

Kardos László okl. építőmérnök
4431 Nyíregyháza, Szivárvány u. 26.
Tel: 20 340 8717

STATIKAI SZÁMÍTÁS

(KIVONAT)

**A TOP-6.1.4.-15 Társadalmi és környezeti szempontból fenntartható
turizmusfejlesztés című pályázat keretében a**

Nyíregyházi Állatpark látogatóközpontjának fejlesztése

(Építető: Nyíregyháza Megyei Jogú Város Önkormányzata,
4400 Nyíregyháza, Kossuth tér 1. sz.)

engedélyezési tervdokumentációjához

1. Az alkalmazott szabványok

MSZ EN 1990 - A tartószerkezetek tervezésének alapjai
MSZ EN 1991 – A tartószerkezeteket érő hatások
MSZ EN 1992 – Betonszerkezetek tervezése
MSZ EN 1993 – Acélszerkezetek tervezése
MSZ EN 1996 – Falazott szerkezetek tervezése
MSZ EN 1997 – Geotechnikai tervezés
MSZ EN 1998 – Tartószerkezetek tervezése földrengésre

2. Alkalmazott anyagok:

Beton alapok: C16/20-X0b(H)-16-F3
Vasalt beton alapok: C25/30-XC2-16-F3
Födémek, pillérek, gerendák, koszorúk: C20/25-XC1-16-F3
Betonacél: B500 B
Szerkezeti acél: S235
Természetes fa: C24
Rétegelt-ragasztott fa: GL24c

3. Geotechnikai adatok

Az építési terület közelében, az Ázsia-ház építéséhez talajfeltárás készült. A talajmechanikai szakvéleményt az Ungvári és Társa Bt. készítette 2007. augusztusában. A szakvélemény szerint a felső, laza településű talajokon kívül a talajok alapozásra alkalmasak. A fagyhatár 80 cm, 0,80-1,40 m mélységben síkalapozással megoldható az alapozás. Az alapozási síkon szürkésbarna iszapos homok talaj található, a talaj alap határfeszültsége $\sigma_{aH}=250 \text{ kN/m}^2$. A tervezés során figyelembe vehető talajfizikai paraméterek: $\gamma=18,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi=30^\circ$, $c=0 \text{ kPa}$, $C_u=- \text{ kPa}$. Talajvízzel az építés során nem kell számolni, maximális talajvízszint -2,90 m alatti szintre tehető.

4. Terhek és hatások

4.1. Önsúly

- beton: $24,0 \text{ kN/m}^3$
- vasbeton: $25,0 \text{ kN/m}^3$
- acél: $78,5 \text{ kN/m}^3$
- téglafal: $9,0 \text{ kN/m}^3$
- vakolat: 18 kN/m^3
- fűrészelt fenyő: $4,5 \text{ kN/m}^3$
- cserépfedés : $0,4 \text{ kN/m}^2$

Az önsúly terhek parciális tényezője: $\gamma=1,35$

4.2. Hasznos teher

Az irodák használati osztálya: B

Az irodák hasznos terhe: $q_k: 3,00 \text{ kN/m}^2$

A lépcsők, erkélyek hasznos terhe: $q_k: 3,00 \text{ kN/m}^2$

A hasznos teher parciális tényezője: $\gamma=1,50$

A teherszint tényezők:

- egyidejűségi: $\psi_0=0,7$
- gyakori: $\psi_1=0,5$
- kvázi-állandó: $\psi_2=0,3$

4.3 Szélteher

Terep kategória: III. Alacsony beépítés, erdős

A szél torlónyomásának értékei Magyarországon $q_p(z)$									
Terepszint feletti magasság	Terep- (beépítési) kategória				Terepszint feletti magasság	Terep- (beépítési) kategória			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
z [m]	$q_p(z)$ [kN/m ²]				z [m]	$q_p(z)$ [kN/m ²]			
1	0,536	0,495	0,446	0,409	26	1,172	1,042	0,826	0,639
2	0,654	0,495	0,446	0,409	28	1,189	1,060	0,845	0,658
3	0,727	0,571	0,446	0,409	30	1,205	1,077	0,863	0,676
4	0,781	0,627	0,446	0,409	33	1,227	1,101	0,888	0,702
5	0,824	0,672	0,446	0,409	36	1,248	1,123	0,911	0,725
6	0,860	0,709	0,484	0,409	40	1,272	1,150	0,940	0,754
7	0,891	0,742	0,516	0,409	45	1,300	1,180	0,972	0,786
8	0,918	0,770	0,545	0,409	50	1,326	1,207	1,001	0,816
9	0,942	0,796	0,571	0,409	55	1,349	1,232	1,028	0,843
10	0,964	0,819	0,595	0,409	60	1,370	1,255	1,052	0,868
11	0,984	0,840	0,617	0,431	65	1,390	1,277	1,075	0,892
12	1,002	0,860	0,637	0,451	70	1,408	1,297	1,096	0,913
13	1,019	0,878	0,655	0,469	80	1,441	1,333	1,135	0,953
14	1,035	0,895	0,673	0,486	90	1,471	1,365	1,170	0,989
15	1,050	0,911	0,689	0,503	100	1,498	1,395	1,202	1,022
16	1,064	0,926	0,705	0,518	110	1,522	1,421	1,230	1,051
17	1,077	0,940	0,720	0,533	120	1,545	1,446	1,257	1,079
18	1,090	0,953	0,734	0,546	130	1,565	1,469	1,282	1,104
19	1,102	0,966	0,747	0,560	140	1,585	1,490	1,305	1,128
20	1,113	0,978	0,760	0,572	160	1,620	1,529	1,347	1,171
22	1,135	1,001	0,783	0,596	180	1,651	1,563	1,384	1,210
24	1,154	1,022	0,805	0,618	200	1,679	1,594	1,418	1,245

A szélteher parciális tényezője: $\gamma=1,50$

A teherszint tényezők:

- egyidejűségi: $\psi_0=0,6$
- gyakori: $\psi_1=0,5$
- kvázi-állandó: $\psi_2=0,0$

4.4. Hóteher

A felszíni hóteher Magyarországon 400 tengerszint feletti magasság alatt: $s_k=1,25$ kN/m²

A hóteher karakterisztikus értéke vasbeton födémén:

$$s = C_e \cdot C_t \cdot \mu_1 \cdot s_k = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,25 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

A hóteher parciális tényezője: $\gamma=1,50$

A teherszint tényezők:

- egyidejűségi: $\psi_0=0,5$
- gyakori: $\psi_1=0,2$
- kvázi-állandó: $\psi_2=0,0$

A könnyűszerkezetes tetőn kivételes nagyságú felszíni hóteheret kell figyelembe venni.

A kivételes nagyságú felszíni hóteher rendkívüli teher, értéke:

$$s_{Ad} = C_{esl} \cdot s_k = 2,0 \cdot 1,25 = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

A kivételes hóteher karakterisztikus értéke a könnyűszerkezetes tetőn:

$$s = C_e \cdot C_t \cdot \mu_1 \cdot s_{Ad} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 2,50 = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

A kivételes hóteher parciális tényezője: $\gamma_A = 1,00$

4.5. Földrengés

Nyíregyházán a talajgyorsulás referenciaértéke: $a_{gR} = 0,10 \cdot g = 0,981 \text{ m/s}^2$

A Magyar Mérnöki Kamara ajánlása alapján a figyelembe vett talajgyorsulás:

$$a_{gR} = 0,7 \cdot g = 0,687 \text{ m/s}^2$$

Az épület fontossági osztálya II. \rightarrow a fontossági tényező: $\gamma_1 = 1,0$

Az altalaj típusa: C \rightarrow a talajparaméter: $S = 1,15$

Az épület duktilitási tényezője: $q = 1,5$

5. Követelmények

5.1. Lehajlások

A vízszintes szerkezeti elemek maximális lehajlása: $e = l/250$

5.2. Vízszintes elmozdulások

A vízszintes eltolódások maximális értéke: $e = h/150$

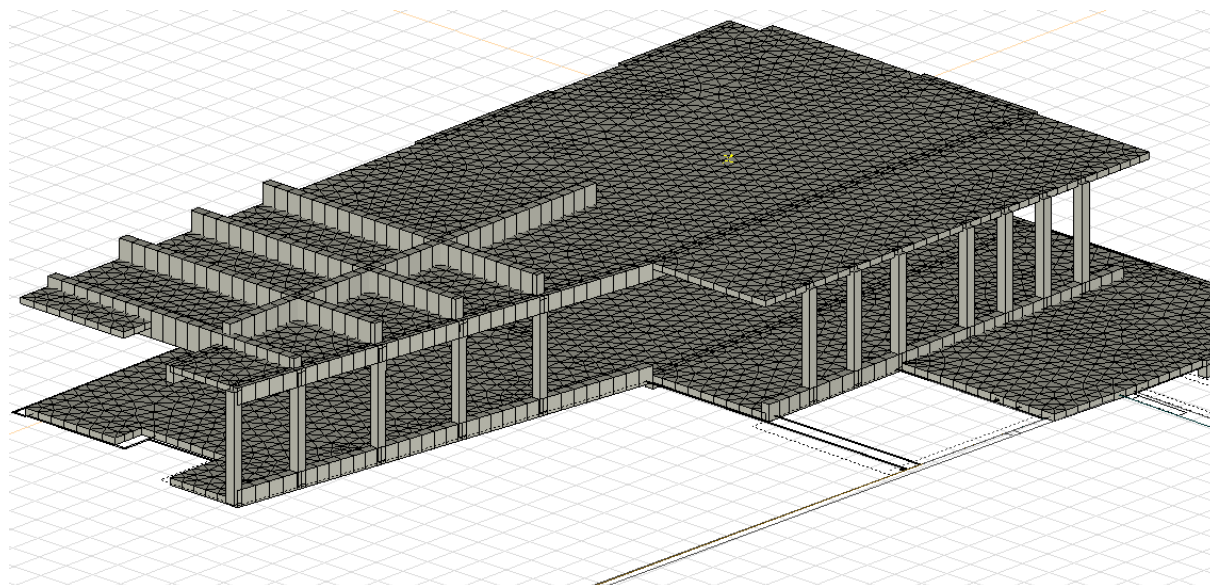
6. Számítási modell

A számítások Axis VM véges elemes programmal, Excell számológéppel és kézi számítással készültek. A vizsgált szerkezetek az épület födémei, a mértékadó terhelésű fal és sávalap, valamint az előtető egy keretállása.

7. Számítási alapadatok és eredmények

Épület

Az épület födémeit térbeli modellen vizsgáltam, mert a két födém együttműködő.

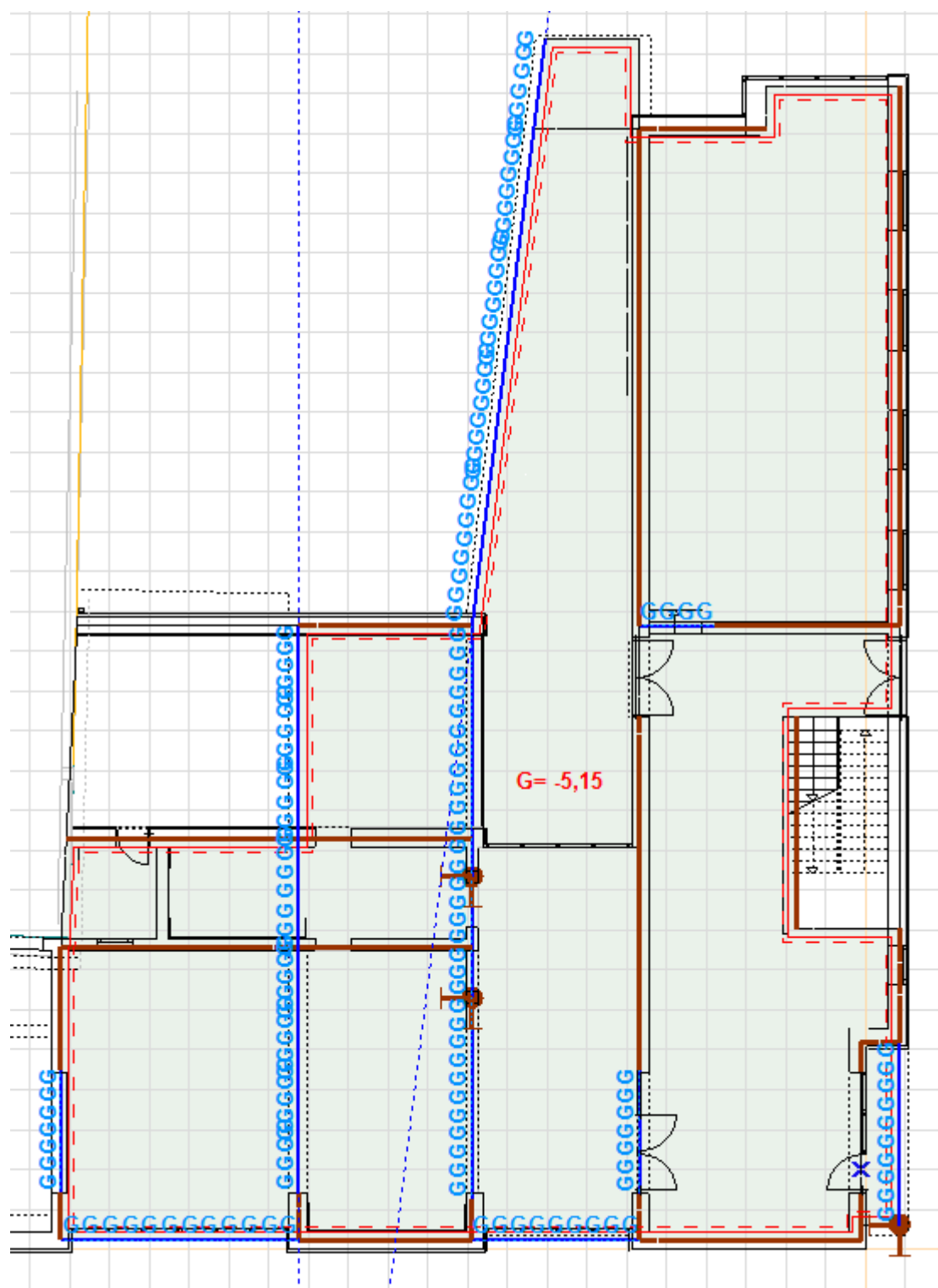


A statikai számításban csak a földszint feletti födémre vonatkozó részeket mutatom be.

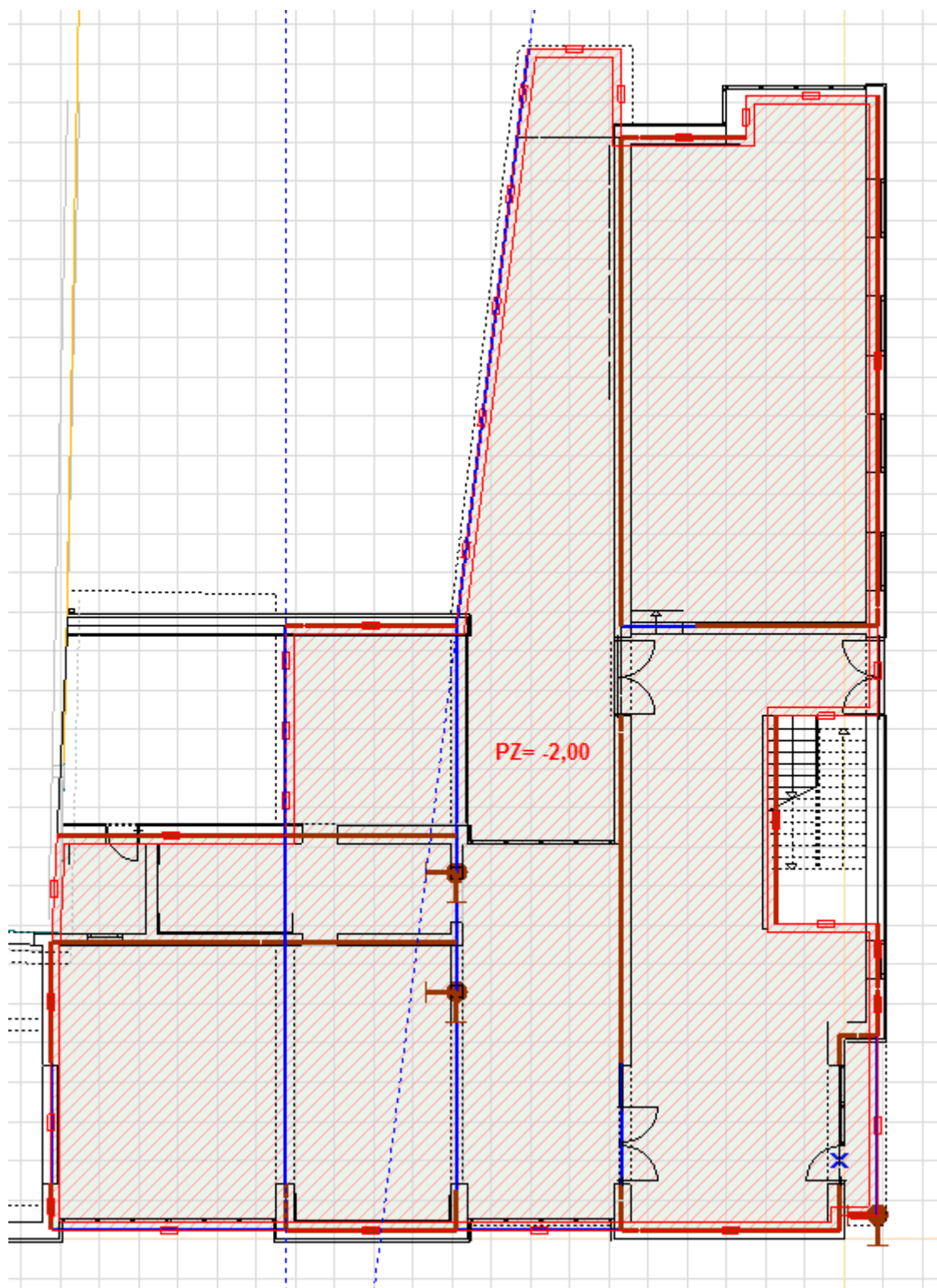
Földszint feletti födém

Monolit vasbeton lemez: $v=21\text{cm}$

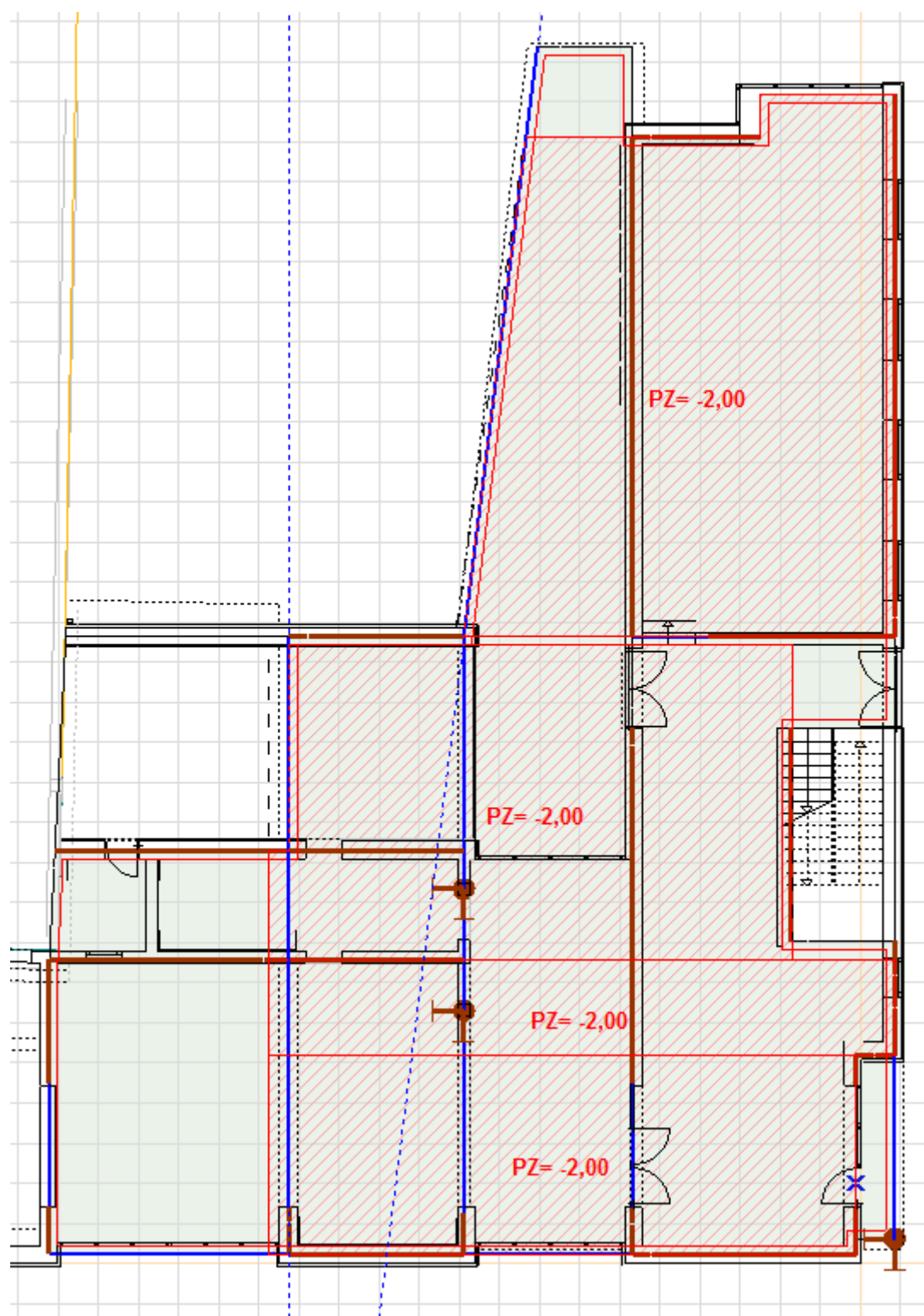
Önsúly



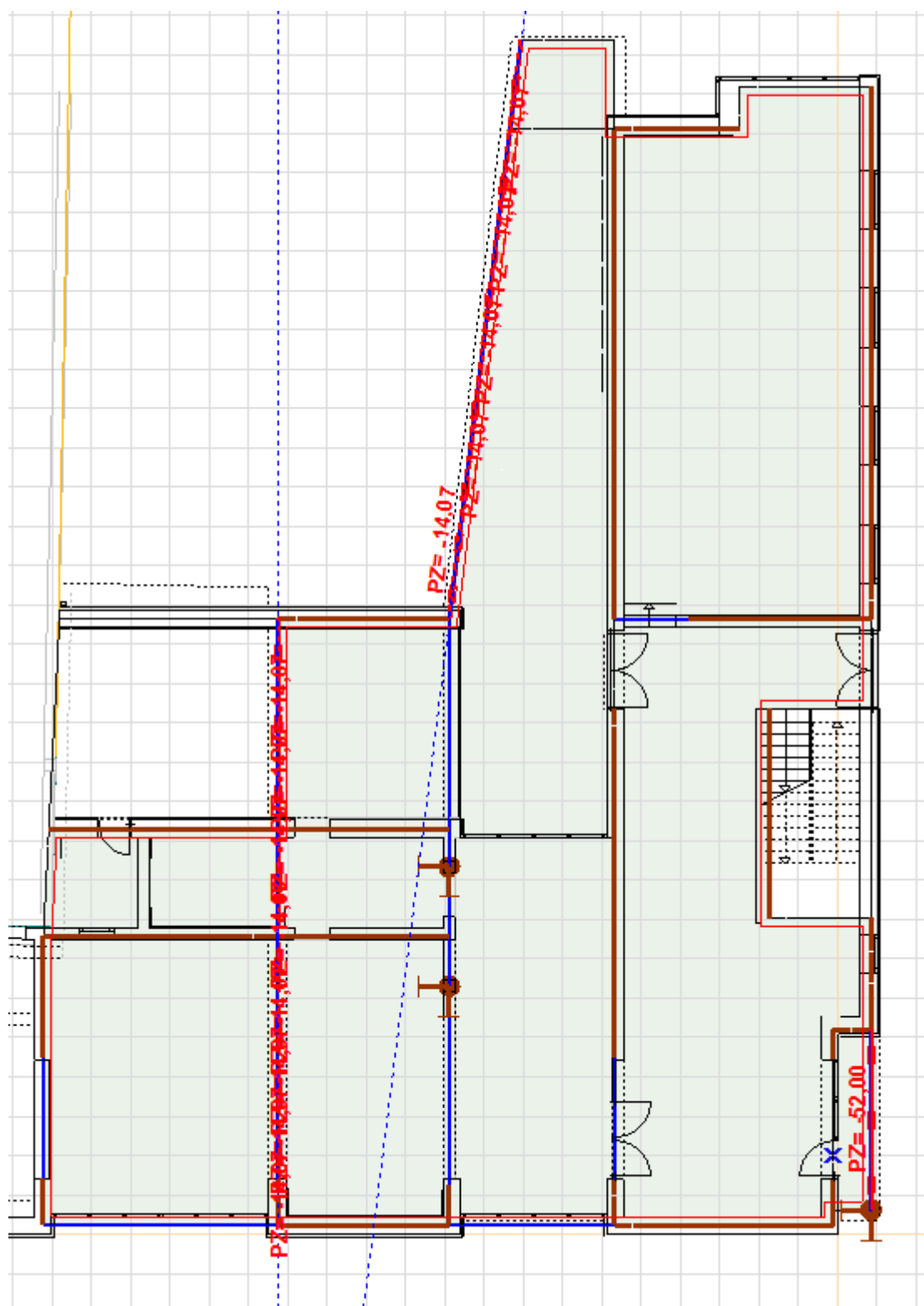
Burkolat:



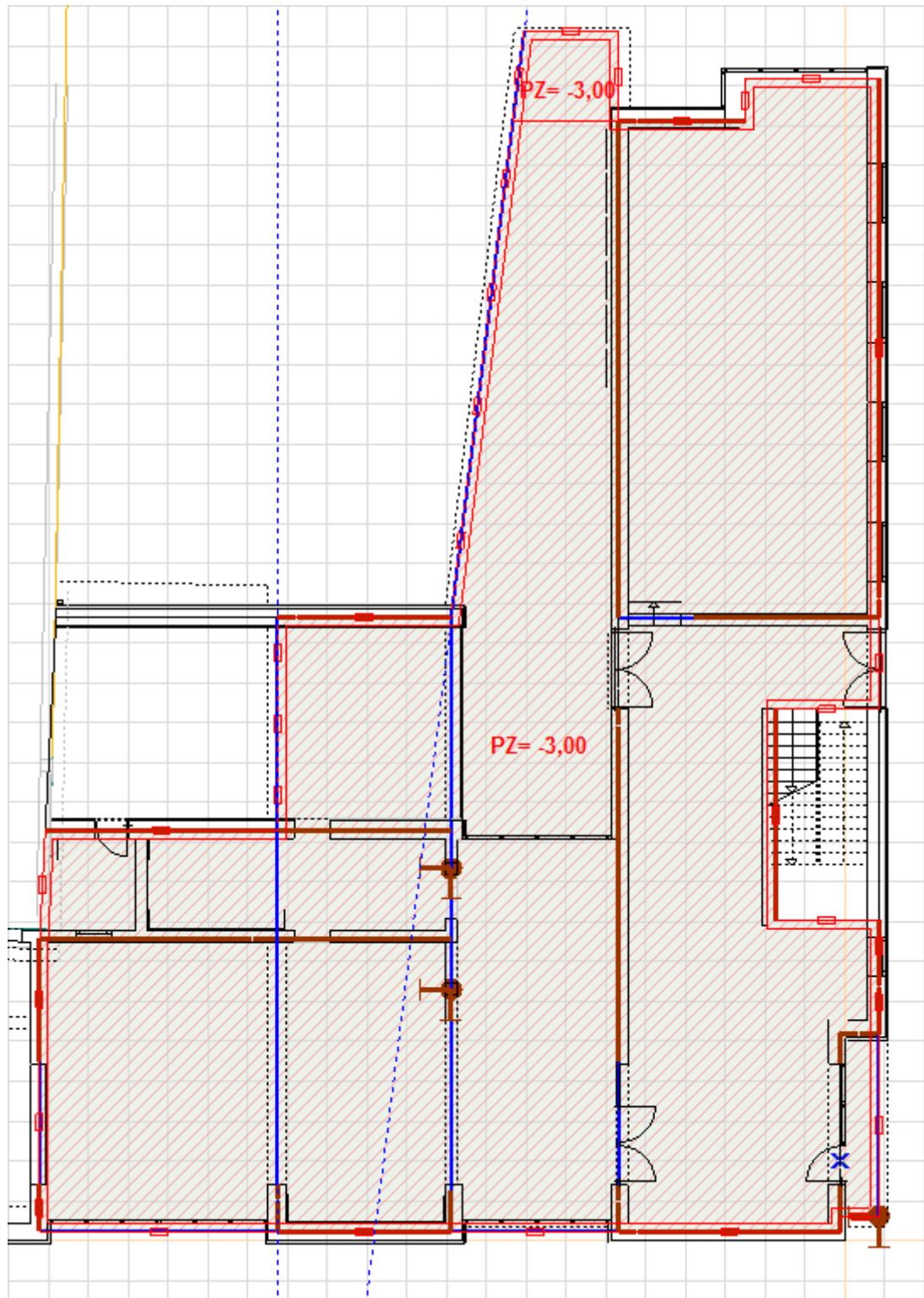
Válaszfal:



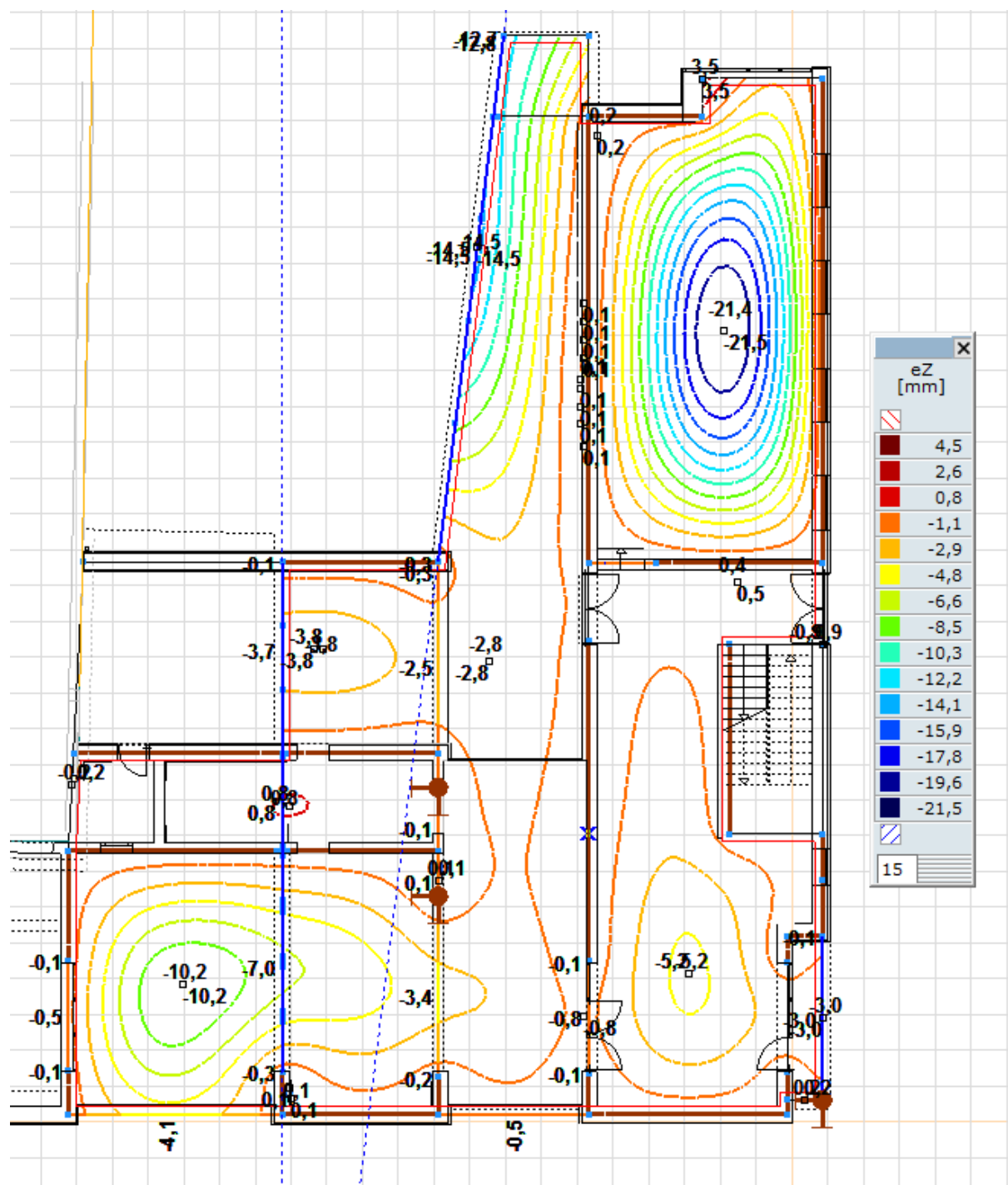
Fal:



Hasznos:



Függőleges eltolódások:

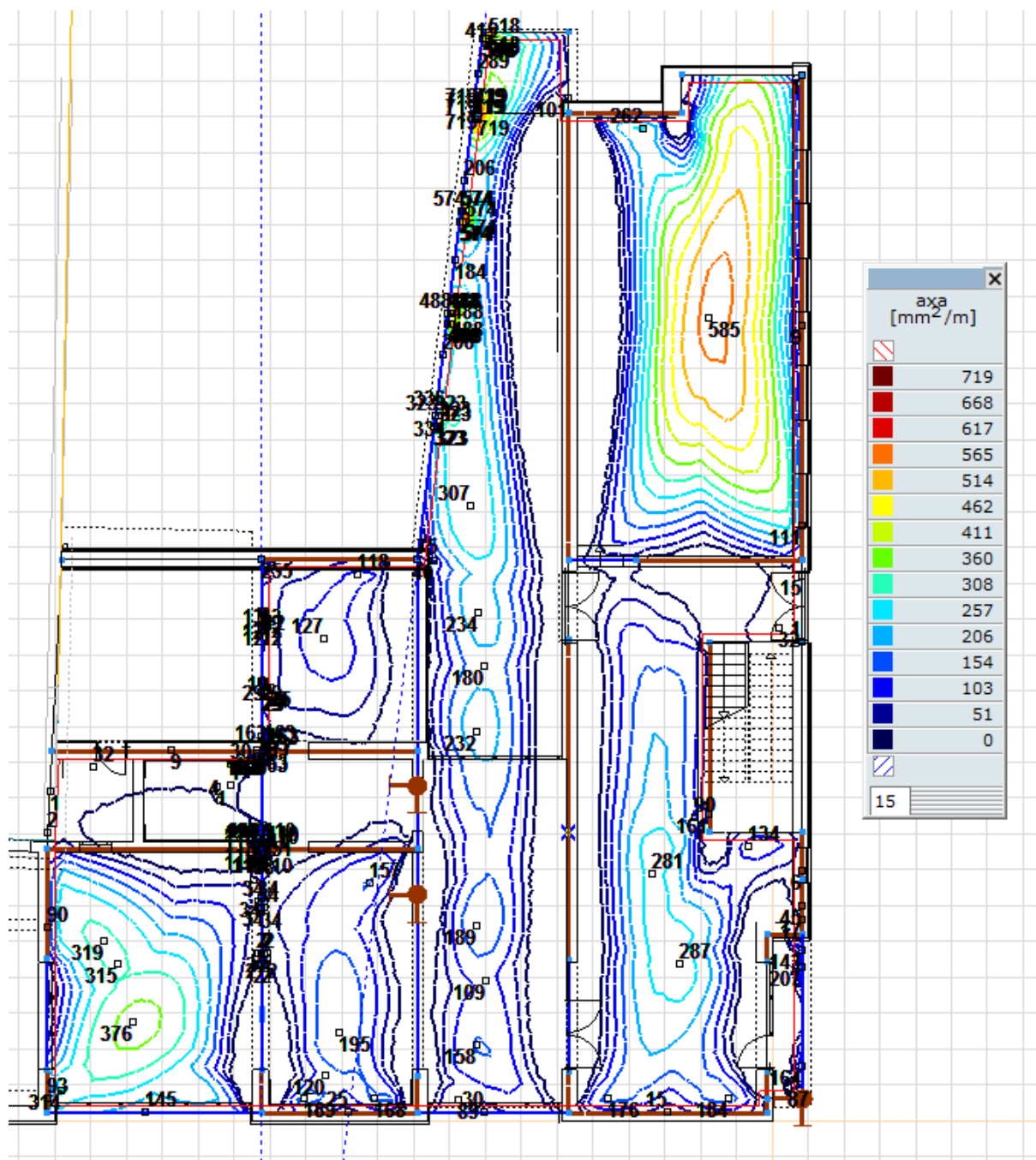


$$e_{z,max} = 21,5 \text{ mm} < e_{z,eng} = 6000/250 = 24,0 \text{ mm}.$$

A maximális lehajlás nem haladja meg a határértéket, megfelel.

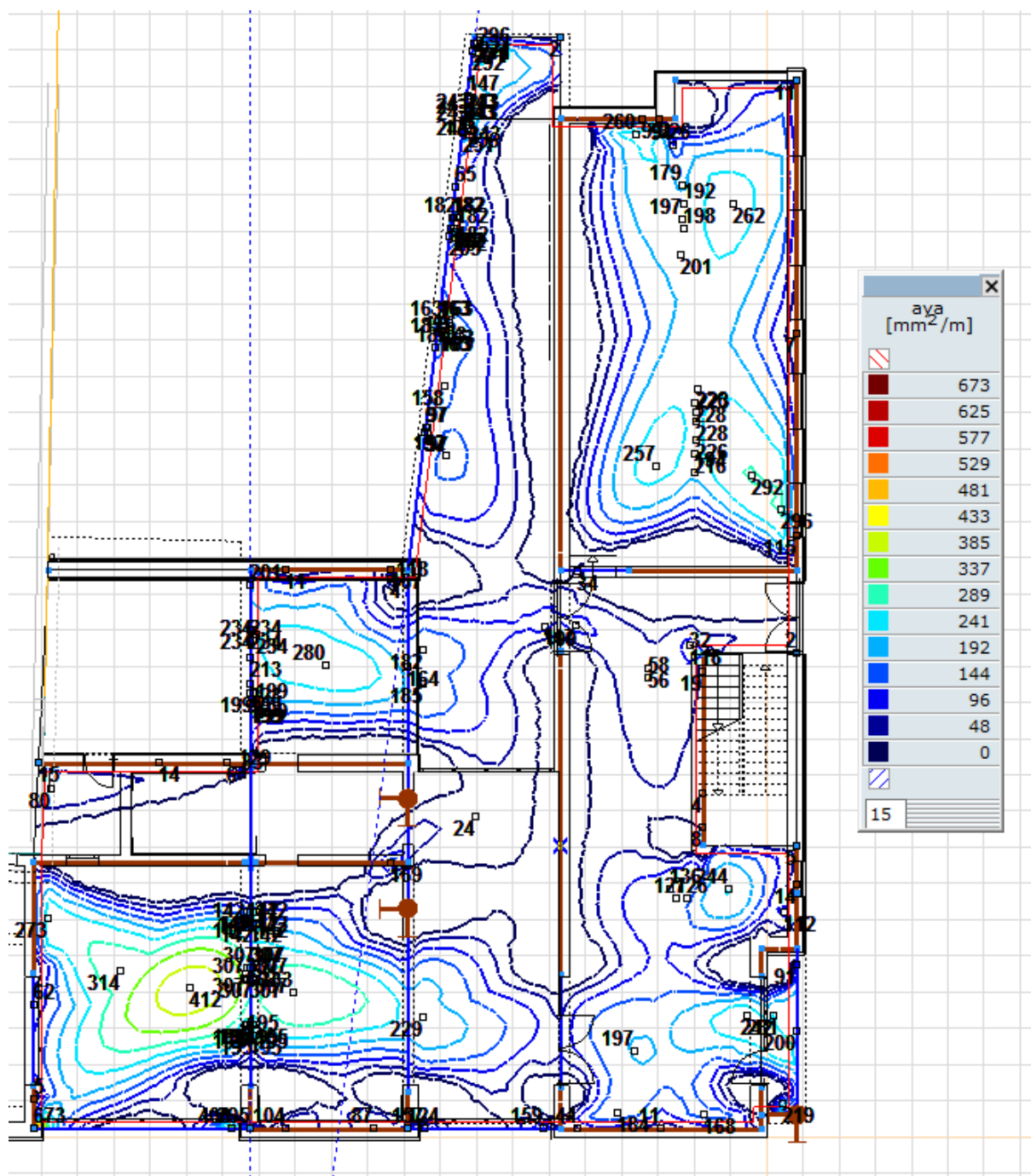
Szükséges vasmennyiségek:

Alsó x irány



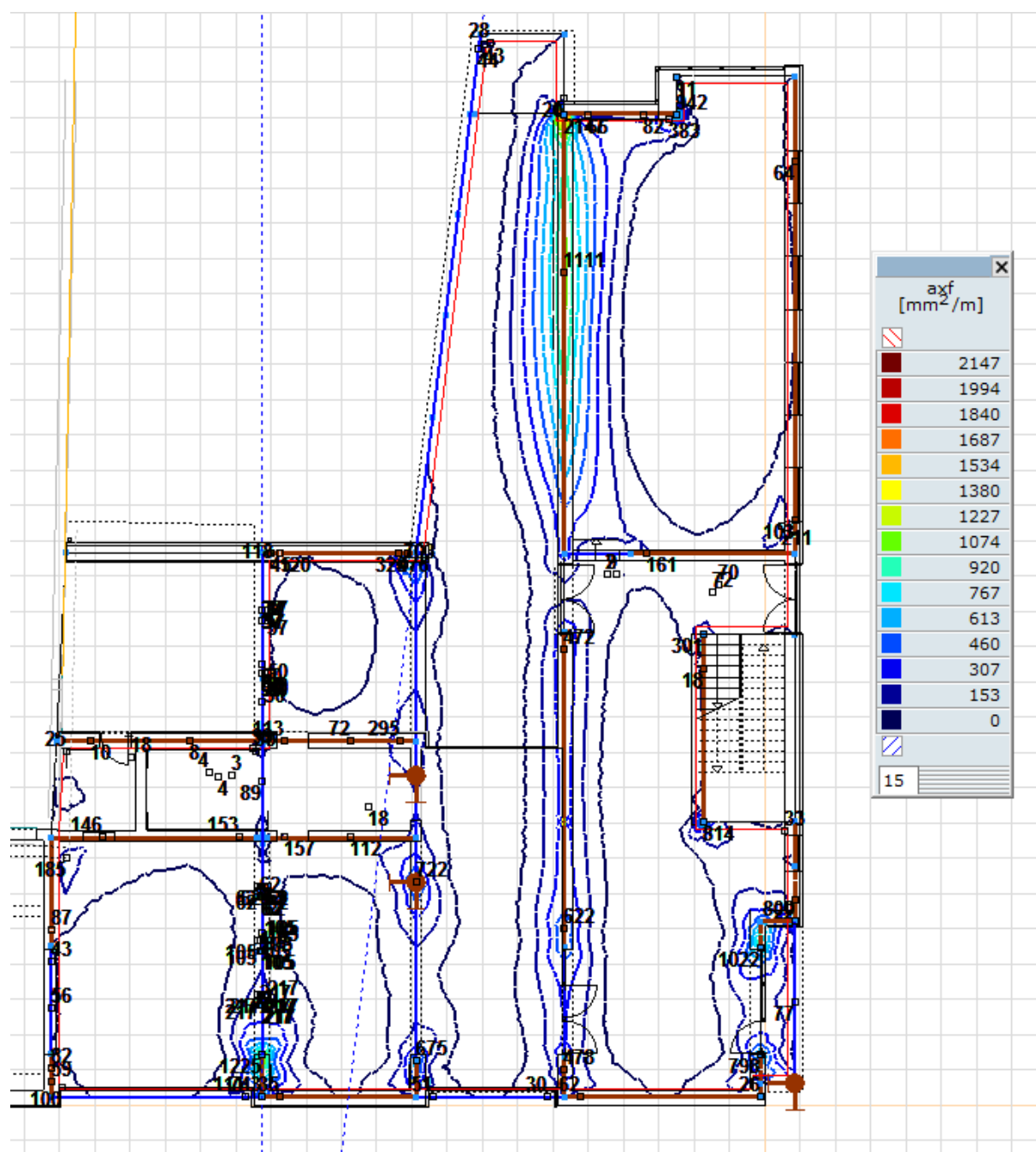
$A_{xa,max} = 7,19 \text{ cm}^2/\text{m}$, megfelel $\text{Ø}12/15$ ($A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$) vasalással.

Alsó y irány



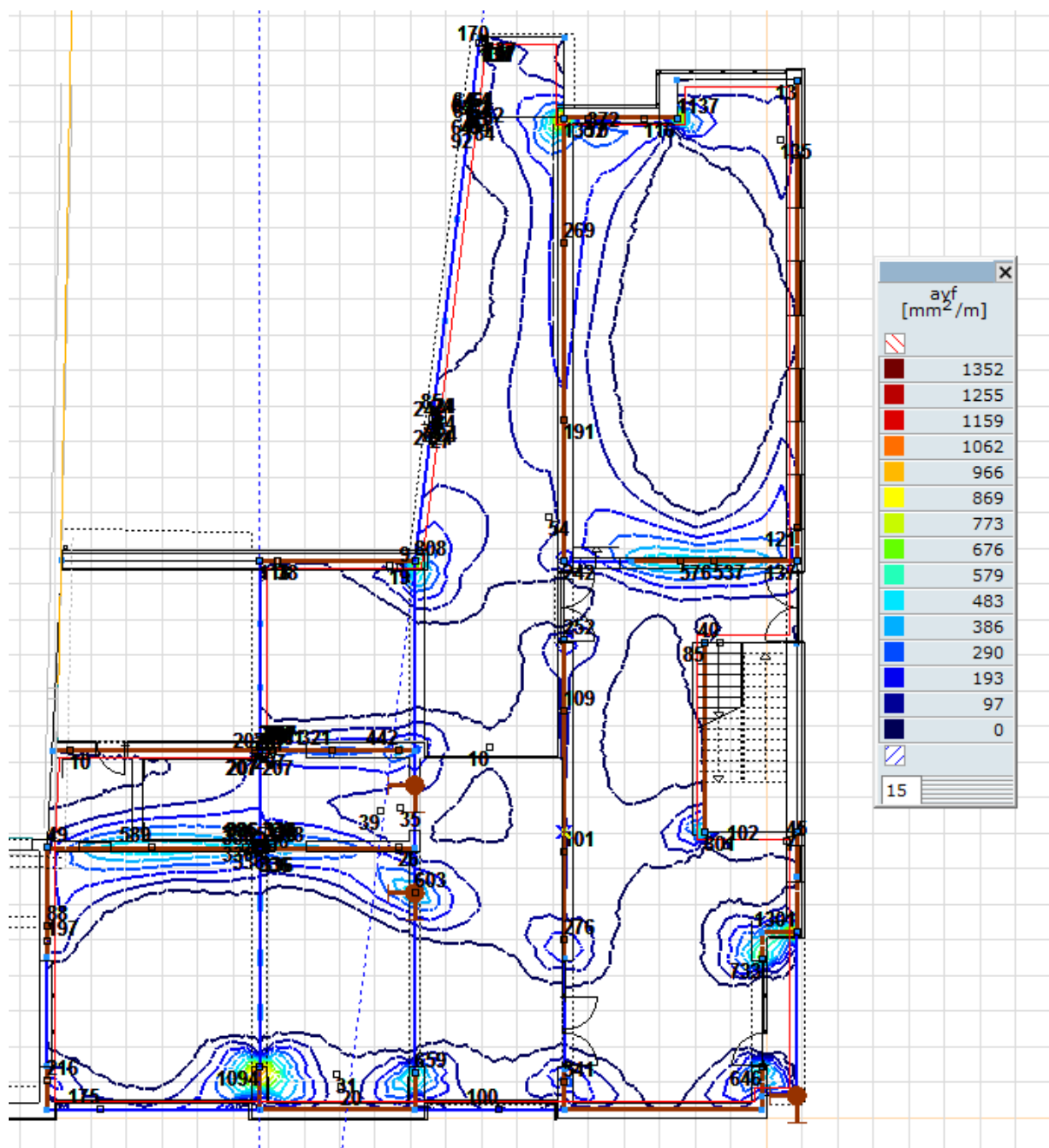
$A_{ya,max} = 6,73 \text{ cm}^2/\text{m}$, megfelel $\text{Ø}12/15$ ($A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$) vasalással.

Felső x irány



$A_{xf,max} = 21,47 \text{ cm}^2/\text{m}$, megfelel $\text{Ø}20/14$ ($A_s = 22,44 \text{ cm}^2/\text{m}$) vasalással.

Felső y irány



$A_{yf,max} = 13,52 \text{ cm}^2/\text{m}$, megfelel $\text{Ø}16/14$ ($A_s = 14,36 \text{ cm}^2/\text{m}$) vasalással.

A falakra és az alapokra jutó mértékadó teher:

- földszint feletti födém: 16,73 kN/m²

Monolit vb. födém súlyelemzése			Nyiregyháza, Állatpark, főbejárat		
Megnevezés	v (cm)	Ro(kg/m ³)	Alap	γ	Szélső
	0	0	0	1,35	0
	0	0	0	1,35	0
Lapburkolat	1,5	2200	33	1,35	44,55
Aljatbeton	6	2200	132	1,35	178,2
Therwoolin hőszigetelés	4	40	1,6	1,35	2,16
Monolit vb. födém	21	2400	504	1,35	680,4
Vakolat	2	1800	36	1,35	48,6
			706,6		953,91 kg/m ²
TOVÁBBI ÁLLANDÓ TERHEK					
Válaszfal			200	1,35	270
					270 kg/m ²
HASZNOS TERHEK:					
Iroda			300	1,5	450 kg/m ²
ÖSSZ TEHER:					1673,91 kg/m ²

- emelet feletti födém: 10,0 kN/m²

Monolit vb. födém súlyelemzése			Nyiregyháza, Állatpark, főbejárat		
Megnevezés	v (cm)	Ro(kg/m ³)	Alap	γ	Szélső
	0	0	0	1,35	0
	0	0	0	1,35	0
			0	1,35	0
Vizszigetelés	6	2200	132	1,35	178,2
Nikecell	20	40	8	1,35	10,8
Monolit vb. födém	19	2400	456	1,35	615,6
Vakolat	2	1800	36	1,35	48,6
			632		853,2 kg/m ²
TOVÁBBI ÁLLANDÓ TERHEK					
Válaszfal			0	1,35	0
					0 kg/m ²
HASZNOS TERHEK:					
Hó			100	1,5	150 kg/m ²
ÖSSZ TEHER:					1003,2 kg/m ²

Falazat súlya: 30 cm Pototherm N+F, 7,50 m magasság, kétoldali vakolattal
 $7,5 \times (2,5 + 0,04 \times 18,0) \times 1,35 = 32,6$ kN/m

A mértékadó teher:

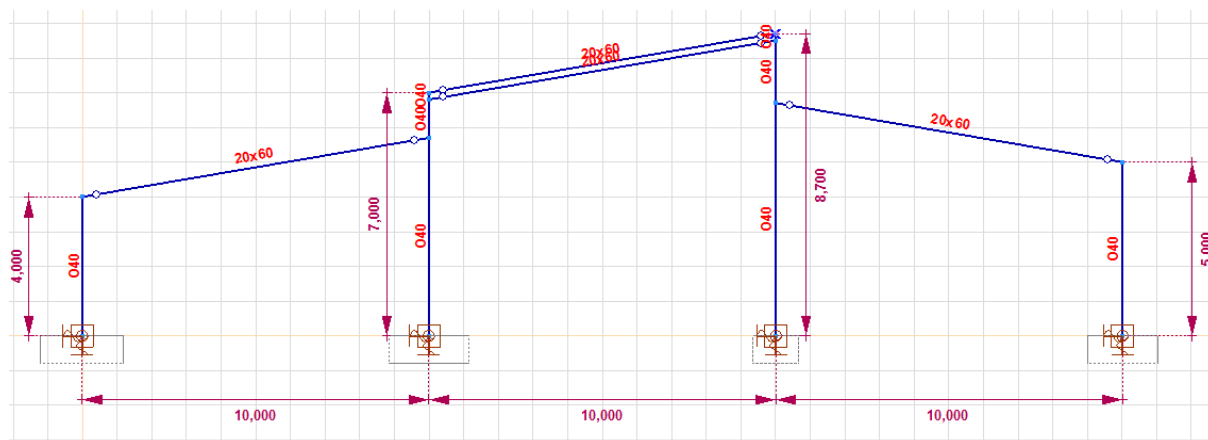
$$9,27/2 \times 1,25 \times (16,73 + 10,0) + 32,6 = 187,5 \text{ kN/m}$$

Falazat teherbírásának ellenőrzése az MSZ EN 1996-1-1 szerint			
A teher tervezési értéke:	Ned=	187,50	kN/m
Falazó elem	Porotherm 30 N+F		
Falazóelem csoportja	2.		
Habarc	M3		
Fal vastagsága	t=	300	mm
Fal magassága	h _{ef} =	4150	mm
Pillér esetén a pillér hossza	l=	1000	mm
A falazat besorolási osztálya	3.A	γ=	2
Falazóelem deklarált nyomószilárdsága			
Alaki tényező	δ=		
Falazóelem szabványos nyomószilárdsága	f _b =	12,51	N/mm ²
Habarc nyomószilárdsága	f _m =	2,5	N/mm ²
A kúszási tényező végértéke	φ _m =	1,5	
A falazat rugalmassági modulusa	1000·f _k	E=	3473 N/mm ²
A falazat nyomószilárdságának karakterisztikus értéke:			
K=	0,45 táblázatból	$f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3}$	= 3,473 N/mm ²
A falazat nyomószilárdságának tervezési értéke:	f _d =f _k /γ _m	=	1,736 N/mm ²
<u>Vizsgálat a fal tetején</u>			
e _{init} =h _{ef} /450=	9,2mm		
e _{he} =	0,0mm	(vízszintes erőkből származó külpontosság, pl. szélteher)	
M _{id} /N _{id} =	50,0mm	(függőleges erő külpontossága)	
e _i =M _{id} /N _{id} +e _{he} +e _{init} =	59,2mm	min.	0,05·t= 15,0mm
f _i =1-2·e _i /t=	0,605		
Nrd=f_i·t·fd=	315,25 kN/m	>	Ned= 187,50 kN/m
		Megfelel!	
<u>Vizsgálat a fal fél magasságában</u>			
e _{init} =h _{ef} /450=	9,2mm		
e _{hm} =	0,0mm	(vízszintes erőkből származó külpontosság, pl. szélteher)	
M _{md} /N _{md} =	20,0mm	(függőleges erő külpontossága)	
e _m =M _{md} /N _{md} +e _{hm} +e _{init} =	29,2mm	min.	0,05·t= 15,0mm
$e_k = 0,002 \cdot \phi_m \cdot \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \cdot \sqrt{t} \cdot e_m$	= 3,9mm		
e _{mk} =e _m +e _k =	33,1mm	min.	0,05·t= 15,0mm
$A_1 = 1 - 2 \cdot \frac{e_{mk}}{t}$	= 0,779	$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{f_k}{E}}$	= 0,437
$u = \frac{\lambda - 0,063}{0,73 - 1,17 \cdot \frac{e_{mk}}{t}}$	= 0,623	$\Phi_m = A_1 \cdot e^{-\frac{u^2}{2}}$	= 0,642
Nrd=f_i·m·t·fd=	334,3 kN/m	>	Ned= 187,50 kN/m
		Megfelel!	

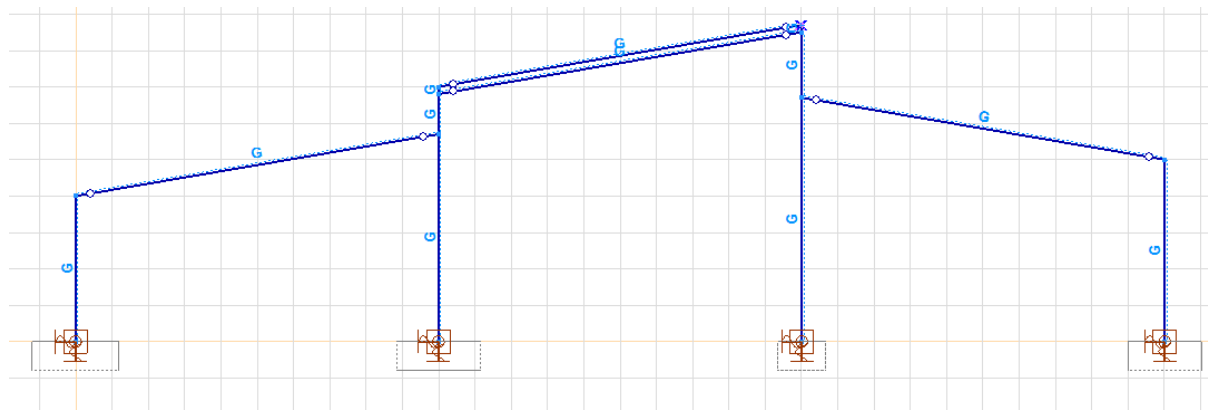
ALAPOZÁS SZÁMÍTÁSA		MSZ EN 1997-1 (Eurocode 7)			
Drénezett viszonyok					
A talaj térfogatsúlya:	$\gamma_i =$	18	kN/m ³		
Hatékony súrlódási szög:	$f'k =$	30	°		
Hatékony kohézió:	$c'k =$	0	kN/m ²		
Alaptest méretei:					
Alapozási sík:	$t =$	1,00	m		
Alaptest magassága:	$h =$	0,80	m		
Alaptest szélessége:	$B =$	0,80	m		
Alaptest hossza:	$L =$	10,00	m		
Alaptest súlya:	$G_z =$	153,60	kN		
Mértékadó vízsz. erő :					
	$H_z =$	0,14	kN	$H_{zL} =$	0,1 kN
	$\Theta =$	45,00°		$H_{zB} =$	0,1 kN
Függőleges erő:	$V =$	1875,00	kN		
Mértékadó függ. erő:	$V_d =$	2028,60	kN		
Mértékadó nyomaték:	$M_{zL} =$	0,00	kNm	$M_{zB} =$	0,0 kNm
Külpontosság:	$e_L =$	0,00	m	$e_B =$	0,00 m
Alap dolgozó L:	$L_h = L - 2 \cdot e_L$	10,00	m	$B' =$	0,80 m
Alap dolgozó B:	$B_h = B - 2 \cdot e_B$	0,80	m	$L' =$	10,00 m
Az alap dolgozó területe	$A' = B \cdot L_h$	8,00	m ²		
Teherbírási tényezők:		$N_q =$	18,38	Alaki tényezők:	
	$N_c =$	30,10		$s_q =$	1,04
	$N_g =$	20,07		$s_c =$	1,04
				$s_g =$	0,98
Ferdeségi tényezők paraméterei:		$f =$	0,00	Ferdeségi tényezők:	
	$m_B =$	1,93		$i_q =$	1,00
	$m_L =$	1,07		$i_c =$	1,00
	$m =$	1,50		$i_g =$	1,00
Az alap alatti talaj térfogatsúlya	$\gamma_h =$	19	kN/m ³		
Hatékony takarási feszültség:	$q_h =$	16,20	kN/m ²		
A talajtörési ellenállás karakterisztikus értéke:					
	$R_k =$	3667,51	kN		
A talajtörési ellenállás tervezési értéke:					
	$R_d =$	2619,65	kN		
Ellenőrzés:	$V_d =$	2028,6	<	$R_d =$	2619,65 kN
			Megfelel!		

Előtető

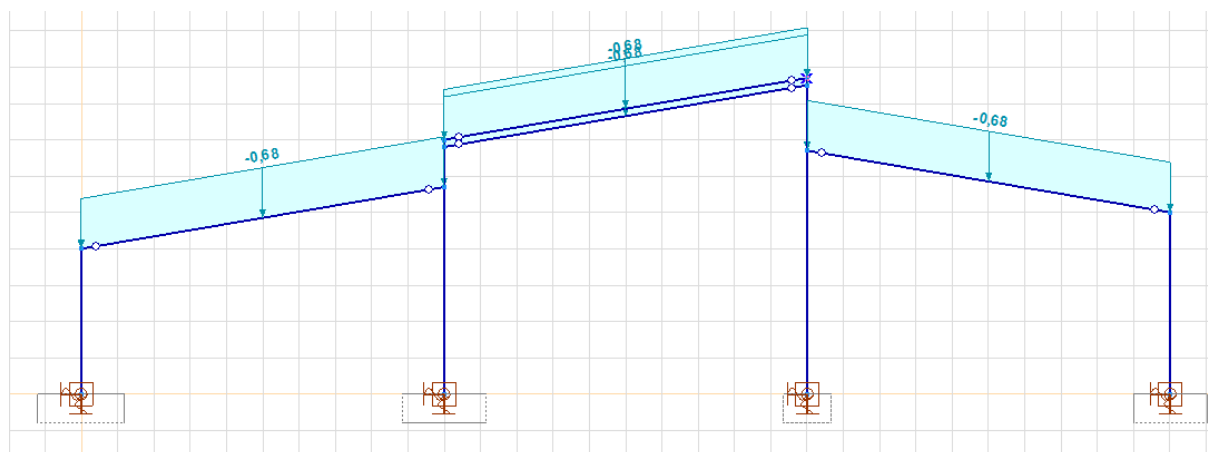
Geometria és szelvények



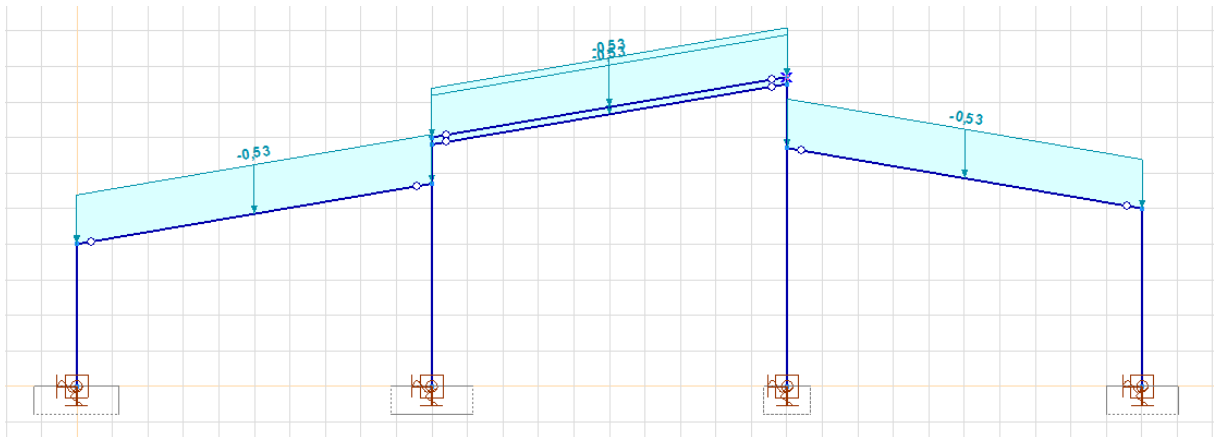
Önsúly:



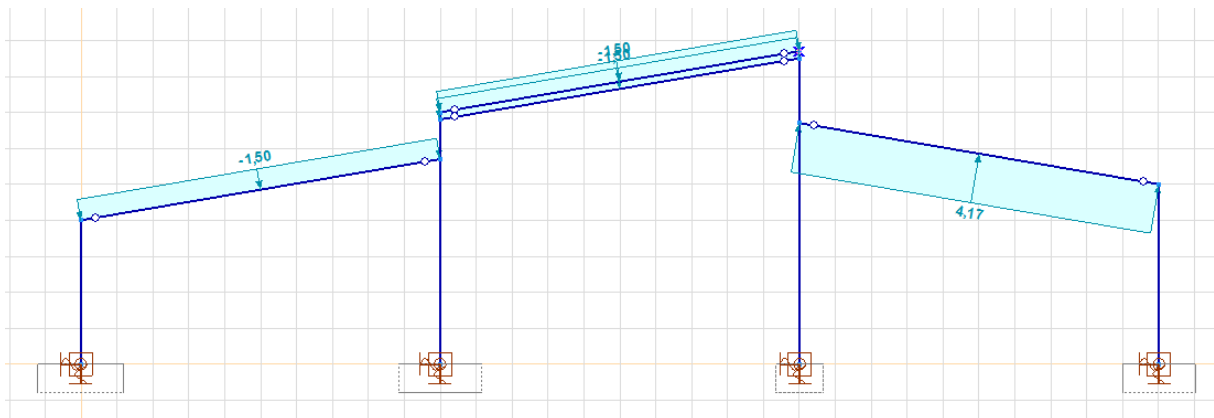
Szelemenek:



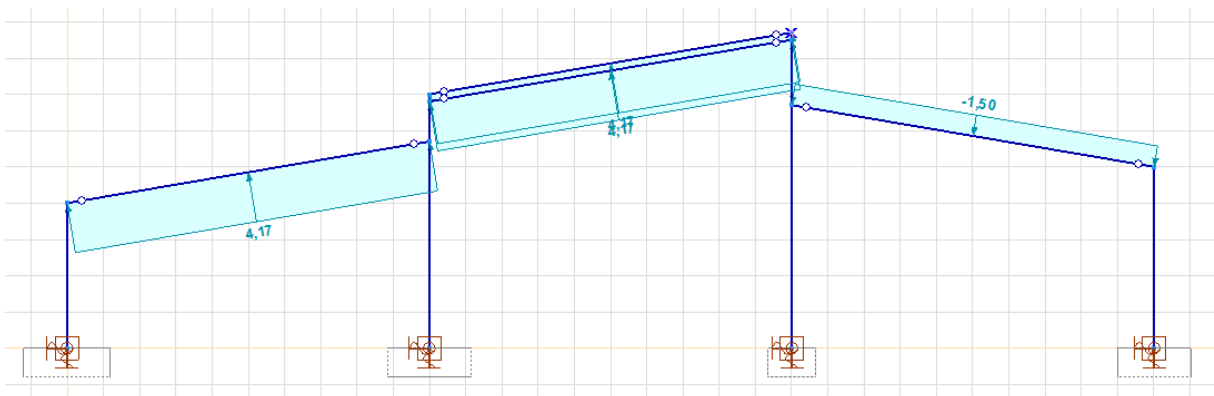
Deszkázat:



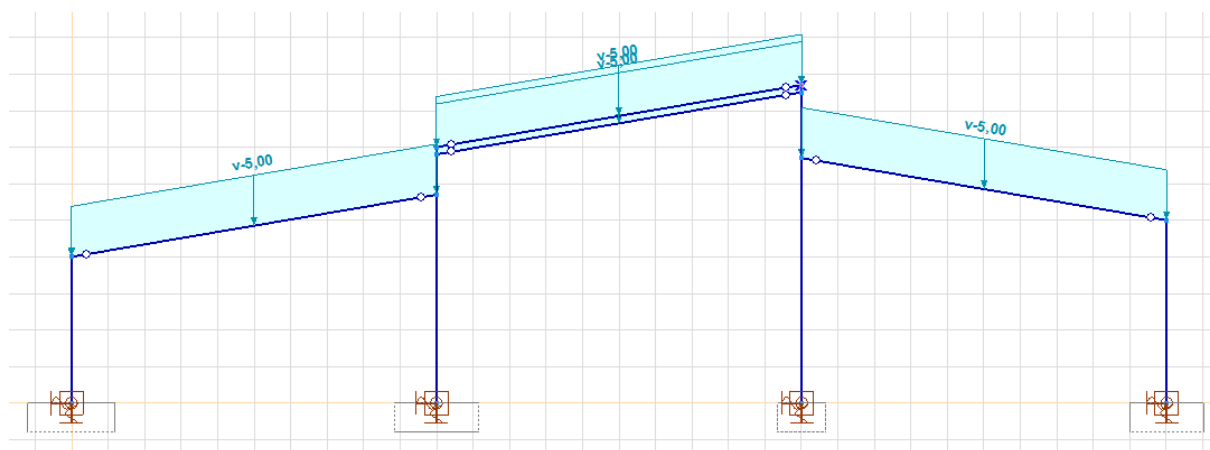
Szélteher1:



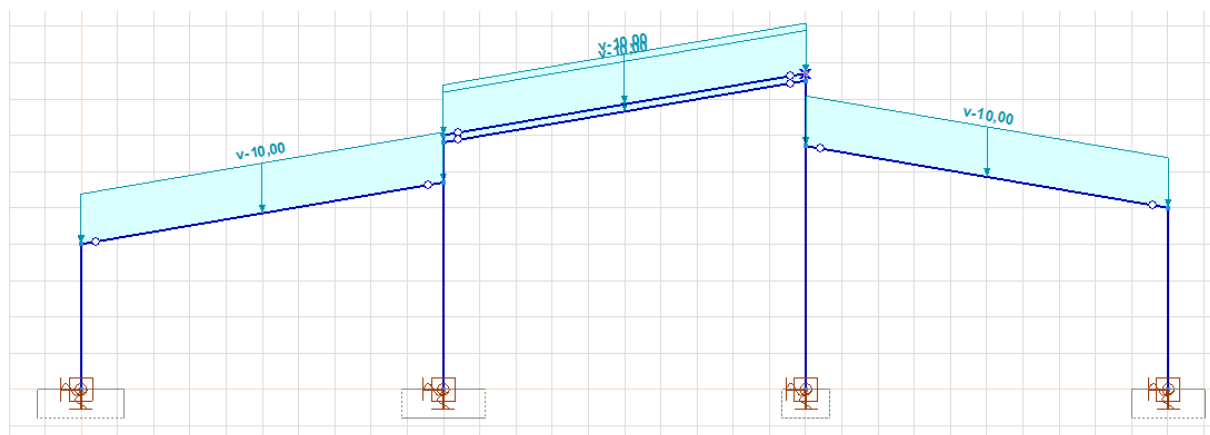
Szélteher2:



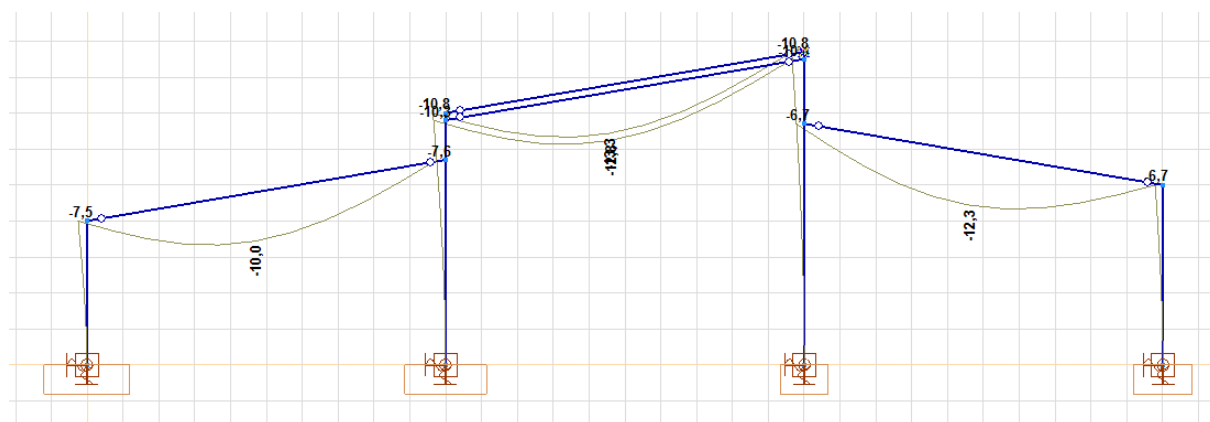
Hóteher (normál):



Hóteher rendkívüli:

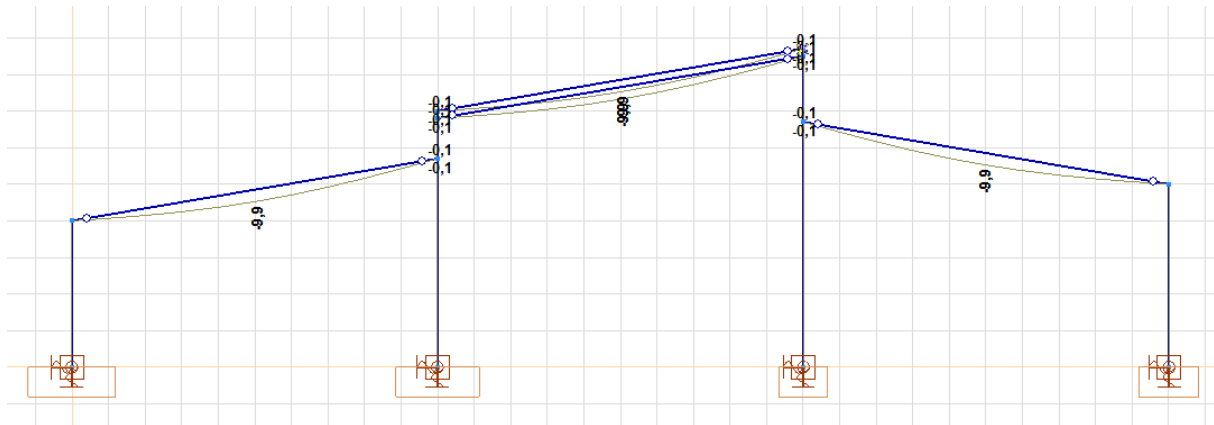


Vízszintes eltolódások:



$e_{x,max} = 13,5 \text{ mm} < e_{z,eng} = 7000/150 = 46,7 \text{ mm}$, megfelel! (karakterisztikus)

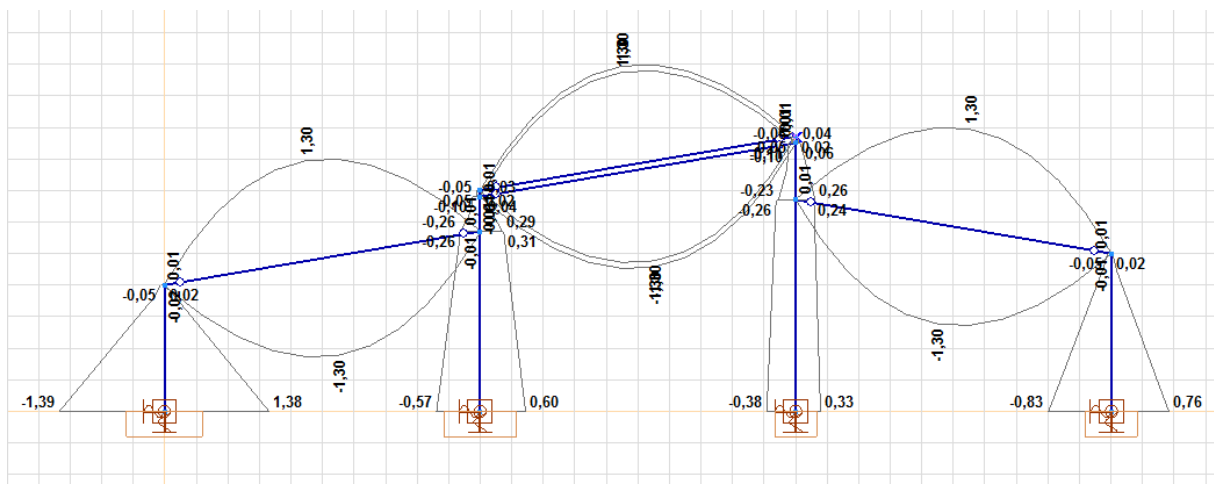
Függőleges eltolódások:



$e_{z,\max}=9,9 \text{ mm} < e_{z,\text{eng}}=10000/250=40,0 \text{ mm}$, megfelel! (kvázi állandó)

Rendkívüli hőteherből kb. 57 mm.

Keresztmetszeti feszültségek:



$\sigma_{\max}=1,3 \text{ kN/cm}^2 < \sigma=24/1,3 \times 0,8=14,76 \text{ kN/cm}^2$, megfelel! (ragasztott fa)

Csomóponti támaszerők [lineáris,(Összes ULS (a, b)) Mértékadó]

	Cspt.	Típus	K	min. max.	Rx [kN]	Rz [kN]	Ryy [kNm]	Mértékadó kombináció
1	1	Glob.	Rx	min	-21,59	-14,29	-86,35	[1,35*0,85*önsúly+1,35*0,85*szelemenek+1,35*0,85*deszkázat] {1,5*szél2} (1,5*0,5*ho_N), ULS b
				max	11,57	-30,56	46,28	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél1}, ULS b
			Rz	min	3,81	-74,17	15,24	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {ho_R} {0,5*szél1}, ULS (rendkívüli)
				max	-21,57	7,56	-86,29	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél2}, ULS b
			Ryy	min	-21,59	-14,29	-86,35	[1,35*0,85*önsúly+1,35*0,85*szelemenek+1,35*0,85*deszkázat] {1,5*szél2} (1,5*0,5*ho_N), ULS b
				max	11,57	-30,56	46,28	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél1}, ULS b
2	3	Glob.	Rx	min	-3,34	48,49	-35,25	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél2}, ULS b
				max	1,49	-145,20	18,40	[1,35*0,85*önsúly+1,35*0,85*szelemenek+1,35*0,85*deszkázat] {1,5*szél1} (1,5*0,5*ho_N), ULS b
			Rz	min	0,51	-208,97	6,17	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {ho_R} {0,5*szél1}, ULS (rendkívüli)
				max	-3,34	48,49	-35,25	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél2}, ULS b
			Ryy	min	-3,34	48,49	-35,25	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél2}, ULS b
				max	1,49	-145,20	18,40	[1,35*0,85*önsúly+1,35*0,85*szelemenek+1,35*0,85*deszkázat] {1,5*szél1} (1,5*0,5*ho_N), ULS b
3	5	Glob.	Rx	min	-0,96	-66,16	-20,63	[1,35*0,85*önsúly+1,35*0,85*szelemenek+1,35*0,85*deszkázat] {1,5*szél2} (1,5*0,5*ho_N), ULS b
				max	2,95	-44,72	17,91	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél1}, ULS b
			Rz	min	-0,01	-202,70	-0,01	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {ho_R}, ULS (rendkívüli)
				max	-0,96	-2,14	-20,62	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél2}, ULS b
			Ryy	min	-0,96	-66,16	-20,63	[1,35*0,85*önsúly+1,35*0,85*szelemenek+1,35*0,85*deszkázat] {1,5*szél2} (1,5*0,5*ho_N), ULS b
				max	2,95	-44,72	17,91	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél1}, ULS b
4	7	Glob.	Rx	min	-9,86	-33,93	-49,28	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél2}, ULS b
				max	6,12	-15,19	30,60	[1,35*0,85*önsúly+1,35*0,85*szelemenek+1,35*0,85*deszkázat] {1,5*szél1} (1,5*0,5*ho_N), ULS b
			Rz	min	-3,24	-77,34	-16,21	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {ho_R} {0,5*szél2}, ULS (rendkívüli)
				max	6,11	7,11	30,53	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél1}, ULS b
			Ryy	min	-9,86	-33,93	-49,28	[önsúly+szelemenek+deszkázat] {1,5*szél2}, ULS b
				max	6,12	-15,19	30,60	[1,35*0,85*önsúly+1,35*0,85*szelemenek+1,35*0,85*deszkázat] {1,5*szél1} (1,5*0,5*ho_N), ULS b

ALAPOZÁS SZÁMÍTÁSA		MSZ EN 1997-1 (Eurocode 7)			
Drénezett viszonyok					
A talaj térfogatsúlya:	$\gamma_i =$	18	kN/m ³		
Hatékony súrlódási szög:	$f'k =$	30	°		
Hatékony kohézió:	$c'k =$	0	kN/m ²		
Alaptest méretei:					
Alapozási sík:	$t =$	1,00	m		
Alaptest magassága:	$h =$	0,80	m		
Alaptest szélessége:	$B =$	2,40	m		
Alaptest hossza:	$L =$	2,40	m		
Alaptest súlya:	$G_s =$	110,59	kN		
Mértékadó vízsz. erő :					
$H_d =$	21,59	kN	$H_{d1} =$	21,6	kN
$\Theta =$	0,27°		$H_{dB} =$	0,1	kN
Függőleges erő:					
$V =$	-7,56	kN			
Mértékadó függ. erő:					
$V_d =$	103,03	kN			
Mértékadó nyomaték:					
$M_{d1} =$	86,35	kNm	$M_{dB} =$	0,0	kNm
Külpontosság:					
$e_L =$	1,01	m	$e_B =$	0,00	m
Alap dolgozó L:					
$L_h = L - 2 * e_L$	0,39	m	$B' =$	0,39	m
Alap dolgozó B:					
$B_h = B - 2 * e_B$	2,40	m	$L' =$	2,40	m
Az alap dolgozó területe $A' = B * L_h =$					
	0,93	m ²			
Teherbírási tényezők:					
$N_q =$	18,38		Alaki tényezők:		$s_q =$
$N_c =$	30,10			$s_c =$	1,08
$N_g =$	20,07			$s_g =$	1,09
					0,95
Ferdeségi tényezők paramétereit:					
$f =$	0,21		Ferdeségi tényezők:		$i_q =$
$m_B =$	1,86			$i_c =$	0,63
$m_L =$	1,14			$i_g =$	0,51
$m =$	1,86				
Az alap alatti talaj térfogatsúlya $\gamma_h =$					
	18	kN/m ³			
Hatékony takarási feszültség: $q_h =$					
	16,20	kN/m ²			
A talajtörési ellenállás karakterisztikus értéke:					
$R_k =$	389,82	kN			
A talajtörési ellenállás tervezési értéke:					
$R_d =$	278,45	kN			
Ellenőrzés:					
$V_d =$	103,032	<	$R_d =$	278,45	kN
		Megfelel!			

Nyíregyháza, 2016. augusztus



Kardos László
statikus tervező
T-15-0121