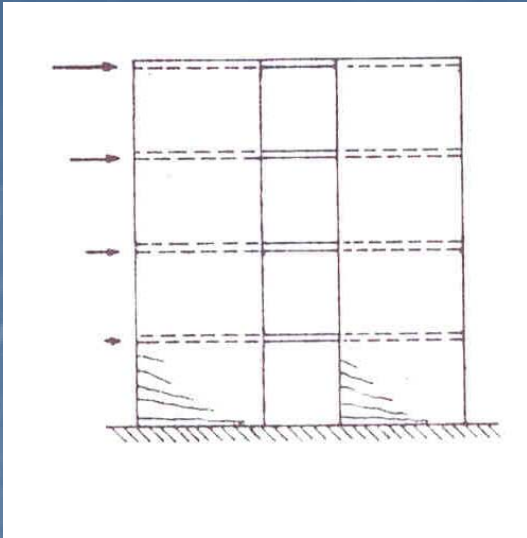


A MSZ EN 1998-1:2008, 9.2.2.: a falazóelem minimális szilárdsága legyen.

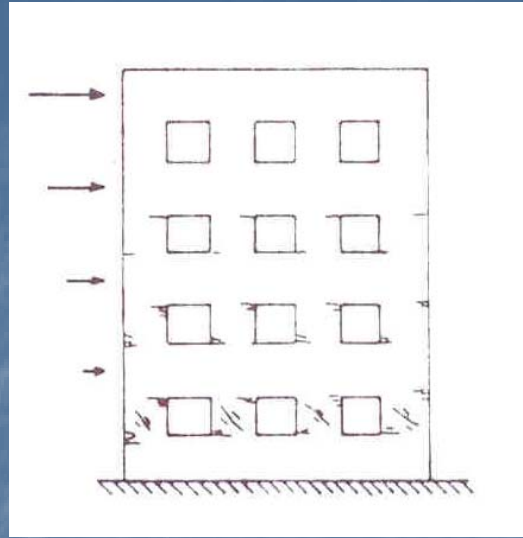
az ágyazó felületre merőlegesen $f_{b,min} = 5 \text{ N/mm}^2$
az ágyazó felülettel párhuzamosan, a fal síkjában:
 $f_{bh,min.} = 2 \text{ N/mm}^2$

**A MSZ EN 1998-1:2008, 9.2.3. szakasza szerint:
minimális habarcsszilárdsága:**

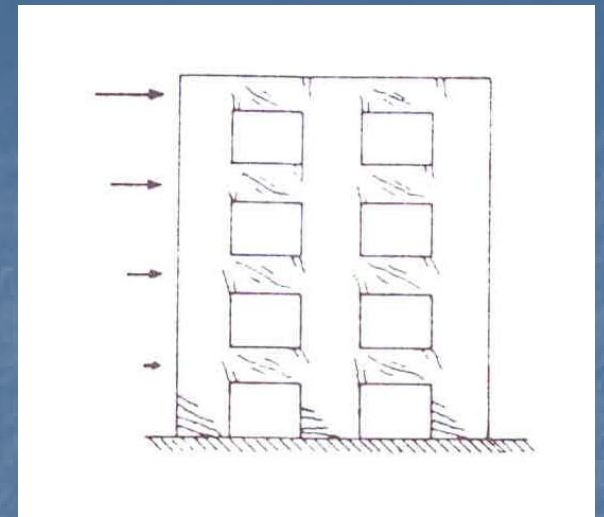
vasalatlan és abroncsolt falazat $f_{m,min} = 1,0 \text{ N/mm}^2$,
vasalt falazat ajánlott $f_{m,min} = 10,0 \text{ N/mm}^2$ érték
érvényes.



Egy sor nyílással áttört nagylyukú modell repedésképe.



Három sor nyílással áttört kislyukú modell repedésképe.



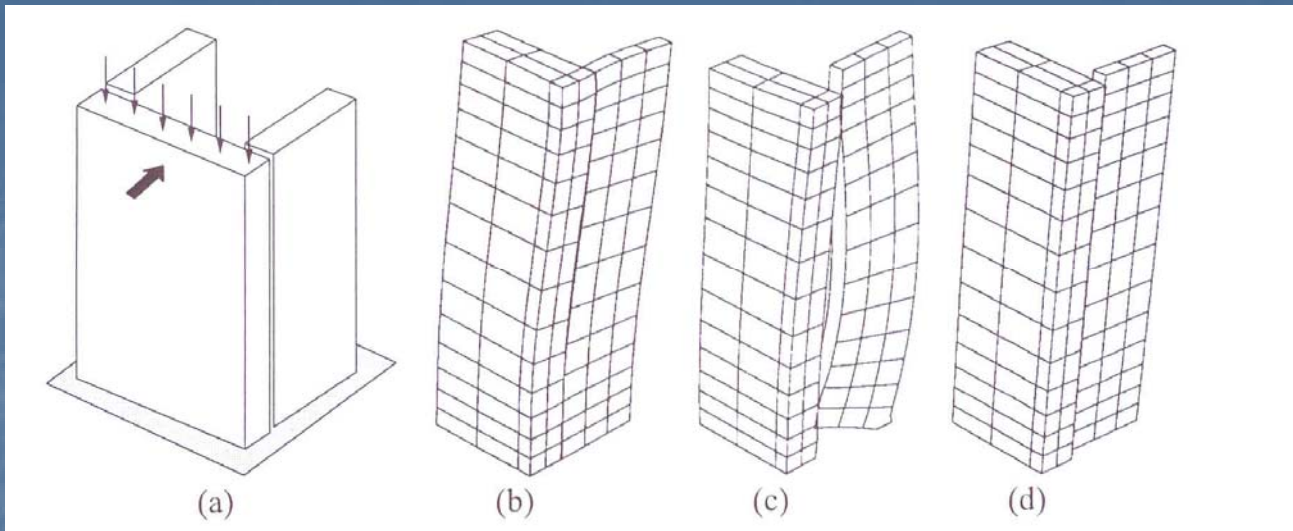
Két sor nyílással közepes lyukú modell repedésképe.

MSZ EN 1998-1:2008, (MSZ/NA)

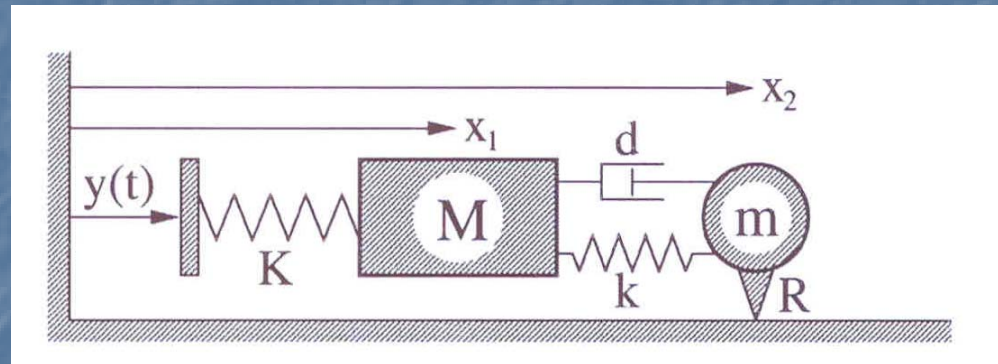
A falazat típusa	$t_{ef,min}$ (mm)	$(h_{ef}/t_{ef})_{max}$	$(l/h)_{min}$
Vasalatlan terméskő falazat	350	9/10	0,5
Bármilyen más vasalatlan falazat	240	12/15	0,4
Bármilyen más vasalatlan falazat alacsony szeizmicitású zónában	170	15/20	0,35
abroncsolt/keretezett falazat	240	15/20	0,3
Vasalt falazat	240	15/20	Nincs korlát

Egyszerű falazatokra vonatkozó ajánlott értékek.

$a_g \cdot S$ helyszíni gyorsulás		$\leq 0,07.k.g$	$\leq 0,10.k.g$	$\leq 0,15.k.g$	$\leq 0,20.k.g$
Épülettípus	A szintek Száma n	A merevítőfalak irányonkénti minimális összes keresztmetszeti területe a szintenkénti teljes földemterület /-ában ($\rho_{A,min}$)			
Vasalatlan falazat	1	2,0%	2,0%	3,5%	n/a
	2	2,0%	2,5%	5,0%	n/a
	3	3,0%	5,0%	n/a	n/a
	4	4,0%	n/a	n/a	n/a
Abronsolt keretezett falazat	2	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%
	3	2,0%	3,0%	5,0%	n/a
	4	4,0%	5,0%	n/a	n/a
	5	6,0%	n/a	n/a	n/a
Vasalt falazat	2	2,0%	2,0%	2,0%	3,5%
	3	2,0%	2,0%	3,0%	5,0%
	4	3,0%	4,0%	5,0%	n/a
	5	4,0%	5,0%	n/a	n/a



Diszkrét elem modellezés.



Habarc nélküli kapcsolat mechanizmusa

- A kitöltetlen állóhézag viselkedését az alábbi mechanikai sémával lehet jól modellezni
- A gyorsulás (sebesség) változás miatt, két falazó elem közötti kapcsolat jelentősen csökken.

A falazat nyomószilárdságának karakterisztikus

$$f = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3}$$

értékét általános rendeltetésű- és könnyű falazóhabarcs használatánál alkalmazhatunk.

$$f = K \cdot f_b^{0,85}$$

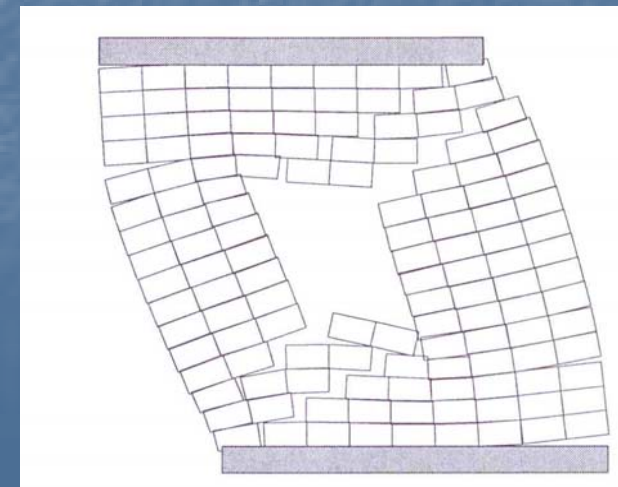
értékét a 0,5-3 mm vastagságú, vékony rétegű falazóhabarccsal és 1. és 4. falazó-elem csoportba tartozó égetett agyag-, mészhomok-, beton- és pórusbeton falazóelemmel készült falnál alkalmazzák.

$$f = K \cdot f_b^{0,7}$$

értékét a 0,5-3 mm vastagságú, vékony rétegű falazóhabarccsal 2. és 3. falazó-elem csoportba tartozó égetett agyag falazóelemmel készült falhoz használják.

Abban az esetben, amikor az igénybevételek párhuzamosak a fekvőhézaggal, a 2. és 3. csoportba tartozó falazóelem esetében, a K-t 0,5-tel kell megszorozni.

Kitöltetlen állóhézag esetében a fenti összefüggések alkalmazhatók, ha figyelembe vesszük a falazaton működő vagy a falazat által továbbított vízszintes hatást. (!!)



NEM IS OLYAN EGYSZERŰ AZ „EGYSZERŰ FALAZOTT SZERKEZET” ALKALMAZÁSA, A FALAZÓELEMENK – TÉGLÁK CSOPORTBA SOROLÁSA MIATT.

Mi határozza meg a csoportot?
Ki határozza meg az üregképet?

Az üregkép!
A gyártó!

Hány hazai gyártó közölte eddig?

Ki használja az üregkép alapján meghatározott csoportot?
Ki építi be a falazóelemet?

A tervező!
A kivitelező!

Betartja-e?

Nagy kérdés, amire talán az építési hatóság kellene, hogy odafigyeljen.

Ki ellenőrzi a kivitelezést?

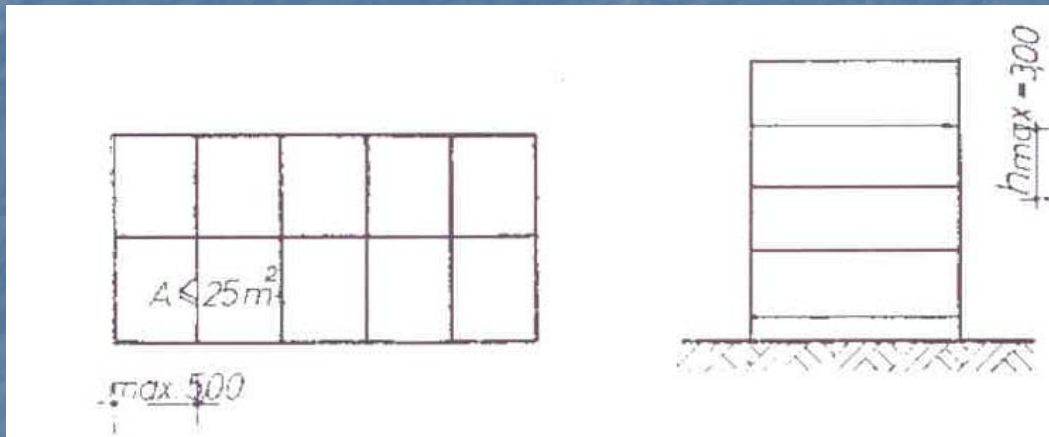
A műszaki ellenőr!

Ismerik-e az ellenőrök ezt?

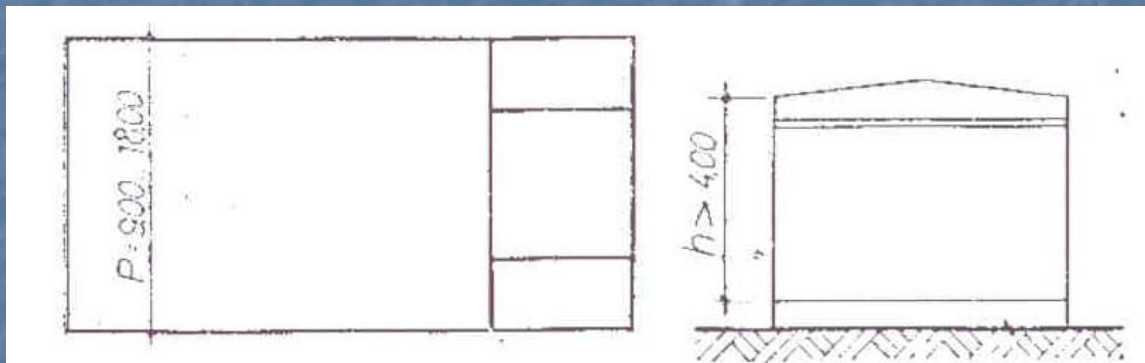
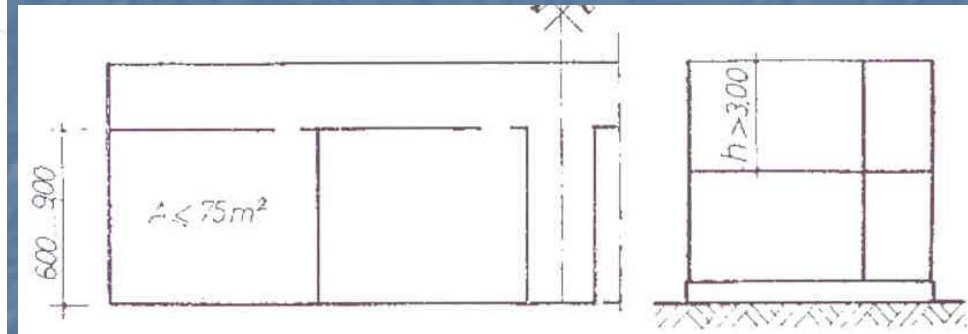
Van-e hatósági ellenőrzés?

SZERKEZET KIALAKÍTÁS.

Az anyag minőségen és a kivitelezésen – habarcskitöltés, kötés, falazó-anyag minőségen túl - legfontosabb a szerkezeti kialakítás.



Sejtszerkezet kialakítása.



Cellaszerkezet kialakítása.

A magyarországi földrengés térképen 0,08g, 0,10g, 0,12g, 0,14g és 0,15g tartományt találunk. A tervezési válaszspektrumból kiindulva - $S_d = agr.S.k$ -

Szerkezet és maximális épületmagasság, szintszám.

$S_d = a_{gr} \cdot S_k$	Maximális épületmagasság H [m] és szintszám n				
	Sejtszerkezet		Cellaszerkezet		Teremszerkezet
	H	.n	H	.n	H
0,084	18	6	18	5	16
0,106	15	5	14	4	12
0,127	15	5	11	3	8
0,148	12	4	7	2	4
0,169	9	3	4	1	-

Tégla és habarcsminőség teremszerkezetre.

	Az épületmagasság a falazóelem és a habarcs függvényében H [m]									
	Teremszerkezet: 1. csoport téglá + általános habarcs									
S_d	0,084		0,106		0,127		0,148		0,169	
H [m]	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
4	7	3	7	5	10	3	10	5	15	5
8	7	5	10	3	10	5	15	5	20	5
12	10	3	10	5	15	5	15	10	-	-
16	10	5	15	5	-	-	-	-	-	-
	Teremszerkezet: 2. csoport téglá + általános habarcs									
4	7	5	10	3	10	5	15	5	20	5
8	10	3	10	5	15	5	15	10	-	-
12	10	5	15	5	-	-	-	-	-	-
16	15	5	15	10						
	Teremszerkezet: 3. csoport téglá + általános habarcs									
4	10	3	10	5	15	5	15	10	20	10
8	10	5	15	5	15	10	-	-	-	-
12	15	5	15	10						

Falazat kezdeti nyírószilárdság f_{vk0} [N/mm²]

- F.1. Falazat nyíróellenállása: 1. csoport téglá és általános habarcs

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d; \quad f_{vk} = 0,034 \cdot f_b + 0,14 \cdot \sigma_d; \quad f_{vk} \leq 0,065 \cdot f_b;$$

- F.2. Falazat nyíróellenállása 2. csoport téglá és általános habarcs

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d; \quad f_{vk} = 0,9 \cdot (0,034 \cdot f_b + 0,14 \cdot \sigma_d); \quad f_{vk} \leq 0,065 \cdot f_b;$$

- F.3. Falazat nyíróellenállása 3. csoport téglá és általános habarcs

$$f_{vk} = 0,9 \cdot f_{vk0} + 0,36 \cdot \sigma_d; \quad f_{vk} = 0,7 \cdot (0,034 \cdot f_b + 0,14 \cdot \sigma_d); \quad f_{vk} \leq 0,060 \cdot f_b;$$

Kitöltetlen állóhézagok (MSZ EN 1996-1-1:2009, 3.6.2.)

általános rendeltetésű habarcs 0,5-3 mm vastagságú, vékony rétegű falazóhabarcsot könnyű habarcs

falazat nyírószilárdságának karakterisztikus (f_{vk}) értéke

$$f_{vk} = 0,5 \cdot f_{vk0} + 0,4 \sigma_d \quad f_{vk} \leq 0,045 \cdot f_b; \quad f_{vk} \leq f_{vlt};$$

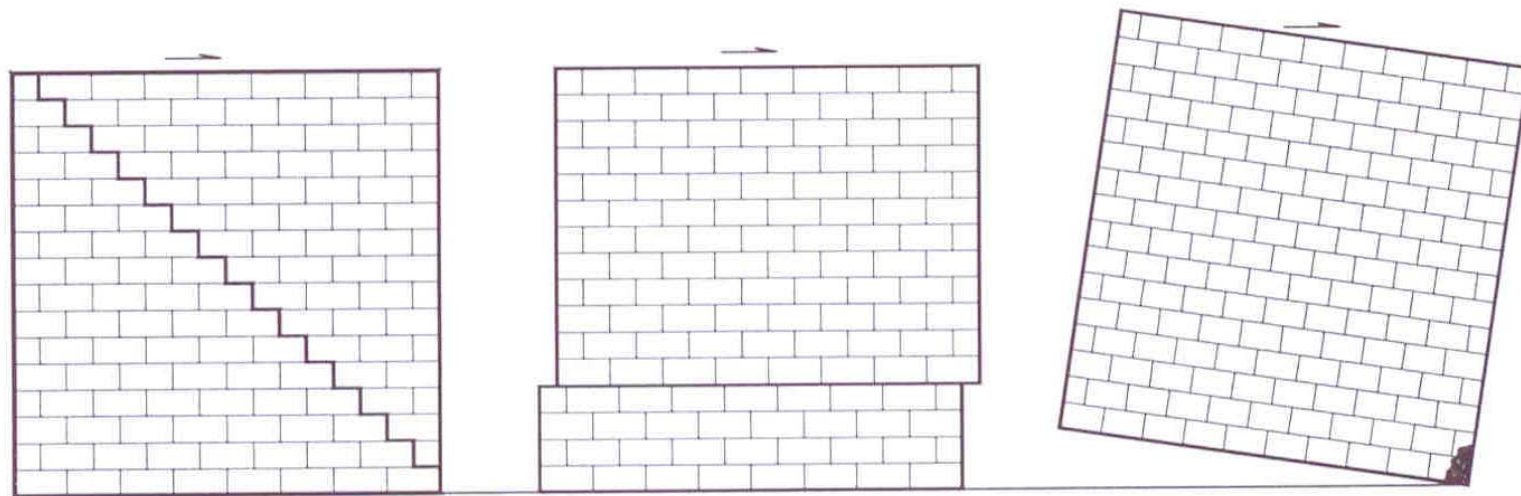
Falazat kezdeti nyírószilárdság f_{vk0} [N/mm²]

Falazóelem	Kezdeti nyírószilárdság f_{vk0} [N/mm ²]			
	Szilárdsági osztálynak megfelelő általános habarcs	Vékonyhabarcs	Könnyű habarcs	
Égetett agyag termék	M10 – M20	0,30	0,30	
	M2,5 – M9	0,20		
	M1 – M2	0,10		
Mészhomok	M10 – M20	0,20	0,40	
	M2,5 – M9	0,15		
	M1 – M2	0,10		
Adalékanyagós beton	M10 – M20	0,20	0,30	0,15
Pórusbeton	M2,5 – M9	0,15	0,30	0,15
Műkö és méretre vágott terméskő	M1 – M2	0,10	0,30	0,15

Falazat kezdeti nyírószilárdság f_{vk0} [N/mm²] kitöltetlen állóhézag

Falazóelem	Kezdeti nyírószilárdság f_{vk0} [N/mm ²]			
	Szilárdsági osztálynak megfelelő általános habarcs		Vékony habarcs	Könnyű habarcs
Égetett agyag termék	M10 – M20	0,15	0,150	0,075
	M2,5 – M9	0,10		
	M1 – M2	0,05		
Mészhomok	M10 – M20	0,10	0,20	0,075
	M2,5 – M9	0,075		
	M1 – M2	0,05		
Adalékanyagos beton	M10 – M20	0,10	0,150	0,075
Pórusbeton	M2,5 – M9	0,075	0,150	0,075
Műkö és méretre vágott terméskő	M1 – M2	0,05	0,150	0,075

Vasalatlan fal törése vízszintes erő hatására.



NEM IS OLYAN EGYSZERŰ AZ „EGYSZERŰ FALAZOTT SZERKEZET” ALKALMAZÁSA.

- **A SZERKEZETI SZÁMÍTÁSOKBA SZÜKSÉGES DINAMIKAI JELLEMZŐKET A TÉGLA ÉS HABARCS MINŐSÉGÉNEK FÜGGVÉNYÉBEN A KARAKTERISZTIKUS NYOMÓSZILÁRDSÁG ALAPJÁN HATÁROZZUK MEG.**

Köszönöm szépen a figyelmet

