


<p>Magyar Népköztársaság</p>  <p>Országos Szabvány</p>	<p>ÉPÍTMÉNYEK FALAZOTT TEHERHORDÓ SZERKEZETEINEK ERŐTANI TERVEZÉSE</p>	<p>MSZ 15023-87</p>
		<p>Az MSZ 15023/1-76 helyett</p>
		<p>G 02</p>
<p>Проектирование каменных несущих конструкций зданий</p>		<p>Statical desing of load carrying masonry constructions of buildings</p>
<p>Az állami szabványok hatályára vonatkozó rendelkezéseket a szabványosításról szóló 19/1976. (VI. 12.) MT számú rendelet 5-12. §-ai tartalmazzák.</p> <p>A KGST-szabványoknak és a magyar állami szabványoknak a külkereskedelemben való alkalmazását a külkereskedelmi miniszter és a Magyar Szabványügyi Hivatal elnöke a 12/1978. (KkÉ 14.) KkM-MSZH számú együttes utasításban szabályozta. Az utasítás hatályát a szövetkezetekre a 8/1978. (X. 28.) KkM számú rendelet terjesztette ki.</p> <p>A szabványban szereplő megjelöléseket, rajz- és betűjeleket, megnevezéseket, minőségi osztály megjelöléseket, valamint a szabványban meghatározott fogalmakat csak az állami szabványban meghatározott értelemben szabad használni, abban az esetben is, ha a szabványtól való eltérés egyébként nincs engedélyhez kötve [19/1976. (VI. 12.) MT számú rendelet 11. §].</p>		
<p>E szabvány alkalmazása kötelező. Előírásaitól eltérést a Magyar Szabványügyi Hivatal elnökének felhatalmazása alapján az Építési és Városfejlesztési Minisztérium engedélyezhet.</p> <p>E szabvány hatálya a magánkisziparra is kiterjed.</p> <p>E szabvány tárgya az MSZ 15020 hatálya alá tartozó építmények azon falazott szerkezeteinek tervezése, amelyeket kézi falazóelemekből habarccsal kötésben összeépítve - az egymás feletti rétegekben a rétegekre merőleges irányú hézagoknak legalább 50 mm-es és legalább 0,4-szeres elemmagasságnak megfelelő méretű eltolásával - készítének, és üzemszerű használatuk során hőmérsékletük nem emelkedik 200 °C fölé.</p>		
<p>Tartalom</p>		
<p>1. Anyagok</p> <p>2. Az erőtani számítás alapjai</p> <p>3. A teherbírási követelmények kielégítésének igazolása</p> <p>4. A merevségi és a repedésekkel kapcsolatos követelmények kielégítésének igazolása</p> <p>5. Szerkesztési előírások</p> <p>Függelék</p> <p>A szövegben említett magyar állami szabványok</p>		
<p>1. ANYAGOK</p>		
<p>1.1. Falazóelemek</p> <p>A teherhordó szerkezetek építéséhez szabványos minőségű, illetve alkalmazási engedéllyel rendelkező falazóelemeket kell felhasználni.</p> <p>A szabványos minőségű falazóelemek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - terméskövek az MSZ 14607, MSZ 18292 és MSZ 18294, - kerámia anyagú falazóelemek az MSZ 551/1-11, MSZ 551/14, MSZ 4598, MSZ 5940/1-4, - mészhomok téglá az MSZ 331/1-4, - könnyűbeton falazóelemek az MSZ 11404 szerint. <p>A nem szabványos minőségű falazóelemeket az engedélyezési, illetve szabályozási iratban foglaltak (15/1982 ÉVM sz. rendelet) szerint kell felhasználni.</p>		
<p>A jóváhagyás időpontja: 1987. december 7.</p>		<p>A hatálybalépés időpontja: 1989. január 1.</p>

1.2. Falazóhabarcs

A teherhordó szerkezetek építéséhez felhasznált falazóhabarcs átlagos szilárdsága legalább $0,5 \text{ N/mm}^2$ legyen.

A falazóhabarcs anyagait és minőségi követelményeit az **MSZ 16000/2** szerint kell figyelembe venni, de mészhabarcsot a szilárduláshoz szükséges levegőtől elzárt helyen (pl. víz alá kerülő falazatban) nem szabad felhasználni.

A saválló habarcsot az **MSZ 3560**, a samothabarcsot az **MSZ 5905/2** szerint kell figyelembe venni.

Műanyag kötőanyagú ragasztó habarcs vagy hőszigetelő habarcs felhasználása esetén az engedélyezési, illetve szabályozási iratok szerint kell eljárni.

1.3. Falazat

A falazat szilárdsági osztályának jele a falazóelemek anyagára utaló betűjelből, a falazatot jelentő F betűből és a falazat N/mm^2 -ben megadott nyomási határfeszültsége tízszerezésének megfelelő számjegyből, továbbá a falazóelem fajtájának megnevezéséből áll.

A falazóelemek betűjelei:

K = kő

T = égetett agyag termék

MT = mészhomok téglá

B = beton

BK = könnyűbeton.

A falazatjelét a terveken fel kell tüntetni. (Pl.: TF 16 soklyukú téglából = $1,6 \text{ N/mm}^2$ nyomási határfeszültségű téglafal soklyukú téglából).

Általában az **1.4.3.** szakasz szerinti II. osztályú falazatot kell tervezni.

1.4. Anyagjellemzők

1.4.1. A falazatot nyomásra ideálisan rugalmas képlékeny, húzásra pedig a húzási határfeszültség eléréséig ideálisan rugalmas anyagnak kell tekinteni.

Az alakváltozásra jellemző feszültség-nyúlás diagram kezdeti érintőjének megfelelő E_{fo} rugalmassági tényező (N/mm^2):

$$E_{fo} = \beta_0 \times \sigma_{fh}$$

ahol

σ_{fh} a falazat nyomási határfeszültsége,

β_0 az 1. táblázat szerinti tényező.

A falazat törési összenyomódásának határértéke

$$E_{fH} = 10/\beta_0$$

ε_{fH} kiszámított értékeit az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A falazóelem anyaga	β_0	$\varepsilon_{fH}\%$
Terméskő	5000	2,00
Égetett agyag, mészhomok	2500	4,00
Kavicsbeton	4000	2,50
Adalékos könnyűbeton	2500	4,00
Sejtbeton, gázbeton	2000	5,00

1.4.2. A falazat lassú alakváltozását is figyelembe vevő E_f alakváltozási tényező (N/mm^2):

$$E_f = \frac{E_{f0}}{1 + k_{1j0}} = b \cdot s_{fh}$$

ahol

j_0 a 2. táblázat szerinti kúszási tényező,
 k_1 és β a teher fajtájától függő, 2. és 3. táblázat szerinti tényezők.

A nem tartós teher β_r és a tartós teher β_t tényezőinek kerekített értékeit a 2. táblázat, a k_1 tényező értékeit a 3. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A falazóelemek anyaga	kúszási tényező végértéke φ_0	β tényező értéke	
		nem tartós teher esetén β_r	tartós teher esetén β_t
Terméskő	1,0	4000	2500
Égetett agyag, mészhomok	1,5	1800	1000
Kavicsbeton	2,2	2600	1250
Adalékos könnyűbeton	2,5	1500	750
Sejtbeton, gázbeton	3,0	1100	500

3. táblázat

A teher fajtája	állandó vagy tartós	rendkívüli	egyéb nem tartós
k_1	1,0	0,0	0,25

1.4.3. A falazott szerkezet rétegeire merőleges σ_{FH} nyomási határfeszültség (N/mm^2):

$$\text{falnál } \sigma_{FH} = \sigma_f \cdot m_1$$

$$\text{pilléernél } \sigma_{FH} = 0,85 \sigma_f \cdot m_1$$

ahol

σ_f a határfeszültség kiindulási értéke;
 m_1 a falazat minőségétől függő tényező a 4. táblázat szerint

4. táblázat

A falazat minősége	m_1
különleges	1,30
I. osztályú	1,15
II. osztályú	1,00
III. osztályú	0,85

A falazat minőségének értelmezéséhez az F2. ad irányelveket.

A nyomási határfeszültség σ_f kiindulási értékét a szabványos minőségű falazóelemek és habarcsok esetére az 5. táblázat tartalmazza.

Nem szabványos anyagokból tervezett falazat esetében az engedélyezési, illetve szabályozási iratban megadott határfeszültséget és alkalmazási feltételeket kell figyelembe venni.

Többféle anyagból rétegesen falazott szerkezet esetében a gyengébb anyagú réteg határfeszültségével kell számolni.

5. táblázat

A falazóelem nyomószilárdságának átlagos értéke, N/mm ²		2	3	4	5	7	10	14	20	28	50	
A falazóelem fajtája	A falazóelem magassága mm	A habarccsilárdság átlagos értéke N/mm ²	A falazat határfeszültségének σ_F kiindulási értéke, N/mm ²									
Tömör falazóelem (tömör téglá, terméskő, tömör betonelem, tömör könnyűbetonelem)	<100	0,5	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	-	-	-	-
		1,0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	-	-	-
		3,0	-	-	-	0,7	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	-
		5,0	-	-	-	-	-	1,4	1,8	2,3	3,0	4,8
	100-200	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,1	-	-	-	-
		1,0	-	-	0,6	0,7	0,9	1,2	1,6	-	-	-
		3,0	-	-	-	0,8	1,0	1,4	1,9	2,6	3,4	-
		5,0	-	-	-	-	-	1,5	2,1	2,8	3,7	6,1
	> 200	0,5	0,4	0,5	0,7	0,9	1,2	1,7	-	-	-	-
		1,0	-	-	-	1,0	1,3	1,8	2,4	-	-	-
		3,0	-	-	-	-	1,4	1,9	2,6	3,6	4,9	-
		5,0	-	-	-	-	-	2,0	2,7	3,8	5,1	8,7
Lyukas falazóelem (a teherhordás irányába eső tengelyű üregekkel, egfeljebb 55 % regtérfoggattal)	< 100	0,5	-	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	-	-	-	-
		1,0	-	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	-	-	-
		3,0	-	-	-	0,6	0,8	1,0	1,2	1,7	-	-
		5,0	-	-	-	-	-	1,2	1,5	1,9	-	-
	100-200	0,5	-	0,3	0,4	0,5	0,6	0,9	-	-	-	-
		1,0	-	-	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,8	-	-
		3,0	-	-	-	0,7	0,8	1,2	1,5	2,0	-	-
		5,0	-	-	-	-	-	1,3	1,7	2,2	-	-
	> 200	0,5	-	-	-	0,6	0,8	1,3	-	-	-	-
		1,0	-	-	-	0,7	0,9	1,4	1,8	-	-	-
		3,0	-	-	-	0,8	1,0	1,5	2,0	2,8	-	-
		5,0	-	-	-	-	-	1,6	2,1	2,9	-	-
Üreges falazóelem (a teherhordás irányára merőleges tengelyű üregekkel)	<100	0,5	-	0,3	0,4	0,5	-	-	-	-	-	-
		1,0	-	0,4	0,5	0,6	-	-	-	-	-	-
		3,0	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-
		5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	≥ 100	0,5	-	0,4	0,5	0,7	-	-	-	-	-	-
		1,0	-	-	0,6	0,9	-	-	-	-	-	-
		3,0	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-
		5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1.4.4. Ha a nyomófeszültség iránya a kötésbe rakott falazati rétegek síkjára emelt merőlegetől a szöggel eltér, akkor a nyomási határfeszültséget N/mm²-ben:

$$\sigma_{fH\alpha} = \sigma_{fH} \cdot \frac{1}{2} (1 + \cos^2 \alpha)$$

redukált értékkel kell figyelembe venni.

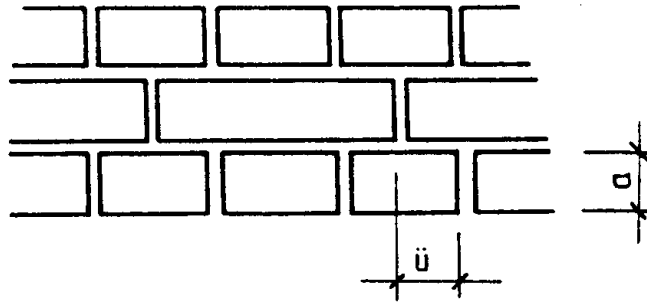
- 1.4.5.** Húzófeszültséget a falazati rétege síkjára merőleges irányban nem szabad figyelembe venni.
A falazati rétegek irányával párhuzamosan a húzási határfeszültség (N/mm²):

$$\sigma_{fH} = (\tau_{ko} \cdot 0,3\sigma_{ny}) \frac{\ddot{u}}{a}; \text{ de max. } 0,02 R_T;$$

ahol

- τ_{ko} a habarcs kohéziójának határértéke;
- σ_{ny} a vizsgált teherállásból a falazati rétegre merőleges nyomófeszültség;
- \ddot{u} a kötésben rakott falazóelemek függőleges fugái között a legkisebb távolság (1. ábra)
- a a falazóelem magassága;
- R_T a falazóelem szilárdságának átlagos értéke.

Lyukas vagy üreges falazóelemekből készített fal húzási határfeszültsége legfeljebb 0,01 R_T .



1. ábra

- 1.4.6.** A falazati rétegek síkjával párhuzamos csúsztató (nyíró) feszültségek határértéke a következő értékek közül a legkisebb (N/mm²):

$$t_H = t_{ko} + 0,3 s_{ny}$$

$$t_H = 0,88 s_f - s_{ny}; \quad \text{de max. } 0,3 \text{ N/mm}^2;$$

$$t_H = 0,01 R_T \sqrt{1 + \frac{\sigma_{ny}}{0,02 R_T}} \quad \text{tömör falazóelemek esetében};$$

$$t_H = 0,005 R_T \sqrt{1 + \frac{\sigma_{ny}}{0,01 R_T}} \quad \text{lyukas vagy üreges falazóelemek esetében.}$$

A habarcs τ_{ko} kohéziós határértéke a minőségtől függően:

1,0 N/mm² átlagos habarcsszilárdság esetén 0,05 N/mm²;

3,0 N/mm² átlagos habarcsszilárdság esetén 0,10 N/mm²;

5,0 N/mm² átlagos habarcsszilárdság esetén 0,15 N/mm².

Az 1,0 N/mm²-nél kisebb átlagos szilárdságú habarcsba falazott szerkezet kohéziós határértéke $\tau_{ko} = 0$.

- 1.4.7.** A súrlódási tényezőt a falazattal érintkező kő, téglá, beton, könnyűbeton anyagú szerkezetek esetében - ha az érintkező felületek nincsenek különlegesen kiképezve - 0,30 és 1,00 szélső értékek közül a kedvezőtelenebbel kell számításba venni.

- 1.4.8.** A falazat α_t lineáris hőtágulási együtthatójának értéke, ha a falazóelem anyaga

- terméskő $\alpha_t = 8 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$
- égetett agyag, mészhomok $\alpha_t = 5 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$
- kavicsbeton $\alpha_t = 10 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$
- könnyűbeton $\alpha_t = 5 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$

2. AZ ERŐTANI SZÁMÍTÁS ALAPJAI

2.1. Terhek

A falazott szerkezet terheit és terhelő hatásait az **MSZ 15021/1** alapján kell számításba venni a 2.1.1...2.1.3. szakaszok szerinti kiegészítésekkel.

- 2.1.1.** A külső levegő közvetlen hatásának kitett falazott szerkezet hőingadozásának alapértékét -8 °C és $+25\text{ °C}$ értékek közül a kedvezőtlenebbel kell számításba venni. A külső levegő közvetlen hatása ellen védett (pl. hő szigetelt) falazott szerkezet esetében a számításba vett hőmérsékleti ingadozás a használati körülményektől, illetve a védettség fokától függően az előbbiekhöz képest csökkenthető. Télen állandóan fűtött belső térben levő falazat méretezésénél a hőingadozás figyelmen kívül hagyható.

Ha a falazott szerkezetű épület felső födéme hatékony védelem nélkül ki van téve a napsugárzás hatásának, számításba kell venni a födém ebből származó felmelegedésének a falazott szerkezetekre gyakorolt hatását. A számítás elhagyható, ha a szerkezetet az **5.7.** szakasz szerint alakítják ki.

- 2.1.2.** Többtámaszú tartót alátámasztó falazott szerkezet méretezésénél a tartó támasznyomatékát az első közbenő támasznál mindig, a többi támasznál pedig csak akkor kell számításba venni, ha a többtámaszú tartó egymással szomszédos nyílásainak aránya kisebb $0,7$ -nél, illetve nagyobb $1,4$ -nél. Egyéb esetekben a falazott szerkezetre átadott terhek úgy is számíthatók, mintha a többtámaszú tartó szabadon elforduló végű kéttámaszú részekből állna.

Befogás figyelembevételével tervezett tartó esetében a befogó falazott szerkezetet a befogott tartóvég határnyomatékának $1,5$ -szörösére, de legfeljebb a merev befogás feltételezésével számított nyomatokra kell méretezni.

- 2.1.3.** A falazat síkjára merőleges szélteher hajlító hatása a legalább 250 mm vastagságú külső falak igénybevételeinek számításánál figyelmen kívül hagyható, ha a fal alsó és felső vége tárcsaként kialakított, a vízszintes erőkkel szemben kellően megtámasztott szerkezethez csatlakoznak és az emeletmagasság nem nagyobb a falvastagság 12 -szeresénél. Ilyen esetekben a szélterhet a födémelek síkjában működőnek szabad feltételezni.

2.2. A számítási modell

- 2.2.1.** Az erőjáték vizsgálata során a falazott szerkezet elméleti tengelyeként szabad a keresztmetszetek esetleges ki-, illetve beugrásainak elhanyagolásával meghatározott súlyponti tengelyvonalat figyelembe venni. A felületszerkezet elméleti modellfelülete a középfelület.

A metszeterők külpontosságát az elméleti tengelyre, illetve középfelületre kell értelmezni.

- 2.2.2.** A kötésbe rakott falazott szerkezet teherelosztó hatásáról fel szabad tételezni, hogy a nyomófeszültségek egy teherelosztó gúla határvonalán belüli keresztmetszetben egyenletesen oszlanak meg, és a gúla palástja az erő irányával 30° -os szöget zár be.

- 2.2.3.** Ha az építmény tárcsaszzerűen kialakított födémeit a vízszintes erőhatásokkal szemben kellően merev és szilárd merevítő szerkezetek (pl. merevítő falak) támasztják meg, a födémelek és falak csatlakozását csuklós kapcsolatúnak szabad feltételezni. Merevítés nélküli építmények esetében a csomópontokban működő nyomatékot az összeépítésnek megfelelően számításba kell venni.

2.3. Az erőjáték meghatározása

Az erőjáték meghatározása során az **MSZ 15020**-ban foglaltakon kívül még a 2.3.1., 2.3.2. szakaszok szerint kell eljárni.

- 2.3.1.** A terhekből és a hatásokból származó igénybevételek és alakváltozások számítása során a homogén testek rugalmasságtanának elveit kell alkalmazni.

- 2.3.2.** Az erőjáték vizsgálata során a tervszerinti méretekkel kell számolni.

3. A TEHERBÍRÁSI KÖVETELMÉNYEK KIELÉGÍTÉSÉNEK IGAZOLÁSA

A falazott szerkezetek teherbírásának igazolása során az **MSZ 15020** szerinti követelményeket ezen fejezet figyelembevételével kell kielégíteni.

A rúdszerkezetekre vonatkozó előírásokat a felületszerkezetekre értelemszerűen kell alkalmazni.

3.1. A számításba veendő méretek

A falazott szerkezet hasznos keresztmetszetét a tervszerinti méretekkel kell számítani, a 3.1.1...3.1.5. szakaszok szerinti kiegészítésekkel.

3.1.1. Az üreges és lyukas falazóelemek üreg-, illetve lyukkeresztmetszetét a hasznos keresztmetszetből nem kell levonni.

3.1.2. A keresztmetszetből le kell vonni

- a 100 cm^2 -nél vagy a teljes keresztmetszet 5%-ánál nagyobb gyengítéseket
- a kéménylyukakat minden irányban 30 mm-rel növelt mérettel,
- a falazott szerkezetbe nyúló, de annak anyagánál kisebb szilárdságú szerkezeti elemek (pl. fagerendavég) által elfoglalt területet.

3.1.3. A hasznos keresztmetszetbe nem számítható be

- a vakolat,
- az utólag hozzáfalazott vagy betonozott részek (falburkolat, mellvéd, stb.).

3.1.4. A helyi igénybevételek **3.2.2.5.** szakasz szerinti számításához a hasznos keresztmetszetet a tervszerinti keresztmetszet határvonalaitól mérve 30 mm-rel csökkentett mérettel kell számításba venni (**4. ábra**), de a határfeszültség növelése nélkül végzett vizsgálat esetében a keresztmetszet csökkentés elhagyható.

3.1.5. A hosszuk mentén változó keresztmetszetű falak és pillérek esetében a legkisebb hasznos keresztmetszettel kell számolni, de ha az erő hosszirányban változik, akkor a legjobban igénybevett keresztmetszetet is meg kell vizsgálni.

3.2. A teherbírás vizsgálata

3.2.1. Általános előírások

A falazott szerkezet teherbírási határigénybevételét a falazati rétegekre merőleges húzószilárdság feltételezése nélkül kell számítani.

3.2.2. Határigénybevételek

3.2.2.1. Külpontos nyomás

Külpontos nyomásra igénybevett szerkezet esetében a határerő (N):

$$N_H = A_k \cdot \sigma_{FH}$$

ahol

A_k a keresztmetszetnek az e_M mértékadó külpontosságú erőhöz képest legnagyobb központos része;

σ_{FH} a nyomási határfeszültség az **1.4.3.**, illetve az **1.4.4.** szakasz szerint.

A külpontos nyomás vizsgálata során elegendő a legnagyobb hajlító nyomaték és a hozzá tartozó legnagyobb, illetve legkisebb normálerő, valamint a legnagyobb normálerő és a hozzá tartozó legnagyobb hajlító nyomaték számításbavétele.

A vizsgálatot az e_M mértékadó külpontosságra kell elvégezni, ahol e_M az elsőrendű elmélet szerint számított e_0 külpontosságnak és a Δe külpontosság-növekményeknek vektoriális összege:

$$\Delta e = \Delta e_0 + \Delta e_t$$

ahol

$\Delta e_0 = 0,06h + l_0/300$, a keresztmetszet véletlen geometriai és szilárdsági eltéréseiből, valamint a tényleges szilárdsági tengely és az elméleti tengely véletlen kezdeti eltéréseiből feltételezett növekmény;

$\Delta e_t \frac{4}{h} \left(\frac{l_o}{100} \right)^2$ az igénybevételekből származó legnagyobb elmozdulás. (Azokban a keresztmetszetekben, amelyekben nincs elmozdulás $\Delta e_t = 0$);

l_o a rúdnek a rugalmas stabilitásmélet (illetve az **Fl.**) alapján meghatározott helyettesítő kihajlási hossza;

h a rúdkeresztmetszet magassága a vizsgálat síkjában.

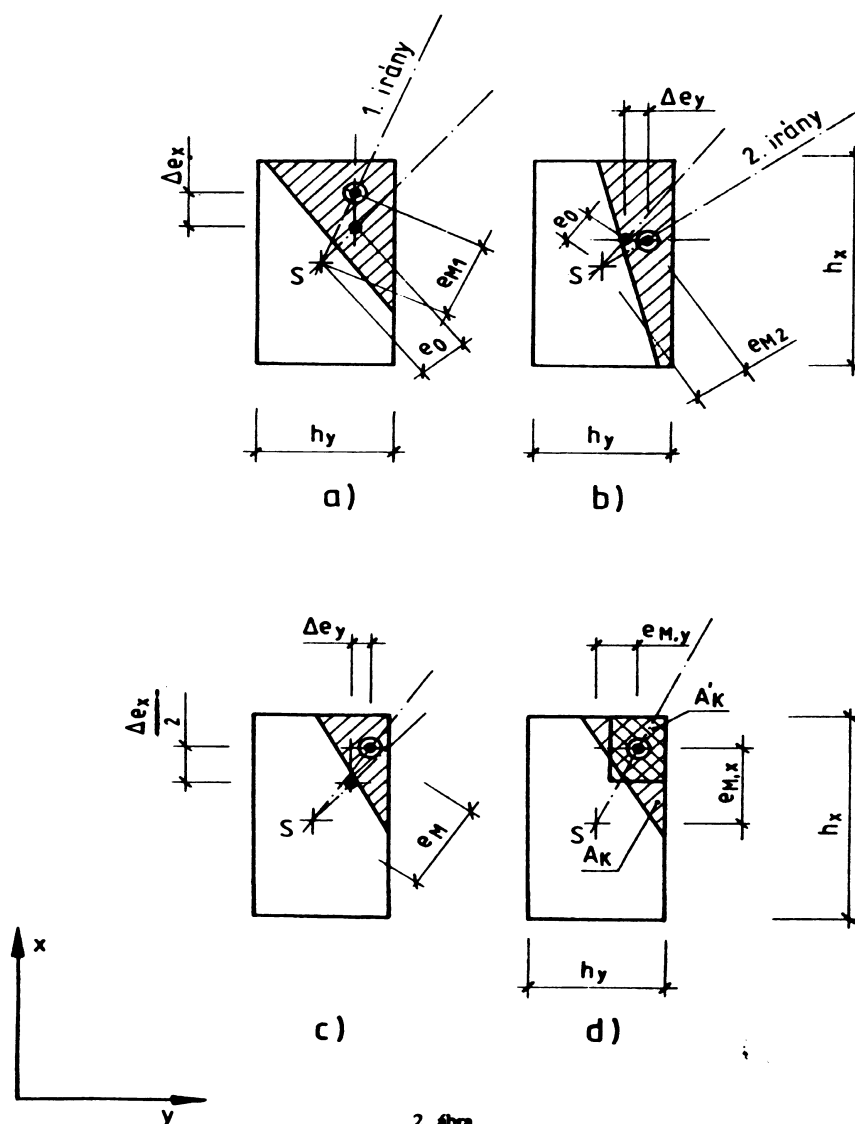
A vizsgálatot a Δe_x által meghatározott 1. irányban, és Δe_y által meghatározott 2. irányban kell elvégezni, ahol y a legnagyobb l_o/h karcsúság iránya, és x az arra merőleges irány (2. a-b. ábra).

Szabad egyetlen vizsgálatot is végezni, azonban ilyen esetben egyidejűleg növelni kell az elméleti külpontos-ságot a legnagyobb karcsúság figyelembevételével meghatározott külpontos-ság-növekménnyel és az erre merőleges irányban a merőleges irányhoz tartozó növekmény felével (2. c ábra).

Ha a nyomóerő számítás szerinti külpontos-sága a legnagyobb karcsúság irányában a súlyponti tengelyre esik, akkor az arra merőleges irányú külpontos-ság növekmény figyelmen kívül hagyható.

A legnagyobb A_k központos terület helyett szabad az eredőerő támaszpontjával egybeeső súlypontú, derékszögű négyzet A'_k területével meghatározni a határerőt (2. d ábra).

A $\Delta e/h$ fajlagos külpontos-ság növekményeket l_o/h függvényében a **6. táblázat** tartalmazza.



6 táblázat

l_0/h	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,060	0,064	0,068	0,074	0,080	0,087	0,094	0,103	0,112	0,122
10	0,133	0,145	0,158	0,171	0,185	0,200	0,216	0,232	0,250	0,268
20	0,287	0,306	0,327	0,348	0,370	0,393	-	-	-	-

3.2.2.2. Központos nyomás

Az elsőrendű elmélet szerint központosan nyomott szerkezet esetében a külpontoság növekmény hatását is tartalmazó határerő közelítő értéke, N-ban:

$$N_H = \varphi \cdot A \cdot \sigma_{fH}$$

ahol

$$j = 0,88 - \frac{l_0}{150h} - 2 \left(\frac{l_0}{50h} \right)^2$$

A a 3.1. szakasz szerinti hasznos keresztmetszet területe;
 φ kiszámított értékeit a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat

l_0/h	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,880	0,873	0,863	0,853	0,841	0,827	0,811	0,794	0,775	0,750
10	0,733	0,710	0,685	0,658	0,630	0,600	0,570	0,535	0,501	0,460
20	0,427	0,387	0,346	0,303	0,259	0,213	-	-	-	-

3.2.2.3. Nyírás

A falazati rétegekkel párhuzamos irányú csúsztató erő határértéke (N):

$$T_H = A \cdot \tau_H$$

ahol

A a mértékadó nyírt keresztmetszet területe,
 τ_H az 1.4.6. szakasz szerinti nyírási határfeszültség

A csúsztató erő síkjára merőlegesen egyidejűleg működő nyomás esetén az A mértékadó keresztmetszet a 3.2.2.1. szakasz szerint külpontos nyomásra számításba vett A_K (be nem repedt) keresztmetszetrész területe.

3.2.2.4. Nyírás rövid konzol esetében

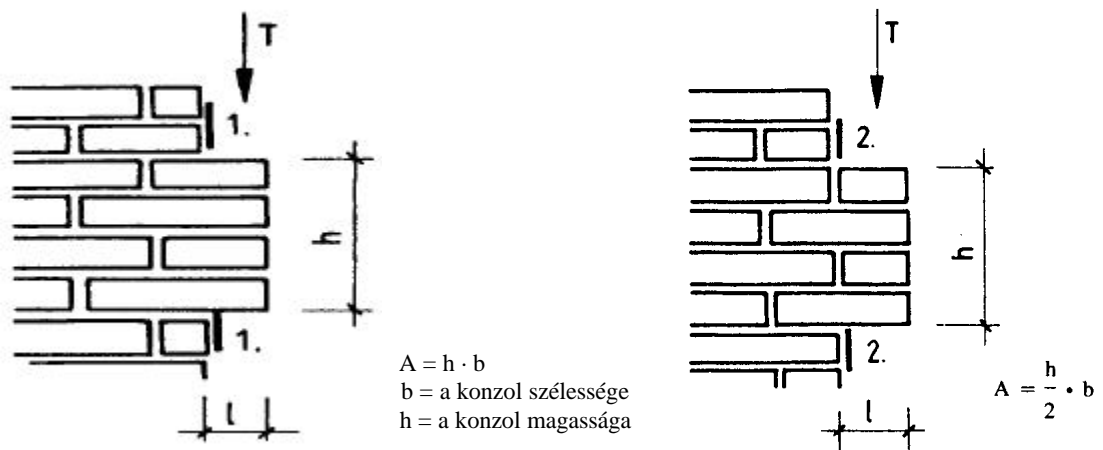
A keresztmetszet magasságának negyedrésznél nem nagyobb kiülésű ($l/h \leq 1/4$ arányú), legalább $7,0 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdságú tömör falazóelemekből legalább $1,0 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdságú habarcsba falazott rövid konzol esetében a számításba vehető nyíróerő határértéke (N);

$$T_H = A \cdot \tau_H$$

ahol

A a mértékadó nyírt keresztmetszet területe, aminek számításánál a vizsgált keresztmetszet síkjába eső habarcs hézagok felületét le kell vonni, de az arra merőleges habarcsrétegek keresztmetszete be számítható (3. ábra);

τ_H nyírási határfeszültség a $0,01 R_T$ és a $0,2 \text{ N/mm}^2$ értékek közül a kisebb;
 R_T a falazóelem nyomószilárdságának átlagértéke.



3. ábra

3.2.2.5. Helyi igénybevételek

A falazat felületének csak egy részén működő helyi nyomóerő esetében ennek a résznek 1.4.3. szakasz szerinti nyomási határfeszültségét az m_2 tényezővel szorozva szabad számításba venni.

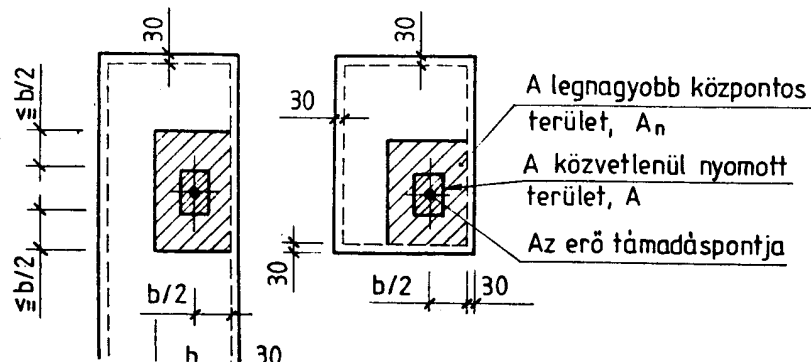
$$m_2 = 0,75 + 0,25 \frac{A_n}{A}, \text{ de legfeljebb } m_2 = 1,5$$

ahol

A a mértékadó terhelt terület;

A_n a 3.1. szakasz szerinti hasznos keresztmetszetnek azon legnagyobb része, amelynek súlypontja egybeesik az erő támadáspontjával (4. ábra).

Üreges vagy lyukas falazóelemekből készülő falazat esetében $m_2 = 1,0$.



4. ábra

4. A MEREVSÉGI ÉS A REPEDÉSEKKEL KAPCSOLATOS KÖVETELMÉNYEK KIELÉGÍTÉSÉNEK IGAZOLÁSA

- 4.1. Falazott szerkezetek esetében a merevségi és a repedésekkel kapcsolatos követelmények kielégítését általában nem kell igazolni.
- 4.2. Alakváltozások (összenyomódás vagy duzzadás, zsugorodás) szempontjából lényegesen különböző tulajdonságú vagy számottevően eltérő terhű, egymással összeépített szerkezetek méretezésénél a különböző mértékű alakváltozásokat számításba kell venni. Elhagyható a számítás, ha a szerkezetek csatlakozását az 5.8. szakasz szerint alakítják ki.

5. SZERKESZTÉSI ELŐÍRÁSOK

5.1. A teherhordó falazott szerkezet vastagsága ne legyen kisebb a 8. táblázat szerintinél.

8. táblázat

	A legkisebb vastagság, mm		
	$\sigma_{FH} < 1,0$	$1,0 \leq \sigma_{FH} \leq 2,0$	$\sigma_{FH} > 2,0$
Terméskő	400	300	250
Tömör, üreges, lyukas falazóelem	250	190	120

5.2. Pillérnek minősül az olyan faltest, melynek kisebbik oldalmérete nagyobb a nagyobbik oldalméret negyedénél.

A teherhordó pillér kisebbik oldalmérete legalább 200 mm, nagyobbik oldalmérete legalább 250 mm, keresztmetszeti területe pedig legalább két falazóelem méretű, de legalább $6,25 \times 10^4 \text{ mm}^2$ legyen.

5.3. A teherhordó falazott szerkezet karcsúsága (l_0/h) legfeljebb a 9. táblázat szerinti legyen.

9. táblázat

A falazat anyaga	A legnagyobb karcsúság, l_0/h		
	$\sigma_{FH} < 1,0$	$1,0 \leq \sigma_{FH} \leq 2,0$	$\sigma_{FH} > 2,0$
Terméskő	10	15	20
Tömör, üreges, lyukas falazóelem	15	20	25

5.4. A falazott szerkezetre felfekvő szerkezeti elem felfekvési hossza legalább a következő legyen:

- lemez esetében 60 mm,
- a fal síkjára merőlegesen felfekvő gerenda esetében 100 mm, a fal síkjában felfekvő gerenda (pl. ablakkiváltó) esetében 150 mm.

A fal síkjára merőleges irányban 0,6-szoros falvastagságnál kisebb méretű gerendafelfekvés esetében a lyukas vagy üreges falazóelemből falazott szerkezeten a teherelosztást biztosítani kell.

5.5. A teherhordó falazott szerkezeteket a födémek síkjában az **MSZ 15022/7** előírásai szerint kialakított vasbeton koszorúval kell összefogni.

5.6. A hőmérsékletváltozások kedvezőtlen hatásának korlátozása céljából a falazatokon tágulási hézagokat kell kiképezni, melyeknek egymástól mért távolsága - amennyiben az engedélyezési, illetve a szabályozási irat nem intézkedik másképp - az **MSZ 15022/7** előírásainak feleljen meg.

- 5.7.** Ha a napsugárzás hatásának hatékony védelem nélkül kitett felső födém felmelegedésének a falazott szerkezetekre gyakorolt hatását számítással nem ellenőrzik, akkor a hőtágulások miatt várhatóan jelentős hosszváltozásokat végző felső födém (lapostető) alátámasztó falazott szerkezetek repedéseinek korlátozása céljából
- a felső födémen vagy tágulási osztóhézagokat kell kiképezni, melyeknek egymástól mért távolsága legfeljebb 12 m legyen,
 - vagy a felső födém és a falazott szerkezetek csatlakozásánál azoknak egymástól független hosszváltásait lehető tevő szerkezeti megoldást (pl. csúszó réteget) kell alkalmazni.
- 5.8.** Alakváltozások szempontjából lényegesen különböző tulajdonságú vagy számottevően eltérő terhű, de erre a hatásra a **4.2.** szakasz szerint nem méretezett falazott szerkezetek csatlakozásánál a különböző elmozdulást lehetővé tevő hézagot kell tervezni.
- 5.9.** A nem fagyálló anyagú falazott szerkezet ne érintkezzék a talajjal. Nedvességvédelem hiányában a nem fagyálló falazott szerkezet talajszinttől mért távolsága legalább 300 mm legyen.
- 5.10.** Tartósan nedvességnek kitett (pl. talajszint alatti) szerkezetek építéséhez sem könnyűbeton anyagú, sem lyukas vagy üreges, sem 14 N/mm^2 -nél kisebb átlagos nyomószilárdságú falazóelemek nem használhatók.
- 5.11.** A rendeltetésszerű használatból származó koptató, ütő hatások ellen a teherhordó falazott szerkezetet burkolattal, élvédő szögacéllal vagy más alkalmas módon védeni kell.

VÉGE

FÜGGELÉK

- F1.1.** Az l_0 helyettesítő kihajlási hossz értelmezését az **MSZ 15022/1** tartalmazza, értékét az F1.2. és F1.3. szakaszok szerint kell meghatározni.
- F1.2.** A helyettesítő kihajlási hossz meghatározása során a nyomott elemet rögzítő megtámasztó szerkezetként figyelembe vehető
- az altalaj az alapozás síkjában,
 - a csatlakozó alaptest, ha szélessége legalább a megtámasztott elem vastagságának kétszerese,
 - a rögzítendő elembe bekötött vasalt aljzatbeton, vasbeton alaplemez vagy a talajra felfekvő merevítő gerendarács a saját síkja (tengelye) irányában
 - a monolit vagy egyéb megfelelő merevségű (pl. koszorúba kötött gerendákkal készülő) földem, ha azt a vizsgált elem kihajlásának irányában merev szerkezet (pl. merevítő fal) rögzíti,
 - a koszorú vagy a kiváltógerenda a saját tengelye irányában, ha azt a vizsgált elem kihajlásának irányában merev szerkezet rögzíti.
- F1.3.** Pontosabb vizsgálat hiányában az l_0 helyettesítő kihajlási hossz az alábbiak szerint vehető föl:
- Két végén megtámasztott falak és pillérek kihajlási hossza a megtámasztások tengelyvonalai közötti távolság. Merevített épületek falainak és pilléreinek a kihajlási hossza az emeletmagasság. (**5. a ábra**)
 - A merevítő fal kihajlási hossza az épületmagasság 6/5-e (**5. b ábra**).
 - Szabadon álló pillérek és falak kihajlási hossza a teljes hossz kétszerese, ha a teher a fal tetején hat, de a teljes hossz 6/5-e, ha a teher (pl. önsúly) a fal hossza mentén egyenletesen oszlik meg (**5. b ábra**).
 - Többnyílású, más szerkezettel nem merevített épületeknél a fal vagy pillér helyettesítő kihajlási hossza az emeletmagasság 5/4-e, egynyílású merevített épületeknél pedig az emeletmagasság 3/2-e (**5. c ábra**).
 - Boltozatok és boltívek kihajlási hossza a támaszköz 2/5-e. (**5. d ábra**).
 - A részben földbe épített pillér vagy fal kihajlási hosszát a **6. ábra** szerinti m_h , helyettesítő emeletmagassággal szabad számítani:
 - $m_h = m' + 6h$, de nem nagyobb, mint az oszlop teljes magassága (m).
 - Az F nyomóerővel terhelt fal esetében hosszanti megtámasztást csak akkor szabad figyelembe venni, ha a megtámasztottnak tekintett él mentén legalább P nagyságú erő felvételét biztosító kapcsolat létesül;

$$P = C \cdot F$$

ahol

- C a 10. táblázat szerinti tényező;
- P a vizsgált fal síkjára merőleges erő.

- Egy, vagy mindkét függőleges éle mentén is megtámasztott fal helyettesítő kihajlási hossza

$$l_0 = v \cdot m$$

ahol

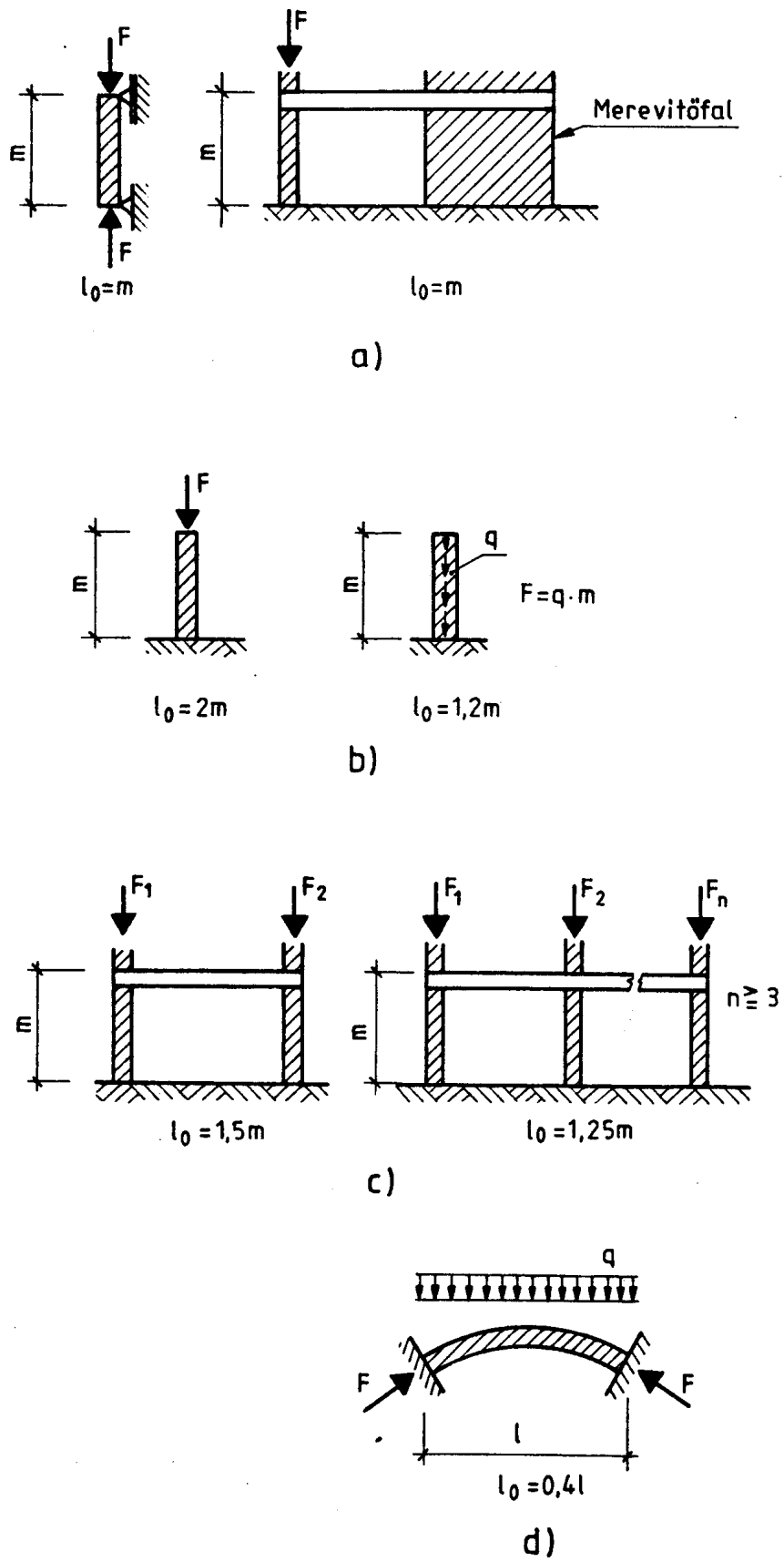
- v a 10. táblázat szerinti tényező;
- m a vízszintes megtámasztó szerkezetek közötti távolság;
- b a fal hossza (**7. ábra**).

10. táblázat

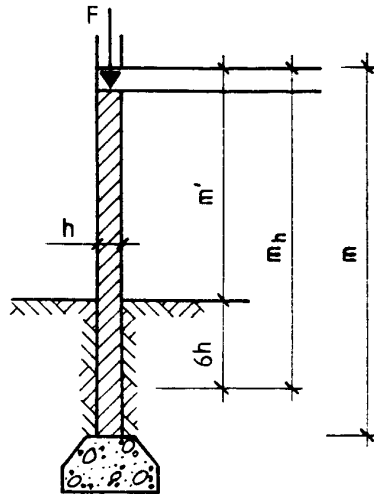
A megtámasztás módja		v	a
Három oldalon megtámasztott nyomott fal	$m/b \leq 1$	1,0	0
	$m/b \geq 4$	0,6	0,01
Négy oldalon megtámasztott nyomott fal	$m/b \leq 0,5$	1,0	0
	$m/b \geq 1$	0,6	0,01

Megjegyzés:

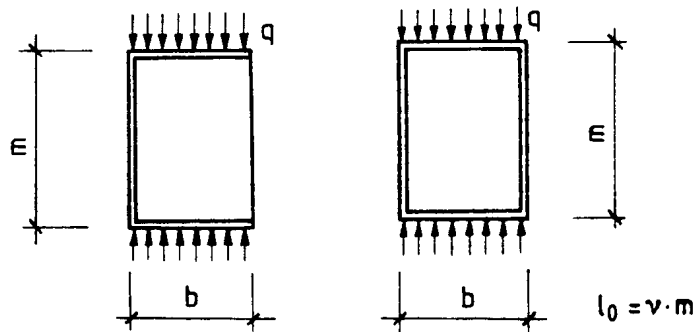
Közbeeső oldalárány esetében lineáris interpoláció alkalmazható.



5. ábra



6. ábra



— szabad él == csuklósan megtámasztott él

7. ábra

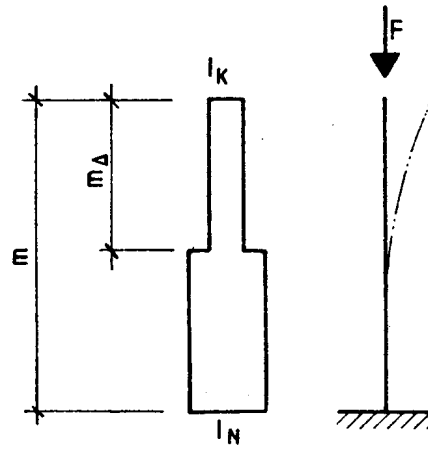
F1.4. A szakaszosan változó keresztmetszetű pillérek helyettesítő kihajlási hossza:

$$l_0 = v \cdot m$$

ahol

- m a pillér hossza (emeletmagasság);
- v a 11.-15. táblázatok szerinti érték.

A táblázatokban I_k a kisebb, I_N pedig a nagyobb keresztmetszet tehetetlenségi nyomatéka.

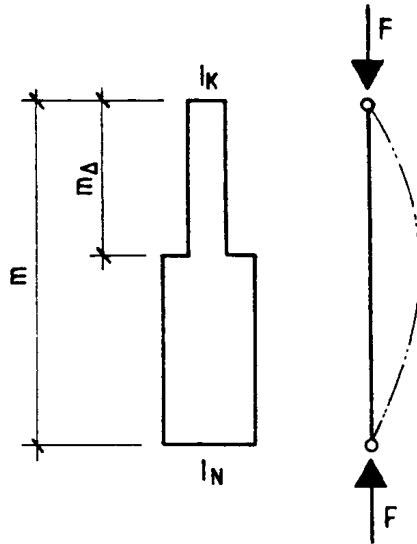


8. ábra

v értékei a 8. ábrához

11. táblázat

$\frac{m_{\Delta}}{m}$ \ $\sqrt{I_K / I_N}$	0,1	0,3	0,5	1,0
0	0,20	0,60	1,00	2,00
0,1	0,24	0,62	1,00	2,00
0,2	0,42	0,66	1,02	2,00
0,4	0,80	0,88	1,16	2,00
0,6	1,16	1,22	1,40	2,00
0,8	1,56	1,58	1,66	2,00
1,0	2,00	2,00	2,00	2,00

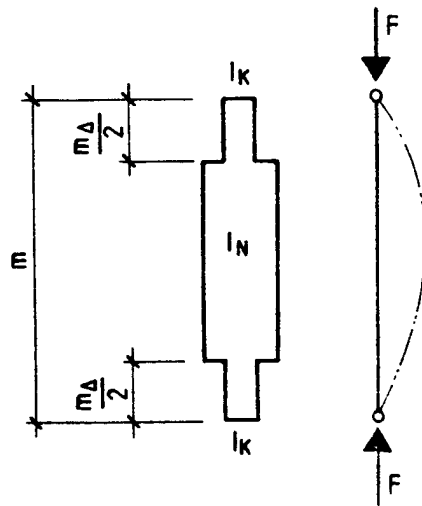


9. ábra

v értékei a 9. ábrához

12. táblázat

$\frac{m_{\Delta}}{m}$ \ $\sqrt{\frac{I_k}{I_N}}$	0,1	0,3	0,5	1,0
0	0,10	0,30	0,50	1,00
0,1	0,18	0,32	0,51	1,00
0,2	0,38	0,42	0,55	1,00
0,4	0,70	0,71	0,73	1,00
0,6	0,86	0,88	0,91	1,00
0,8	0,96	0,98	0,99	1,00
1,0	1,00	1,00	1,00	1,00

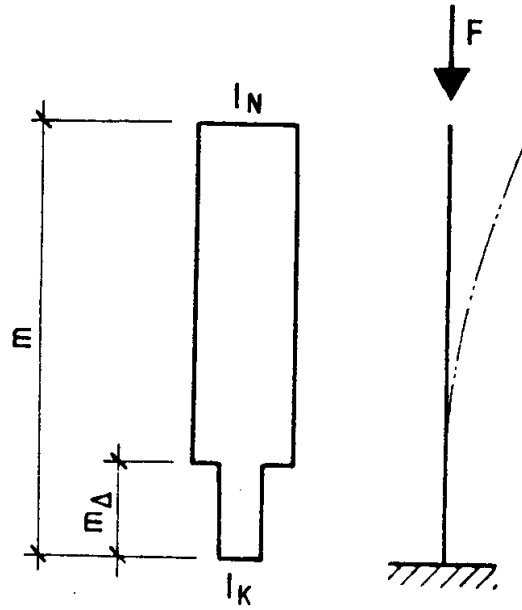


10. ábra

v értékei a 10. ábrához

13. táblázat

$\frac{m_A}{m} \sqrt{\frac{I_K}{I_N}}$	0,1	0,3	0,5	1,0
0	0,10	0,30	0,50	1,00
0,1	0,12	0,31	0,50	1,00
0,2	0,21	0,33	0,51	1,00
0,4	0,40	0,44	0,58	1,00
0,6	0,58	0,61	0,70	1,00
0,8	0,78	0,79	0,83	1,00
1,0	1,00	1,00	1,00	1,00

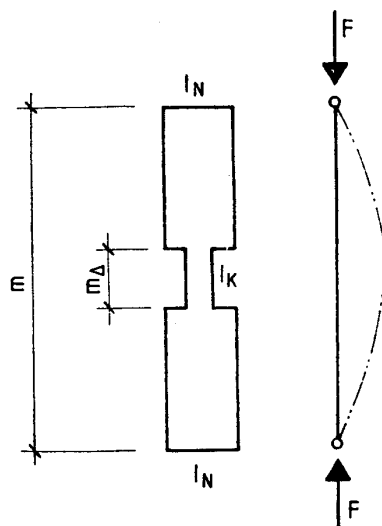


11. ábra

v értékei a 11. ábrához

14. táblázat

$\sqrt{I_k / I_N}$ m _Δ /m	0,1	0,3	0,5	1,0
0	0,20	0,60	1,00	2,00
0,1	0,52	0,68	1,18	2,00
0,05	0,76	0,94	1,32	2,00
0,10	1,04	1,12	1,40	2,00
0,30	2,00	2,00	2,00	2,00



12. ábra

v értékei a 12. ábrához

15. táblázat

$\frac{m_{\Delta}}{m} \sqrt{I_k / I_N}$	0,1	0,3	0,5	1,0
0	0,10	0,30	0,50	1,00
0,01	0,26	0,34	0,59	1,00
0,05	0,38	0,47	0,66	1,00
0,10	0,52	0,56	0,70	1,00
0,30	1,00	1,00	1,00	1,00

F2. A FALAZATOK MINŐSÉGÉNEK ÉRTELMEZÉSE SZILÁRDSÁGI SZEMPONTBÓL

F2.1. Terméskőfalak falazati minősége

F2.1.1. Különleges minőségű terméskőfal az MSZ 15031 szerinti szabályos kőfal és a szabályos soros kőfal, ha kielégíti a következő követelményeket:

A falazáshoz használt, legalább 10 N/mm^2 átlagos nyomószilárdságú kövek fűrészelt vagy ezzel egyenértékűen faragott derékszögű hasáb alakúak, magasságuk legalább 100 mm.

A habarcsrétegek átlagos vastagsága 15 mm, az ettől való eltérés legfeljebb 10%, a falazat habarcselítettsége 100%.

Az álló hézagok függőlegesek és nem esnek egymás fölé, a fekvők pedig vízszintesek. A falban futó (hosszirányú) és kötő (keresztirányú) kövek váltakoznak, és a kötő kövek mélysége legalább 150 mm-el nagyobb a futó kövekénél.

F2.1.2. Az I. osztályú terméskőfal megfelel az F2.1.1. szakasz előírásainak, de a falazáshoz felhasznált, legalább 5 N/mm^2 átlagos nyomószilárdságú kövek felülete durván megmunkált, a habarcsrétegek átlagos vastagsága 20 mm, az ettől való eltérés pedig legfeljebb 20%.

F2.1.3. A II. osztályú terméskőfal az **MSZ 15031** szerinti szabályos váltósoros kőfal és a réteges terméskőfal.

A falazáshoz használt, legalább 5 N/mm^2 átlagos nyomószilárdságú kövek felülete durva megmunkálású. A habarcsrétegek átlagos vastagsága 25 mm , az ettől való eltérés pedig legfeljebb 30% . A habarcselítettség legalább 90% .

Egyéb jellemzői a **F2.1.1.** szakasz előírásai szerintiek.

F2.1.4. A III. osztályú terméskőfal az **MSZ 15031** szerinti közönséges terméskőfal, a kiegyenlítő rétegekkel rendelkező közönséges terméskőfal és a sokszögű terméskőfal.

A falazáshoz használt, legalább 5 N/mm^2 nyomószilárdságú kövek felülete nagyolt megmunkálású vagy csak a fal külső síkjába eső felületükön megmunkált, a szabályos hézagosztást nem kell betartani, csupán az álló hézagok nem eshetnek egymás fölé.

A rétegek a fal belseje felé lejtve, legfeljebb $1:5$ arányban eltérhetnek a vízszintestől.

A habarcsréteg átlagos vastagsága 30 mm , az ettől való eltérés legfeljebb 50% , a habarcselítettség pedig legalább 80% .

A kiegyenlítő rétegekkel rendelkező falazatban legfeljebb 800 mm -ként vízszintes átmenő (kiegyenlítő habarcsrétegek vannak).

Nehezen megmunkálható kövek esetében a vízszintes habarcsréteg kialakítása céljából egy-két téglasor van közbeiktatva.

F2.2. Téglá és kézi falazóblokk falazatok

F2.2.1. Különleges minőségű falazat

A falazóelemek legalább I. osztályú válogatott, ép, egyenes élűek és legalább $R_T = 10 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdságúak. Félnél kisebb darabokat nem szabad felhasználni.

A falazat vízszintes és függőleges habarcs hézagokkal kötésbe falazva készül. A habarcs legalább $R_H = 3 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdságú, a habarcselítettség 100% . A habarcs hézagok a **16. táblázat** szerinti méretűek.

F2.2.2. I. osztályú falazat

A falazóelemek I. osztályúak, legalább $R_T = 5 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdságúak, a habarcs pedig legalább $R_H = 1 \text{ N/mm}^2$ átlagos nyomószilárdságú. Egyebekben a falazat megfelel az F2.2.1. szakasz előírásainak.

F2.2.3. II. osztályú falazat

A falazóelemek legalább II. osztályúak, de a másfél elem vastag, vagy annál vastagabb fal 10% törött elemet elszórta tartalmazhat, azonban a törött elemeket tartalmazó réteg fölött ép elemekből álló rétegnek kell lennie.

Az álló hézagok részleges habarcskitöltése megengedett, a habarcselítettség 90% . A habarcsrétegek vastagsága a **16. táblázat** szerinti.

F2.2.4. III. osztályú falazat

A II. osztályú falazattól abban tér el, hogy a falazóelemek minőségi osztályára nincs követelmény, a habarcselítettség 80% , és kisebb kötési hiányosságok megengedettek (pl. elszórta 2 rétegen átmenő álló hézag).

F2.2.5. A habarcsrétegek átlagos vastagsága a 16. táblázat szerint.

16. táblázat

A falazat minősége	A habarcsréteg vastagsága	
	átlagos érték mm	megengedett eltérés %
különleges	10	10
I. osztályú	13	20
II. osztályú	15	30
III. osztályú	18	50

F2.2.6. Boltövek, boltozatok és íves falazatok esetében a habarcsréteg vastagsága sehol sem lehet nagyobb, mint a 16. táblázat szerinti átlagos érték másfélszeresének a megengedett eltéréssel növelt értéke és nem lehet kisebb, mint a 16. táblázat szerinti érték felének a megengedett eltéréssel csökkentett értéke.

A szövegben említett magyar állami szabványok

Mészhomok falazóelemek. Általános műszaki előírások.....	MSZ 331/1
- Tömör mészhomoktégla	MSZ 331/2
- Üreges mészhomoktégla	MSZ 331/3
- Mészhomok pillértégla	MSZ 331/4
Égetett agyag falazóelemek. Általános műszaki előírások	MSZ 551/1
- Tömör téglá.....	MSZ 551/2
- Pillértégla	MSZ 551/3
- Kevéslyukú téglá	MSZ 551/4
- Soklyukú téglá	MSZ 551/5
- B 30-as kézi falazóblokk	MSZ 551/6
- B 25-ös kézi falazóblokk	MSZ 551/7
- B 29-es kézi falazóblokk	MSZ 551/8
- B 29-es vázkerámia kézi falazóblokk	MSZ 551/9
- Alfa vázkerámia kézi falazóblokk	MSZ 551/10
- Rába vázkerámia kézi falazóblokk	MSZ 551/11
- Uniform kézi falazóblokk	MSZ 551/14
Saválló nátronvízűveges habarcs.....	MSZ 3560
Soklyukú blokktegla	MSZ 4598
Nem formázott tűzálló gyártmányok. Tűzálló kötőhabarcsok	MSZ 5905/2
Fokozott hőszigetelőképességű égetett agyag falazóelemek. Általános műszaki előírások	MSZ 5940/1
PF 30/1 POROTHON kézi falazóblokk	MSZ 5940/2
PF 45 POROTHON kézi falazóblokk	MSZ 5940/3
PKV 30 POROTON kézi falazóblokk	MSZ 5940/4
Adalékos könnyűbeton kézi falazóelemek	MSZ 11404
Természetes építőkövek mélyépítési célokra.....	MSZ 14607
Kőművesszerkezetek terminológiája	MSZ 15031
Habarcsok. Általános rendeltetésű habarcsok minőségi követelményei	MSZ 16000/2
Terméskő	MSZ 18292
Építőkövek	MSZ 18294

A szabványt kidolgozó munkabizottság névsora:

A munkabizottság vezetője: Dr. Massányi Tibor

A munkabizottság tagjai: Dr. Balázs György
Dr. Deák György
Dr. Dulácska Endre
Dr. Korda János
Makó Lóránt
Mentesné Zöldy Sarolta
Reisch Róbert
Szlávik Tibor
Dr. Varga Dénes

Ha a szabvány megjelöléseket rajz- és betűjeleket, megnevezéseket, minőségi osztályokat tartalmaz, azokat csak a szabványban meghatározott értelemben év tartalommal szabad használni.

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg *módosítása*, *kiegészítése*, *helyesbítése*, *hatálytalanítása* vagy *érvénytelenítése*, mert a szabványt a kibocsátója a műszaki haladásnak megfelelően időnként átdolgozza. A szabvány érvényességében beálló minden változást a Magyar Szabványügyi Hivatal a Szabványügyi Közlönyben hirdeti meg; beszerezhető a Posta Központi Hírlapirodánál. A gyakorlati tapasztalatok alapján ajánlatosnak látszó helyesbítő, módosító indítványokat, észrevételeket, megfelelő indokolással a Magyar Szabványügyi Hivatalhoz 11450 Budapest 9 Pf: 24. - Üllői út 25.) célszerű benyújtani.

A szabvány beszerezhető: a Szabványboltban Budapest, V. Szt. István tér 4. Levélcím: 1374 Budapest, Postafiók 556.