

Tartószerkezeti számítások
a
kiszolgáló épületek építésének
5900 Orosháza, Gyopárosi út u. hrsz.: 7505/9
tartószerkezeti tervfejezetéhez

I. VIZESBLOKK FA FEDÉLSZÉK ELLENŐRZÉSE (l=5,10 m)

I.1. Terhek

- cserepes lemez fedés

$g_{\text{héjazat}} = 0,05 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- lécezés
30/50

$g_{\text{léc}} = 0,03 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- ellenléc
30/50

$g_{\text{ellenléc}} = 0,02 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- alátét fólia
1.rtg.

$g_{\text{fólia}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- fedélszék
7⁵/15 ill. 7⁵/12 cm

$g_{\text{fedélszék}} = \text{AxisVM 13 prg. aut. hat. meg}$
 $\gamma_G = 1,35$
- hőszigetelés
v=25 cm

$g_{\text{hőszig.}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- tartóváz

$g_{\text{tartóváz}} = \sim 0,04 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- párazáró fólia
1.rtg.

$g_{\text{fólia}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- gipszlap burk.
v=12,5 mm

$g_{\text{gipsz}} = 0,14 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- fa födémgerenda
2x5/12 cm

$g_{\text{födémger.}} = \text{AxisVM 13 prg. aut. hat. meg}$
 $\gamma_G = 1,35$
- hóteher

$s_d = C_e \cdot C_t \cdot \mu_i \cdot s_k$
 $C_e = 1,0$
 $C_t = 1,0$
 $\mu_1 = 0,80$ (tetőhajlásszög és a hófogó miatt is!)
 $s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_Q = 1,50$
 $\Psi_0 = 0,5; \Psi_1 = 0,2; \Psi_2 = 0,0$
A kiviteli tervek készítésénél a hóteher, mint rendkívüli teher is vizsgálandó!
- szélteher

$w_d = q_p(z) \cdot c$
 II. terep kategória
 $h = z = 4,79 \text{ m}$
 $q_p(5,0) = 0,672 \text{ kN/m}^2$
 külső nyomási tényezők (egyszerűsített eljárás):
 $C_{G,H} = \pm 0,37$ ill. $-0,31$
 $C_{J,I} = -0,45$
 $\gamma_Q = 1,50$
 $\Psi_0 = 0,6; \Psi_1 = 0,5; \Psi_2 = 0,0$

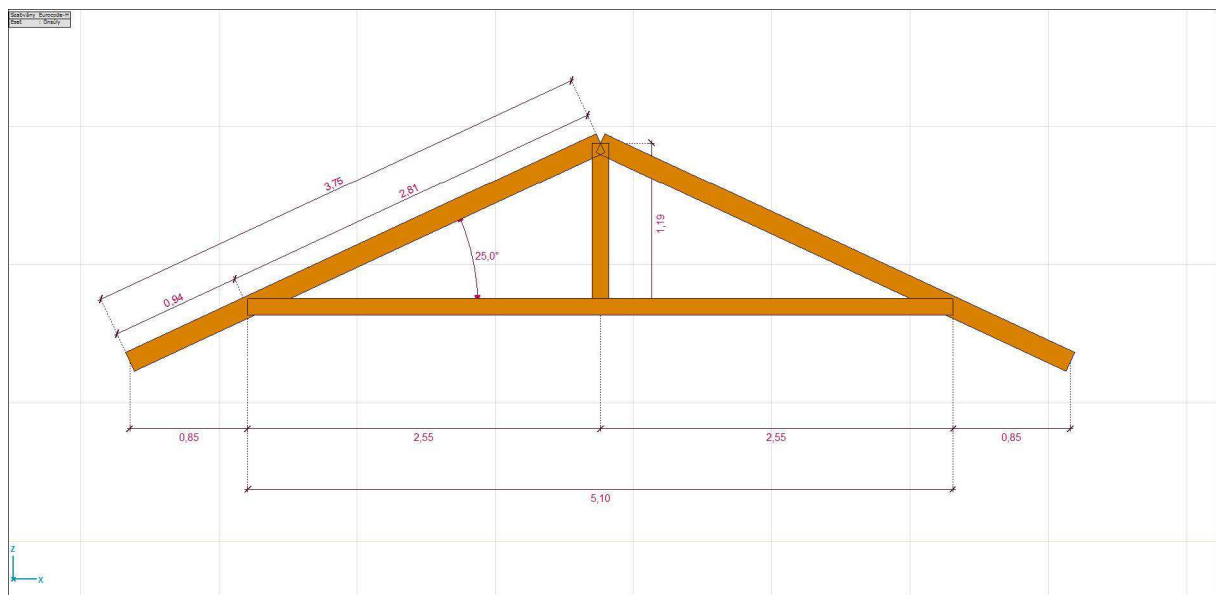
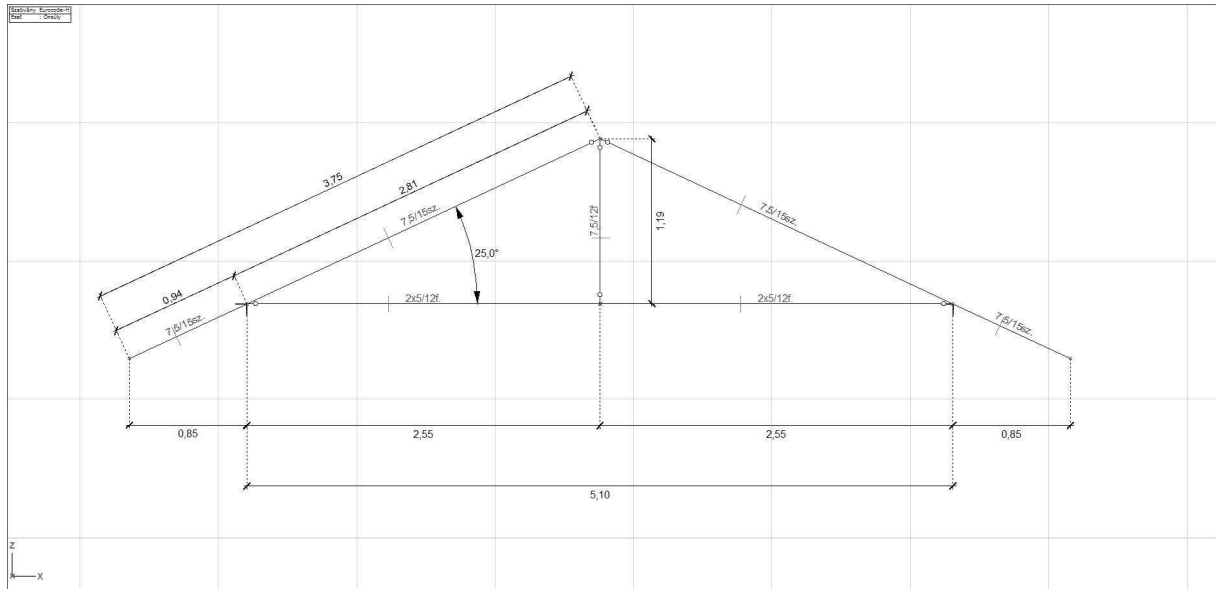
- födém hasznos terhe

$$q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_o = 1,50$$

$$\Psi_o = 0,7; \Psi_1 = 0,5; \Psi_2 = 0,3$$

I.2. Statikai váz



I.3. Tehermodell

I.3.1. Felületi terhek redukálása hosszmenti teherre

$$b_{sz} = 0,90 \text{ m}$$

szerkezet önsúlya:	$q_l = \text{AxisVM 13 program hat. meg}$	
héjazat+lécezés+ellenléc+fólia:	$q_{II} = (0,11/\cos 25^\circ) \cdot 0,90$	$= 0,11 \text{ kN/m}$
hőszig.+tartóváz+fólia+gipszkarton:	$q_{II} = (0,32) \cdot 0,90$	$= 0,29 \text{ kN/m}$
hó 1 (szim. teher):	$q_{s1} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,80 \cdot 0,90$	$= 0,90 \text{ ill. } 0,90 \text{ kN/m}$
hó 2 (asszim. teher):	$q_{s2} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,80 \cdot \text{ill.} 0,40 \cdot 0,90$	$= 0,90 \text{ ill. } 0,45 \text{ kN/m}$
hó 3 (asszim. teher):	$q_{s3} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,40 \cdot \text{ill.} 0,80 \cdot 0,90$	$= 0,45 \text{ ill. } 0,90 \text{ kN/m}$
szél 1 (szélnyomás):	$q_{w1} = 0,672 + 0,37 \text{ ill. } + 0,37 \cdot 0,90$	$= 0,22 \text{ ill. } 0,22 \text{ kN/m}$
szél 2 (szélnyomás ill. szívás):	$q_{w2} = 0,672 + 0,37 \text{ ill. } -0,45 \cdot 0,90$	$= 0,22 \text{ ill. } 0,27 \text{ kN/m}$
szél 3 (szél szívás ill. szívás):	$q_{w3} = 0,672 - 0,45 \text{ ill. } -0,45 \cdot 0,90$	$= 0,27 \text{ ill. } 0,27 \text{ kN/m}$
hasznos:	$q_q = 1,50 \cdot 0,90$	$= 1,35 \text{ kN/m}$

I.4. Mértékadó tehercsoportosítások, feszültségek és alakváltozások

I.4.1. Tehercsoportok

Csoport	Típus	γ_U	γ_L	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Állandó	áll.	1,35	1,00				
Hó	esetl.			1,50	0,50	0,20	0
Szél	esetl.			1,50	0,60	0,50	0
Hasznos	esetl.			1,50	0,70	0,50	0,30

I.4.2. Feszültség

4.2.1. 7⁵/15 szarufa

$$S_{\text{ominmax}} = 0,51 \text{ kN/cm}^2$$

4.2.2. 7⁵/12 felkötés

$$S_{\text{ominmax}} = 0,09 \text{ kN/cm}^2$$

4.2.3. 2x5/12 fogópár

$$S_{\text{ominmax}} = 0,87 \text{ kN/cm}^2$$

I.4.3. Alakváltozások

$$e_z = u_{\text{inst}} = 2,3 \text{ mm (fogópár kvázi állandó)}$$

I.5. Rúdelemek –közelítő – ellenőrzése kihasználtság alapján

Anyagjellemzők:

C24 szil. kategóriájú fa (MSzEN 338)

$$\omega = 18\% \quad k_{\text{mod}} = 0,80$$

$$k_h = 1,00$$

$$\gamma_M = 1,30$$

	Alapérték:		Mértékadó szil.:	
hajlításra	$f_{m,k} = 2,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{m,d} = 1,48 \text{ kN/cm}^2$	
húzásra	$f_{t,0,k} = 1,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,0,d} = 0,86 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{t,90,k} = 0,04 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,90,d} = 0,02 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyomásra	$f_{c,0,k} = 2,10 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,0,d} = 1,29 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{c,90,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,90,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyírásra	$f_{v,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{v,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	

I.5.1. 7⁵/15 szarufa

$$\text{EC5 szerinti kihasználtság: } 0,36 \leq 1,00 \quad \text{MEGFELEL !}$$

I.5.2. 7⁵/12 felkötés

$$\text{EC5 szerinti kihasználtság: } 0,11 \leq 1,00 \quad \text{MEGFELEL !}$$

I.6. Alakváltozás ellenőrzése

I.6.1. fogópár ellenőrzése függőleges lehajlásra

$$u_d = (l_0/250) = (5100/250) = 20,4 \text{ mm}$$

$$u_{\text{inst}} = 2,3 \text{ mm}$$

$$k_{\text{def}} \approx 2,00$$

$$u_{\text{nett,fin}} = u_{\text{inst}} \quad k_{\text{def}} = 4,6 \text{ mm} \leq u_d = 20,4 \text{ mm} \quad \text{MEGFELEL !}$$

Tehát a statikai vázon látható elrendezésben és méretű elemekből összeállított fa fedélszék megfelel!

II. VIZESBLOKK FA FEDÉLSZÉK ELLENŐRZÉSE (l=6,30 m)

II.1. Terhek

- cserepes lemez fedés

$$g_{\text{héjazat}} = 0,05 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- lécezés
30/50

$$g_{\text{léc}} = 0,03 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- ellenléc
30/50

$$g_{\text{ellenléc}} = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- alátét fólia
1.rtg.

$$g_{\text{fólia}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- fedélszék
7⁵/15 ill. 7⁵/12 cm

$$g_{\text{fedélszék}} = \text{AxisVM 13 prg. aut. hat. meg}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- hőszigetelés
v=25 cm

$$g_{\text{hőszig.}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- tartóváz

$$g_{\text{tartóváz}} = \sim 0,04 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- párazáró fólia
1.rtg.

$$g_{\text{fólia}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- gipszlap burk.
v=12,5 mm

$$g_{\text{gipsz}} = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- fa födémgerenda
2x5/12 cm

$$g_{\text{födémger.}} = \text{AxisVM 13 prg. aut. hat. meg}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- hóteher

$$s_d = C_e C_t \mu_i s_k$$

$$C_e = 1,0$$

$$C_t = 1,0$$

$$\mu_1 = 0,80 \text{ (tetőhajlásszög és a hófogó miatt is!)}$$

$$s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\Psi_0 = 0,5; \Psi_1 = 0,2; \Psi_2 = 0,0$$

A kiviteli tervek készítésénél a hóteher, mint rendkívüli teher is vizsgálandó!

- szélteher

$$w_d = q_p(z) c$$

II. terep kategória

$$h = z = 5,89 \text{ m}$$

$$q_p(6,0) = 0,709 \text{ kN/m}^2$$

külső nyomási tényezők (egyszerűsített eljárás):

$$C_{G,H} = +0,37 \text{ ill. } -0,31$$

$$C_{J,I} = -0,45$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\Psi_0 = 0,6; \Psi_1 = 0,5; \Psi_2 = 0,0$$

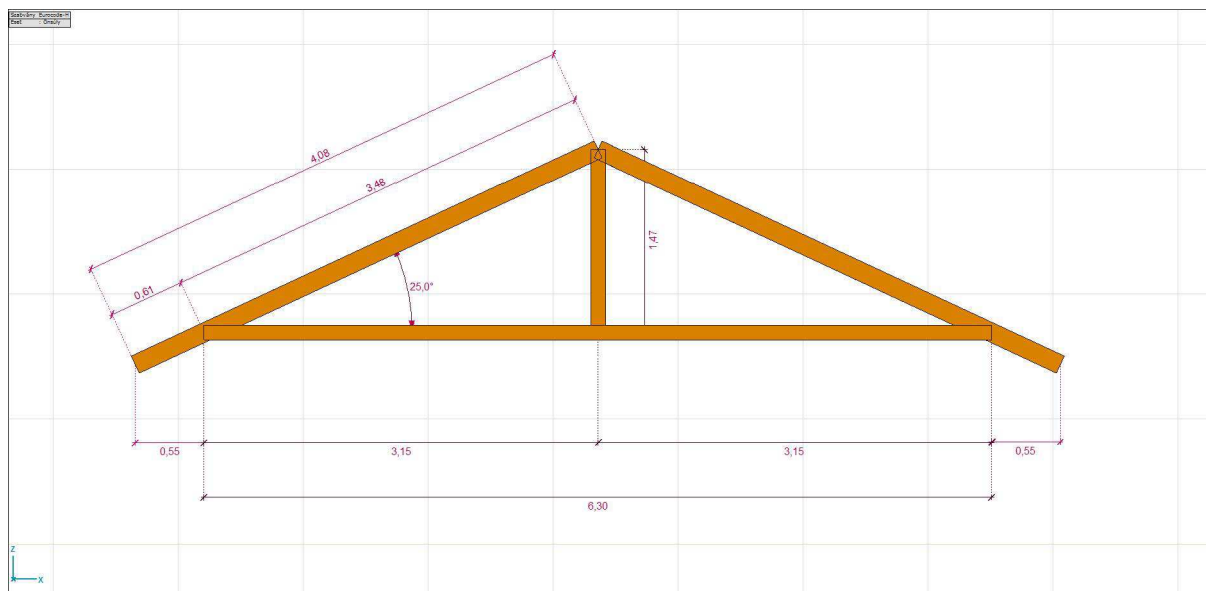
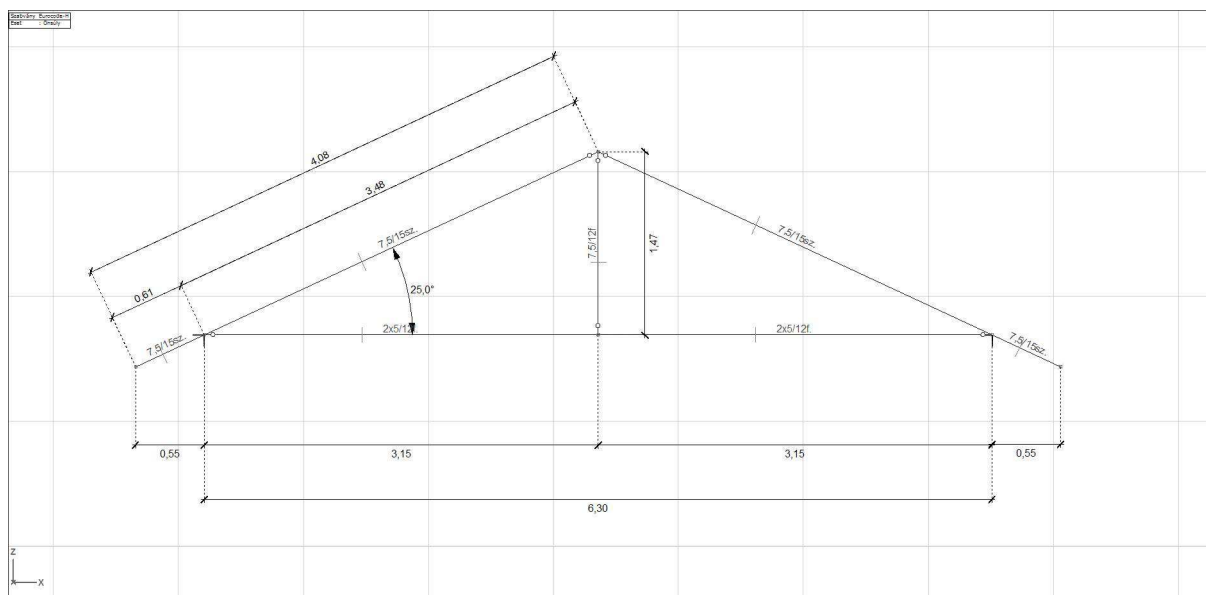
- födém hasznos terhe

$$q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\Psi_0 = 0,7; \Psi_1 = 0,5; \Psi_2 = 0,3$$

II.2. Statikai váz



II.3. Tehermodell

II.3.1. Felületi terhek redukálása hosszmenti teherre

$b_{sz} = 0,90 \text{ m}$

szerkezet önsúlya:	$q_l = \text{AxisVM 13 program hat. meg}$	
héjazat+lécezés+ellenléc+fólia:	$q_{ll} = (0,11/\cos 25^\circ) \cdot 0,90$	$= 0,11 \text{ kN/m}$
hőszig.+tartóváz+fólia+gipszkarton:	$q_{ll} = (0,32) \cdot 0,90$	$= 0,29 \text{ kN/m}$
hó 1 (szim. teher):	$q_{s1} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,80 \cdot 0,90$	$= 0,90 \text{ ill. } 0,90 \text{ kN/m}$
hó 2 (asszim. teher):	$q_{s2} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,80 \text{ ill. } 0,40 \cdot 0,90$	$= 0,90 \text{ ill. } 0,45 \text{ kN/m}$
hó 3 (asszim. teher):	$q_{s3} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,40 \text{ ill. } 0,80 \cdot 0,90$	$= 0,45 \text{ ill. } 0,90 \text{ kN/m}$
szél 1 (szélnyomás):	$q_{w1} = 0,709 + 0,37 \text{ ill. } + 0,37 \cdot 0,90$	$= 0,24 \text{ ill. } 0,24 \text{ kN/m}$
szél 2 (szélnyomás ill. szívás):	$q_{w2} = 0,709 + 0,37 \text{ ill. } -0,45 \cdot 0,90$	$= 0,24 \text{ ill. } 0,29 \text{ kN/m}$
szél 3 (szél szívás ill. szívás):	$q_{w3} = 0,709 - 0,45 \text{ ill. } -0,45 \cdot 0,90$	$= 0,29 \text{ ill. } 0,29 \text{ kN/m}$
hasznos:	$q_q = 1,50 \cdot 0,90$	$= 1,35 \text{ kN/m}$

II.4. Mértékadó tehercsoportosítások, feszültségek és alakváltozások

II.4.1. Tehercsoportok

Csoport	Típus	γ_U	γ_L	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Állandó	áll.	1,35	1,00				
Hó	esetl.			1,50	0,50	0,20	0
Szél	esetl.			1,50	0,60	0,50	0
Hasznos	esetl.			1,50	0,70	0,50	0,30

II.4.2. Feszültség

4.2.1. 7⁵/15 szarufa

$$S_{\text{ominmax}} = 0,88 \text{ kN/cm}^2$$

4.2.2. 7⁵/12 felkötés

$$S_{\text{ominmax}} = 0,11 \text{ kN/cm}^2$$

4.2.3. 2x5/12 fogópár

$$S_{\text{ominmax}} = 1,32 \text{ kN/cm}^2$$

II.4.3. Alakváltozások

$$e_z = u_{\text{inst}} = 5,0 \text{ mm (fogópár kvázi állandó)}$$

II.5. Rúdelemek –közelítő – ellenőrzése kihasználtság alapján

Anyagjellemzők:

C24 szil. kategóriájú fa (MSzEN 338)

$$\omega = 18\% \quad k_{\text{mod}} = 0,80$$

$$k_h = 1,00$$

$$\gamma_M = 1,30$$

	Alapérték:		Mértékadó szil.:	
hajlításra	$f_{m,k} = 2,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{m,d} = 1,48 \text{ kN/cm}^2$	
húzásra	$f_{t,0,k} = 1,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,0,d} = 0,86 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{t,90,k} = 0,04 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,90,d} = 0,02 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyomásra	$f_{c,0,k} = 2,10 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,0,d} = 1,29 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{c,90,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,90,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyírásra	$f_{v,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{v,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	

II.5.1. 7⁵/15 szarufa

$$\text{EC5 szerinti kihasználtság: } 0,65 \leq 1,00 \quad \text{MEGFELEL !}$$

II.5.2. 7⁵/12 felkötés

$$\text{EC5 szerinti kihasználtság: } 0,13 \leq 1,00 \quad \text{MEGFELEL !}$$

II.6. Alakváltozás ellenőrzése

II.6.1. fogópár ellenőrzése függőleges lehajlásra

$$u_d = (l_0/250) = (6300/250) = 25,2 \text{ mm}$$

$$u_{\text{inst}} = 5,00 \text{ mm}$$

$$k_{\text{def}} \approx 2,00$$

$$u_{\text{nett,fin}} = u_{\text{inst}} \quad k_{\text{def}} = 10,0 \text{ mm} \leq u_d = 25,2 \text{ mm} \quad \text{MEGFELEL !}$$

Tehát a statikai vázon látható elrendezésben és méretű elemekből összeállított fa fedélszék megfelel!

III. VIZESBLOKK HOSSZIRÁNYÚ KÜLSŐ FAL ALATTI SÁVALAP ELLENÖRZÉSE

(Szokáson alapuló tervezési eljárás; EN 1997-1 !)

A sávalap jellemző méretei a következők:

- anyaga : csömöszölt beton
- minőség : C 12/15-X0v(H)-64-F3
- talp szélesség : 50 cm
- mélység : -1,00 m (a tervezett járdaszinttől)
- valószínűsített talajtörési ellenállás érték: $\sigma_{pb} = 150,0 \text{ kN/m}^2$

III.1. Terhek

- alaptest önsúlya
 $B = 50 \text{ cm}$ $m = 0,50 \text{ m}$ $g_{alap} = 6,00 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- lábazat önsúlya
 $b = 30 \text{ cm}$ $m = 0,50 \text{ m}$ $g_{labazat} = 3,60 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fsz.-i falszakasz
 $3,55 \text{ kN/m}^2$ $m = 3,00 \text{ m}$ $g_{fal} = 10,65 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fsz. feletti koszorúból
 $v = 30 \text{ cm}$ $m = 30 \text{ cm}$ $g_{koszorú} = 2,25 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fedélszék
 $10,57 \text{ kN/0,9 m}$ (szélsőértékből) $q_{fedélszék} = 11,74 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma = 1,00$

III.2. Tehermodell

III.2.1. Terhek redukálása az alaptest alsó síkjára

$b_{sz} = 1,00 \text{ m}$

- $q_{alap} = g_{alap} \cdot 1,00 = 6,00 \cdot 1,00 = 6,00 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{labazat} = g_{labazat} \cdot 1,00 = 3,60 \cdot 1,00 = 3,60 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{fal} = g_{fal} \cdot 1,00 = 10,65 \cdot 1,00 = 10,65 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{koszorú} = g_{koszorú} \cdot 1,00 = 2,25 \cdot 1,00 = 2,25 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{fedélsz.} = q_{fedélsz.} \cdot 1,00 = 11,74 \cdot 1,00 = 11,74 \text{ kN/m} (\downarrow)$

III.3. Mértékadó tehercsoportosítások és igénybevételek

III.3.1. Önsúly + hasznos teher

4.1.1. Szélsőérték

$$q_{Ed} = (q_{áll.}) \cdot 1,35 + q_{fedélsz.}$$

$$q_{Ed} = 22,50 \cdot 1,35 + 11,74$$

$$q_{Ed} = 42,12 \text{ kN/m}$$

III.3.2. Igénybevételek

4.2.1. Mértékadó teher 1,00 fm alapszakaszra

$$q_{Ed} = 42,12 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

III.4. Ellenőrzés

$B =$	0,50 m	(Alaptest szélessége)
$m =$	0,50 m	(Alaptest magassága)
$q_{zfugg} =$	22,50 kN/m	(Alap, fal ill. egyéb függőleges erő)
$q_{zfödém} =$	kN/m	(Födém függ. erő)
$q_{zfedélsz.} =$	11,74 kN/m	(Fedélszék függ. erő)
$q_{zEd} =$	42,12 kN/m	
$t =$	1,00 m	(Takarás)
$A_{tény} =$	0,50 m ²	(Dolgozó alaptest felülete)
$\sigma_{pb} =$	150,00 kN/m ²	(Valószínűsített talajtörési ellenállás érték)
$f_B =$	1,00	(Alaki tényező)
$f_t =$	1,00	(Mélységi tényező)
$\sigma_{Rd} =$	150,00 kN/m ²	(Valószínűsített talajtörési ell. tervezési é.)
$\sigma_{Ed} =$	84,24 kN/m ²	(Mértékadó talajfeszültség)

Tehát az épület külső teherhordó falai alatt beton sávalap, a III. pontban leírt méretekkel és a feltételezett talajtörési ellenállással megfelel!

(Ha részletes talajvizsgálati jelentés készül, akkor a fenti számítás felülvizsgálandó!)



IV.3. Tehermodell

IV.3.1. Felületi terhek redukálása hosszmenti teherre

$b_{sz} = 0,80 \text{ m}$

szerkezet önsúlya:	$q_l = \text{AxisVM 13 program hat. meg}$	
héjazat+lécezés+ellenléc+fólia:	$q_{ll} = (0,11/\cos 25^\circ) \cdot 0,80$	$= 0,10 \text{ kN/m}$
hó :	$q_{s1} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,80 \cdot 0,80$	$= 0,80 \text{ kN/m}$
szél 1 (szélnyomás):	$q_{w1} = 0,742 \cdot +0,37 \cdot 0,80$	$= 0,22 \text{ kN/m}$
szél 2 (szél szívás):	$q_{w2} = 0,742 \cdot -0,45 \cdot 0,80$	$= 0,27 \text{ kN/m}$

IV.4. Mértékadó tehercsoportosítások, feszültségek és alakváltozások

IV.4.1. Tehercsoportok

Csoport	Típus	γ_U	γ_L	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Állandó	áll.	1,35	1,00				
Hó	esetl.			1,50	0,50	0,20	0
Szél	esetl.			1,50	0,60	0,50	0

IV.4.2. Feszültség

4.2.1. 10/15 szarufa

$$S_{\text{minmax}} = 1,25 \text{ kN/cm}^2$$

IV.4.3. Alakváltozások

$$e_z = u_{\text{inst}} = 8,6 \text{ mm (szarufa kvázi állandó)}$$

IV.5. Rúdelemek –közelítő – ellenőrzése kihasználtság alapján

Anyagjellemzők:

C24 szil. kategóriájú fa (MSzEN 338)

$$\omega = 18\% \quad k_{\text{mod}} = 0,80$$

$$k_h = 1,00$$

$$\gamma_M = 1,30$$

	Alapérték:		Mértékadó szil.:	
hajlításra	$f_{m,k} = 2,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{m,d} = 1,48 \text{ kN/cm}^2$	
húzásra	$f_{t,0,k} = 1,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,0,d} = 0,86 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{t,90,k} = 0,04 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,90,d} = 0,02 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyomásra	$f_{c,0,k} = 2,10 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,0,d} = 1,29 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{c,90,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,90,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyírásra	$f_{v,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{v,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	

IV.5.1. 10/15 szarufa

EC5 szerinti kihasználtság: $0,75 \leq 1,00$

MEGFELEL !

IV.6. Alakváltozás ellenőrzése

IV.6.1. Szarufa ellenőrzése függőleges lehajlásra

$$u_d = (l_0/250) = (5100/250) = 20,4 \text{ mm}$$

$$u_{inst} = 8,6 \text{ mm}$$

$$k_{def} \approx 2,00$$

$$u_{nett,fin} = u_{inst} \quad k_{def} = 17,2 \text{ mm} \leq u_d = 20,4 \text{ mm}$$

MEGFELEL !

Tehát a statikai vázon látható elrendezésben és méretű elemekből összeállított fa fedélszék megfelel!

V. BÜFÉ FA FEDÉLSZÉK ELLENŐRZÉSE TERASZ HELYISÉG FELETT

V.1. Terhek

- cserepes lemez fedés

$$g_{héjazat} = 0,05 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- lécezés
30/50

$$g_{léc} = 0,03 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- ellenléc
30/50

$$g_{ellenléc} = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- alátét fólia
1.rtg.

$$g_{fólia} = 0,01 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- lambéria
25 mm

$$g_{lamb.} = 0,16 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- fedélszék
10/18 cm

$$g_{fedélszék} = \text{AxisVM 13 prg. aut. hat. meg}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- hóteher

$$s_d = C_e \quad C_t \quad \mu_i \quad s_k$$

$$C_e = 1,0$$

$$C_t = 1,0$$

$$\mu_1 = 0,80 \text{ (tetőhajlásszög és a hófogó miatt is!)}$$

$$s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\Psi_0 = 0,5; \quad \Psi_1 = 0,2; \quad \Psi_2 = 0,0$$

A kiviteli tervek készítésénél a hóteher, mint rendkívüli teher is vizsgálandó!

- szélteher

$$w_d = q_p(z) \quad c$$

$$\text{II. terep kategória}$$

$$h = z = 4,60 \text{ m}$$

$$q_p(5,0) = 0,672 \text{ kN/m}^2$$

külső nyomási tényezők (egyszerűsített eljárás):

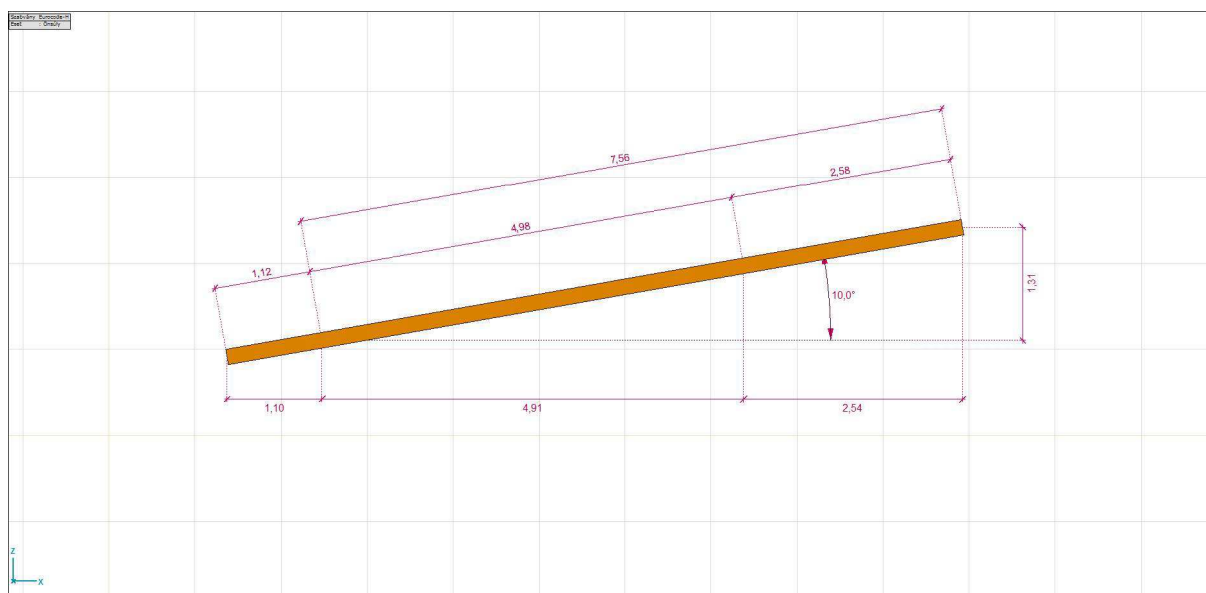
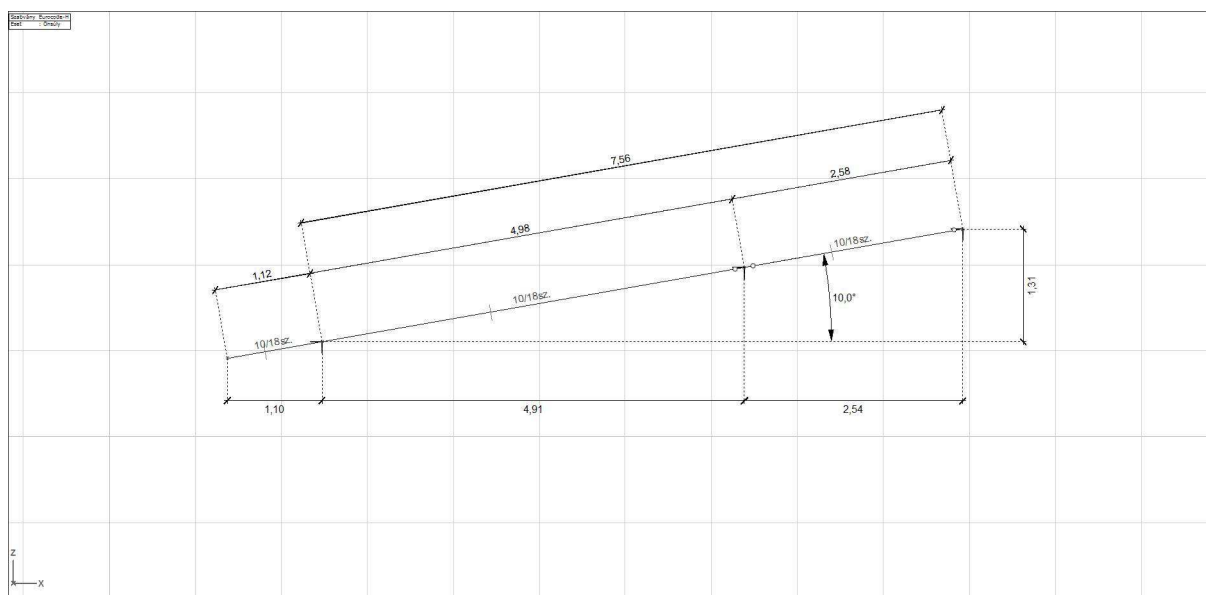
$$C_{G,H} = +0,10 \text{ ill. } -0,56$$

$$C_{J,I} = -0,56$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\Psi_0 = 0,6; \quad \Psi_1 = 0,5; \quad \Psi_2 = 0,0$$

V.2. Statikai váz



V.3. Tehermodell

V.3.1. Felületi terhek redukálása hosszmenti teherre

$b_{sz} = 0,80 \text{ m}$

szerkezet önsúlya:	$q_I = \text{AxisVM 13 program hat. meg}$	
héjazat+léc+ellenléc+fólia:	$q_{II} = (0,11/\cos 10^\circ) \cdot 0,80$	$= 0,09 \text{ kN/m}$
héjazat+léc+ellenléc+fólia+lamb.:	$q_{II} = (0,27/\cos 10^\circ) \cdot 0,80$	$= 0,22 \text{ kN/m}$
hó:	$q_{S1} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,80 \cdot 0,80$	$= 0,80 \text{ kN/m}$
szél 1 (szélnyomás):	$q_{W1} = 0,672 \cdot +0,10 \cdot 0,80$	$= 0,05 \text{ kN/m}$
szél 2 (szélszívás):	$q_{W2} = 0,672 \cdot -0,56 \cdot 0,80$	$= 0,30 \text{ kN/m}$

V.4. Mértékadó tehercsoportosítások, feszültségek és alakváltozások

V.4.1. Tehercsoportok

Csoport	Típus	γ_U	γ_L	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Állandó	áll.	1,35	1,00				
Hó	esetl.			1,50	0,50	0,20	0
Szél	esetl.			1,50	0,60	0,50	0

V.4.2. Feszültség

4.2.1. 10/18 szarufa

$$S_{\text{ominmax}} = 0,80 \text{ kN/cm}^2$$

V.4.3. Alakváltozások

$$e_z = u_{\text{inst}} = 6,8 \text{ mm (szarufa kvázi állandó)}$$

V.5. Rúdelemek –közelítő – ellenőrzése kihasználtság alapján

Anyagjellemzők:

C24 szil. kategóriájú fa (MSzEN 338)

$$\omega = 18\% \quad k_{\text{mod}} = 0,80$$

$$k_h = 1,00$$

$$\gamma_M = 1,30$$

	Alapérték:		Mértékadó szil.:	
hajlításra	$f_{m,k} = 2,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{m,d} = 1,48 \text{ kN/cm}^2$	
húzásra	$f_{t,0,k} = 1,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,0,d} = 0,86 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{t,90,k} = 0,04 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,90,d} = 0,02 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyomásra	$f_{c,0,k} = 2,10 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,0,d} = 1,29 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{c,90,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,90,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyírásra	$f_{v,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{v,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	

V.5.1. 10/18 szarufa

$$\text{EC5 szerinti kihasználtság: } 0,52 \leq 1,00 \quad \textbf{MEGFELEL !}$$

V.6. Alakváltozás ellenőrzése

V.6.1. Szarufa ellenőrzése függőleges lehajlásra

$$u_d \approx (l_o/250) \cdot 0,80 = (4900/250) \cdot 0,80 = 15,7 \text{ mm}$$

$$u_{\text{inst}} = 6,8 \text{ mm}$$

$$k_{\text{def}} \approx 2,00$$

$$u_{\text{nett,fin}} = u_{\text{inst}} \cdot k_{\text{def}} = 13,6 \text{ mm} \leq u_d = 15,7 \text{ mm} \quad \textbf{MEGFELEL !}$$

Tehát a statikai vázon látható elrendezésben és méretű elemekből összeállított fa fedélszék megfelel!

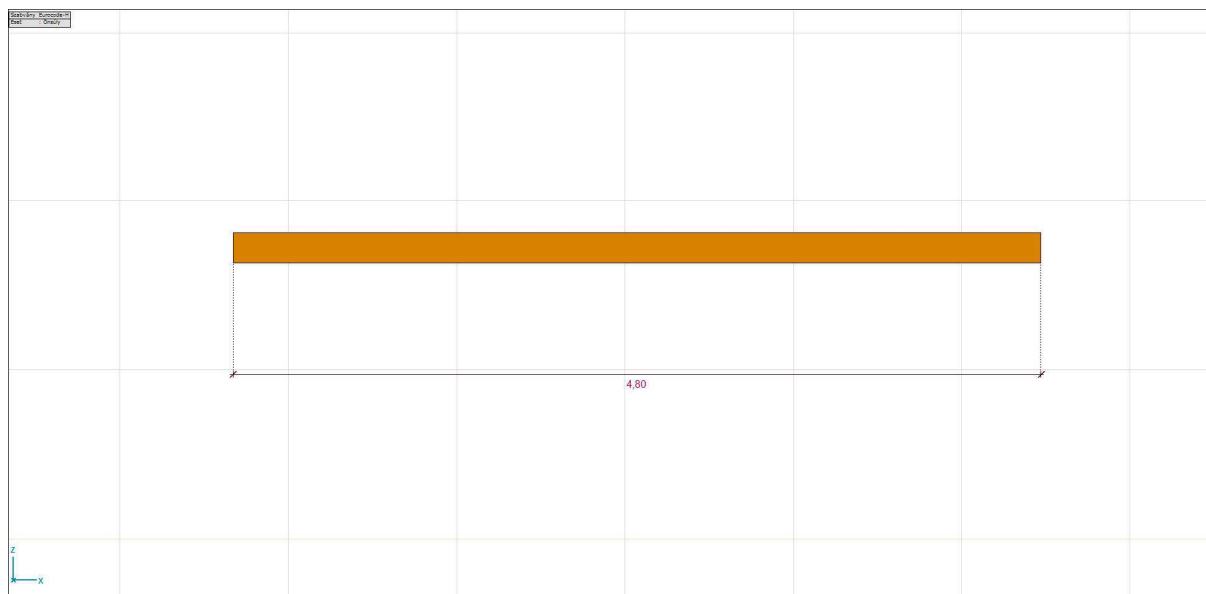
VI. BÜFÉ FA FÖDÉM ELLENŐRZÉSE KISZOLGÁLÓ HELYISÉG FELETT

VI.1. Terhek

- hőszigetelés
v=25 cm
 $g_{\text{hőszig.}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- fa födémgerenda
10/18 cm
 $g_{\text{födémger.}} = \text{AxisVM 13 prg. aut. hat. meg}$
 $\gamma_G = 1,35$
- tartóváz
 $g_{\text{tartóváz}} = \sim 0,05 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- párazáró fólia
1.rtg.
 $g_{\text{fólia}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- gipszlap burk.
v=12,5 mm
 $g_{\text{gipsz}} = 0,14 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_G = 1,35$
- födém hasznos terhe
 $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_Q = 1,50$
 $\Psi_0 = 0,7; \Psi_1 = 0,5; \Psi_2 = 0,3$

VI.2. Statikai váz





VI.3. Tehermodell

VI.3.1. Felületi terhek redukálása hosszmenti teherre

Terh. mező szél.: 60 cm

$q_{\text{öns.}} = \text{AXIS VM program hat. meg}$

$q_{\text{áll.}} = 0,33 \cdot 0,60 = 0,20 \text{ kN/m } (\downarrow)$

$q_k = 1,50 \cdot 0,60 = 0,90 \text{ kN/m } (\downarrow)$

VI.4. Mértékadó tehercsoportosítások, feszültség és alakváltozások

VI.4.1. Tehercsoportok

Csoport	Típus	γ_U	γ_L	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Állandó	áll.	1,35	1,00				
Hasznos	esetl.			1,50	0,70	0,50	0,30

VI.4.2. Feszültség

4.2.1. 10/18 födémgerenda

$S_{\text{ominmax}} = 0,89 \text{ kN/cm}^2$

VI.4.3. Alakváltozás

$e_z = u_{\text{inst}} = 12,7 \text{ mm}$ (födémgerenda kvázi állandó)

VI.5. Rúdelemek –közelítő – ellenőrzése kihasználtság alapján

Anyagjellemzők:

C24 szil. kategóriájú fa (MSzEN 338)

$\omega = 18\%$ $k_{\text{mod}} = 0,80$

$k_h = 1,00$

$\gamma_M = 1,30$

	Alapérték:		Mértékadó szil.:	
hajlításra	$f_{m,k} = 2,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{m,d} = 1,48 \text{ kN/cm}^2$	
húzásra	$f_{t,0,k} = 1,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,0,d} = 0,86 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{t,90,k} = 0,04 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,90,d} = 0,02 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyomásra	$f_{c,0,k} = 2,10 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,0,d} = 1,29 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{c,90,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,90,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyírásra	$f_{v,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{v,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	

VI.5.1. 10/18 födémgerenda

EC5 szerinti kihasználtság: $0,69 \leq 1,00$

MEGFELEL !

VI.6. Alakváltozás ellenőrzése

VI.6.1. 10/18 földemgerenda ellenőrzése

$$u_d = l_{eff}/250 = 4800/250 = 19,2 \text{ mm}$$

$$u_{inst} = 12,7 \text{ mm}$$

$$k_{def} \approx 1,00$$

$$u_{nett,fin} = u_{inst} \cdot k_{def} = 12,7 \text{ mm} \leq u_d = 19,2 \text{ mm}$$

MEGFELEL !

Tehát a 0,60 m-enként elhelyezett 10/18 cm fa földemgerendák megfelelnek.

VII. BÜFÉ HOSSZIRÁNYÚ BELSŐ FAL ALATTI SÁVALAP ELLENŐRZÉSE

(Szokáson alapuló tervezési eljárás; EN 1997-1 !)

A sávalap jellemző méretei a következők:

- anyaga : **csömöszölt beton**
- minőség : **C 12/15-X0v(H)-64-F3**
- talp szélesség : **50 cm**
- mélység : **-1,00 m (a tervezett járdaszinttől)**
- valószínűsített talajtörési ellenállás érték: **$\sigma_{pb} = 150,0 \text{ kN/m}^2$**

VII.1. Terhek

- alaptest önsúlya
 $B = 70 \text{ cm} \quad m = 0,50 \text{ m}$
 $g_{alap} = 8,40 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- lábazat önsúlya
 $b = 30 \text{ cm} \quad m = 0,50 \text{ m}$
 $g_{lábazat} = 3,60 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fsz.-i falszakasz
 $3,55 \text{ kN/m}^2 \quad m = 2,75 \text{ m}$
 $g_{fal} = 9,76 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fsz. feletti koszorúból
 $v = 30 \text{ cm} \quad m = 30 \text{ cm}$
 $g_{koszorú} = 2,25 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- padlástéri falszakasz
 $3,55 \text{ kN/m}^2 \quad m = 2,00 \text{ m}$
 $g_{fal} = 7,10 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- padlástéri koszorúból
 $v = 30 \text{ cm} \quad m = 30 \text{ cm}$
 $g_{koszorú} = 2,25 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fedélszék 1.
 $5,79 \text{ kN/0,8 m}$ (szélsőértékből)
 $q_{fedélszék} = 7,24 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma = 1,00$
- fedélszék 2.
 $1,83 \text{ kN/0,8 m}$ (szélsőértékből)
 $q_{fedélszék} = 2,29 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma = 1,00$
- földem
 $4,00 \text{ kN/0,6 m}$ (szélsőértékből)
 $q_{földem} = 6,67 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma = 1,00$

VII.2. Tehermodell

VII.2.1. Terhek redukálása az alaptest alsó síkjára

$b_{sz} = 1,00 \text{ m}$

- $q_{alap} = g_{alap} \cdot 1,00 = 8,40 \cdot 1,00 = 8,40 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{lábazat} = g_{lábazat} \cdot 1,00 = 3,60 \cdot 1,00 = 3,60 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{fal} = g_{fal} \cdot 1,00 = 9,76 \cdot 1,00 = 9,76 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{koszorú} = g_{koszorú} \cdot 1,00 = 2,25 \cdot 1,00 = 2,25 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{fal} = g_{fal} \cdot 1,00 = 7,10 \cdot 1,00 = 7,10 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{koszorú} = g_{koszorú} \cdot 1,00 = 2,25 \cdot 1,00 = 2,25 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{fedélsz.} = q_{fedélsz.} \cdot 1,00 = 7,24 \cdot 1,00 = 7,24 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{fedélsz.} = q_{fedélsz.} \cdot 1,00 = 2,29 \cdot 1,00 = 2,29 \text{ kN/m} (\downarrow)$
- $q_{földem} = q_{földem} \cdot 1,00 = 6,67 \cdot 1,00 = 6,67 \text{ kN/m} (\downarrow)$

VII.3. Mértékadó tehercsoportosítások és igénybevételek

VII.3.1. Önsúly + hasznos teher

4.1.1. Szélsőérték

$$q_{Ed} = (q_{áll.}) \ 1,35 + q_{fedélsz.} + q_{fedélsz.} + q_{födém}$$

$$q_{Ed} = 33,36 \ 1,35 + 7,24 + 2,29 + 6,67$$

$$q_{Ed} = 61,24 \text{ kN/m}$$

VII.3.2. Igénybevételek

4.2.1. Mértékadó teher 1,00 fm alapszakaszra

$$q_{Ed} = 61,24 \text{ kN/m (↓)}$$

VII.4. Ellenőrzés

B =	0,70 m	(Alaptest szélessége)
m =	0,50 m	(Alaptest magassága)
$q_{zfügg}$ =	33,36 kN/m	(Alap, fal ill. egyéb függőleges erő)
$q_{zfödém}$ =	6,67 kN/m	(Födém függ. erő)
$q_{zfedélsz.}$ =	9,53 kN/m	(Fedélszék függ. erő)
q_{zEd} =	61,24 kN/m	
t =	1,00 m	(Takarás)
$A_{tény}$ =	0,70 m ²	(Dolgozó alaptest felülete)
σ_{pb} =	150,00 kN/m ²	(Valószínűsített talajtörési ellenállás érték)
f_B =	1,00	(Alaki tényező)
f_t =	1,00	(Mélyégi tényező)
σ_{Rd} =	150,00 kN/m ²	(Valószínűsített talajtörési ell. tervezési é.)
σ_{Ed} =	87,48 kN/m ²	(Mértékadó talajfeszültség)

Tehát az épület belső teherhordó falai alatt beton sávalap, a VII. pontban leírt méretekkel és a feltételezett talajtörési ellenállással megfelel!

(Ha részletes talajvizsgálati jelentés készül, akkor a fenti számítás felülvizsgálandó!)

VIII. SZINPAD FA FEDÉLSZÉK ELLENŐRZÉSE KISZOLGÁLÓ HELYISÉGEK FELETT

VIII.1. Terhek

- cserepes lemez fedés

$$g_{\text{héjazat}} = 0,05 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- lécezés
30/50

$$g_{\text{léc}} = 0,03 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- ellenléc
30/50

$$g_{\text{ellenléc}} = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- alátét fólia
1.rtg.

$$g_{\text{fólia}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- fedélszék
7⁵/15 cm

$$g_{\text{fedélszék}} = \text{AxisVM 13 prg. aut. hat. meg}$$

$$\gamma_G = 1,35$$

- hóteher

$$s_d = C_e C_t \mu_i s_k$$

$$C_e = 1,0$$

$$C_t = 1,0$$

$$\mu_1 = 0,80 \text{ (tetőhajlásszög és a hófogó miatt is!)}$$

$$s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\Psi_0 = 0,5; \Psi_1 = 0,2; \Psi_2 = 0,0$$

A kiviteli tervek készítésénél a hóteher, mint rendkívüli teher is vizsgálandó!

- szélteher

$$w_d = q_p(z) c$$

II. terep kategória

$$h = z = 4,53 \text{ m}$$

$$q_p(5,0) = 0,672 \text{ kN/m}^2$$

külső nyomási tényezők (egysz. eljárás, lapostető):

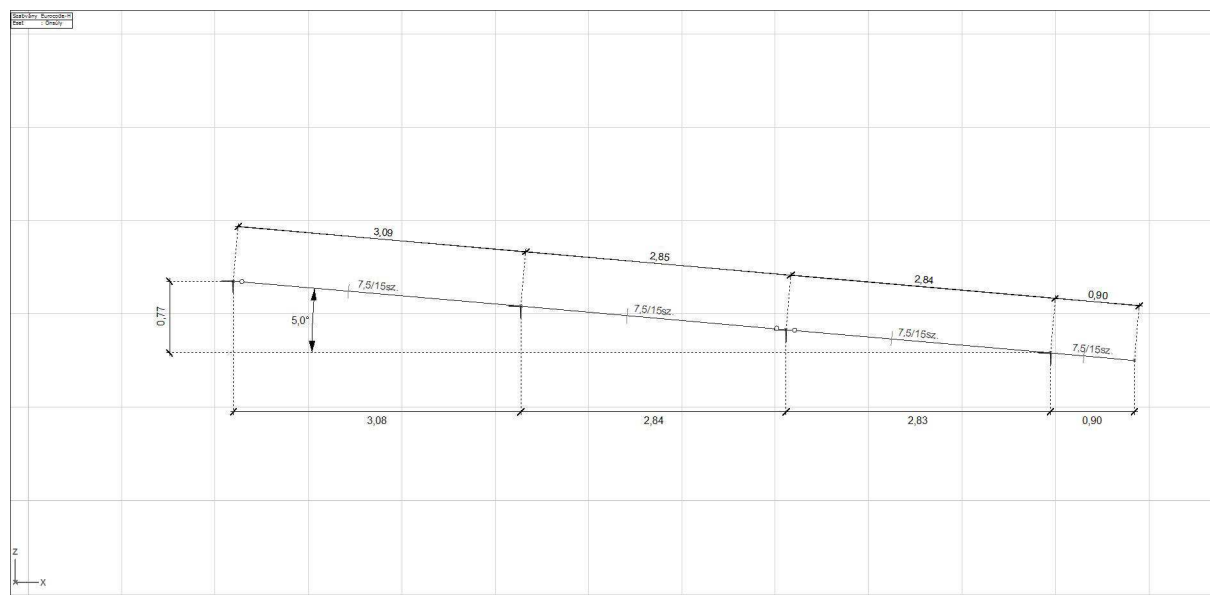
$$C_{G,H} = +0,20$$

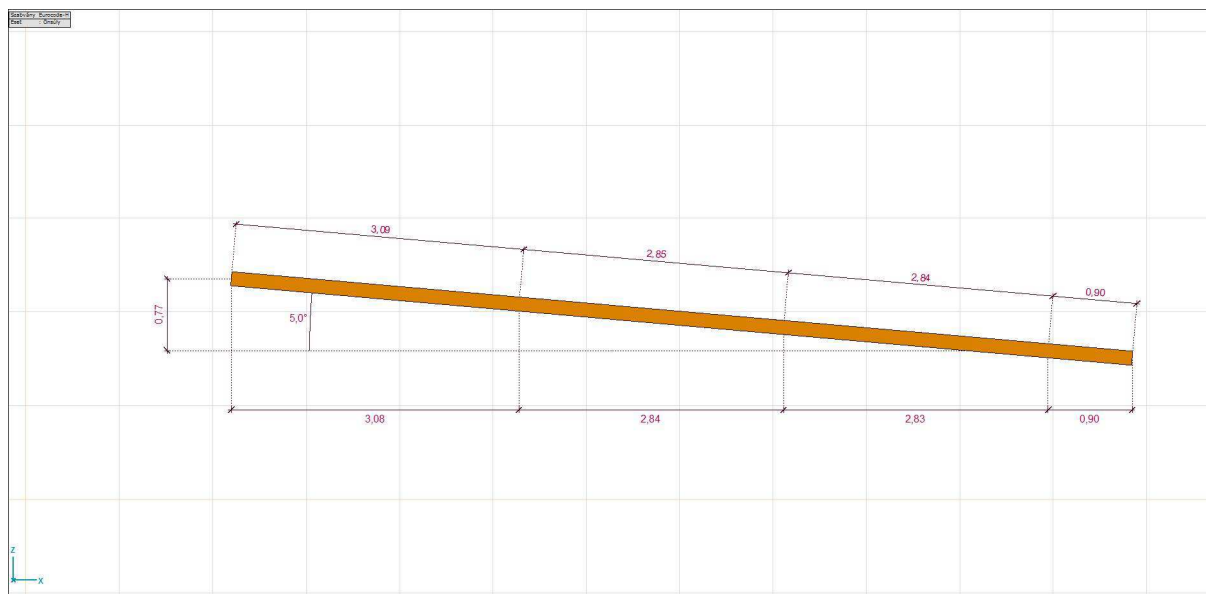
$$C_{J,I} = -0,80$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$\Psi_0 = 0,6; \Psi_1 = 0,5; \Psi_2 = 0,0$$

VIII.2. Statikai váz





VIII.3. Tehermodell

VIII.3.1. Felületi terhek redukálása hosszmenti teherre

$b_{sz} = 0,80 \text{ m}$

szerkezet önsúlya:	$q_l = \text{AxisVM 13 program hat. meg}$	
héjázat+lécezés+ellenléc+fólia:	$q_{ll} = (0,11/\cos 5^\circ) \cdot 0,80$	$= 0,09 \text{ kN/m}$
hó:	$q_{s1} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,25 \cdot 0,80 \cdot 0,80$	$= 0,80 \text{ kN/m}$
szél 1 (szélnyomás):	$q_{w1} = 0,672 \cdot +0,20 \cdot 0,80$	$= 0,11 \text{ kN/m}$
szél 2 (szélszívás):	$q_{w2} = 0,672 \cdot -0,80 \cdot 0,80$	$= 0,43 \text{ kN/m}$

VIII.4. Mértékadó tehercsoportosítások, feszültségek és alakváltozások

VIII.4.1. Tehercsoportok

Csoport	Típus	γ_U	γ_L	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Állandó	áll.	1,35	1,00				
Hó	esetl.			1,50	0,50	0,20	0
Szél	esetl.			1,50	0,60	0,50	0

VIII.4.2. Feszültség

4.2.1. 7⁵/15 szarufa

$$S_{\text{ominmax}} = 0,57 \text{ kN/cm}^2$$

VIII.4.3. Alakváltozások

$$e_z = u_{\text{inst}} = 0,6 \text{ mm (szarufa kvázi állandó)}$$

VIII.5. Rúdelemek –közelítő – ellenőrzése kihasználtság alapján

Anyagjellemzők:

C24 szil. kategóriájú fa (MSzEN 338)

$$\omega = 18\% \quad k_{\text{mod}} = 0,80$$

$$k_h = 1,00$$

$$\gamma_M = 1,30$$

	Alapérték:		Mértékadó szil.:	
hajlításra	$f_{m,k} = 2,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{m,d} = 1,48 \text{ kN/cm}^2$	
húzásra	$f_{t,0,k} = 1,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,0,d} = 0,86 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{t,90,k} = 0,04 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,90,d} = 0,02 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyomásra	$f_{c,0,k} = 2,10 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,0,d} = 1,29 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{c,90,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,90,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyírásra	$f_{v,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{v,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	

VIII.5.1. 7⁵/15 szarufa

EC5 szerinti kihasználtság: $0,36 \leq 1,00$

MEGFELEL !

VIII.6. Alakváltozás ellenőrzése

VIII.6.1. Szarufa ellenőrzése függőleges lehajlásra

$$u_d \approx (l_0/250) \cdot 0,80 = (3075/250) \cdot 0,80 = 9,8 \text{ mm}$$

$$u_{inst} = 0,6 \text{ mm}$$

$$k_{def} \approx 2,00$$

$$u_{nett,fin} = u_{inst} \cdot k_{def} = 1,2 \text{ mm} \leq u_d = 9,8 \text{ mm}$$

MEGFELEL !

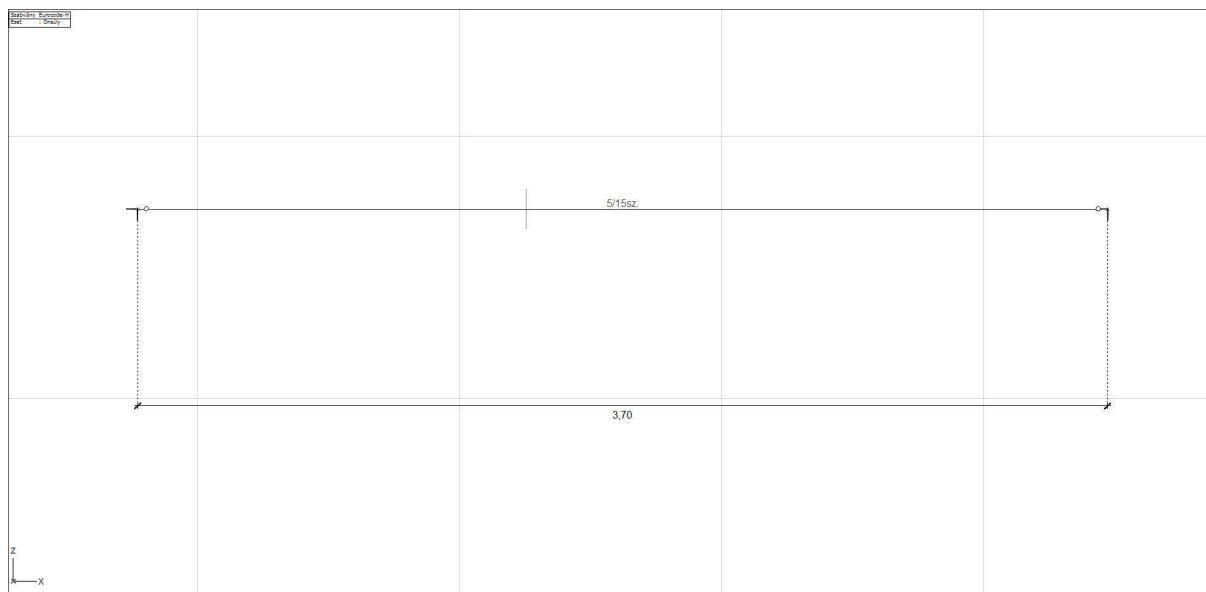
Tehát a statikai vázon látható elrendezésben és méretű elemekből összeállított fa fedélszék megfelel!

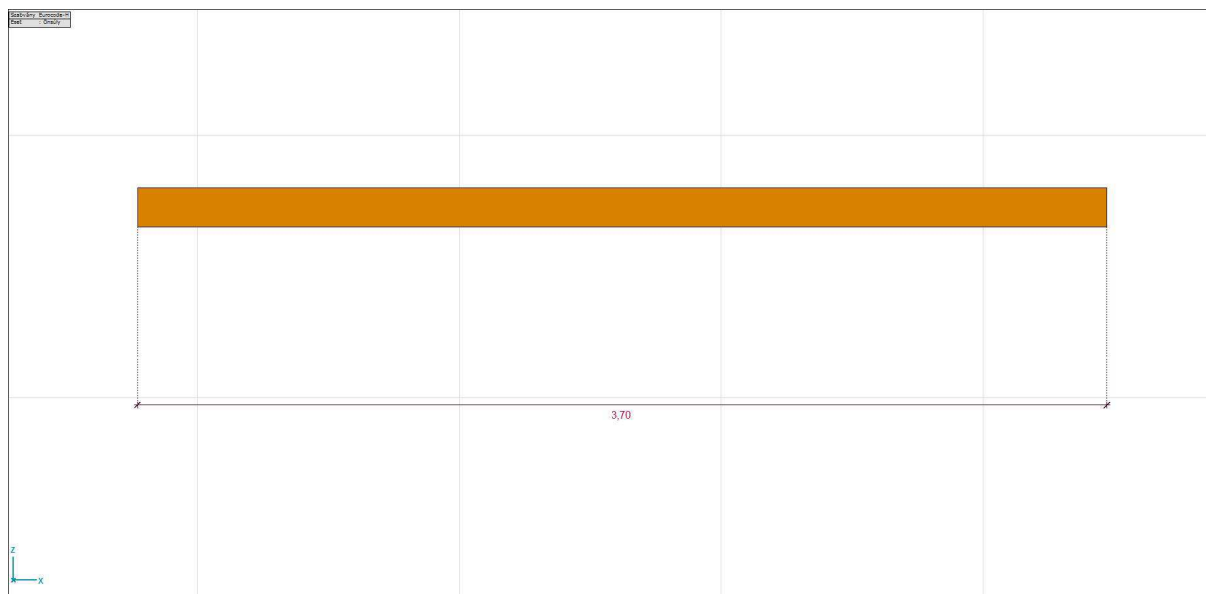
IX. SZINPAD FA FÖDÉM ELLENŐRZÉSE KISZOLGÁLÓ HELYISÉGEK FELETT

IX.1. Terhek

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • hőszigetelés
v=25 cm | $g_{hőszig.} = 0,13 \text{ kN/m}^2$
$\gamma_G = 1,35$ |
| • fa födémgerenda
5/15 sz | $g_{födémger.} = \text{AxisVM 13 prg. aut. hat. meg}$
$\gamma_G = 1,35$ |
| • tartóváz | $g_{tartóváz} = \sim 0,05 \text{ kN/m}^2$
$\gamma_G = 1,35$ |
| • párazáró fólia
1.rtg. | $g_{fólia} = 0,01 \text{ kN/m}^2$
$\gamma_G = 1,35$ |
| • gipszlap burk.
v=12,5 mm | $g_{gipsz} = 0,14 \text{ kN/m}^2$
$\gamma_G = 1,35$ |
| • födém hasznos terhe | $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$
$\gamma_Q = 1,50$
$\Psi_0 = 0,7; \Psi_1 = 0,5; \Psi_2 = 0,3$ |

IX.2. Statikai váz





IX.3. Tehermodell

IX.3.1. Felületi terhek redukálása hosszmenti teherre

Terh. mező szél.: 80 cm

$q_{\text{öns.}} = \text{AxisVM 13 program hat. meg}$

$q_{\text{áll.}} = 0,33 \cdot 0,80 = 0,26 \text{ kN/m } (\downarrow)$

$q_k = 0,25 \cdot 0,80 = 0,20 \text{ kN/m } (\downarrow)$

IX.4. Mértékadó tehercsoportosítások, feszültség és alakváltozások

IX.4.1. Tehercsoportok

Csoport	Típus	γ_U	γ_L	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Állandó	áll.	1,35	1,00				
Hasznos	esetl.			1,50	0,70	0,50	0,30

IX.4.2. Feszültség

4.2.1. 5/15 födémgerenda

$S_{\text{ominmax}} = 0,58 \text{ kN/cm}^2$

IX.4.3. Alakváltozás

$e_z = u_{\text{inst}} = 10,0 \text{ mm}$ (födémgerenda kvázi állandó)

IX.5. Rúdelemek –közelítő – ellenőrzése kihasználtság alapján

Anyagjellemzők:

C24 szil. kategóriájú fa (MSzEN 338)

$\omega = 18\%$ $k_{\text{mod}} = 0,80$

$k_h = 1,00$

$\gamma_M = 1,30$

	Alapérték:		Mértékadó szil.:	
hajlításra	$f_{m,k} = 2,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{m,d} = 1,48 \text{ kN/cm}^2$	
húzásra	$f_{t,0,k} = 1,40 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,0,d} = 0,86 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{t,90,k} = 0,04 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{t,90,d} = 0,02 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyomásra	$f_{c,0,k} = 2,10 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,0,d} = 1,29 \text{ kN/cm}^2$	(párhuzamos)
	$f_{c,90,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{c,90,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	(merőleges)
nyírásra	$f_{v,k} = 0,25 \text{ kN/cm}^2$	→	$f_{v,d} = 0,15 \text{ kN/cm}^2$	

IX.5.1. 5/15 födémgerenda

EC5 szerinti kihasználtság: $0,53 \leq 1,00$

MEGFELEL !

IX.6. Alakváltozás ellenőrzése

IX.6.1. 5/15 földmgerenda ellenőrzése

$$u_d = l_{eff}/250 = 3700/250 = 14,8 \text{ mm}$$

$$u_{inst} = 10,0 \text{ mm}$$

$$k_{def} \approx 1,00$$

$$u_{nett,fin} = u_{inst} \cdot k_{def} = 10,0 \text{ mm} \leq u_d = 14,8 \text{ mm}$$

MEGFELEL !

Tehát a 0,80 m-enként elhelyezett 5/15 cm fa földmgerendák megfelelnek.

X. SZINPAD HOSSZIRÁNYÚ BELSŐ FAL ALATTI SÁVALAP ELLENŐRZÉSE

(Szokáson alapuló tervezési eljárás; EN 1997-1 !)

A sávalap jellemző méretei a következők:

- anyaga : csömöszölt beton
- minőség : C 12/15-X0v(H)-64-F3
- talp szélesség : 60 cm
- mélység : -1,00 m (a tervezett járdaszinttől)
- valószínűsített talajtörési ellenállás érték: $\sigma_{pb} = 150,0 \text{ kN/m}^2$

X.1. Terhek

- alaptest önsúlya
 $B = 60 \text{ cm} \quad m = 0,80 \text{ m} \quad g_{alap} = 11,52 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- lábazat önsúlya
 $b = 30 \text{ cm} \quad m = 0,50 \text{ m} \quad g_{labazat} = 3,60 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fsz.-i falszakasz
 $3,55 \text{ kN/m}^2 \quad m = 2,75 \text{ m} \quad g_{fal} = 9,76 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fsz. feletti koszorúból
 $v = 30 \text{ cm} \quad m = 30 \text{ cm} \quad g_{koszorú} = 2,25 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma_G = 1,35$
- fedélszék
 $\sim 4,20 \text{ kN/m}^2$ (szélsőértékből) $q_{fedélszék} = 2,77 \cdot 4,20 = 11,63 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma = 1,00$
- földm
 $\sim 1,46 \text{ kN/m}^2$ (szélsőértékből) $q_{földm} = 2,77 \cdot 1,46 = 4,04 \text{ kN/m} (\downarrow)$
 $\gamma = 1,00$

X.2. Tehermodell

X.2.1. Terhek redukálása az alaptest alsó síkjára

$$b_{sz} = 1,00 \text{ m}$$

- | | | |
|--------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| • $q_{alap} = g_{alap} \cdot 1,00$ | $= 11,52 \cdot 1,00$ | $= 11,52 \text{ kN/m} (\downarrow)$ |
| • $q_{labazat} = g_{labazat} \cdot 1,00$ | $= 3,60 \cdot 1,00$ | $= 3,60 \text{ kN/m} (\downarrow)$ |
| • $q_{fal} = g_{fal} \cdot 1,00$ | $= 9,76 \cdot 1,00$ | $= 9,76 \text{ kN/m} (\downarrow)$ |
| • $q_{koszorú} = g_{koszorú} \cdot 1,00$ | $= 2,25 \cdot 1,00$ | $= 2,25 \text{ kN/m} (\downarrow)$ |
| • $q_{fedélsz.} = q_{fedélsz.} \cdot 1,00$ | $= 11,63 \cdot 1,00$ | $= 11,63 \text{ kN/m} (\downarrow)$ |
| • $q_{földm} = q_{földm} \cdot 1,00$ | $= 4,04 \cdot 1,00$ | $= 4,04 \text{ kN/m} (\downarrow)$ |

X.3. Mértékadó tehercsoportosítások és igénybevételek

X.3.1. Önsúly + hasznos teher

4.1.1. Szélsőérték

$$q_{Ed} = (q_{áll.}) \cdot 1,35 + q_{fedélsz.} + q_{földm}$$

$$q_{Ed} = 27,13 \cdot 1,35 + 11,63 + 4,04$$

$$q_{Ed} = 52,30 \text{ kN/m}$$

X.3.2. Igénybevételek

4.2.1. Mértékadó teher 1,00 fm alapszakaszra

$$q_{Ed} = 52,30 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

X.4. Ellenőrzés

$B =$	0,60 m	(Alaptest szélessége)
$m =$	0,80 m	(Alaptest magassága)
$q_{zfugg} =$	27,13 kN/m	(Alap, fal ill. egyéb függőleges erő)
$q_{zfödém} =$	4,04 kN/m	(Födém függ. erő)
$q_{zfedélsz.} =$	11,63 kN/m	(Fedélszék függ. erő)
$q_{zEd} =$	52,30 kN/m	
$t =$	1,00 m	(Takarás)
$A_{tény} =$	0,60 m ²	(Dolgozó alaptest felülete)
$\sigma_{pb} =$	150,00 kN/m ²	(Valószínűsített talajtörési ellenállás érték)
$f_B =$	1,00	(Alaki tényező)
$f_t =$	1,00	(Mélyégi tényező)
$\sigma_{Rd} =$	150,00 kN/m ²	(Valószínűsített talajtörési ell. tervezési é.)
$\sigma_{Ed} =$	87,17 kN/m ²	(Mértékadó talajfeszültség)

Tehát az épület belső teherhordó falai alatt beton sávalap, a X. pontban leírt méretekkel és a feltételezett talajtörési ellenállással megfelel!

(Ha részletes talajvizsgálati jelentés készül, akkor a fenti számítás felülvizsgálandó!)

Gyula, 2017. december hó



Durst Ferenc

építész- és okl. építőmérnök
5700 Gyula, Toldi köz 2.
T-; GT-; VZ-TEL- ill. SZÉS-1/04-0007