

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar
Építőmérnöki Intézet – Mechanika és Tartószerkezetek Szakcsoport

SZAKDOLGOZAT

Öt lakásos társasház tartószerkezeti tervezése

Készítette:

Gulácsy Bence

Konzulens:

Szabó Balázs

Budapest

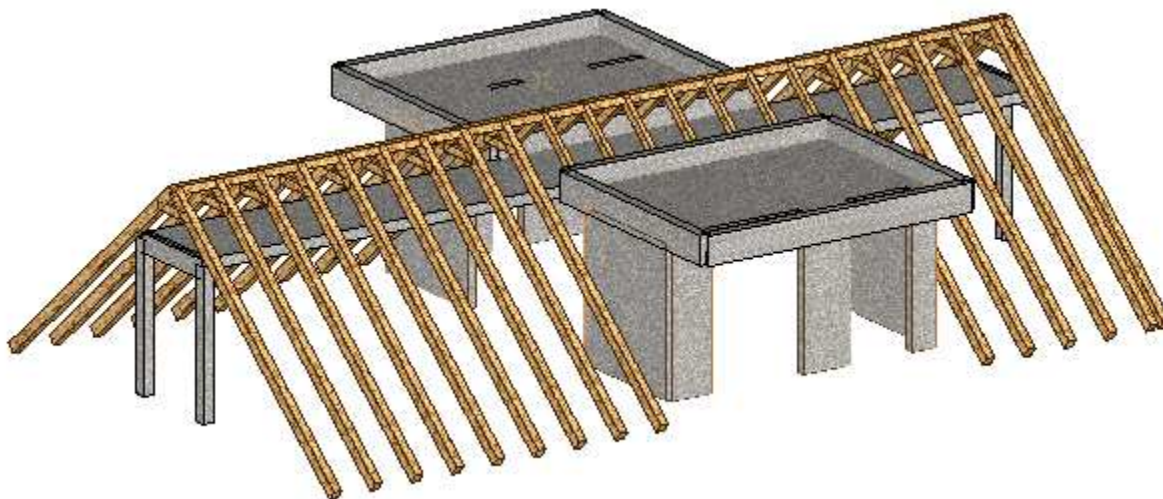
2016

Tartalomjegyzék

1. Terhek és hatások	1
1.2. Állandó hatások	1
1.3. Esetleges hatások	6
1.3.1. Födém hasznos terhei	6
1.3.2. Járművek tengelyterhei	6
1.3.3. Hasznos teher értékét csökkentő tényező	7
1.3.4. Válaszfalak helyettesítő terhei	8
1.3.7. Hóteher	9
1.3.8. Szélteher	12
1.4. Víznyomás	19
2. Mértékadó hatáskombinációk meghatározása (Teherkombinációk)	19
2.1.1. Hatások felvételének módja	20
2.1.2. Parciális tényezők	20
2.1.3. Tehercsoportosítások létrehozása	20
2.2. Alkalmazott tehercsoportosítások	21
2.2.4. Tartós és ideiglenes tervezési helyzethez tartozó kombináció	23
2.2.4.2. Rendkívüli tervezési helyzethez tartozó kombináció (tűz, ütközés)	23
2.2.4.3. Szeizmikus tervezési helyzethez tartozó kombináció	23
2.2.4.4. Karakterisztikus teherkombináció	23
2.2.4.5. Gyakori teherkombináció	23
2.2.4.5. Kvázi-állandó teherkombináció	23
3. Teherbírási és használhatósági határállapotok ellenőrzése	24
3.1. Zárófödém méretezése	24
3.1.1. Teherbírási határállapot	24
3.1.2. Használhatósági határállapot	31
3.2. Emelet feletti födém méretezése	32
3.2.1. Teherbírási határállapot	32
3.2.2. Használhatósági határállapot	39
3.3. Földszint feletti födém méretezése	40
3.3.1. Teherbírási határállapot	40
3.3.2. Használhatósági határállapot	47
3.4. Pincszint feletti födém méretezése	48
3.4.1. Teherbírási határállapot	48
3.4.2. Használhatósági határállapot	55
3.5. Alaplemez méretezése	56
3.5.1. Teherbírási határállapot	56
3.5.2. Használhatósági határállapot	64
3.6. Medence méretezése	65
3.6.1. Teherbírási határállapot	65
3.6.2. Használhatósági határállapot	69
3.7. Vasbeton gerendák	70
3.8. Vasbeton pillérek	74
3.9. Födém átszúródás	77
3.10.1. Külpontosan nyomott oszlop tervezése (kézi számítás, gépi ellenőrzés)	80
3.10.2. Pincefal ellenőrzése egyszerűsített teherbírási vonallal	83

3. Teherbírési és használhatósági határállapot ellenőrzése

3.1. Zárófödém méretezése



3.1.1. Teherbírési határállapot

Az igénybevételeket és vasmennyiségeket Axis VM12 programmal számolom.

Kiindulási adatok:

A zárófödém monolit vasbeton szerkezetű. A merevítő falak vonalmenti megtámasztást biztosítanak a födémnek, melyeket csuklós támasznak feltételeztem. A födém hajlítási vasalását határozom meg.

A betonfedés értéke 25 mm. A monolit vasbeton lemez vastagsága 20 cm.

A beton anyagminősége:

C20/25-XC1-16-F2

$$\begin{aligned}f_{ck} &= 20,0 \text{ N/mm}^2 \\f_{cd} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 \\f_{ctd} &= 1,0 \text{ N/mm}^2 \\f_{ctm} &= 2,2 \text{ N/mm}^2 \\f_{bd} &= 2,3 \text{ N/mm}^2 \\f_{c,eff} &= 8,5 \text{ kN/mm}^2\end{aligned}$$

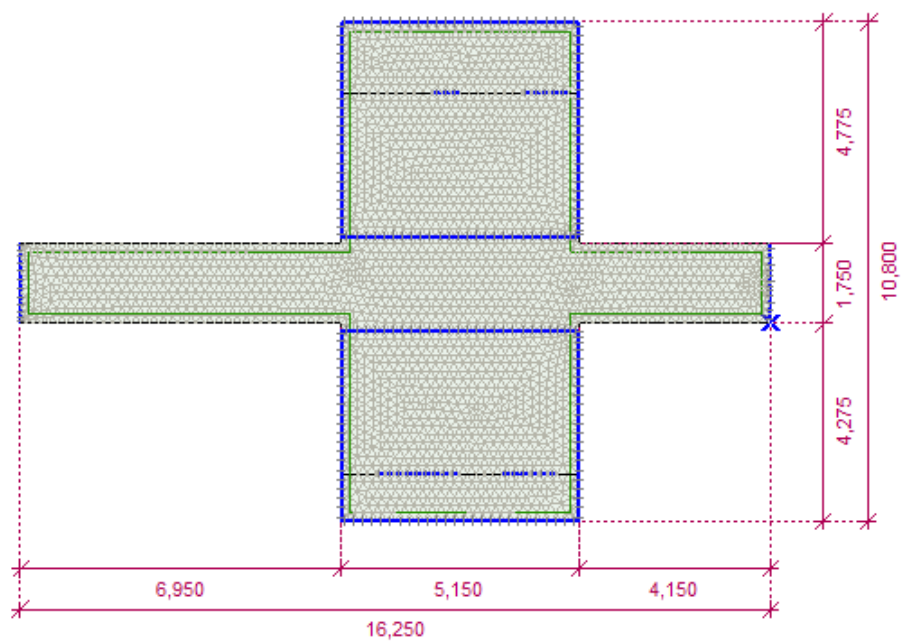
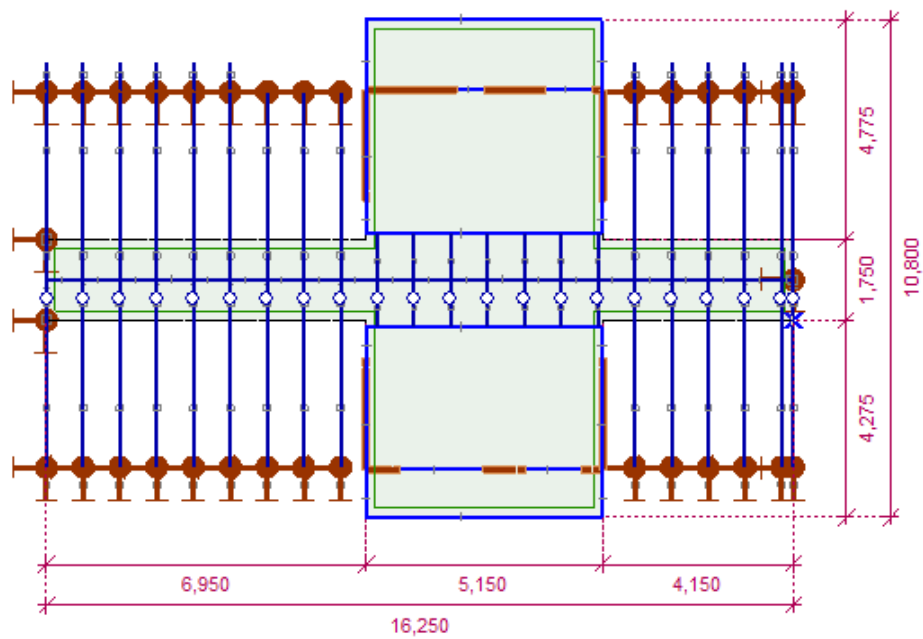
Az alkalmazott betonacél minőség:

B500

$$\begin{aligned}f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\f_{yk} &= 435 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

3.1.1.1. Igénybevételek

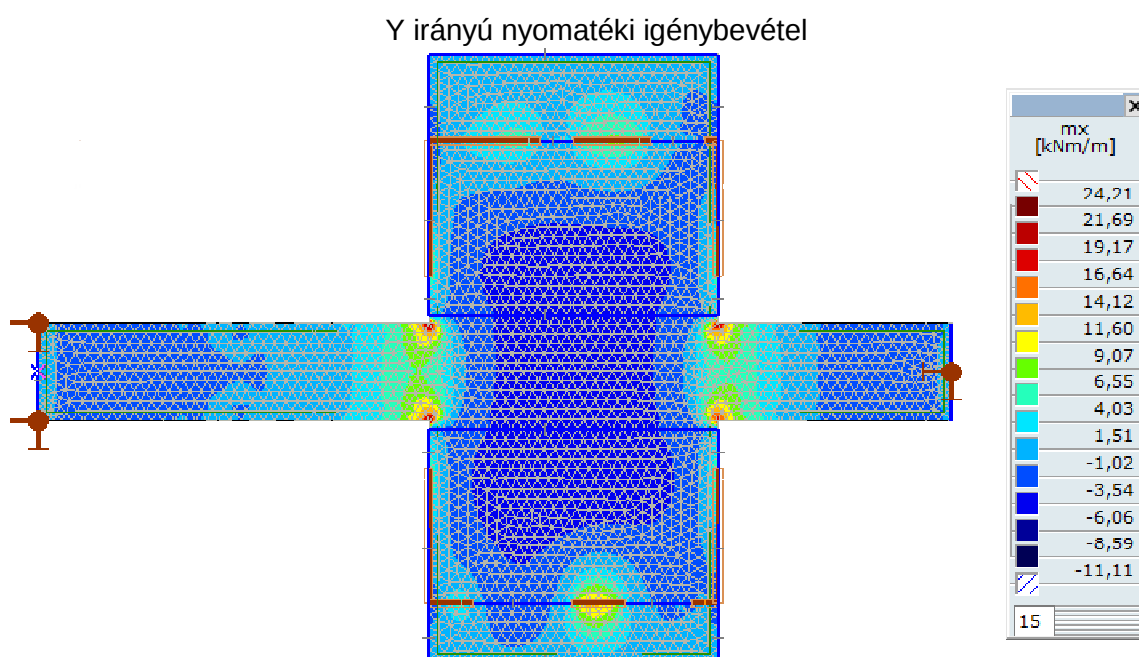
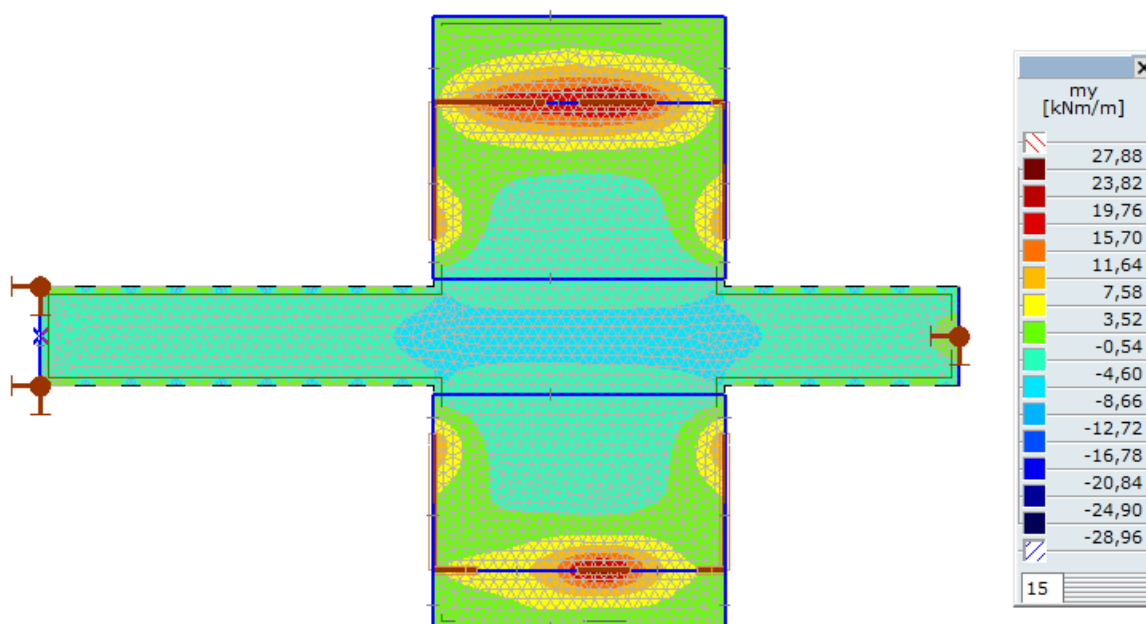
Statikai váz



zárófödém végeselemes hálója

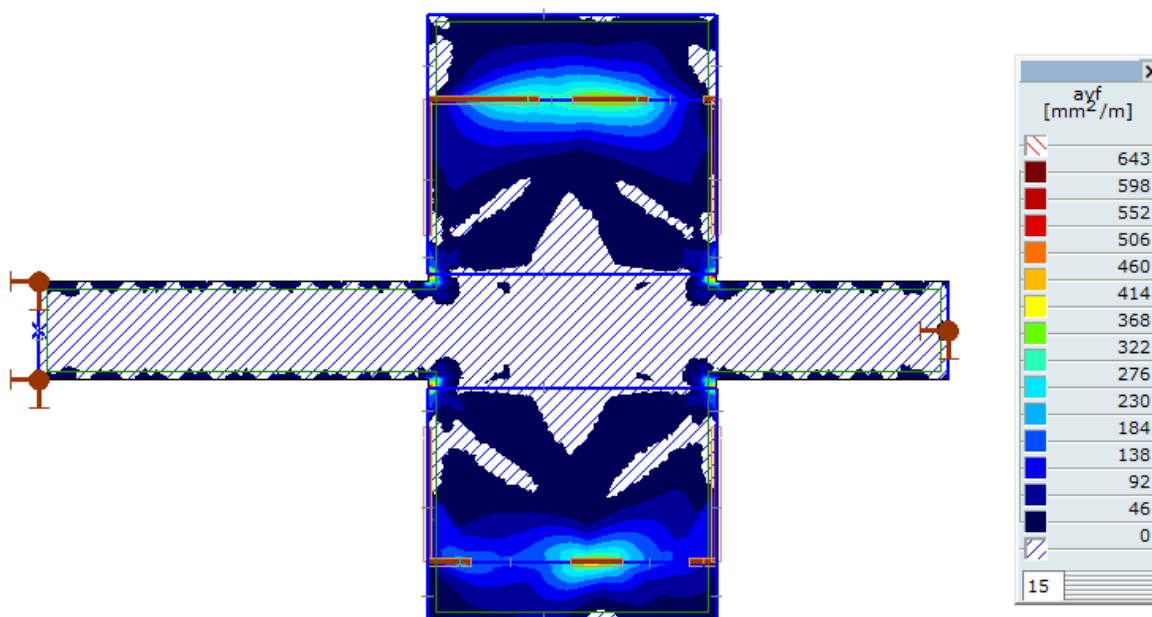
Teherkombinációk

	Név	Típus	önsúly	állandó	hasznos	hó_totál	hó_bal fél teher	hójobb fél teher	ker_félszél	ker_nyom/szív	hossz_nyom/szív	rendkívüli_hó	Megjegyzés
1	1. Tk	ULS	1,35	1,35	1,05	1,50	0	0	0	0,90	0	0	hó_totál kiemelt
2	2. Tk	ULS	1,35	1,35	1,05	0	1,50	0	0	0,90	0	0	hó_bal f kiemelt
3	3. Tk	ULS	1,35	1,35	1,05	0	0	1,50	0	0,90	0	0	hó_jobbf kiemelt
4	4. Tk	ULS	1,35	1,35	1,05	0,75	0	0	0	1,50	0	0	szél ker nyom/sz
5	5. Tk	ULS	1,35	1,35	1,05	0,75	0	0	1,50	0	0	0	félszél_ker
6	6. Tk	ULS	1,35	1,35	1,05	0	0,75	0	1,50	0	0	0	
7	7. Tk	ULS	1,35	1,35	1,05	0	0	0,75	1,50	0	0	0	
8	8. Tk	ULS	1,35	1,35	1,50	0,75	0	0	0	0,90	0	0	hasznos kiemelt
9	9. Tk	SLS Kváziáll...	1,00	1,00	0,30	0	0	0	0	0	0	0	
10	10. Tk	SLS Kváziáll...	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	11. Tk	ULS (Rendkí...	1,00	1,00	0,50	0	0	0	0	0	0	1,00	rendkívüli hóteh



3.1.1.2. Hajlítási vasalás tervezése

Felső vasalás



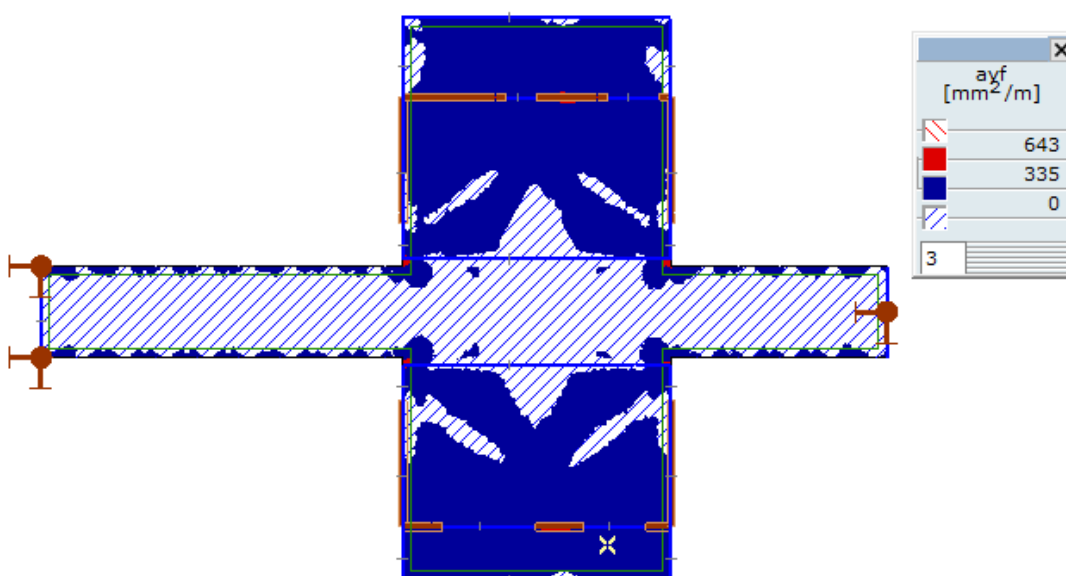
Y irányú felső vasszükséglet (mm^2/m)

A lemez minimum vasszükséglete ($256,5 \text{ mm}^2/\text{m}$) miatt a $\phi 8/20$ -as alapháló éppen nem felel meg

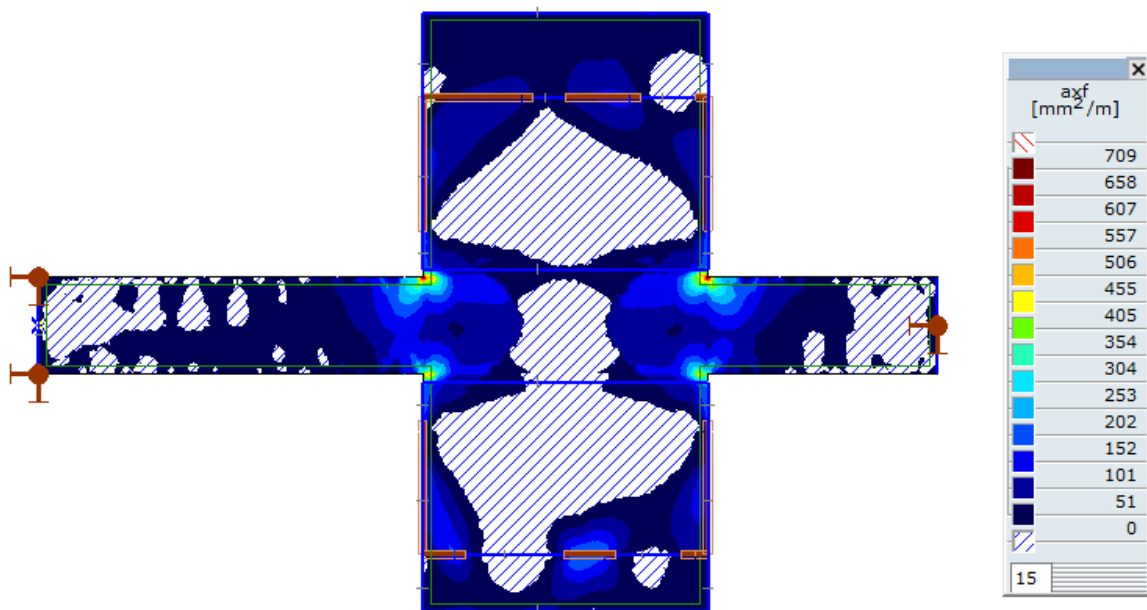
Felső vasalásnál a vonalmenti támaszoknál keletkezik nagy nyomaték. Alaphálóként egy $\phi 8/15$ -as alaphálót (kézzel jelölt terület), a támaszok környezetében (pirossal jelölt terület) pedig, erősítés céljából az alaphálót sűríttem be $7,5 \text{ cm}$ -es ostásokra.

Alapvasalás: $\phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés támasz: $\phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m} = 670 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $670 \text{ mm}^2/\text{m} > 643 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott Y irányú felső vasalás (mm^2/m)

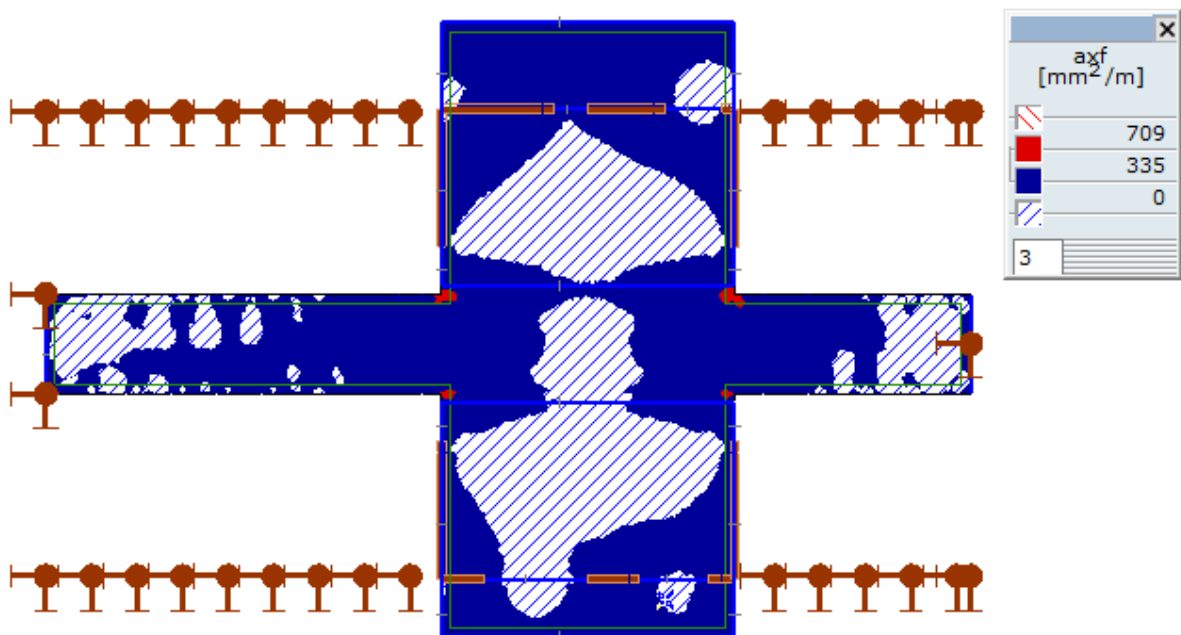


X irányú felső vasszükséglet (mm^2/m)

Az X irányú felső vasalás az ugyanúgy alakul mint az Y. $\phi 8/15$ -as alaphálót rakok végig és ezt a sarokpontokban (pirossal jelölt területek) $\phi 10/15$ -al megerősítem.

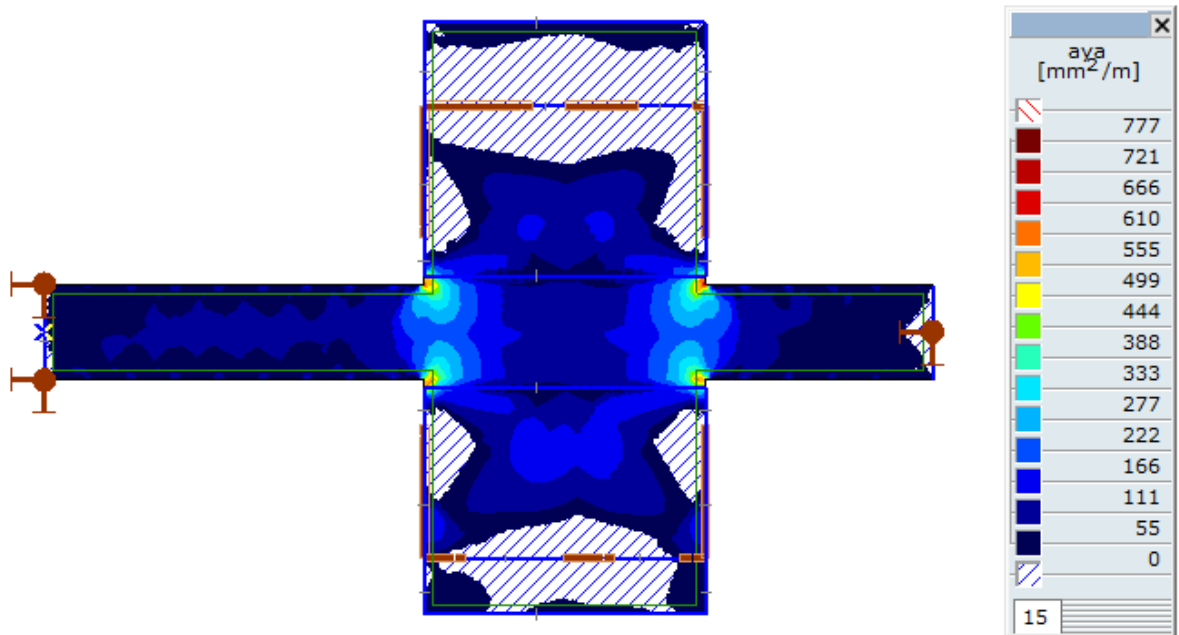
Alapvasalás: $\phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés sp: $\phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 10/15 - A_s = 524 \text{ mm}^2/\text{m} = 859 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $859 \text{ mm}^2/\text{m} > 709 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott X irányú felső vasalás (mm^2/m)

Alsó vasalás

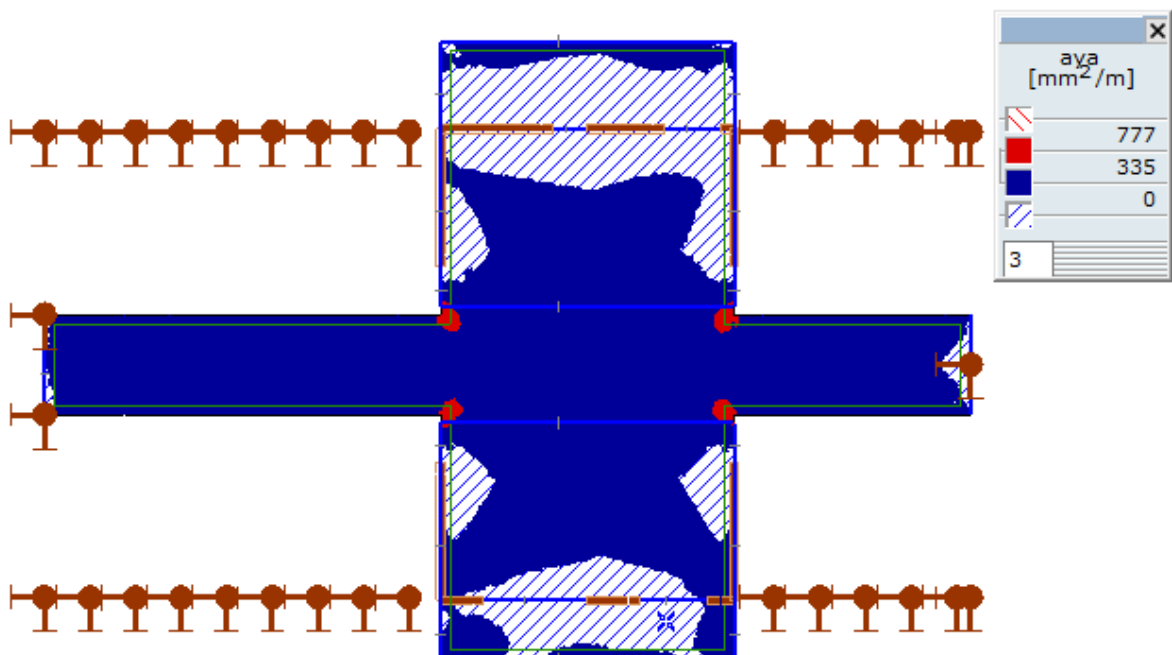


Y irányú alsó vasszükséglet (mm^2/m)

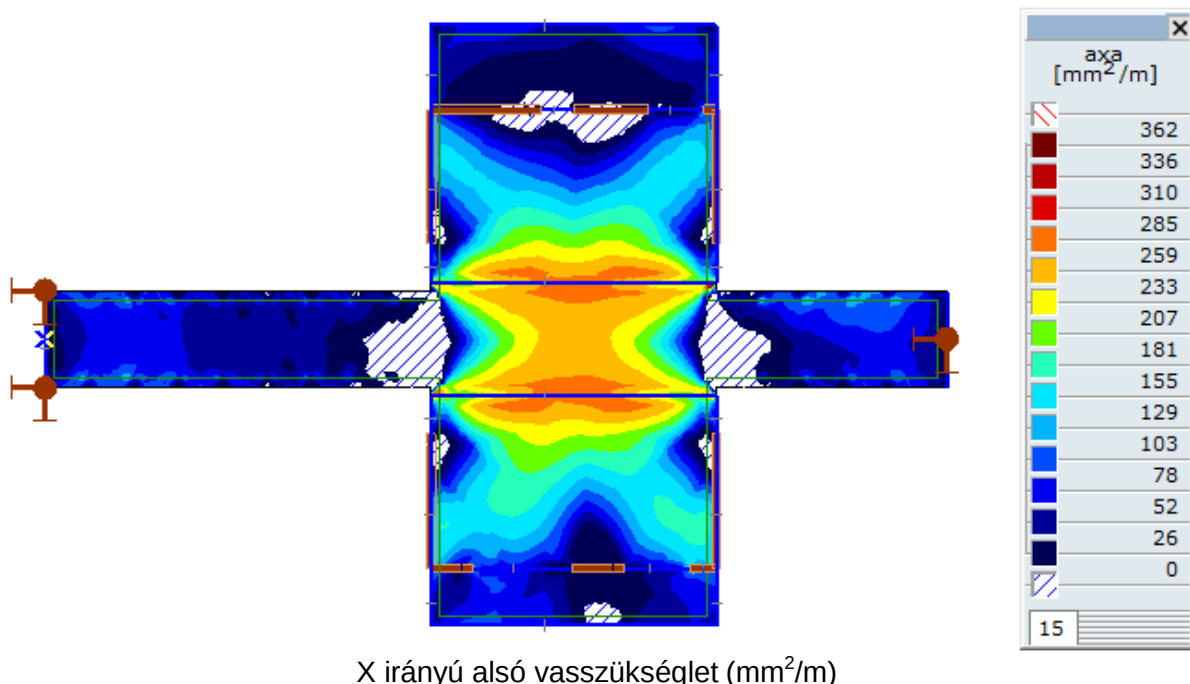
Az alsó vasalásnál megintcsak a sarokpontokban ébrednek a nagy nyomatékok. A többi területre (kékkel jelölt terület) bőven elegendő a $\phi 8/15$ -as alapháló. A sarokpontok megerősítése (pirossal jelölt területek) $\phi 10/15$ -as vasalást rakok.

Alapvasalás: $\phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés sp: $\phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 10/15 - A_s = 524 \text{ mm}^2/\text{m} = 859 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $859 \text{ mm}^2/\text{m} > 777 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott Y irányú alsó vasalás (mm^2/m)

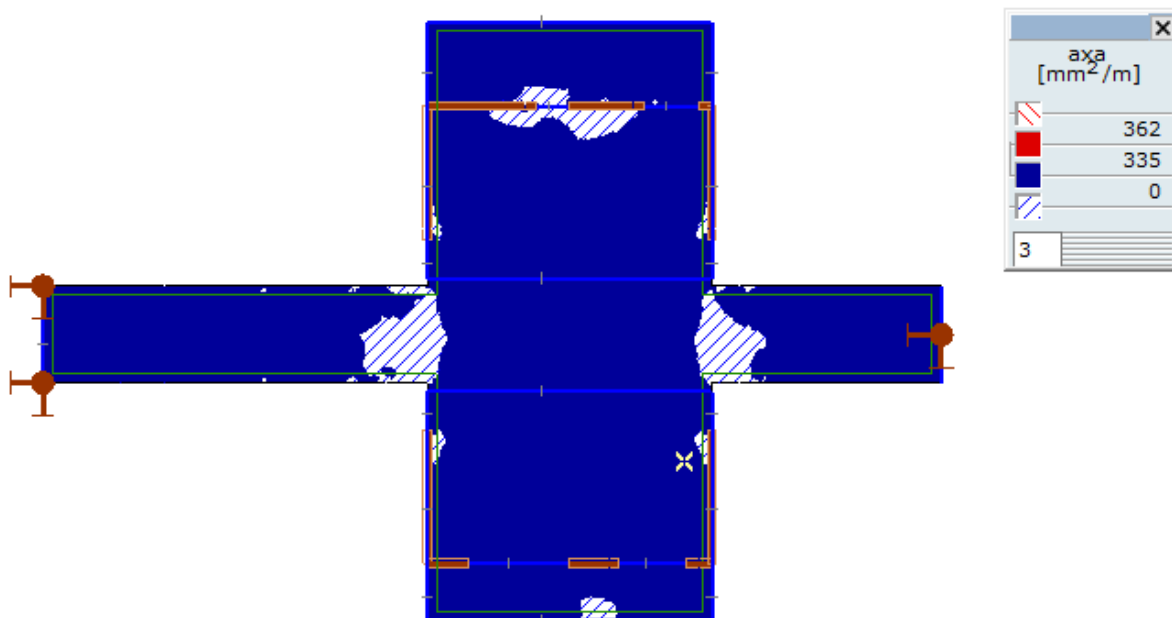


X irányú alsó vasszükséglet (mm²/m)

Az alsó X irányú vasalásnál (késsel jelölt terület) $\phi 8/15$ -as alapháló kerül. A mezőközép megerősítésére (pirossal jelölt területek) a $\phi 8/15$ -as vasalás duplázásával erősítem meg.

Alapvasalás: $\phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés sp: $\phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 8/15 - A_s = 335 \text{ mm}^2/\text{m} = 670 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $670 \text{ mm}^2/\text{m} > 362 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott X irányú alsó vasalás (mm²/m)

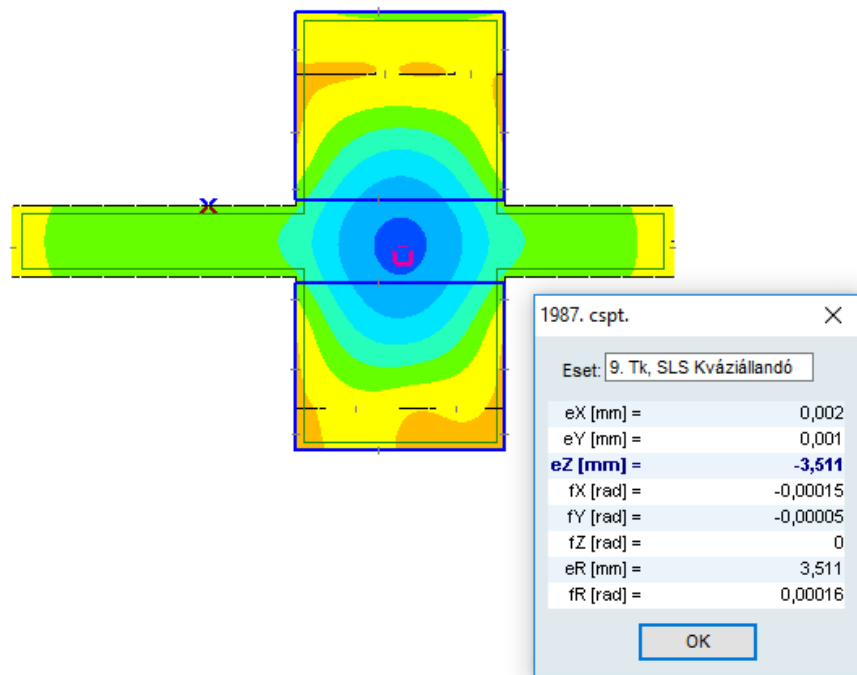
3.1.2. Használhatósági határállapot

3.1.2.1. Lehajlás

A lehajlási vizsgálatot a beton rugalmassági modulusának 50 év múltán esedékes értékével veszem figyelembe. Ez körülbelül 10 000 N/mm².

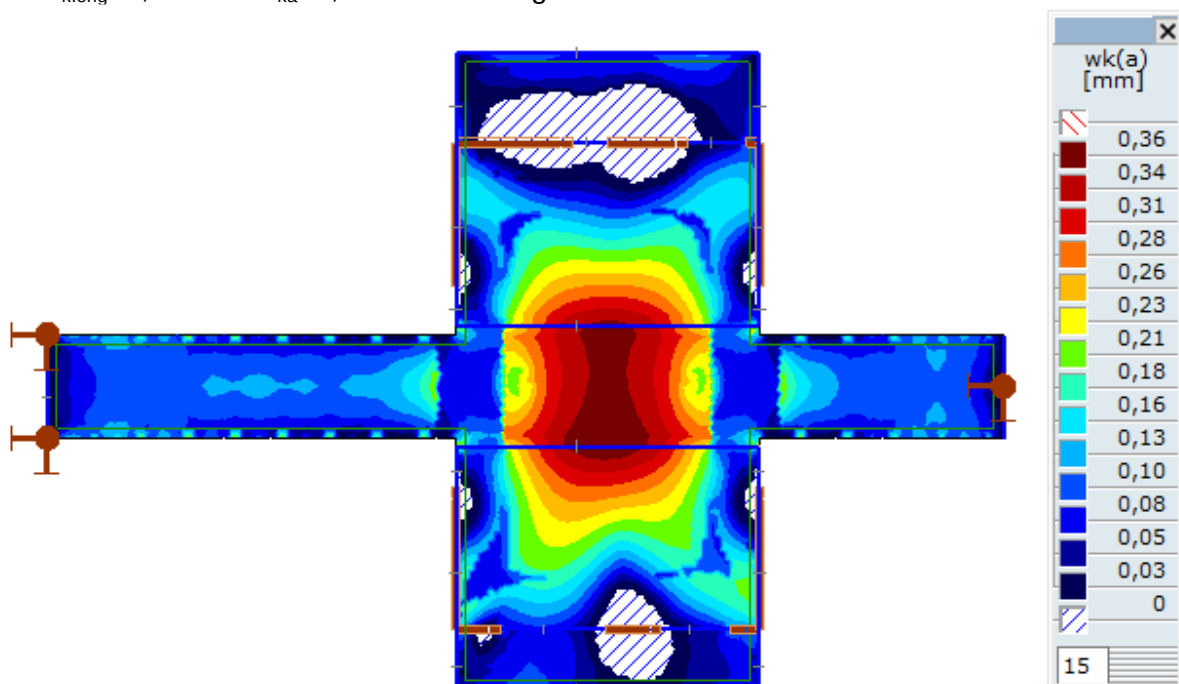
Maximális lehajlás: L/200

$w_{eng} = 8250/200 = 42,25 \text{ mm} > w = 3,51 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$

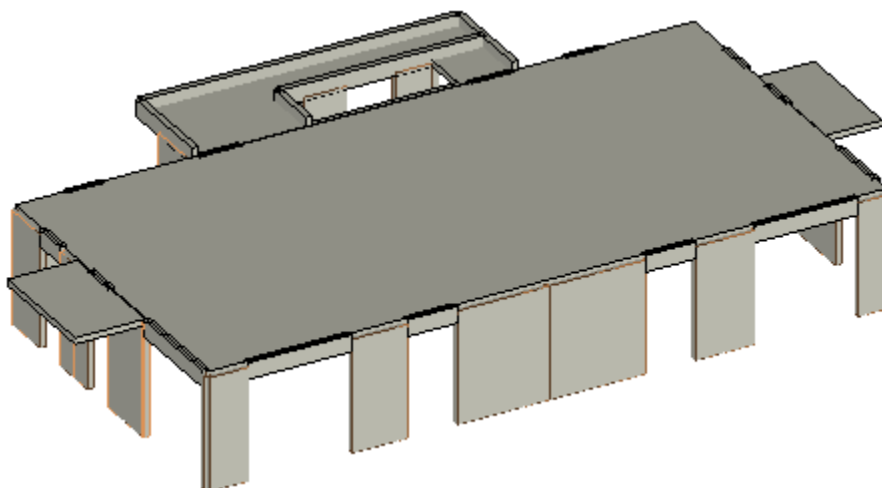


3.1.2.2. Repedéstágasság

$w_{k,eng} = 0,4 \text{ mm} > w_{ka} = 0,36 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$



3.2. Emelet feletti földem méretezése



3.2.1. Teherbírási határállapot

Az igénybevételeket és vasmennyiségeket Axis VM12 programmal számolom.

Kiindulási adatok:

Az emelet feletti földem monolit vasbeton szerkezetű. A merevítő falak vonalmenti megtámasztást biztosítanak a földémnek, melyeket csuklós támasznak feltételeztem. A földem hajlítási vasalását határozom meg.

A betonfedés értéke 25 mm. A monolit vasbeton lemez vastagsága 22 cm.

A beton anyagminősége:

C20/25-XC1-16-F2

$$f_{ck} = 20,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bd} = 2,3 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{c,eff} = 8,5 \text{ kN/mm}^2$$

Az alkalmazott betonacél minőség:

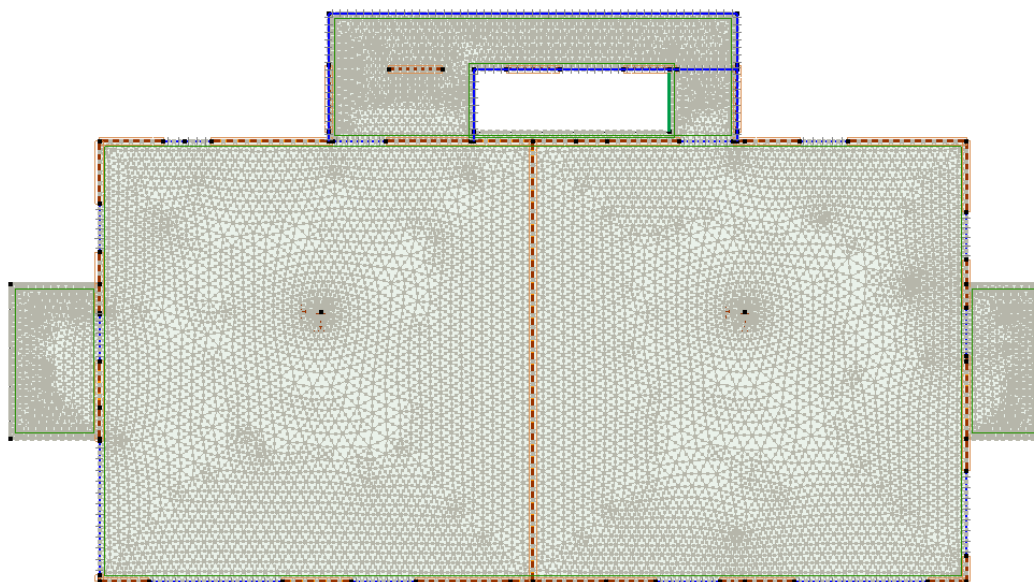
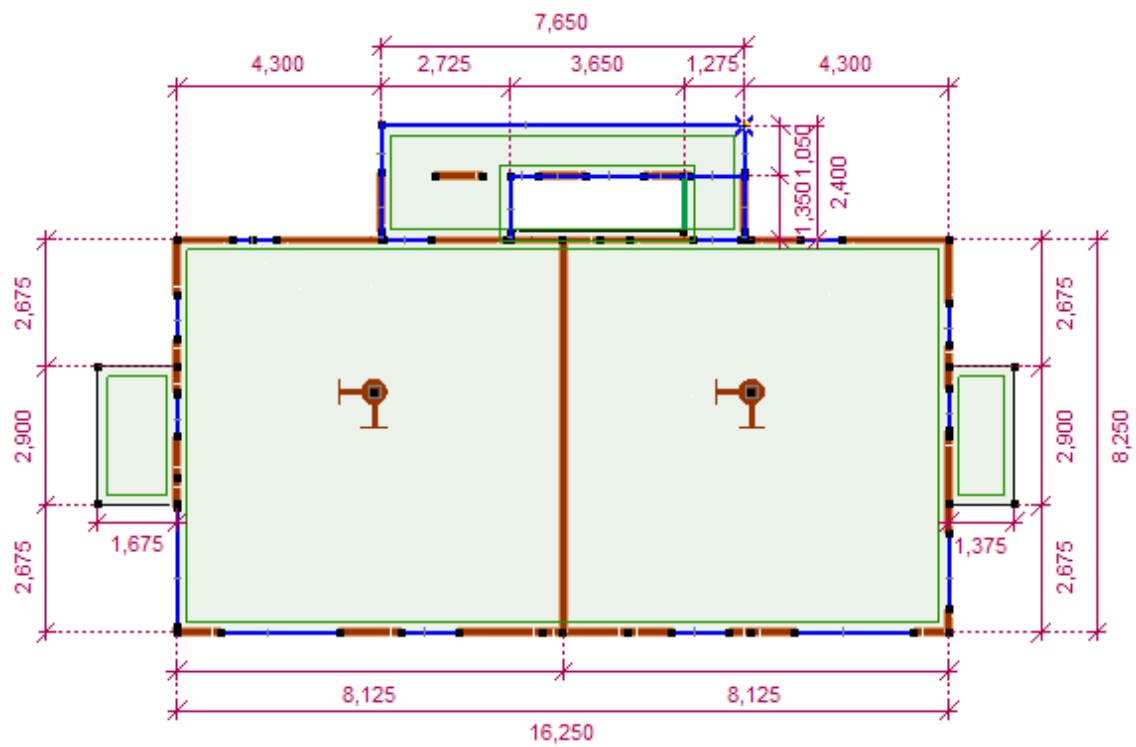
B500

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

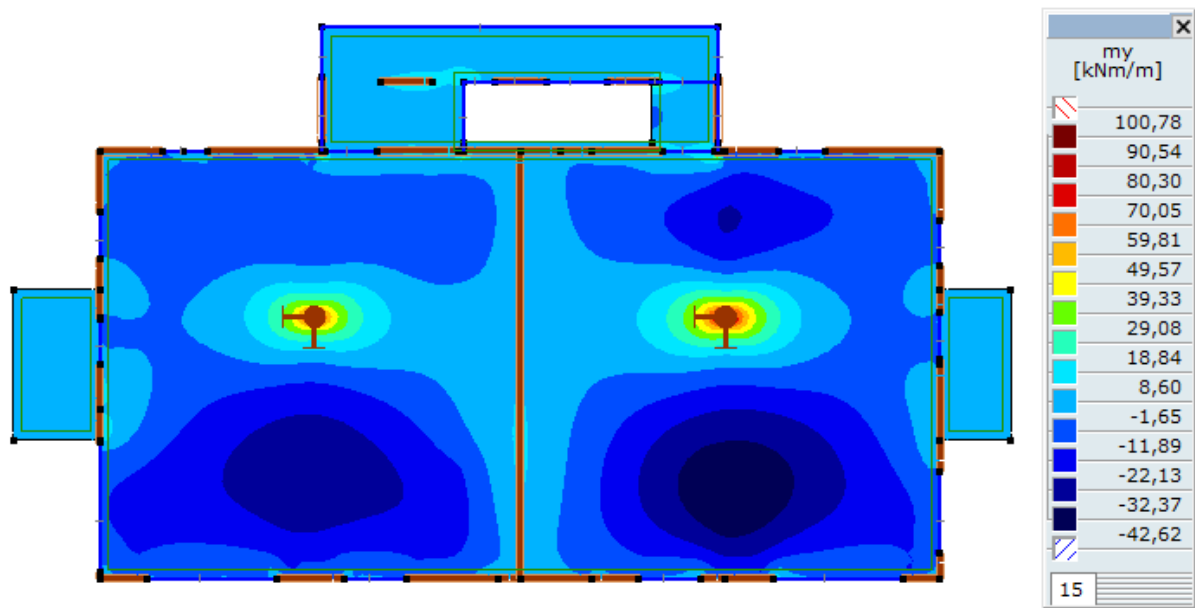
$$f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$$

3.2.1.1. Igénybevételek

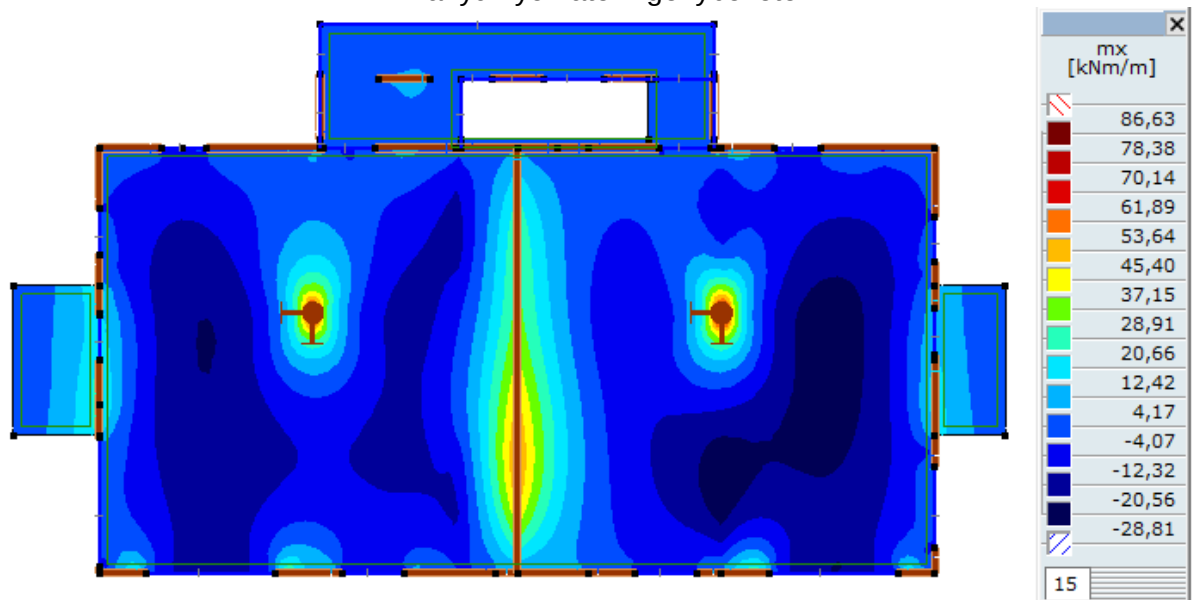
Statikai váz



Emelet feletti födém végelelemes hálója



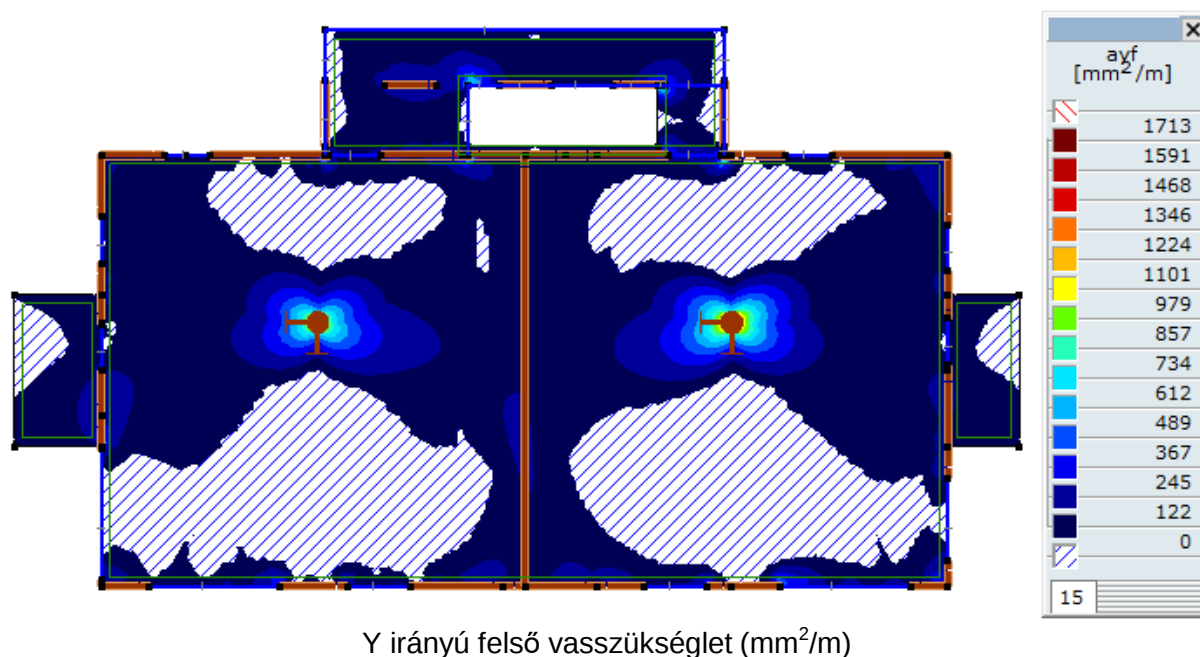
Y irányú nyomatéki igénybevétel



X irányú nyomatéki igénybevétel

3.2.1.2. Hajlítási vasalás tervezése

Felső vasalás

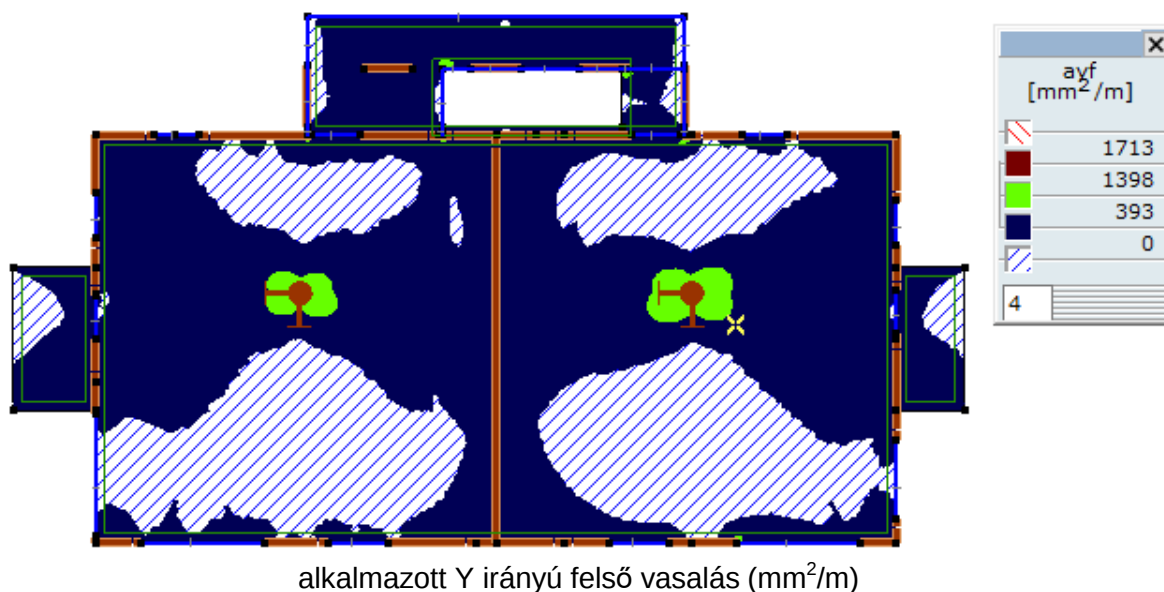


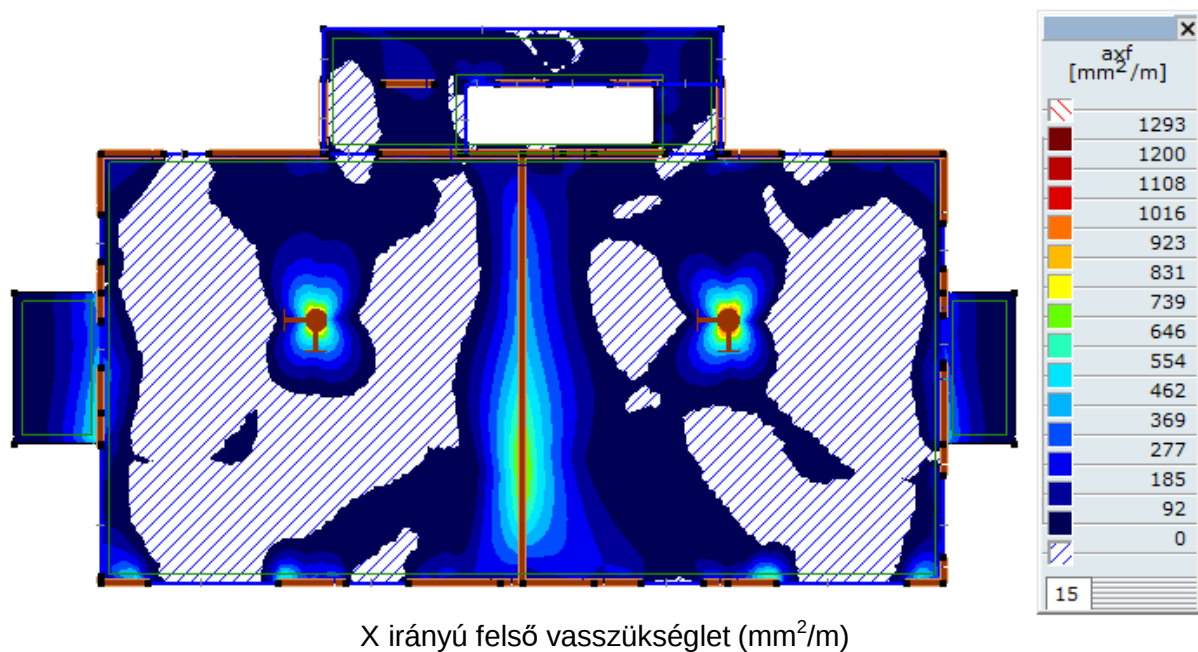
Felső vasalásnál a támaszoknál – főként a pilléreknél - keletkezik nagy nyomaték. Ezeken a helyeken felveszek egy $\phi 10/20$ -as alaphálót (késsel jelölt terület), a pillérek környezetében (zölddel jelölt terület) pedig egy erősítő $\phi 16/20$ -as vasalást. A lépcsőház feletti erkélylemez csatlakozásánál és az áttörés környezetében szintén nagy nyomaték ébred. Ezek felvételére $\phi 20/20$ -as erősítést rakok (barna terület).

Alapvasalás: $\phi 10/20$ – $A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés pillérnél: $\phi 16/20$ – $A_s = 1005 \text{ mm}^2/\text{m}$ + $\phi 10/20$ – $A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$ = $1398 \text{ mm}^2/\text{m}$

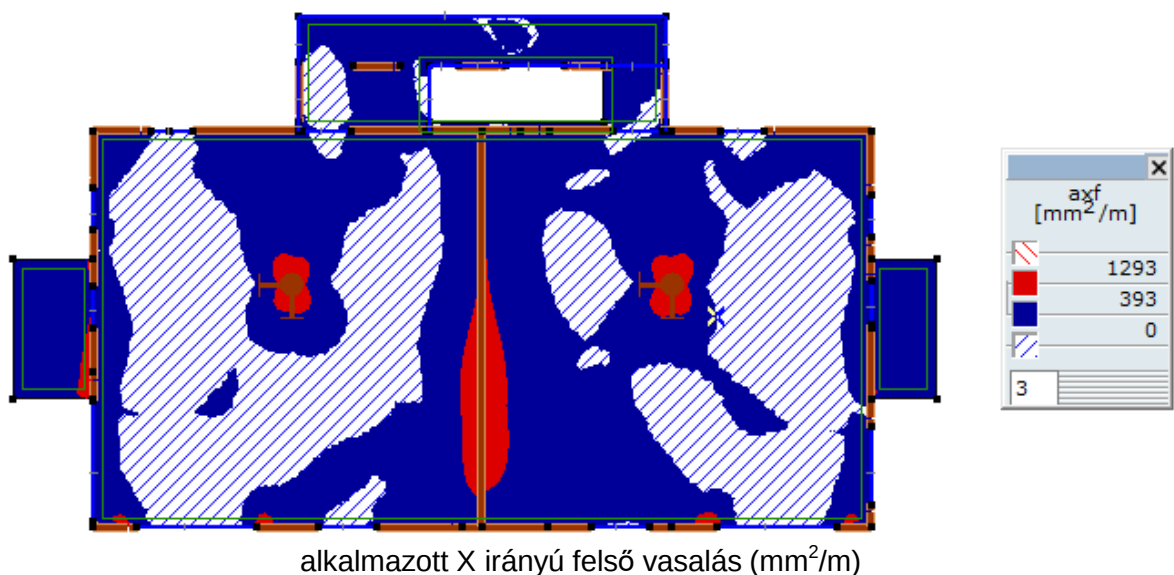
Erősítés áttörés: $\phi 20/20$ – $A_s = 1571 \text{ mm}^2/\text{m}$ + $\phi 10/20$ – $A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$ = $1964 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $1964 \text{ mm}^2/\text{m} > 1713 \text{ mm}^2/\text{m}$



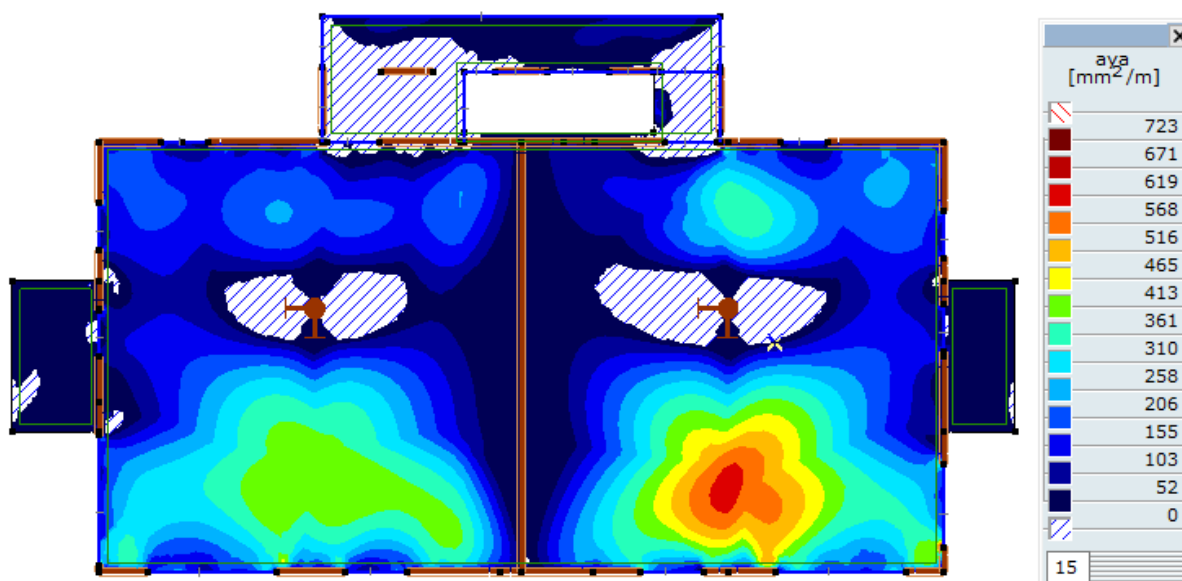


Alaphálónak itt is $\phi 10/20$ -at alkalmazok (kékkel jelölt terület). A pillér és a vonalmenti támasz környezetében (pirossal jelölt terület) $\phi 16/20$ -al erősítek.

Alapvasalás: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erkélylemez: $\phi 16/20 - A_s = 1005 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés pillérnél: $\phi 16/20 - A_s = 1005 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} = 1398 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $1398 \text{ mm}^2/\text{m} > 1293 \text{ mm}^2/\text{m}$



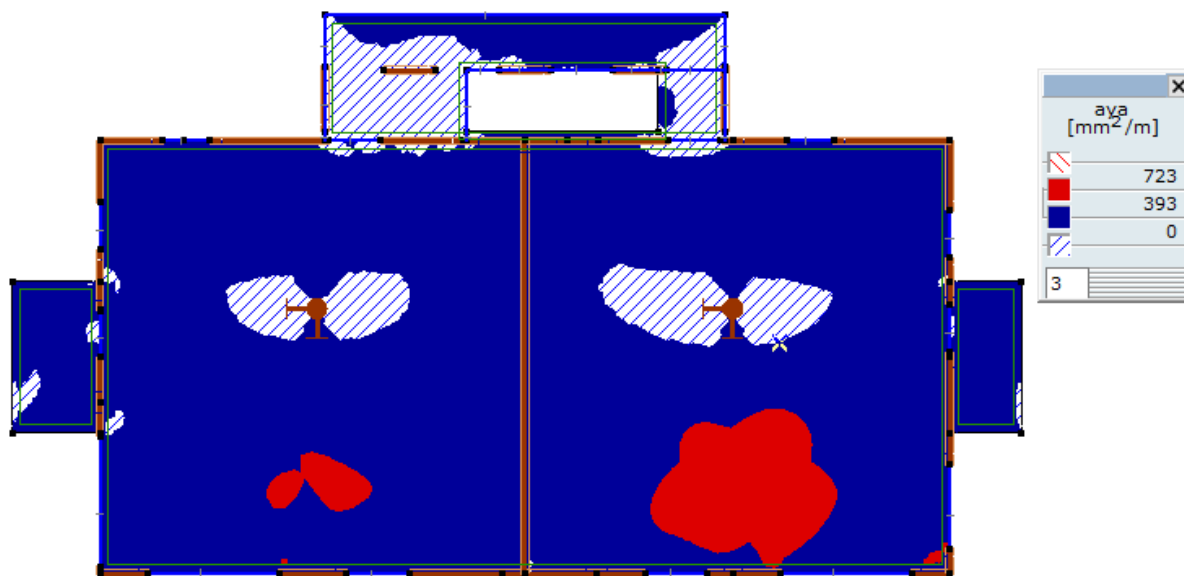
Alsó vasalás



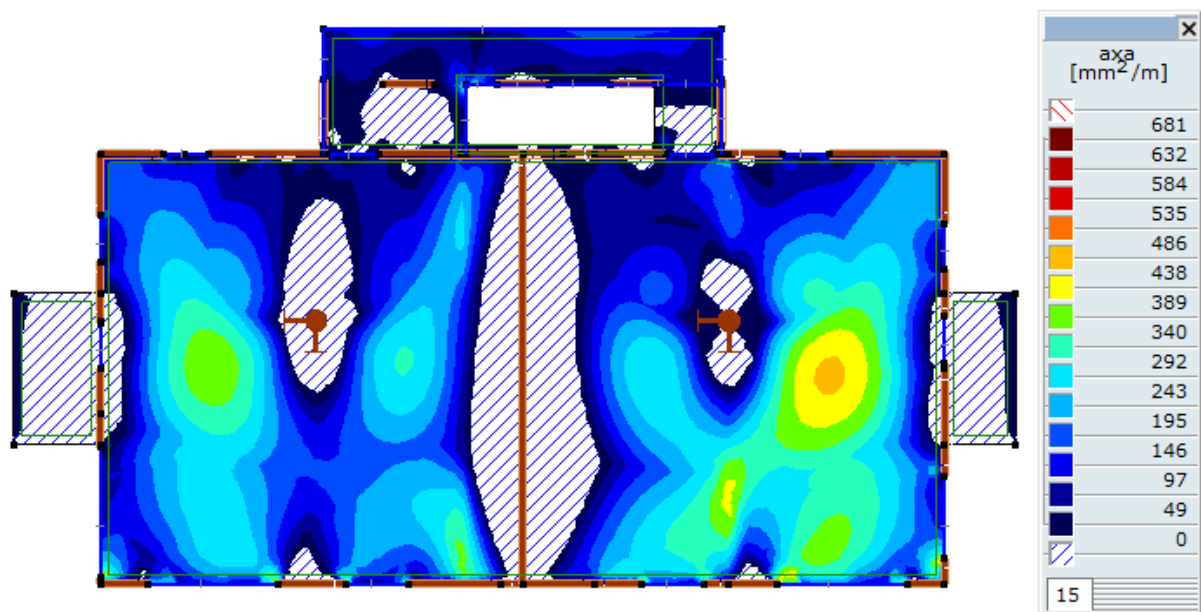
Y irányú alsó vasszükséglet (mm²/m)

Nagyobb alsó vasalásra legfőképp a mezőközepekben kialakult nagyobb nyomatékoknál van szükség. Alaphálónak $\phi 10/20$ -at alkalmazok (késsel jelölt terület). A mezőközépkben (pirossal jelölt terület) megduplázom a $\phi 10/20$ -as alapvasalást.

Alapvasalás: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} = 786 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $786 \text{ mm}^2/\text{m} > 723 \text{ mm}^2/\text{m}$



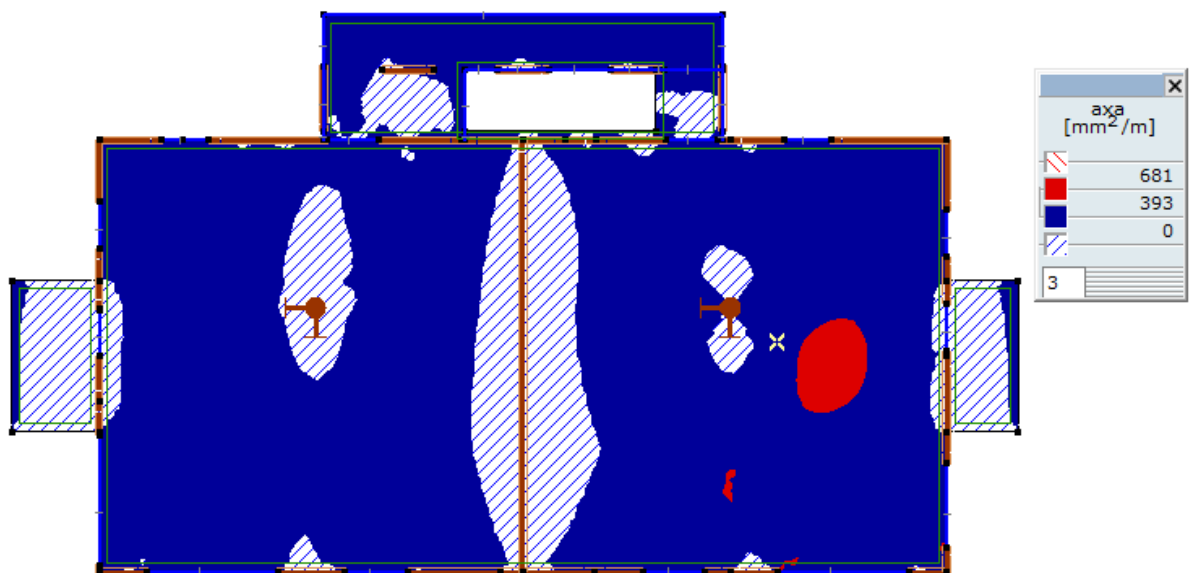
alkalmazott Y irányú alsó vasalás (mm²/m)



X irányú alsó vasszükséglet (mm²/m)

Az X irányú alsóvasalásnál ugyanúgy járok el mint az előző, Y irányúnál. $\phi 10/20$ alapvasalás és az erősítendő területeken besűríttem a kiosztást 10 cm-esre.

Alapvasalás: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} = 786 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $786 \text{ mm}^2/\text{m} > 681 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott X irányú alsó vasalás (mm²/m)

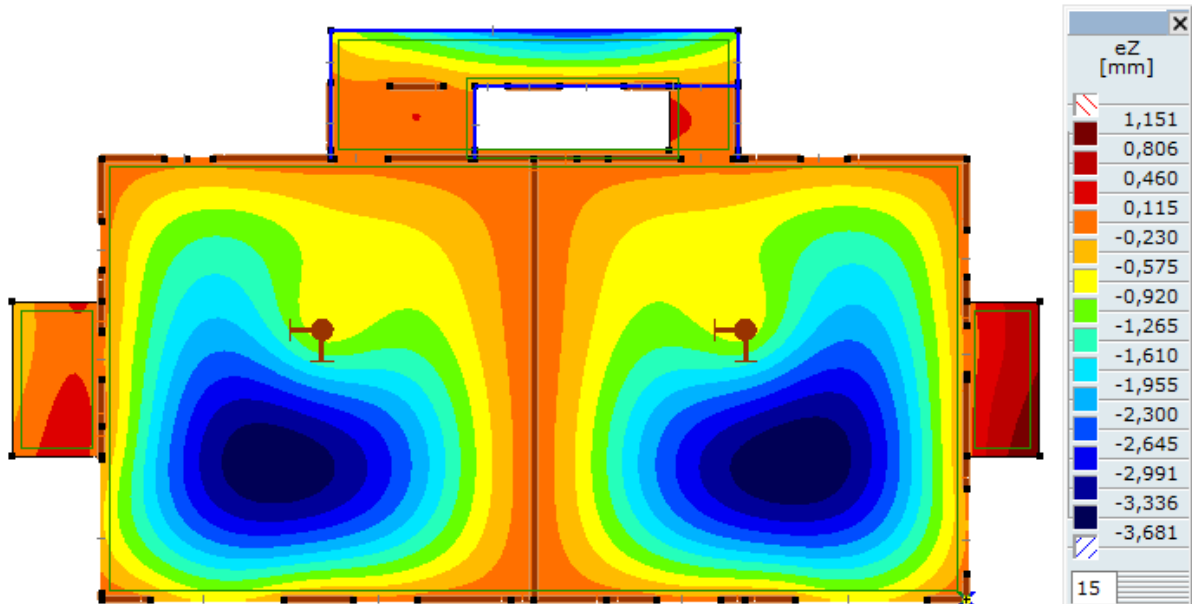
3.2.2. Használhatósági határállapot

3.2.2.1. Lehajlás

A lehajlási vizsgálatot a beton rugalmassági modulusának 50 év múltán esedékes értékével veszem figyelembe. Ez körülbelül 10 000 N/mm².

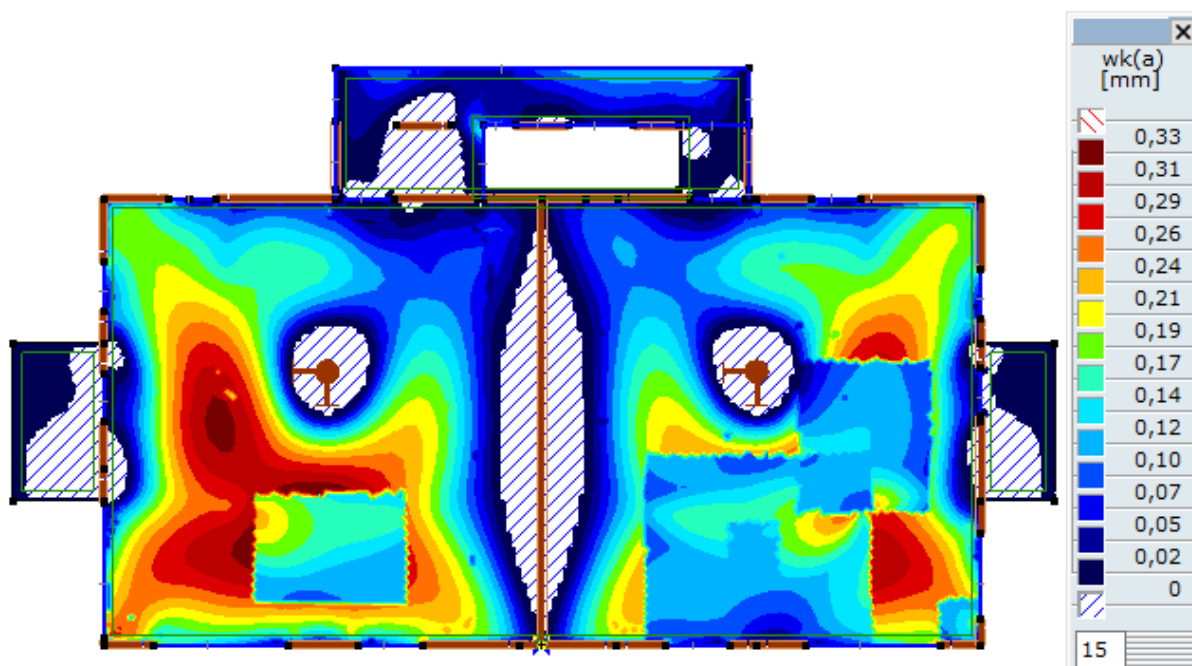
Maximális lehajlás: L/200

$w_{eng} = 8250/200 = 42,25 \text{ mm} > w = 3,68 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$

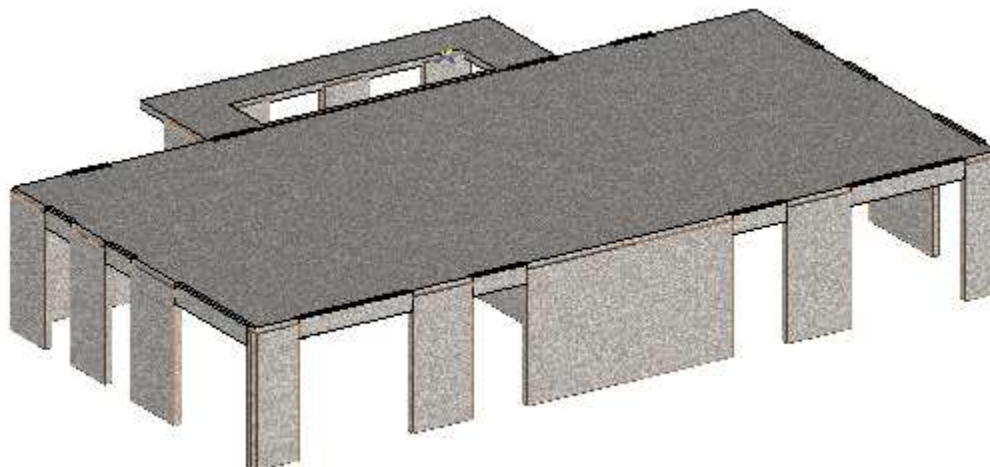


3.2.2.2. Repedéstágasság

$w_{k,eng} = 0,4 \text{ mm} > w_{ka} = 0,33 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$



3.3. Földszint feletti földem méretezése



3.3.1. Teherbírási határállapot

Az igénybevételeket és vasmennyiségeket Axis VM12 programmal számolom.

Kiindulási adatok:

A földszint feletti földem monolit vasbeton szerkezetű. A merevítő falak vonalmenti megtámasztást biztosítanak a földemnek, melyeket csuklós támasznak feltételeztem. A földem hajlítási vasalását határozom meg. A betonfedés értéke 25 mm. A monolit vasbeton lemez vastagsága 20 cm.

A beton anyagminősége:

C20/25-XC1-16-F2

$f_{ck} = 20,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$
 $f_{ctd} = 1,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{ctm} = 2,2 \text{ N/mm}^2$
 $f_{bd} = 2,3 \text{ N/mm}^2$
 $E_{c,eff} = 8,5 \text{ kN/mm}^2$

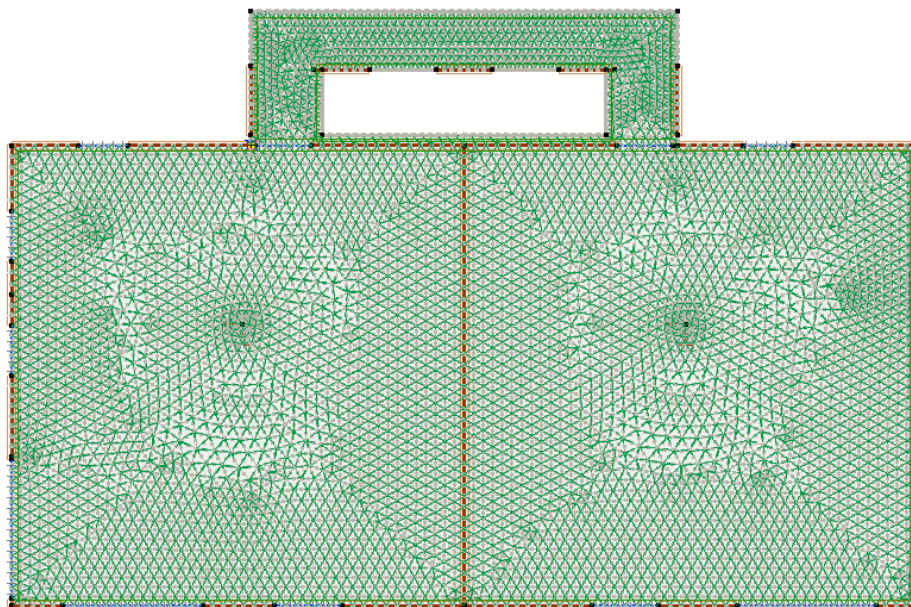
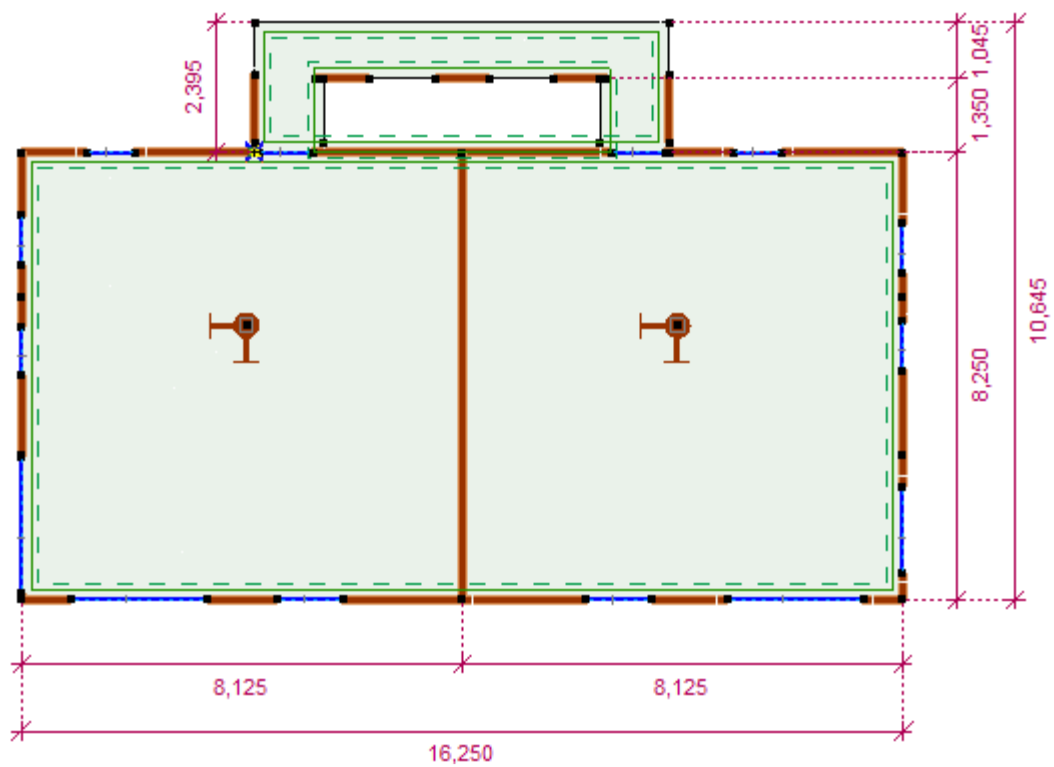
Az alkalmazott betonacél minőség:

B500

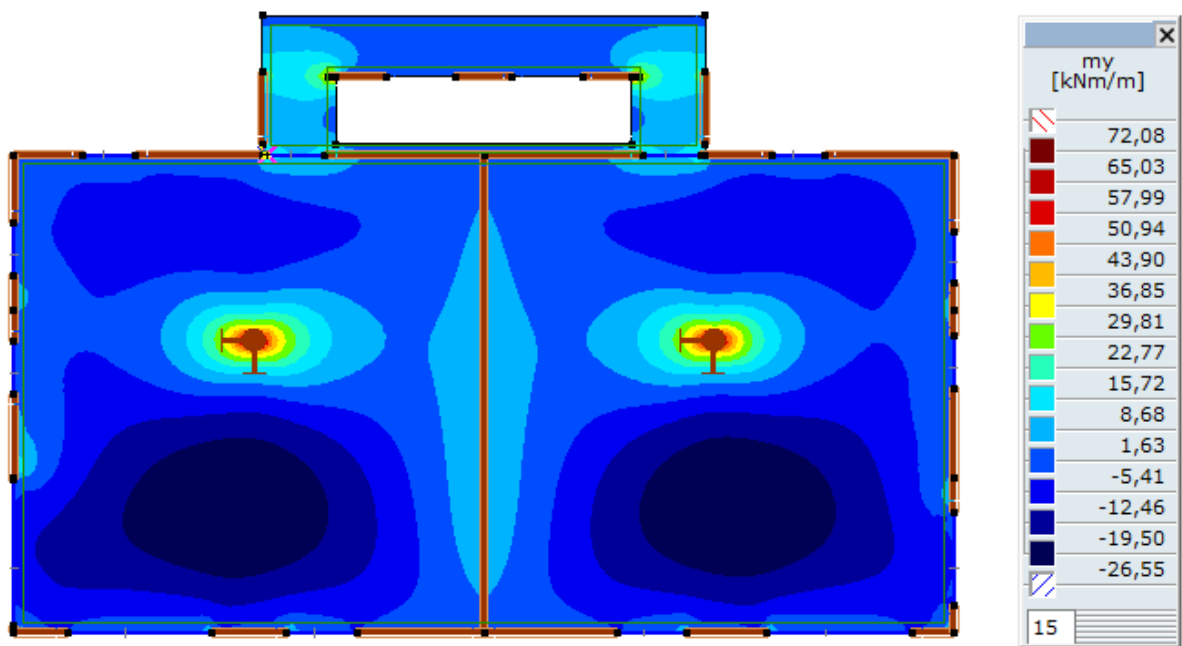
$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
 $f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$

3.3.1.1. Igénybevételek

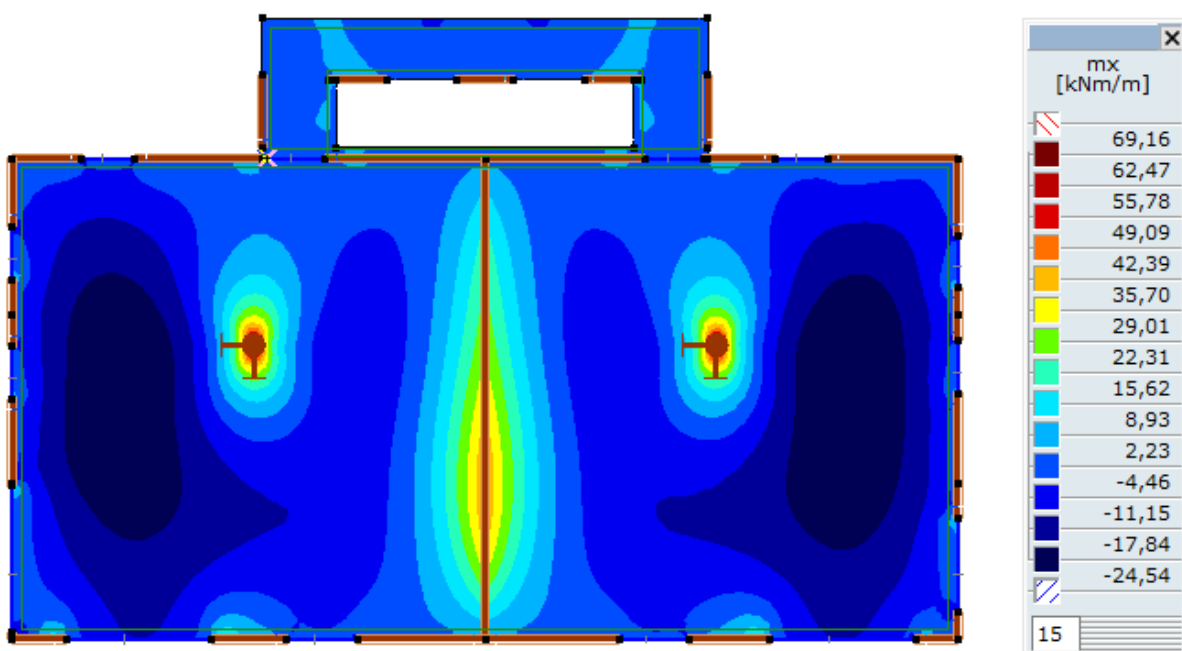
Statikai váz



Földszint feletti földm végeselemes hálója



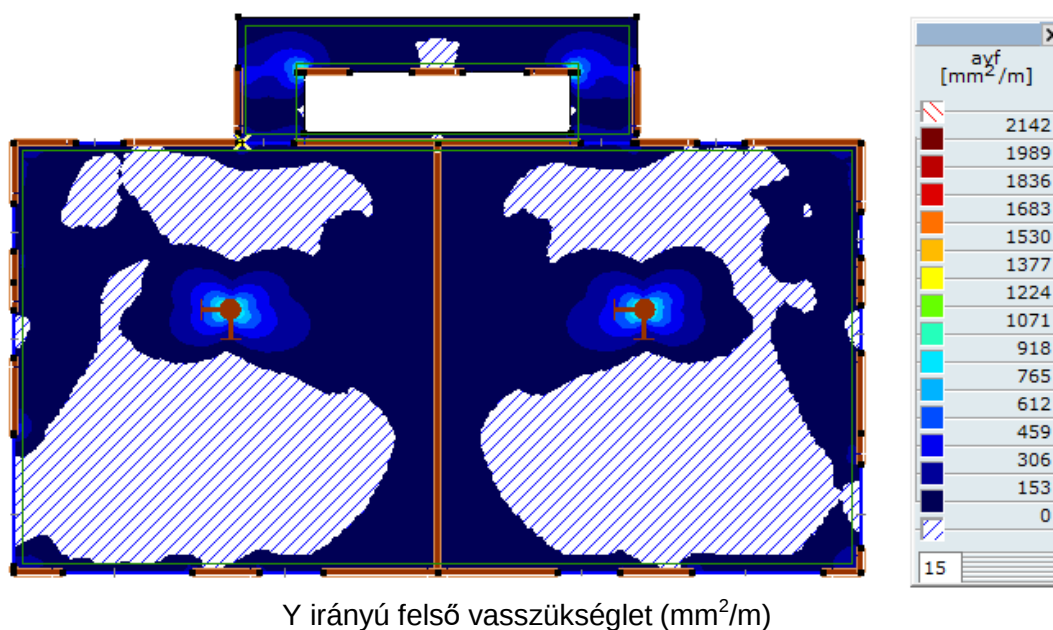
Y irányú nyomatéki igénybevétel



X irányú nyomatéki igénybevétel

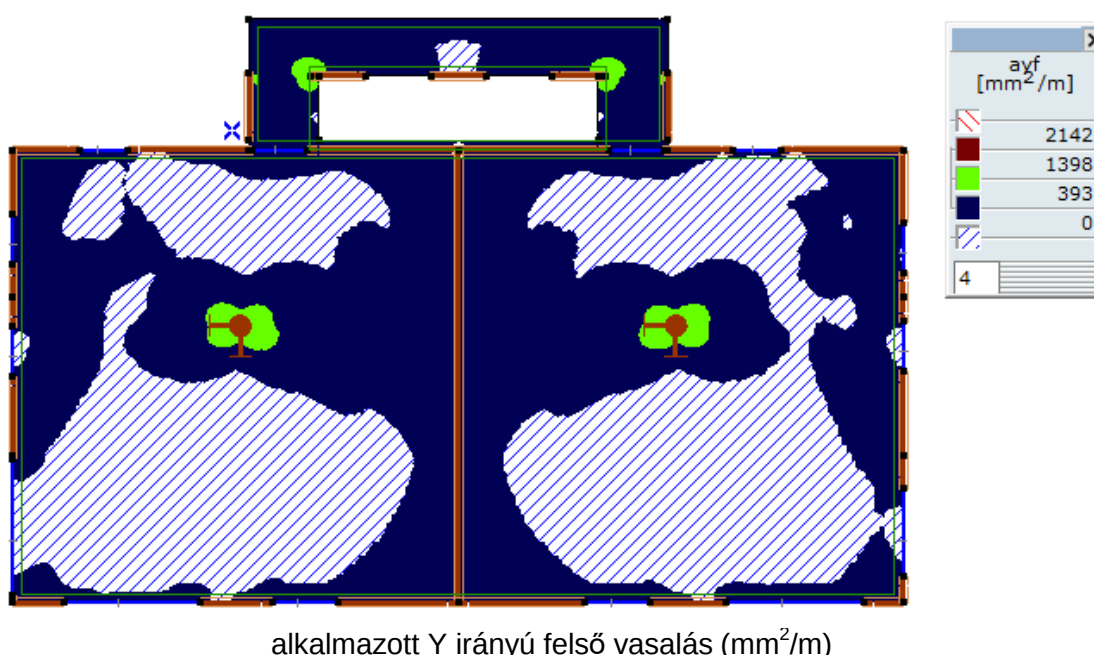
3.3.1.2. Hajlítási vasalás tervezése

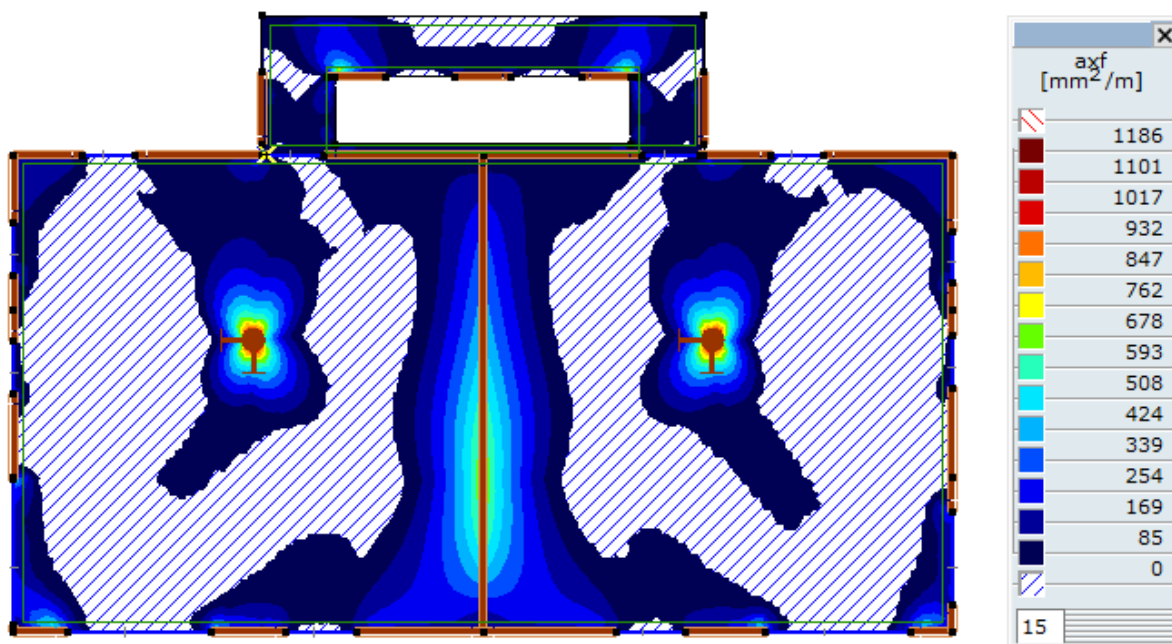
Felső vasalás



Felső vasalásnak Y irányban $\phi 10/20$ -as alaphálót alkalmazok (kékkel jelölt terület). A támaszok környezetében (zölddel jelölt terület) $\phi 16/20$ -al erősítem meg az alapvasalást. A lépcsőház áttörésénél a sarkokon kialakuló nyomatékcúcsok felvételére $\phi 22/20$ -al erősítem meg az alaphálót.

Alapvasalás: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés pillér: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 16/20 - A_s = 1005 \text{ mm}^2/\text{m} = 1398 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés áttörés: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 22/20 - A_s = 1901 \text{ mm}^2/\text{m} = 2294 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $2294 \text{ mm}^2/\text{m} > 2142 \text{ mm}^2/\text{m}$



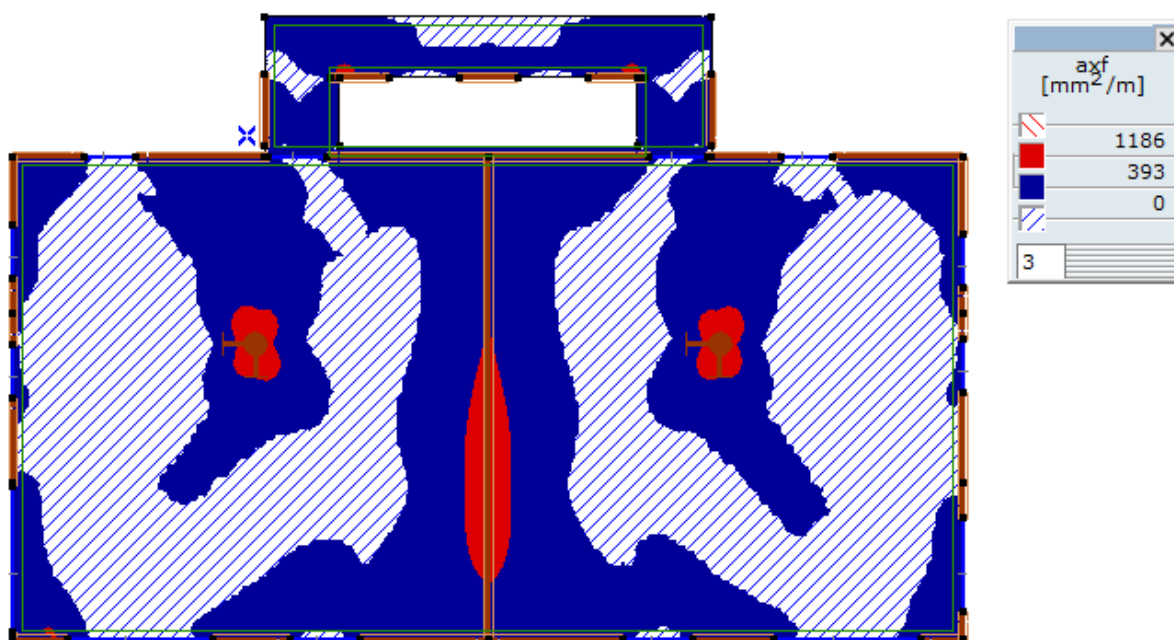


X irányú felső vasszükséglet (mm²/m)

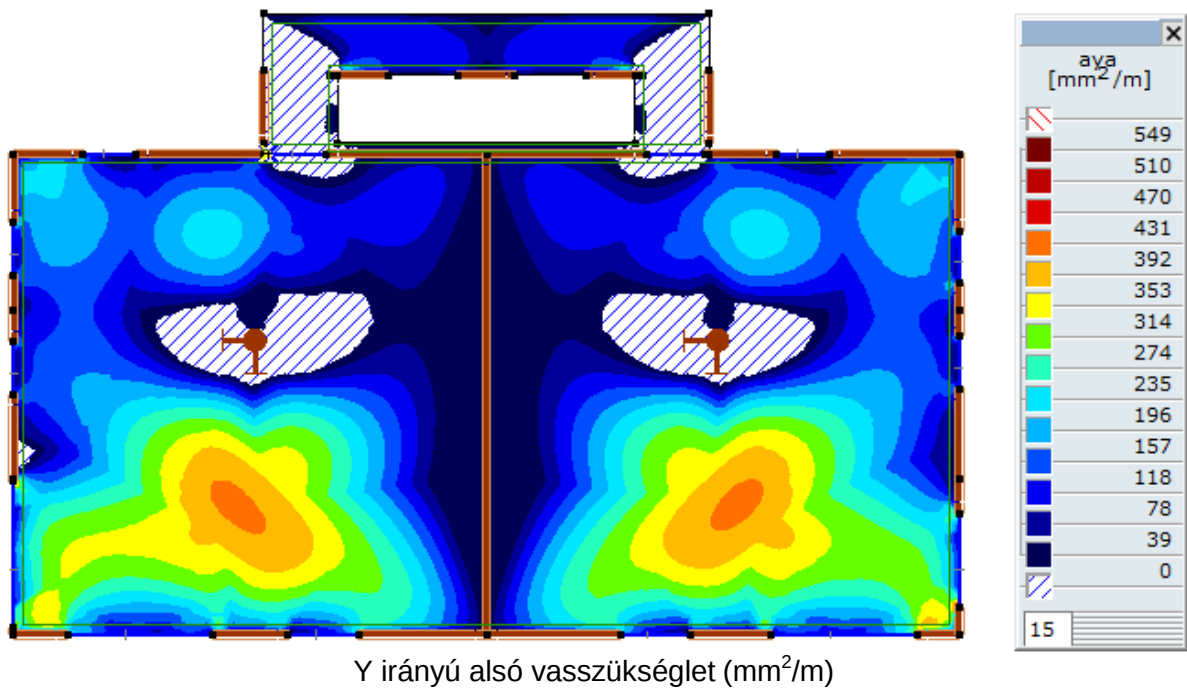
X irányban $\phi 10/20$ -as alaphálót alkalmazok felső vasalásnak (kézzel jelölt terület). A támaszok környezetében (pirossal jelölt terület) $\phi 16/20$ -al erősítem meg az alapvasalást.

Alapvasalás: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 16/20 - A_s = 1005 \text{ mm}^2/\text{m} = 1398 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $1398 \text{ mm}^2/\text{m} > 1186 \text{ mm}^2/\text{m}$



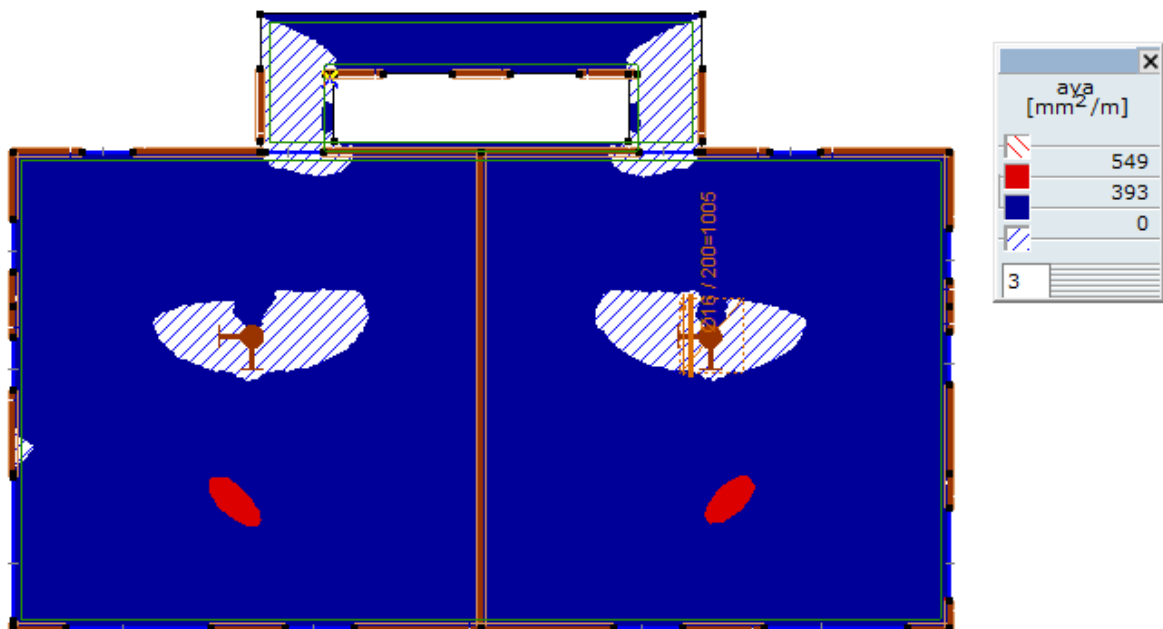
alkalmazott X irányú felső vasalás (mm²/m)

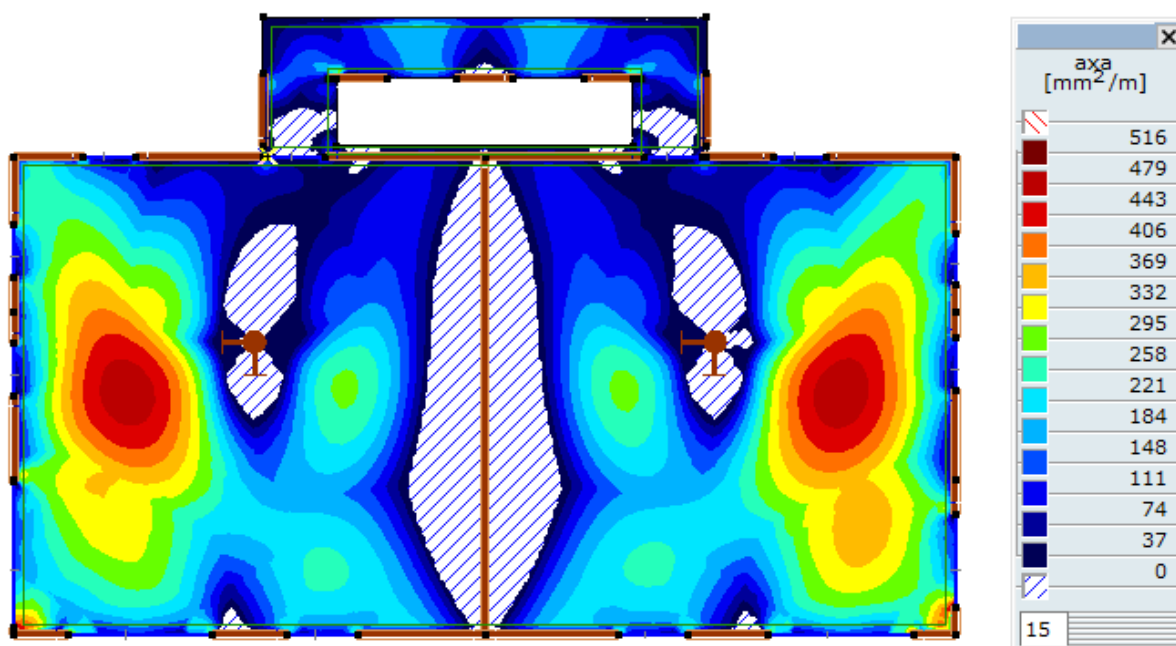


Alsó vasalásra Y irányban alaphálónak $\phi 10/20$ -at választom (kékkel jelölt terület). A mezőközeget (pirossal jelölt terület) $\phi 8/20$ -al erősítem.

Alapvasalás: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 8/20 - A_s = 251 \text{ mm}^2/\text{m} = 644 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $644 \text{ mm}^2/\text{m} > 549 \text{ mm}^2/\text{m}$



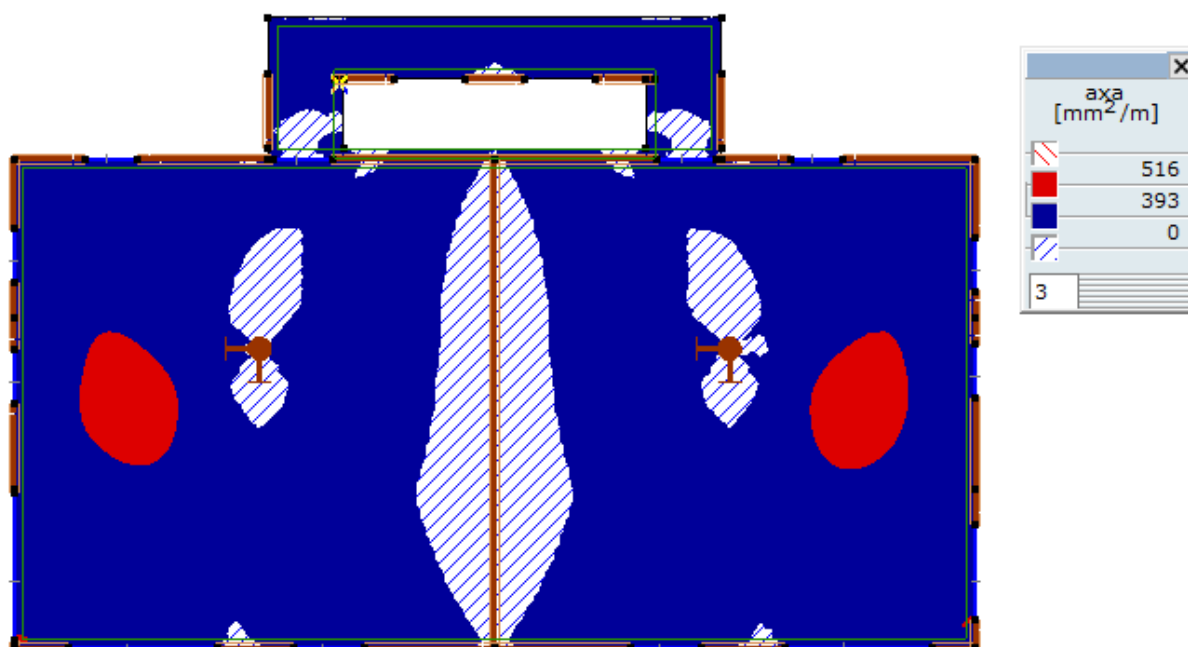


X irányú alsó vasszükséglet (mm²/m)

X irányban alaphálónak $\phi 10/20$ -at választom (kékkel jelölt terület). A mezőközepeket (pirossal jelölt terület) $\phi 8/20$ -al erősítem.

Alapvasalás: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés: $\phi 10/20 - A_s = 393 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 8/20 - A_s = 251 \text{ mm}^2/\text{m} = 644 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $644 \text{ mm}^2/\text{m} > 516 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott X irányú alsó vasalás (mm²/m)

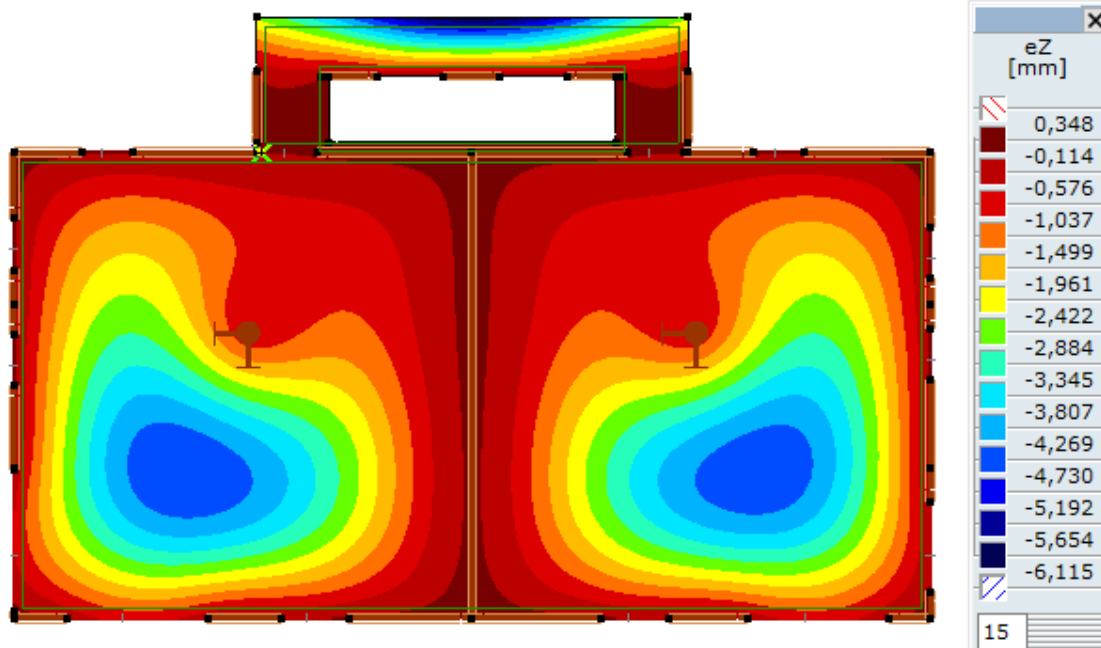
3.3.2. Használhatósági határállapot

3.3.2.1. Lehajlás

A lehajlási vizsgálatot a beton rugalmassági modulusának 50 év múltán esedékes értékével veszem figyelembe. Ez körülbelül 10 000 N/mm².

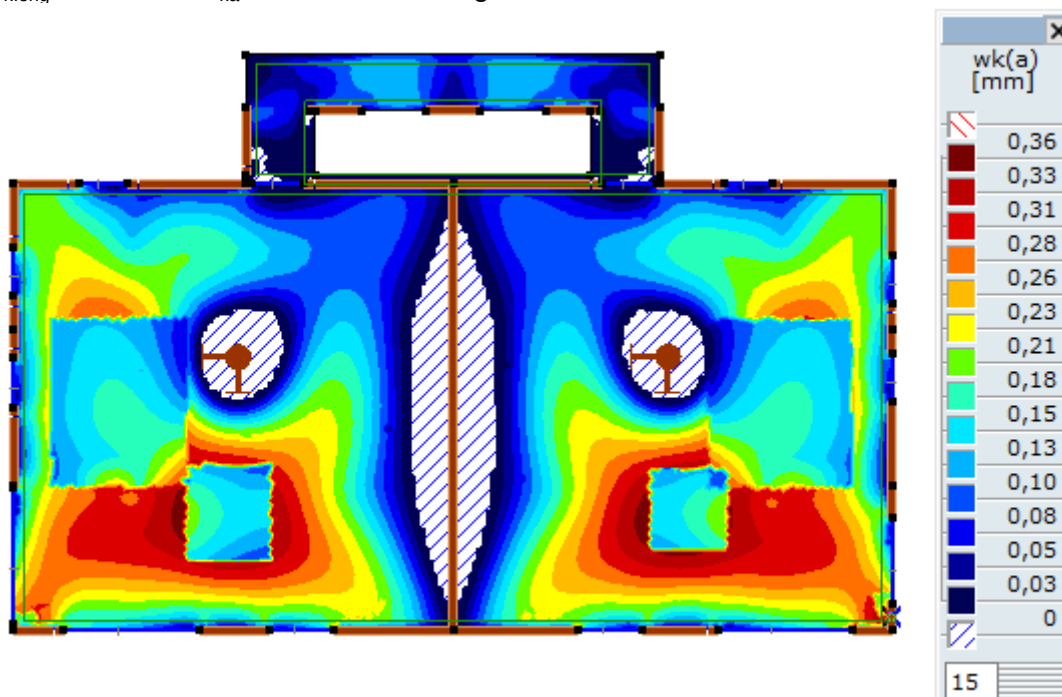
Maximális lehajlás: $L/200$

$w_{eng} = 7650/200 = 38,25 \text{ mm} > w = 6,12 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$



3.3.2.2. Repedéstágasság

$w_{k.eng} = 0,4 \text{ mm} > w_{ka} = 0,36 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$



3.4. Pinceszint feletti földem méretezése



3.4.1. Teherbírési határállapot

Az igénybevételeket és vasmennyiségeket Axis VM12 programmal számolom.

Kiindulási adatok:

Az pince feletti földem monolit vasbeton szerkezetű. A merevítő falak vonalmenti megtámasztást biztosítanak a földemnek, melyeket csuklós támasznak feltételeztem. A földem hajlítási vasalását határozom meg. A betonfedés értéke 25 mm. A monolit vasbeton lemez vastagsága 20 cm.

A beton anyagminősége:

C30/37-XC1-16-F2

$f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{ctd} = 1,4 \text{ N/mm}^2$
 $f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2$
 $f_{bd} = 3,0 \text{ N/mm}^2$
 $E_{c,eff} = 9,3 \text{ kN/mm}^2$

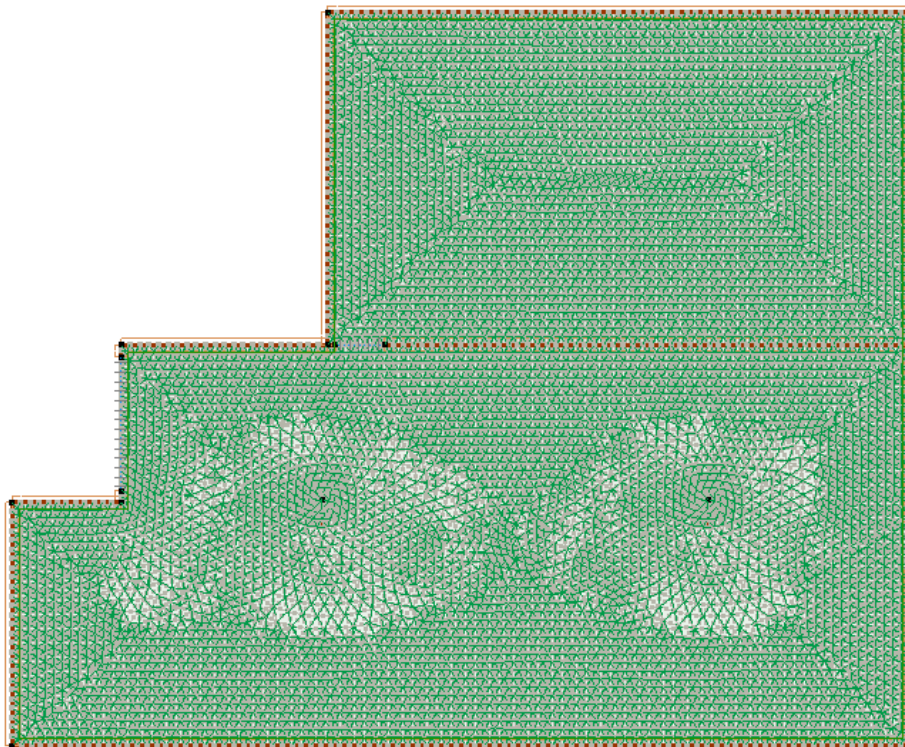
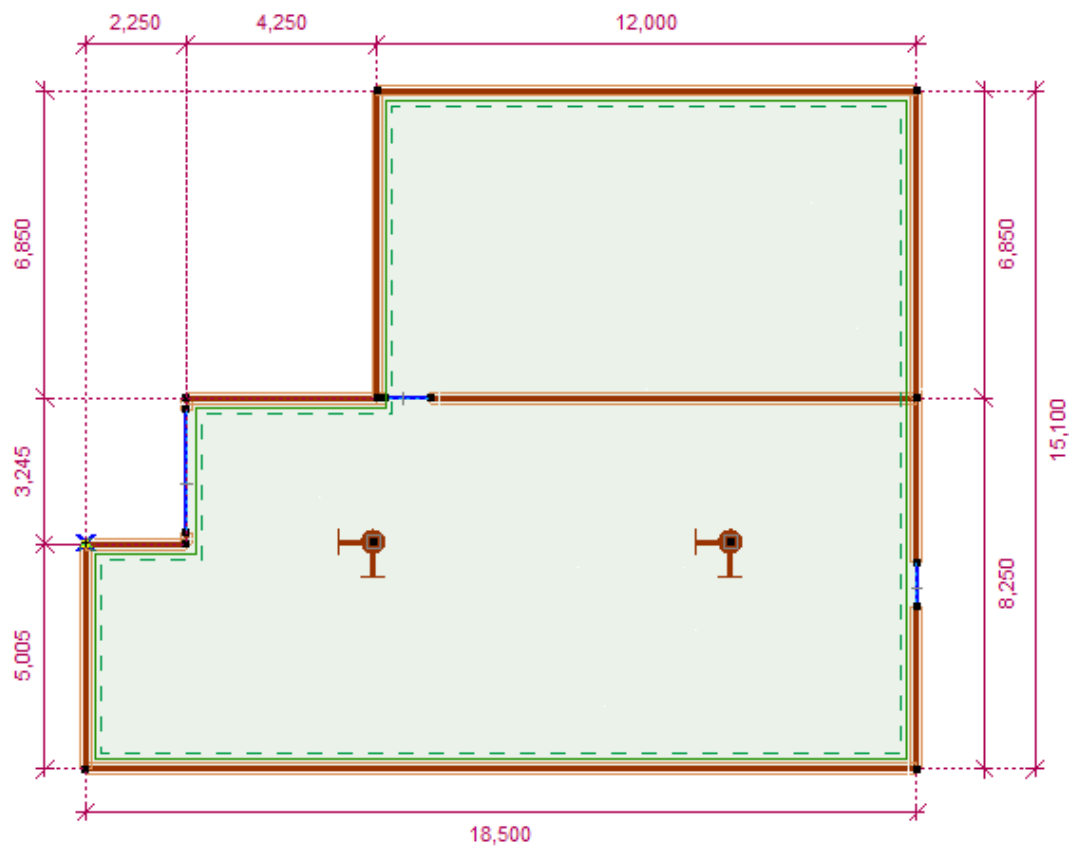
Az alkalmazott betonacél minőség:

B500

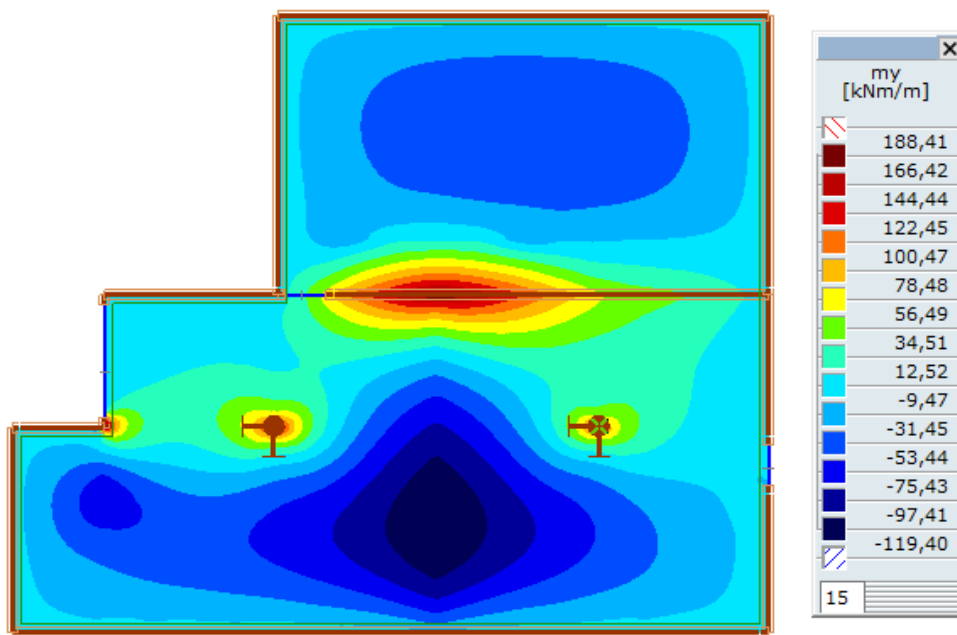
$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
 $f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$

3.4.1.1. Igénybevételek

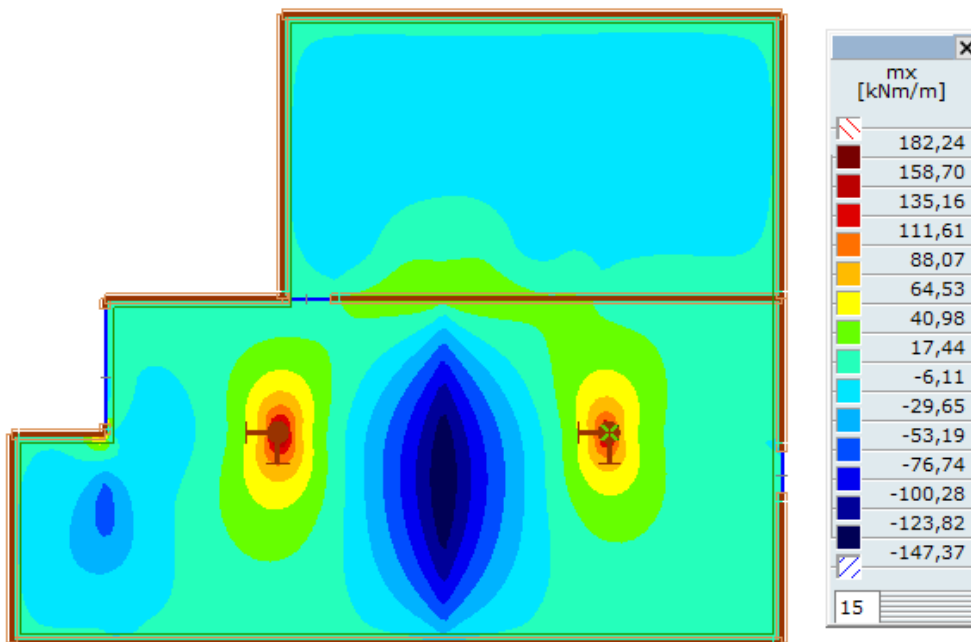
Statikai váz



Pince feletti földem végesselemes hálója



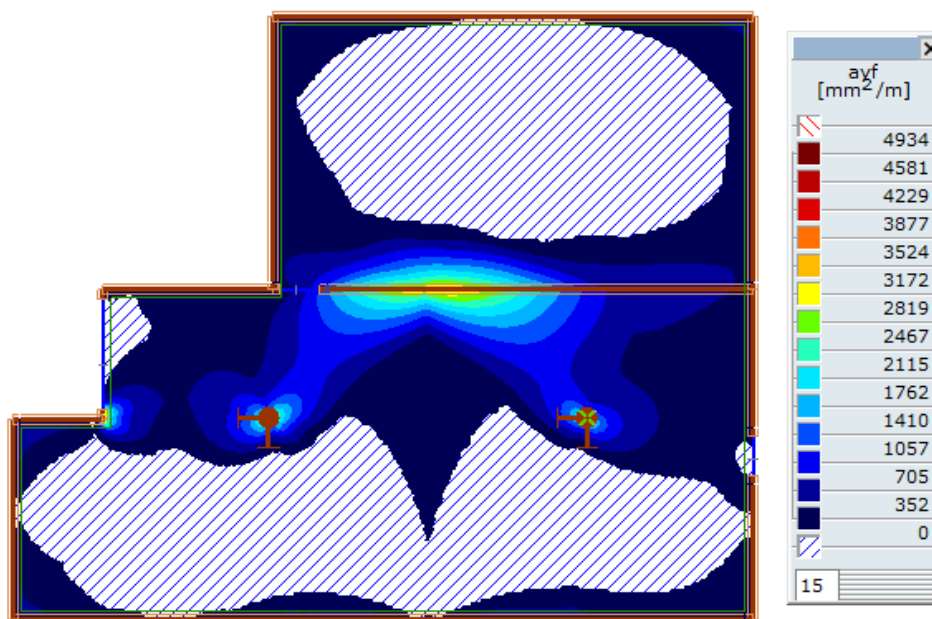
Y irányú nyomatéki igénybevétel



X irányú nyomatéki igénybevétel

3.4.1.2. Hajlítási vasalás tervezése

Felső vasalás



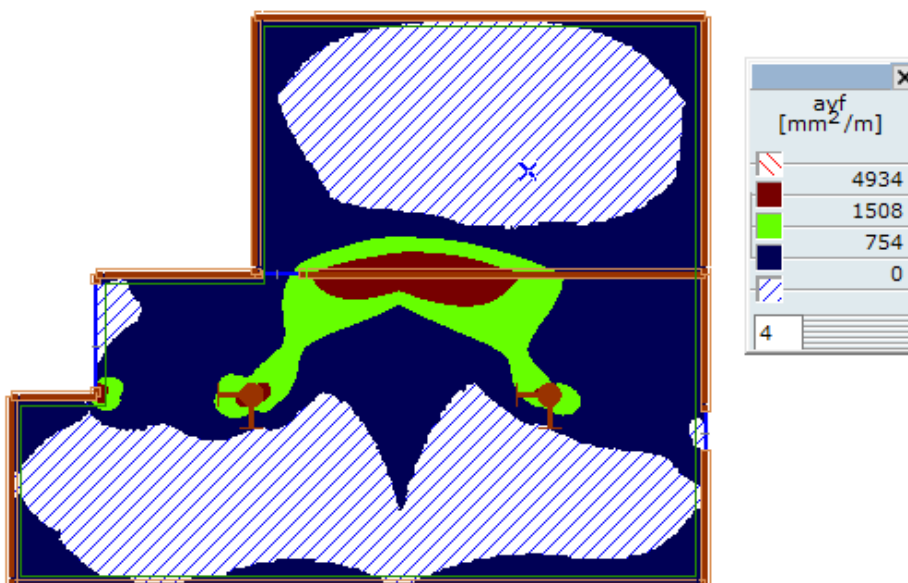
Y irányú felső vasszükséglet (mm²/m)

Felső vasalásnak Y irányban $\phi 12/15$ -as alaphálót alkalmazok (késsel jelölt terület). A támaszok környezetében (zölddel jelölt terület) besűríttem a $\phi 12/15$ -ös alapvasalást $\phi 12/7,5$ -re. Az X irányban álló fal feletti nagy nyomaték felvételére $\phi 20/7,5$ -el erősítem meg az eddig lerakott vasalást.

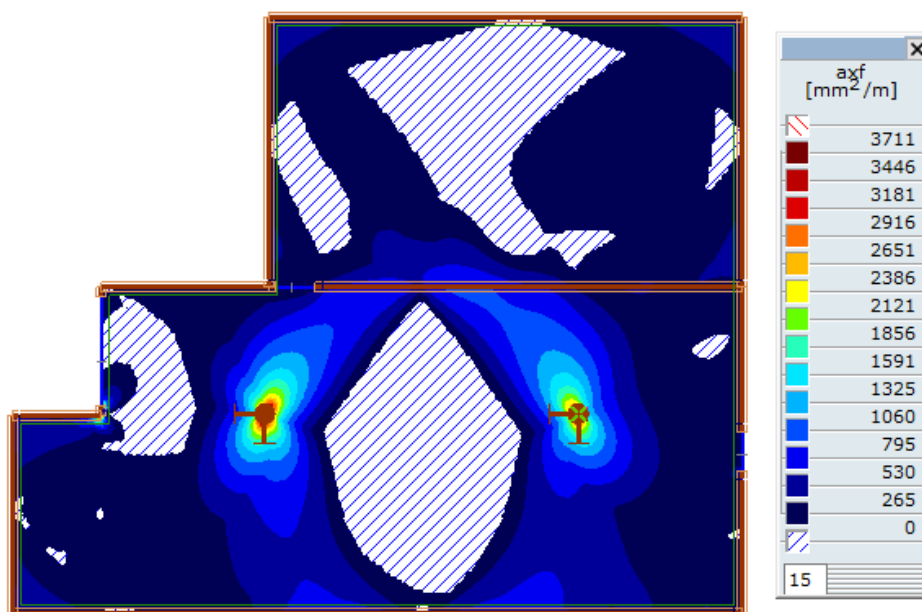
Alapvasalás: $\phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés 1: $\phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} = 1508 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés 2: $\phi 12/7,5 - A_s = 1508 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 20/7,5 - A_s = 4189 \text{ mm}^2/\text{m} = 4943 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $5697 \text{ mm}^2/\text{m} > 4934 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott Y irányú felső vasalás (mm²/m)



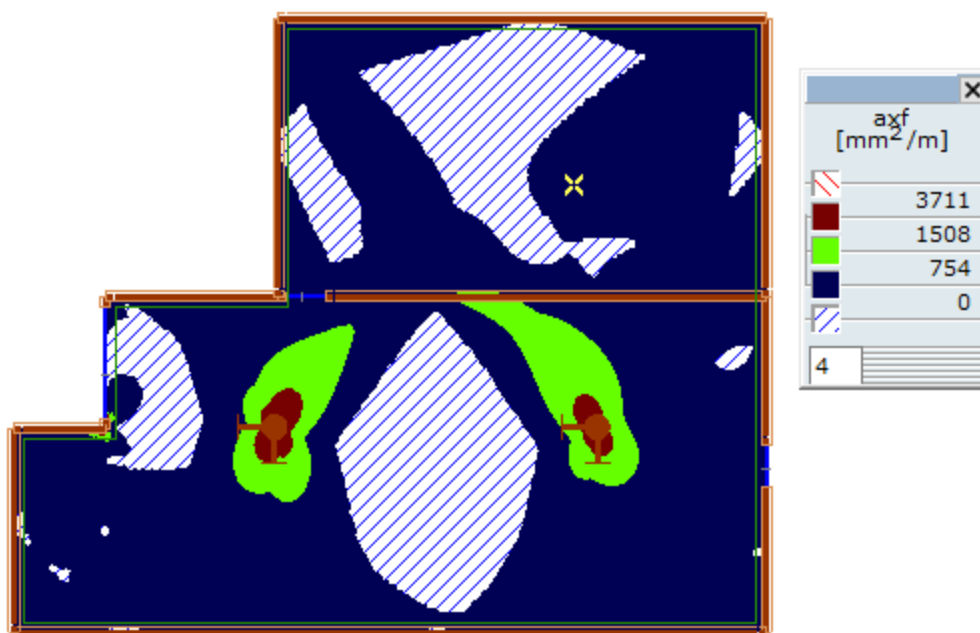
X irányú felső vasszükséglet (mm²/m)

Felső vasalásnak X irányban $\phi 12/15$ -ös alaphálót alkalmazok (késsel jelölt terület). A pillérek felett (zölddel jelölt terület) egyszer megduplázom $\phi 12/15$ -ös alaphálót majd, ahol kell (barnával jelölt terület) a $\phi 20/7,5$ -ös erősítést használom.

Alapvasalás: $\phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m}$

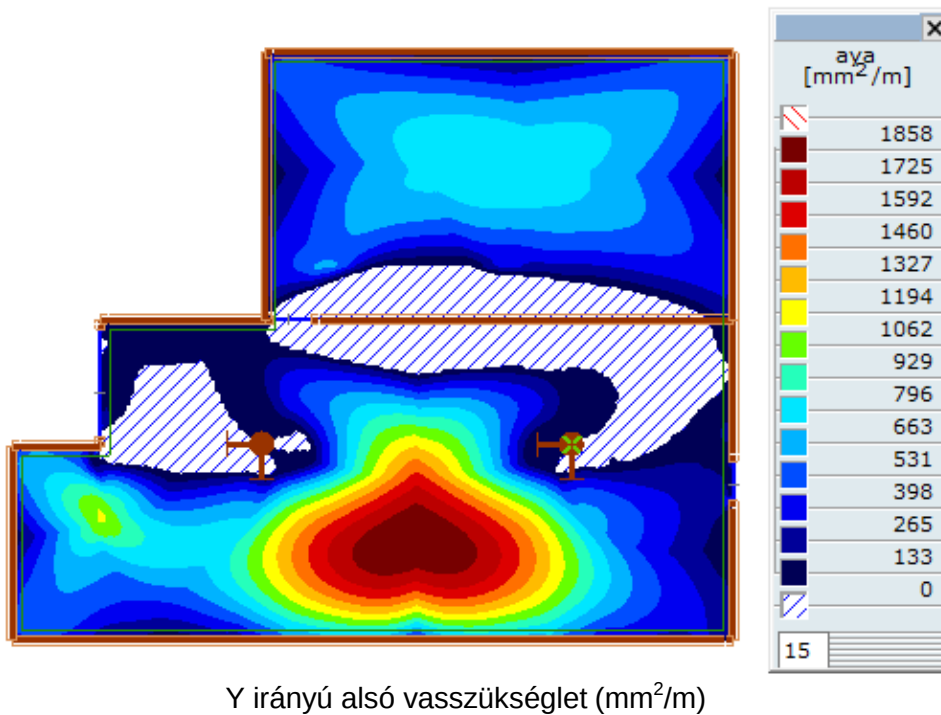
Erősítés : $\phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} = 1508 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés : $\phi 12/7,5 - A_s = 1508 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 16/7,5 - A_s = 2681 \text{ mm}^2/\text{m} = 4189 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $4189 \text{ mm}^2/\text{m} > 3711 \text{ mm}^2/\text{m}$



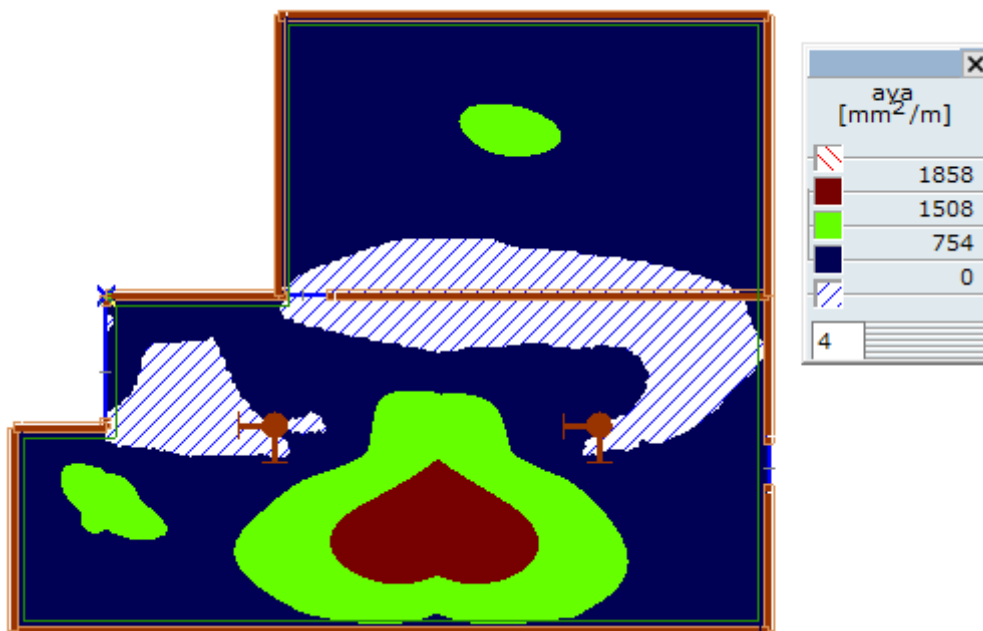
alkalmazott X irányú felső vasalás (mm²/m)

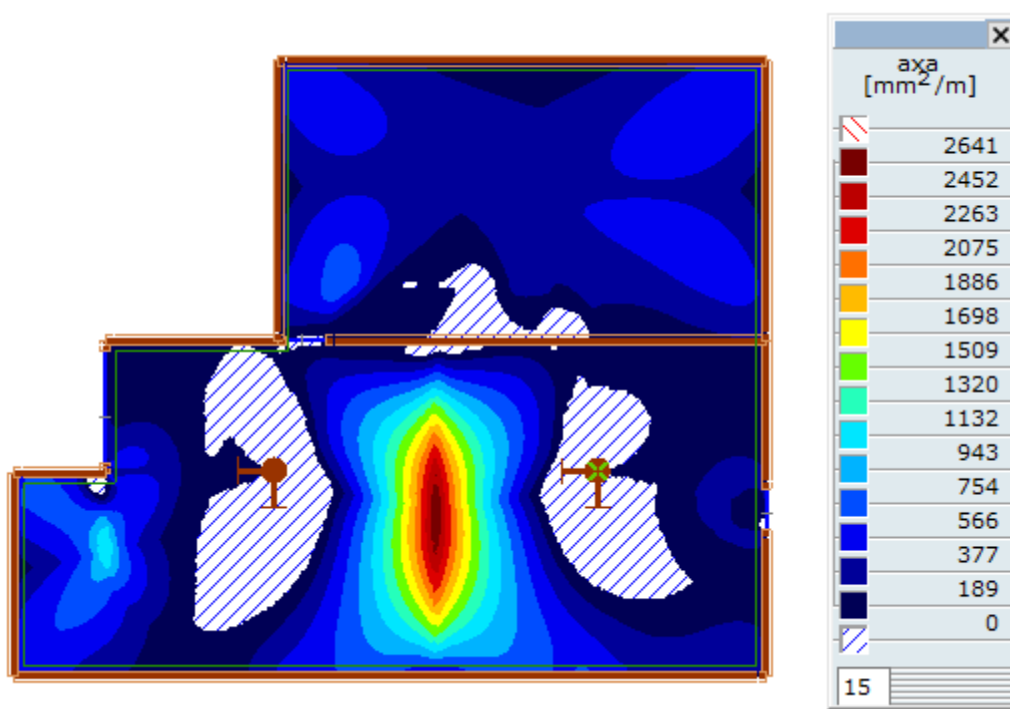
Alsó vasalás



Alsó vasalásnak Y irányban $\phi 12/15$ -as alaphálót alkalmazok (késsel jelölt terület). A mezőkben (zölddel jelölt terület) megduplázom a $\phi 12/15$ -ös alaphálót. A pillérek közötti mezőben kialakuló nagy nyomatókot $\phi 16/15$ -ös erősítéssel oldom meg.

Alapvasalás: $\phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés 1: $\phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} = 1508 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés 2: $\phi 12/7,5 - A_s = 1508 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 16/15 - A_s = 1340 \text{ mm}^2/\text{m} = 2848 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $2848 \text{ mm}^2/\text{m} > 1858 \text{ mm}^2/\text{m}$

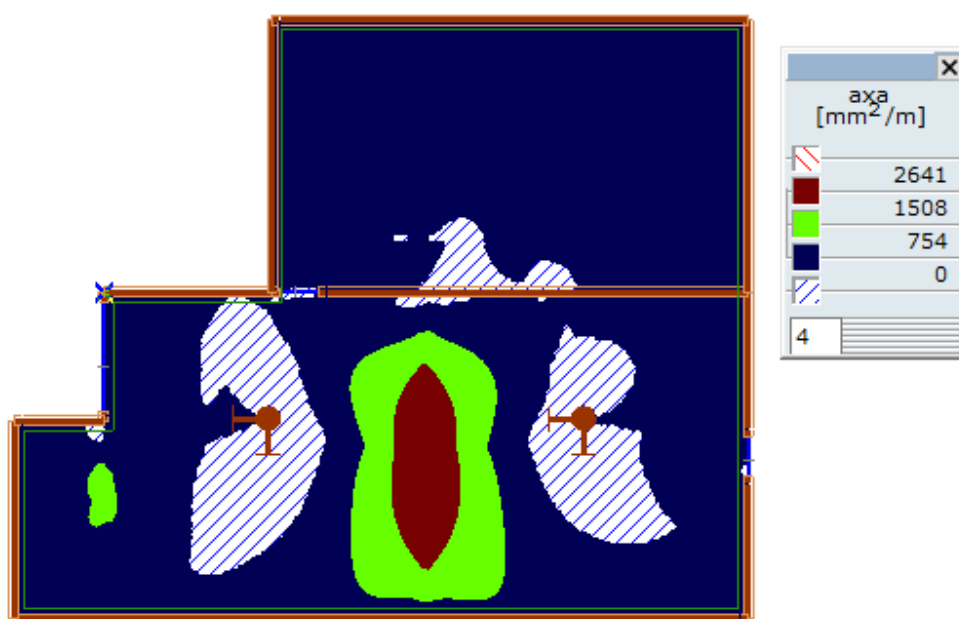




X irányú alsó vasszükséglet (mm²/m)

Alsó vasalásnak X irányban $\phi 12/15$ -ös alaphálót alkalmazok (késsel jelölt terület). A mezőben (zölddel jelölt terület) megduplázom a $\phi 12/15$ -ös alapvasalást. A két pillér közti mezőben Y irányú földszinti fal nagy vonalmenti ereje miatt kialakuló kialakuló nyomatóknál (barnával jelölt terület) $\phi 16/15$ -el erősítem meg a vasalást.

Alapvasalás: $\phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés 1: $\phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 12/15 - A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} = 1508 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés 2: $\phi 12/7,5 - A_s = 1508 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 16/15 - A_s = 1340 \text{ mm}^2/\text{m} = 2848 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $2848 \text{ mm}^2/\text{m} > 2641 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott X irányú alsó vasalás (mm²/m)

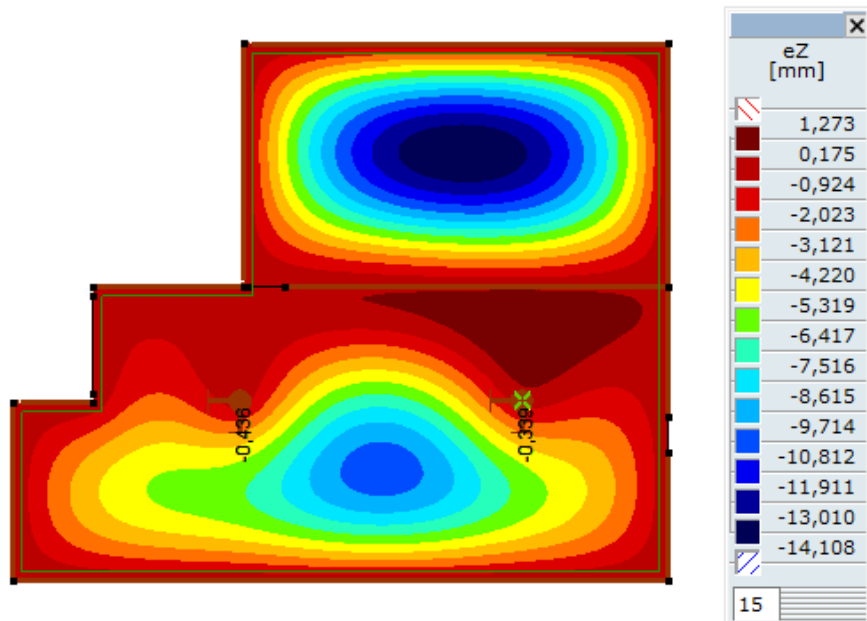
3.4.2. Használhatósági határállapot

3.4.2.1. Lehajlás

A lehajlási vizsgálatot a beton rugalmassági modulusának 50 év múltán esedékes értékével veszem figyelembe. Ez körülbelül 10 000 N/mm².

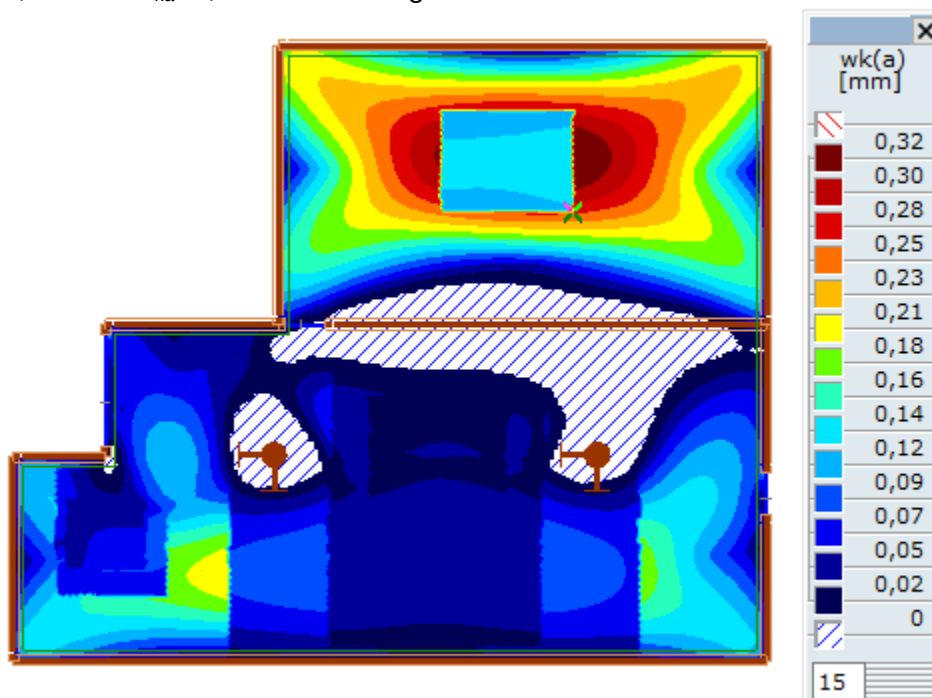
Maximális lehajlás: L/200

$w_{eng}=6850/200=34,25 \text{ mm} > w=14,11 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$

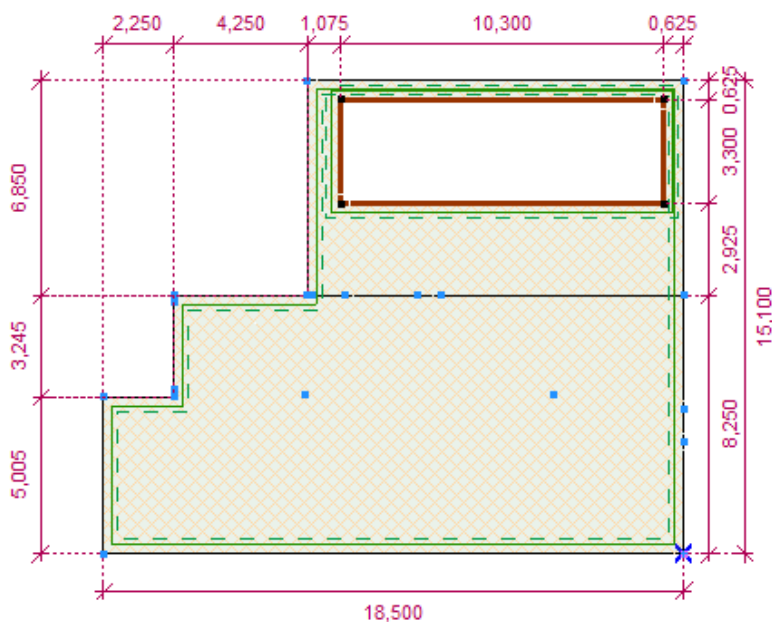


3.4.2.2. Repedástágasság

$w_{k.eng}=0,4 \text{ mm} > w_{ka}=0,32 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$



3.5. Alaplemez méretezése



A víznyomás miatt vastag alaplemezt kell alkalmazni, mely egyben – gazdasági okok miatt – az épület alapozása is lesz. Sávalapot emiatt nem terveztem.

3.5.1. Teherbírási határállapot

Az igénybevételeket és vasmennyiségeket Axis VM12 programmal számolom.

Kiindulási adatok:

Az alaplemez monolit vasbeton szerkezetű. A hajlítási vasalását határozom meg. A betonfedés értéke 35 mm. A monolit vasbeton lemezek vastagsága 30 cm.

A beton anyagminősége:

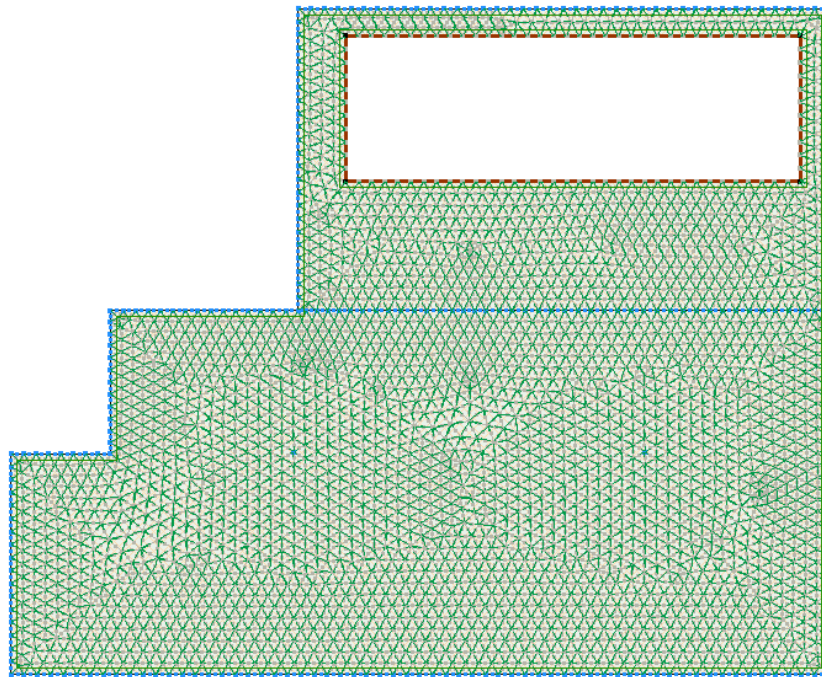
C30/37-XC2-16-F2

$$\begin{aligned}f_{ck} &= 30,0 \text{ N/mm}^2 \\f_{cd} &= 20,0 \text{ N/mm}^2 \\f_{ctd} &= 1,4 \text{ N/mm}^2 \\f_{ctm} &= 2,9 \text{ N/mm}^2 \\f_{bd} &= 3,0 \text{ N/mm}^2 \\E_{c,eff} &= 9,3 \text{ kN/mm}^2\end{aligned}$$

Az alkalmazott betonacél minőség:

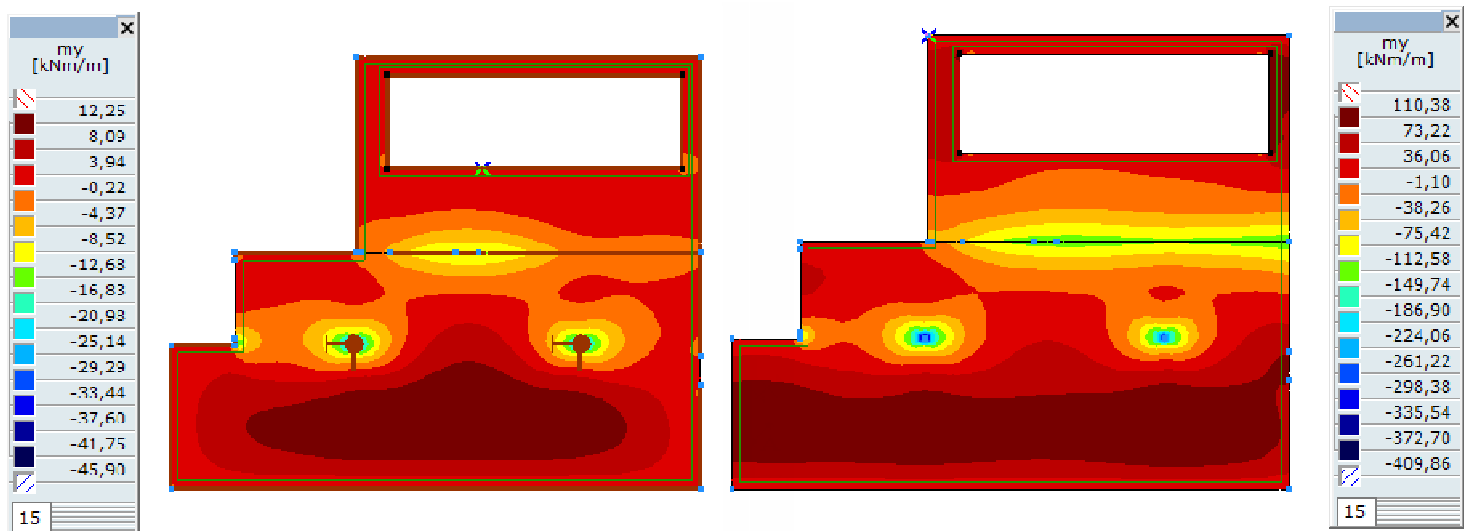
B500

$$\begin{aligned}f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\f_{yk} &= 435 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

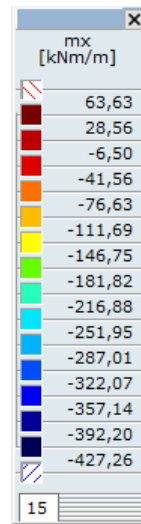
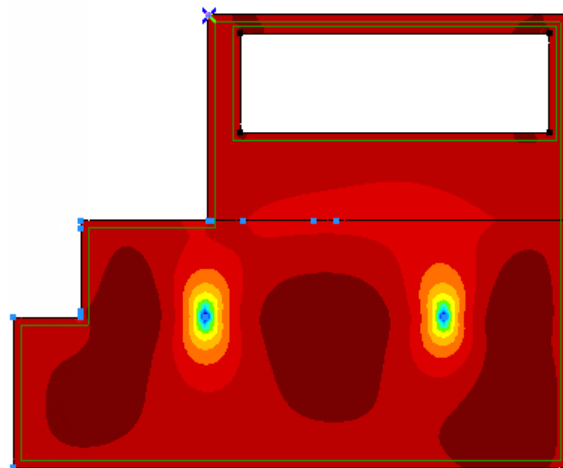
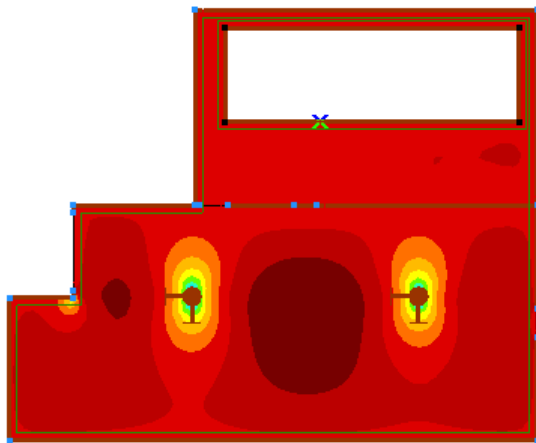
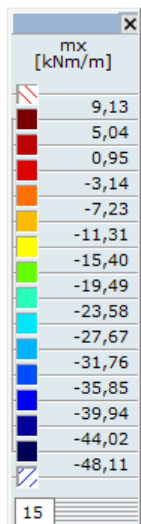


Alaplemez végeselemes hálója

3.5.1.1. Igénybevételek



Y irányú nyomatéki igénybevétel (bal oldali ábra: víznyomásra ébredő nyomaték, jobb oldali: épület terhéből ébredő nyomaték)

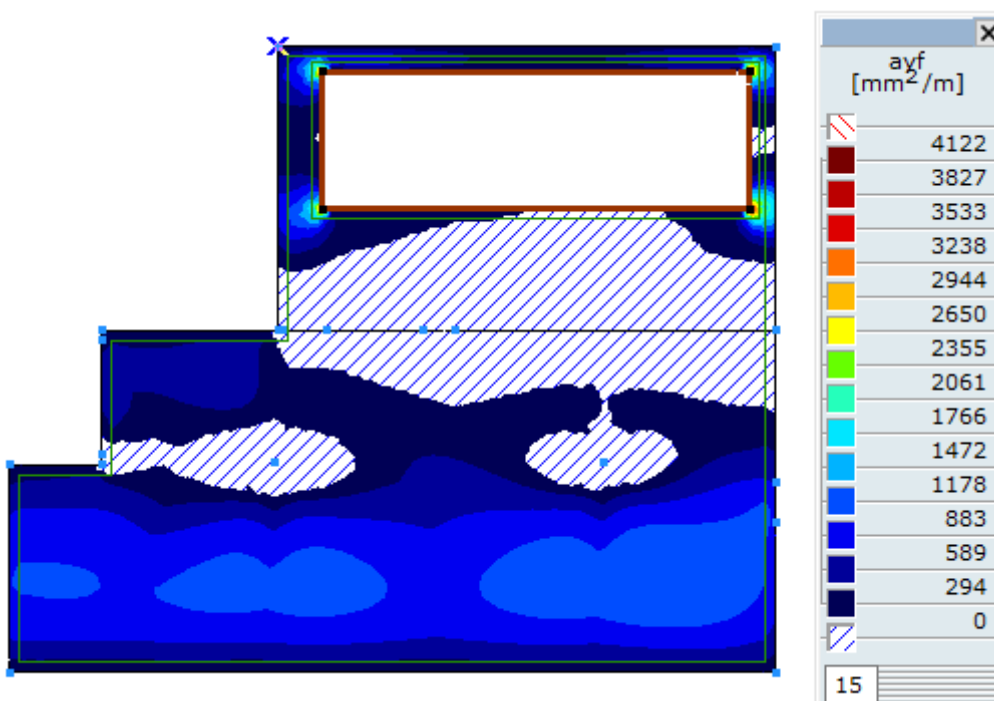


X irányú nyomatéki igénybevétel (bal oldali ábra: víznyomásra ébredő nyomaték, jobb oldali: épület terhéből ébredő nyomaték)

Láthatóan majdnem egy nagyságrend különbség van a két állapot pozitív és negatív nyomatékai között, ezért csak az épület terhéből létrejövő nyomatéokra készítem el a vasalást.

3.5.1.2. Hajlítási vasalás tervezése

Felső vasalás

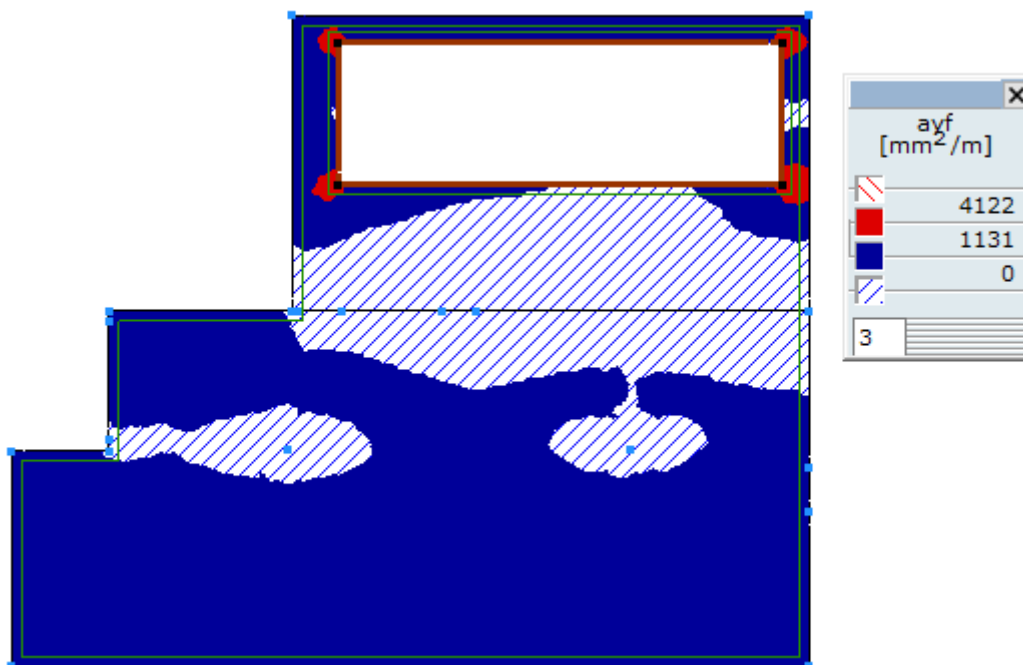


Y irányú felső vasszükséglet (mm^2/m)

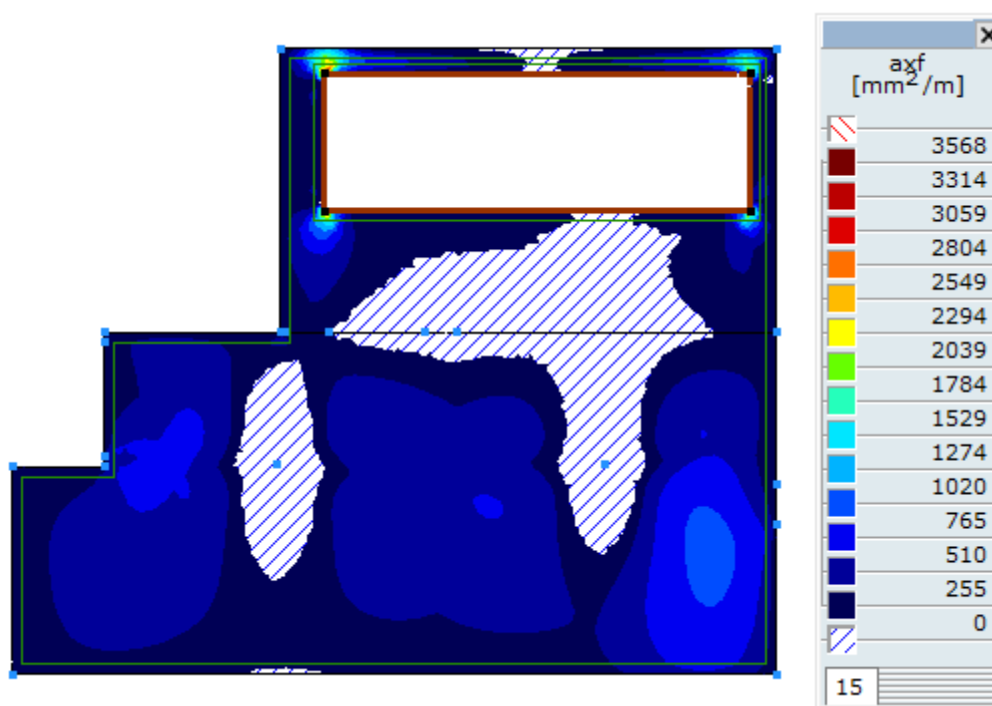
Felső vasalásnak Y irányban $\phi 12/10$ -es alaphálót alkalmazok (késsel jelölt terület). A viszonylag sűrű osztásköz oka a talajon helyet foglaló alaplemez magasabb igénye repedéstágasság szempontjából. A pirossal jelölt területet $\phi 20/10$ -el erősítem.

Alapvasalás: $\phi 12/10 - A_s = 1131 \text{ mm}^2/\text{m}$

Erősítés: $\phi 12/10 - A_s = 1131 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 20/10 - A_s = 3142 \text{ mm}^2/\text{m} = 4273 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $4273 \text{ mm}^2/\text{m} > 4122 \text{ mm}^2/\text{m}$



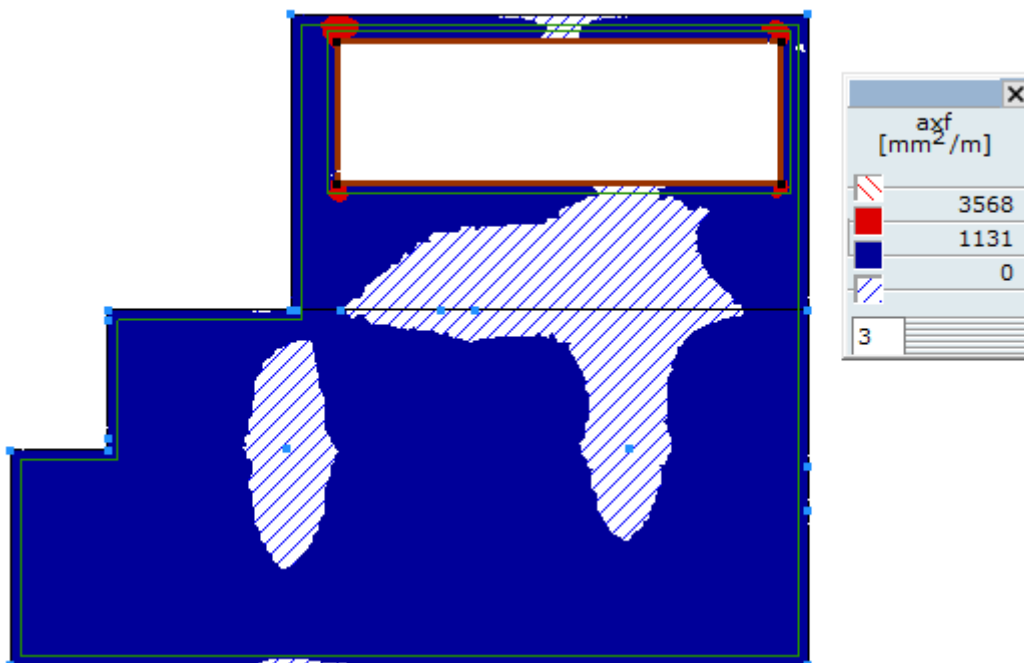
alkalmazott Y irányú felső vasalás (mm^2/m)



X irányú felső vasszükséglet (mm^2/m)

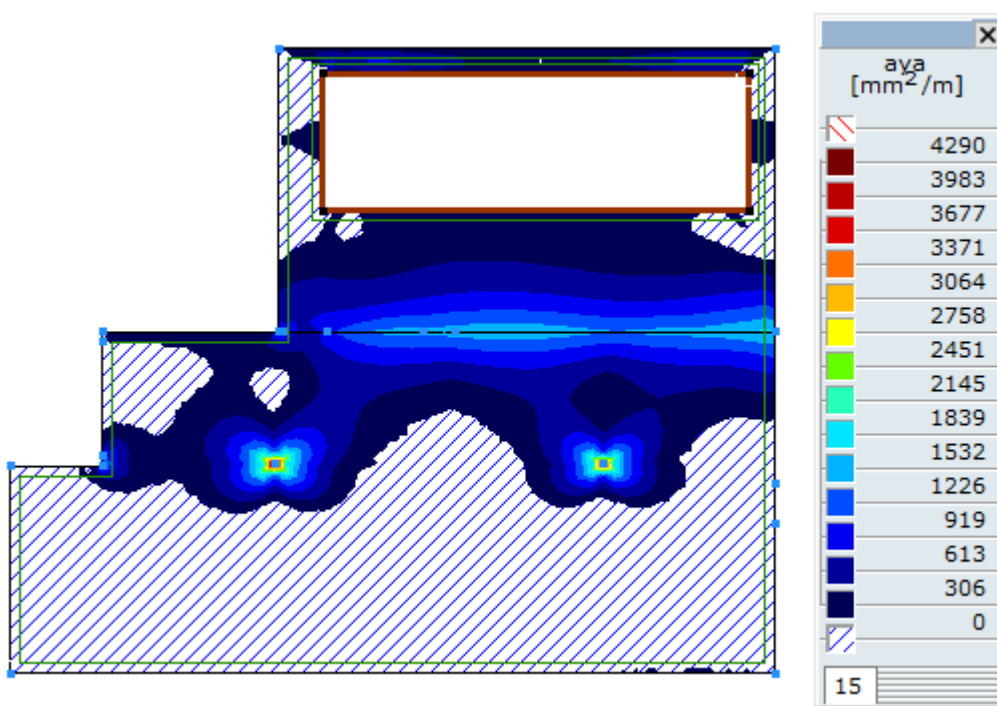
Felső vasalásnak X irányban $\phi 12/10$ -es alaphálót alkalmazok (késsel jelölt terület). A pirossal jelölt területet $\phi 20/10$ -el erősítem.

Alapvasalás: $\phi 12/10 - A_s = 1131 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés: $\phi 12/10 - A_s = 1131 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 20/10 - A_s = 3142 \text{ mm}^2/\text{m} = 4273 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $4273 \text{ mm}^2/\text{m} > 3568 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott X irányú felső vasalás (mm^2/m)

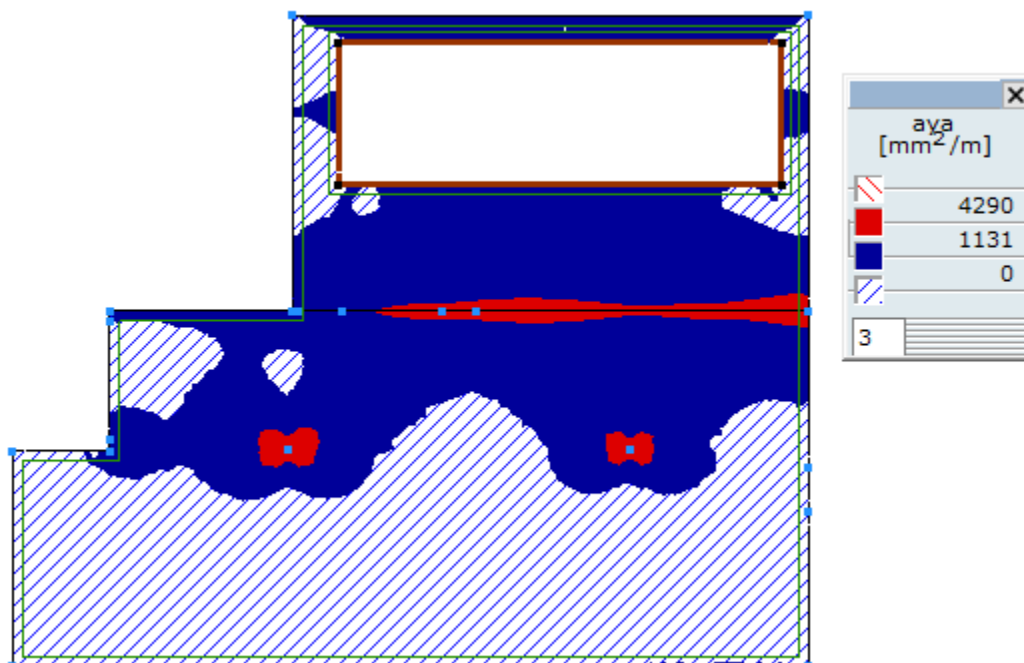
Alsó vasalás



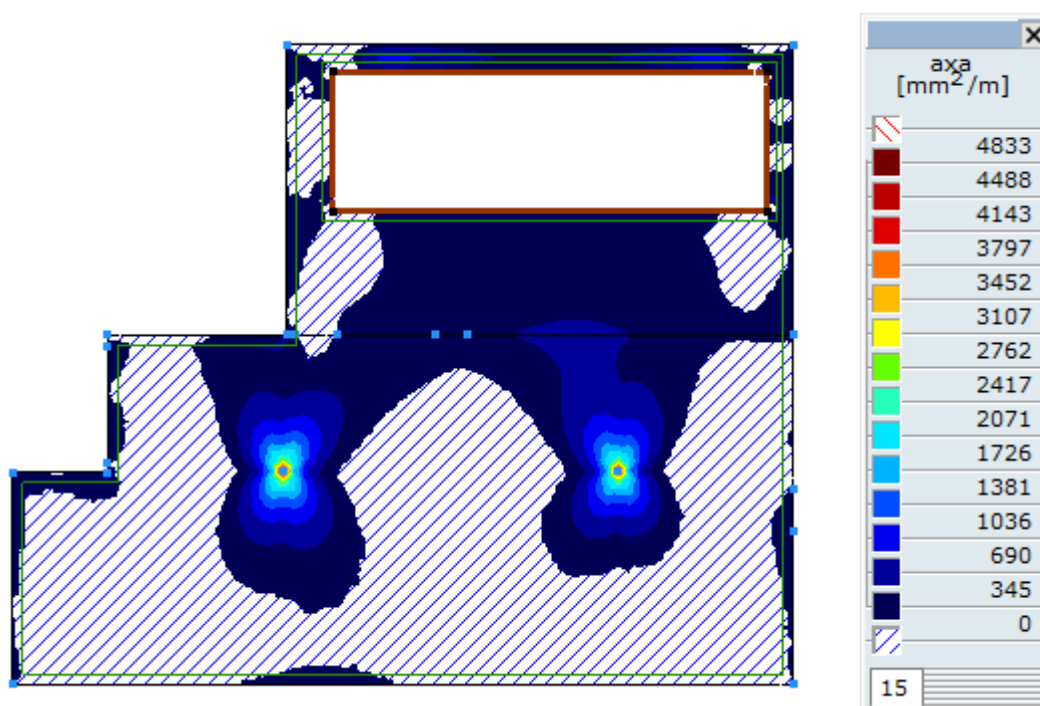
Y irányú alsó vasszükséglet (mm^2/m)

Alsó vasalásnak Y irányban $\phi 12/10$ -es alaphálót alkalmazok (kékkel jelölt terület). A pirossal jelölt területet $\phi 22/10$ -el erősítem.

Alapvasalás: $\phi 12/10 - A_s = 1131 \text{ mm}^2/\text{m}$
 Erősítés: $\phi 12/10 - A_s = 1131 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 22/10 - A_s = 3801 \text{ mm}^2/\text{m} = 4932 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $4932 \text{ mm}^2/\text{m} > 4290 \text{ mm}^2/\text{m}$



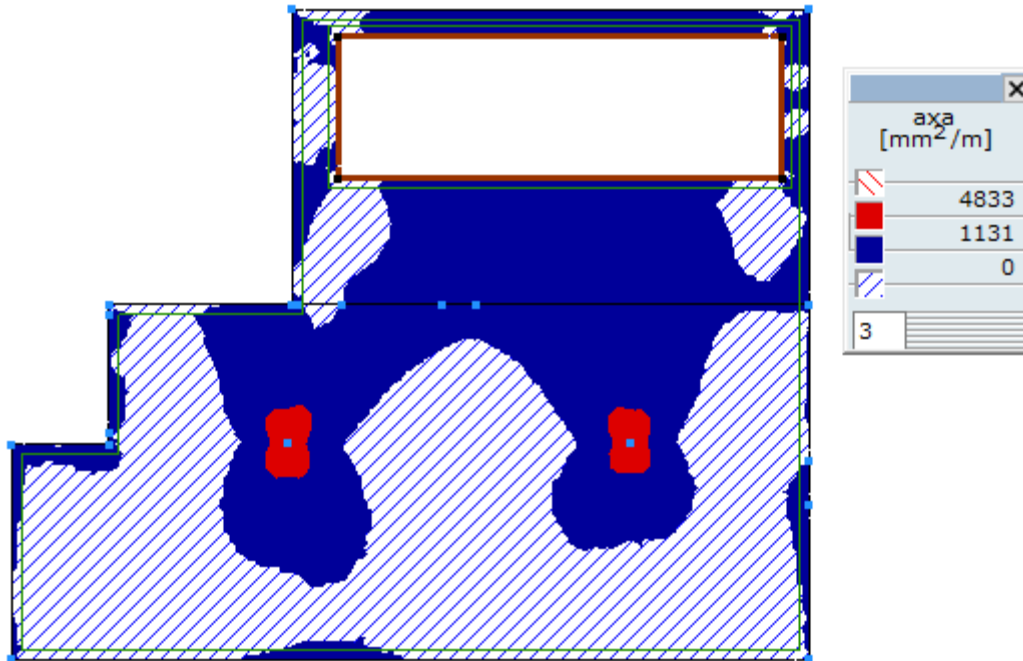
alkalmazott Y irányú alsó vasalás (mm²/m)



X irányú alsó vasszükséglet (mm²/m)

Alsó vasalásnak X irányban $\phi 12/10$ -es alaphálót alkalmazok (késsel jelölt terület). A pirossal jelölt területet $\phi 22/10$ -el erősítem.

Alapvasalás: $\phi 12/10 - A_s = 1131 \text{ mm}^2/\text{m}$
Erősítés: $\phi 12/10 - A_s = 1131 \text{ mm}^2/\text{m} + \phi 22/10 - A_s = 3801 \text{ mm}^2/\text{m} = 4932 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $4932 \text{ mm}^2/\text{m} > 4833 \text{ mm}^2/\text{m}$



alkalmazott X irányú alsó vasalás (mm^2/m)

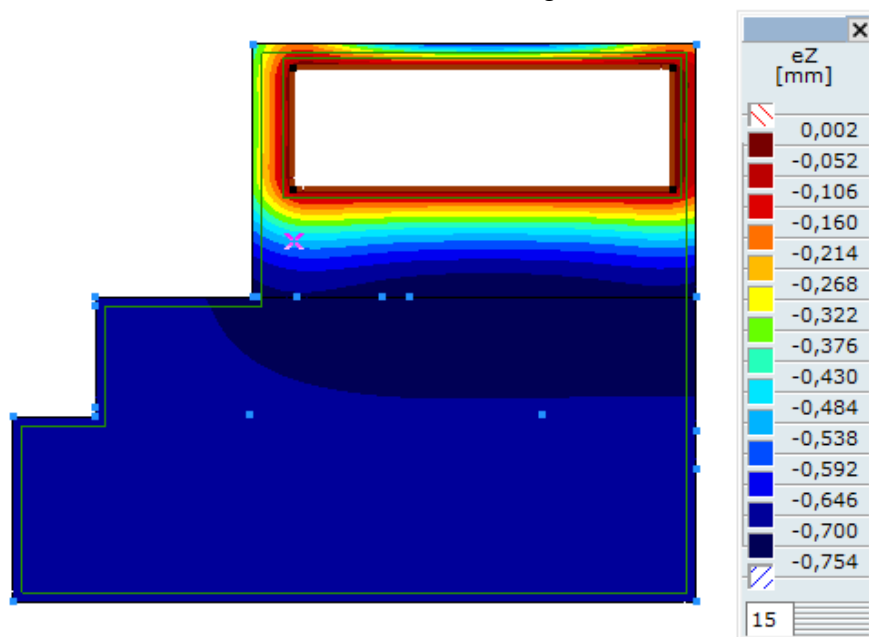
3.5.2. Használhatósági határállapot

3.5.2.1. Lehajlás

A lehajlási vizsgálatot a beton rugalmassági modulusának 50 év múltán esedékes értékével veszem figyelembe. Ez körülbelül 10 000 N/mm².

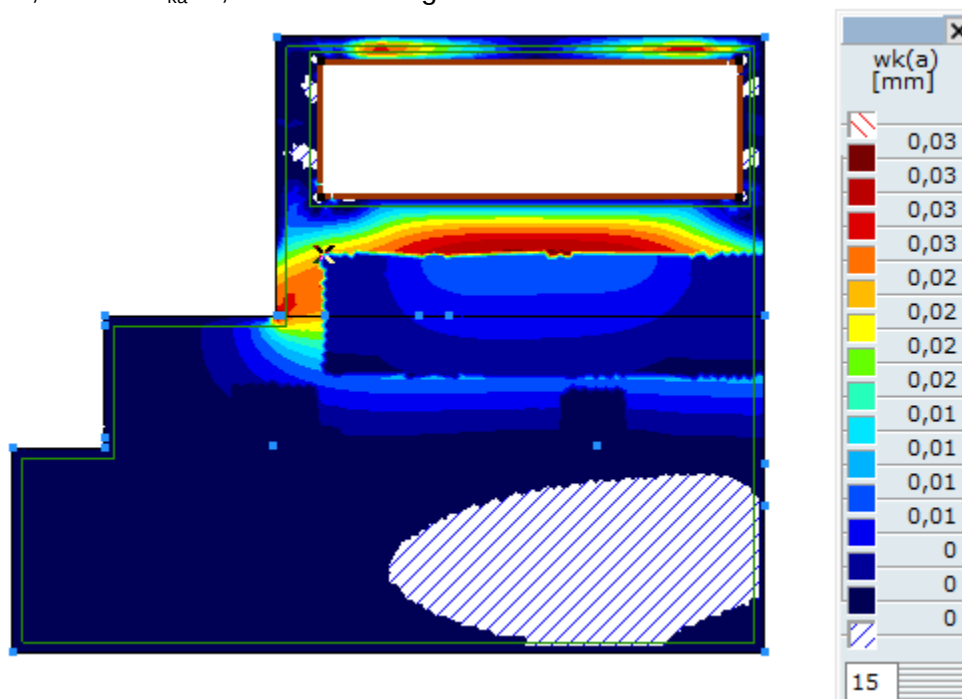
Maximális lehajlás: L/200

$w_{eng}=6850/200=34,25 \text{ mm} > w=14,11 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$

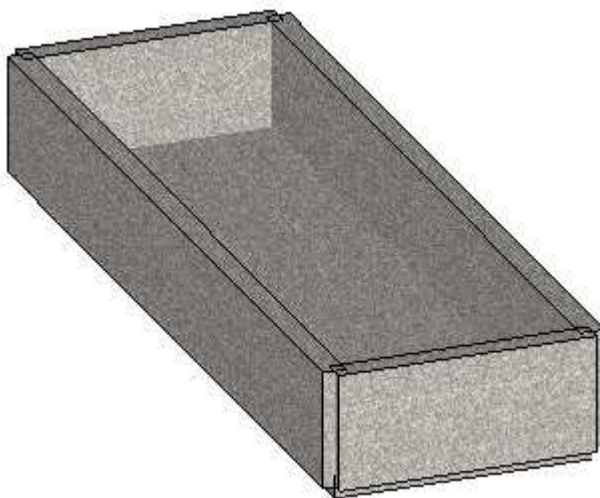


3.5.2.2. Repedástágasság

$w_{k.eng}=0,1 \text{ mm} > w_{ka}=0,03 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$



3.6. Medence méretezése



A jelenlevő talajvíz miatt a medencénél a repedéstágasság lesz a mértékadó, így a méretezésnél a héjak vasmennyiségét ez felülírja.

3.6.1. Teherbírási határállapot

Az igénybevételeket és vasmennyiségeket Axis VM12 programmal számolom.

Kiindulási adatok:

Az emelet feletti földem monolit vasbeton szerkezetű. A merevítő falak vonalmenti megtámasztást biztosítanak a földemnek, melyeket csuklós támasznak feltételeztem. A földem hajlítási vasalását határozom meg. A betonfedés értéke 35 mm. A monolit vasbeton lemez vastagsága 30 cm.

A beton anyagminősége:

C30/37-XC2-16-F2

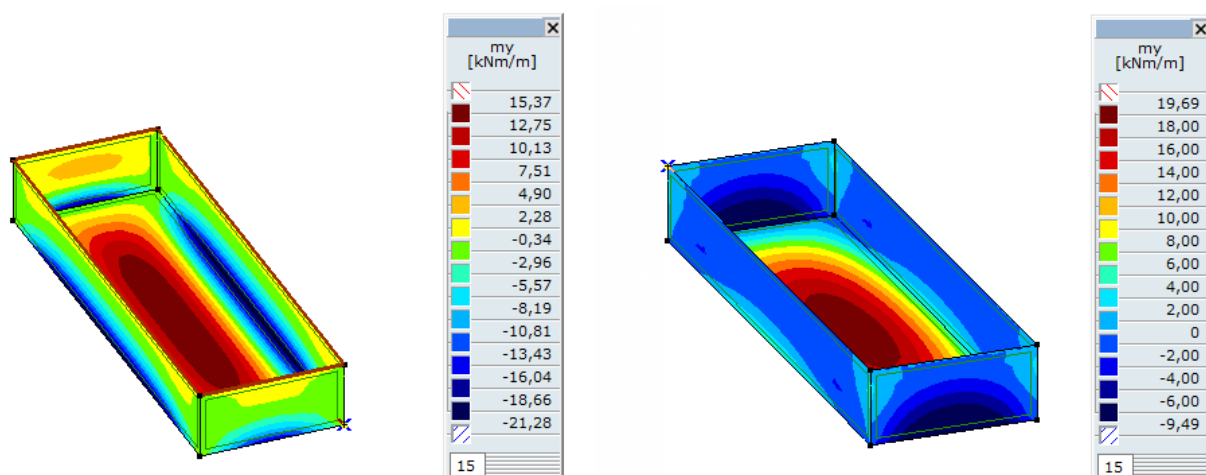
$$\begin{aligned}f_{ck} &= 30,0 \text{ N/mm}^2 \\f_{cd} &= 20,0 \text{ N/mm}^2 \\f_{ctd} &= 1,4 \text{ N/mm}^2 \\f_{ctm} &= 2,9 \text{ N/mm}^2 \\f_{bd} &= 3,0 \text{ N/mm}^2 \\E_{c,eff} &= 9,3 \text{ kN/mm}^2\end{aligned}$$

Az alkalmazott betonacél minőség:

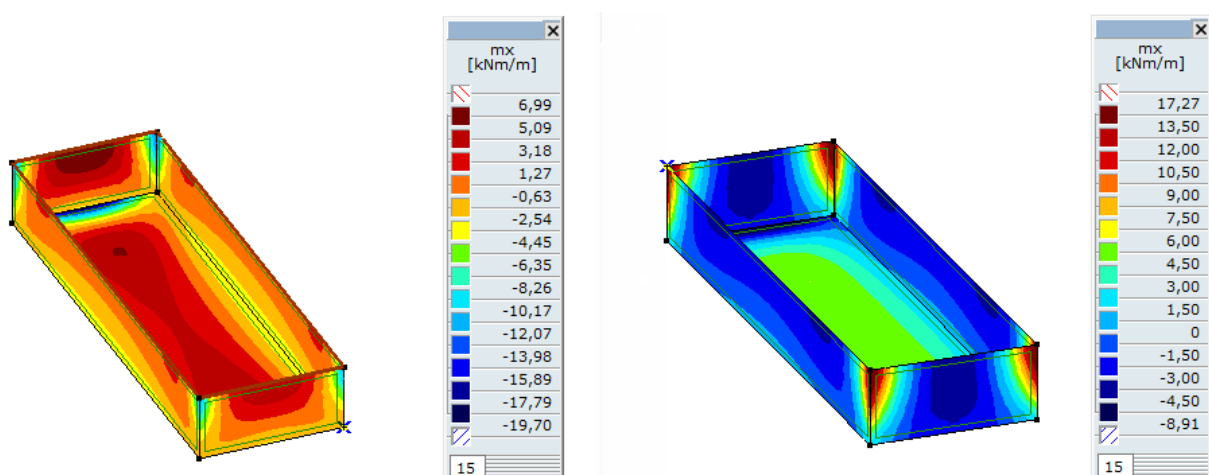
B500

$$\begin{aligned}f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\f_{yk} &= 435 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

3.6.1.1. Igénybevételek



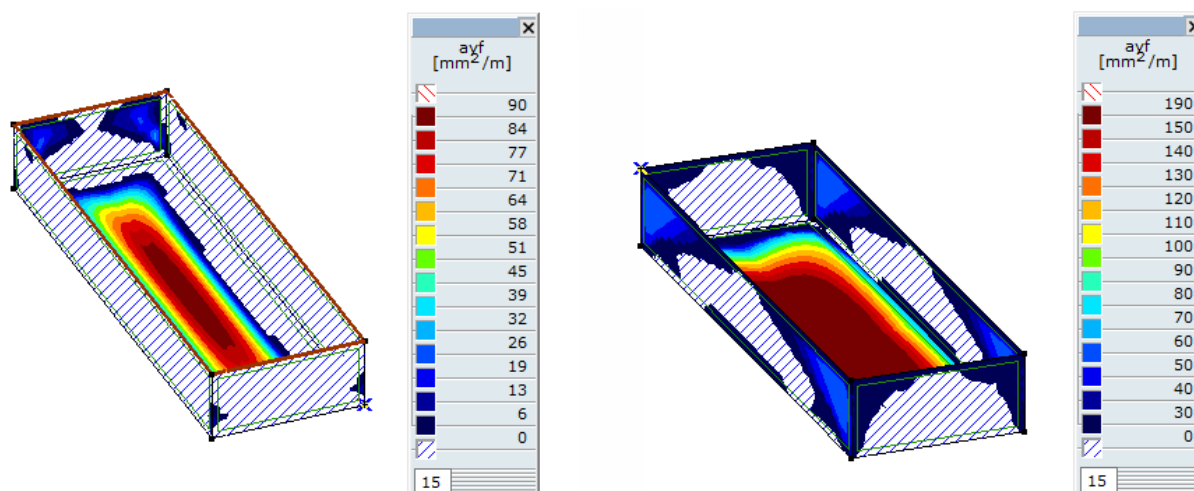
Y irányú nyomatéki igénybevétel (bal oldali ábra: talajvíznyomásra ébredő nyomaték, jobb oldali: medencében levő vízből ébredő nyomaték)



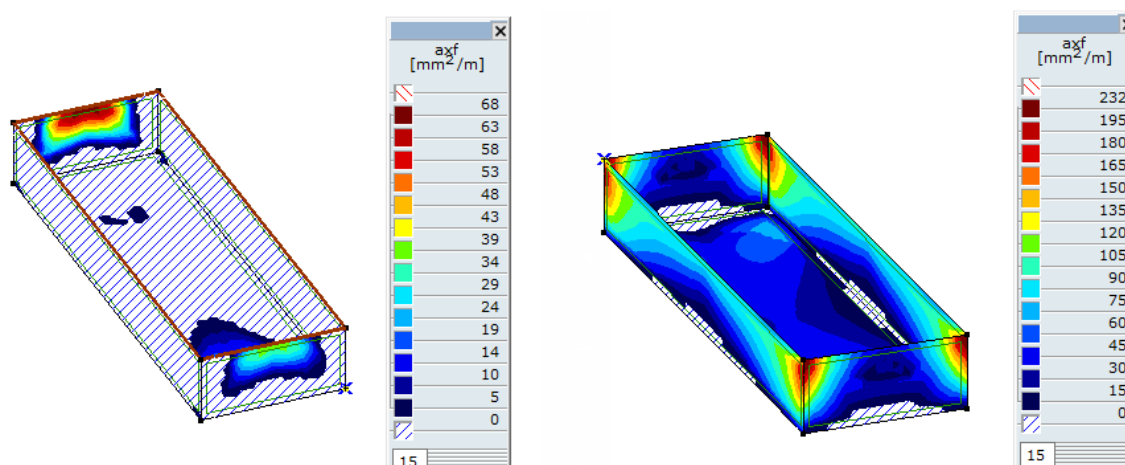
X irányú nyomatéki igénybevétel (bal oldali ábra: talajvíznyomásra ébredő nyomaték, jobb oldali: medencében levő vízből ébredő nyomaték)

3.6.1.2. Hajlítási vasalás tervezése

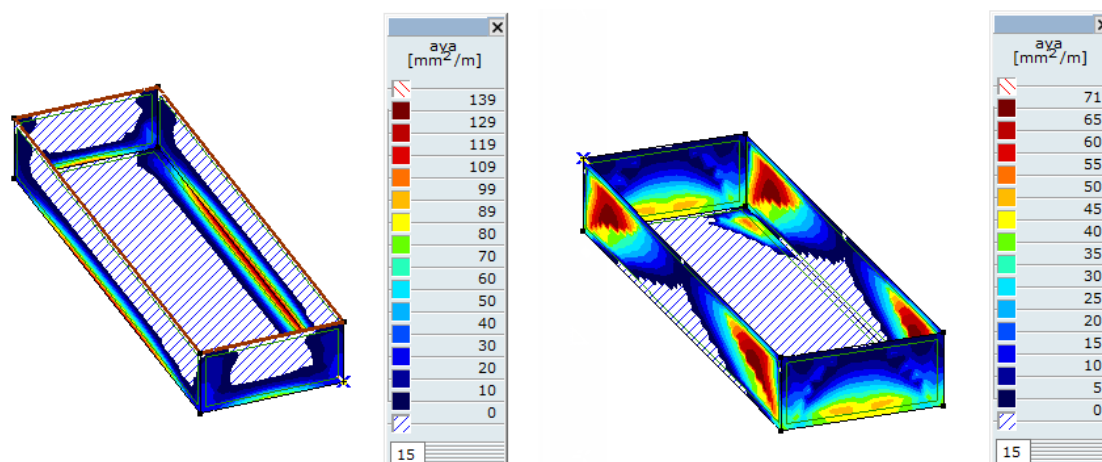
Felső vasalás



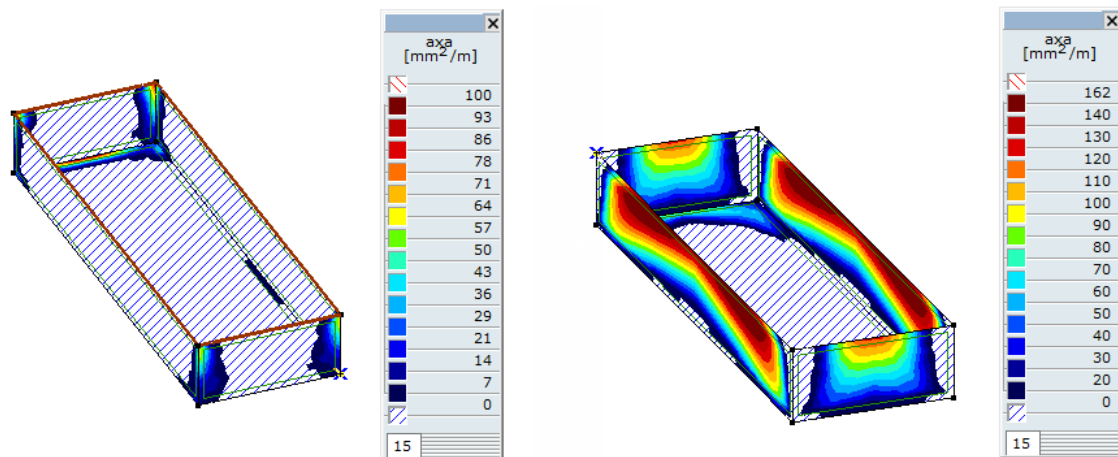
Y irányú felső vasszükséglet (mm^2/m)



X irányú felső vasszükséglet (mm^2/m)



Y irányú alsó vasszükséglet (mm^2/m)



X irányú alsó vasszükséglet (mm^2/m)

Egyik modellben sem éri el a minimális vasmennyiséget a vasalási igény, mely:

$$A_{s,\min} = 0,0015 \times b \times d = 369 \text{ mm}^2/\text{m}$$

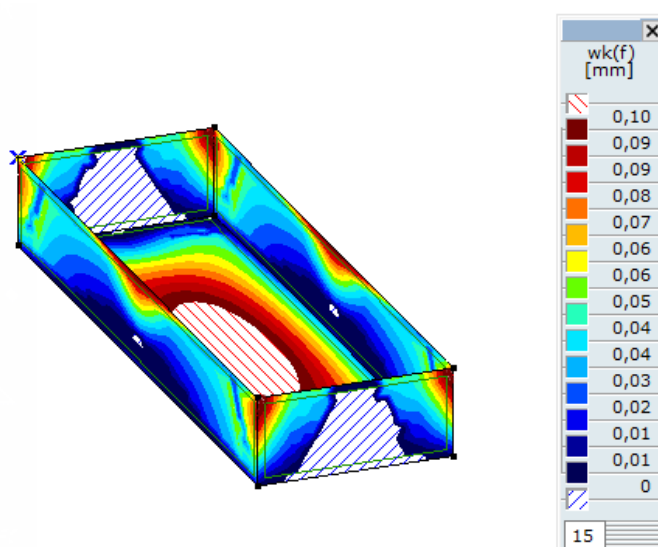
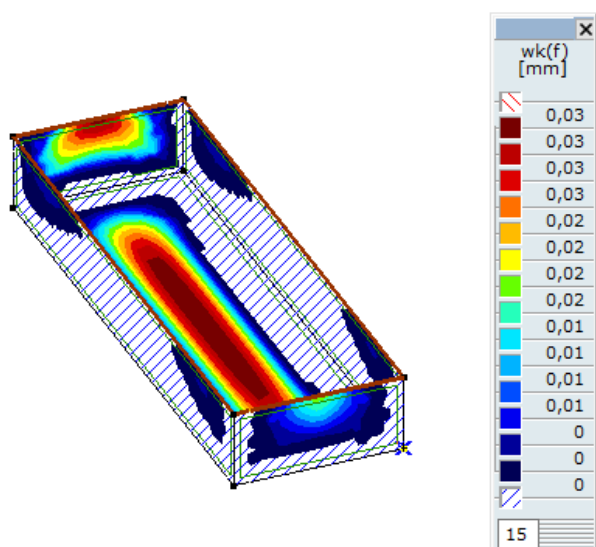
Első körben $\phi 8/10$ -el ($A_s = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$) próbálkoztam de így még nem felelt meg a medence repedéstágasságra, ezért felemeltem $\phi 10/10$ -re ($A_s = 785 \text{ mm}^2/\text{m}$), mely már kielégítette ezt a határállapotot is.

3.6.2. Használhatósági határállapot

3.6.2.1. Repedéstágasság

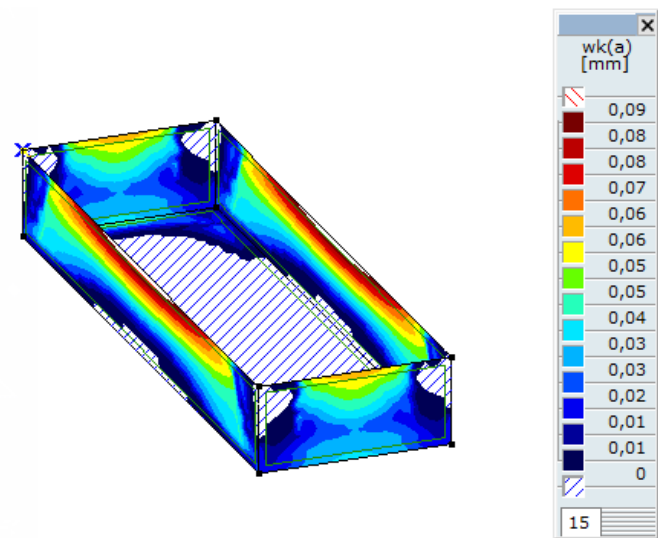
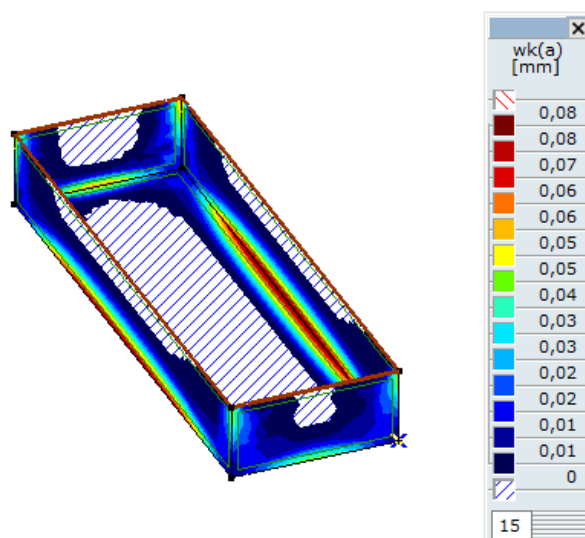
felső repedéstágasság

$wk.eng=0,1 \text{ mm} \geq wka=0,1 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$



alsó repedéstágasság

$wk.eng=0,1 \text{ mm} \geq wka=0,1 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$

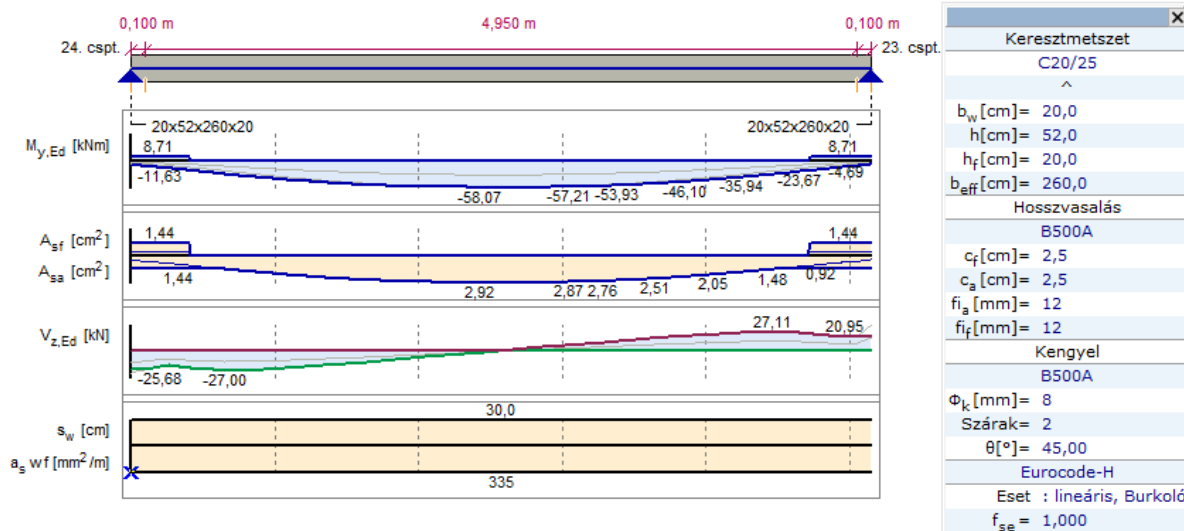


3.7. Vasbeton gerendák

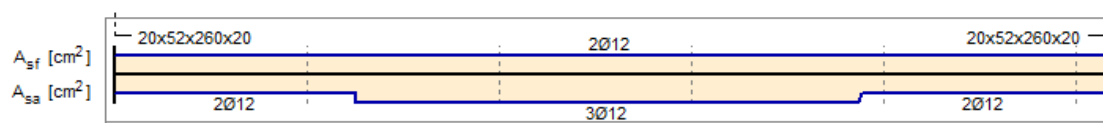
Az igénybevételeket és vasmennyiségeket Axis VM12 programmal vizsgáltam.

3.7.1. Zárófödém monolit áthidaló gerendái

B2 - felülborda

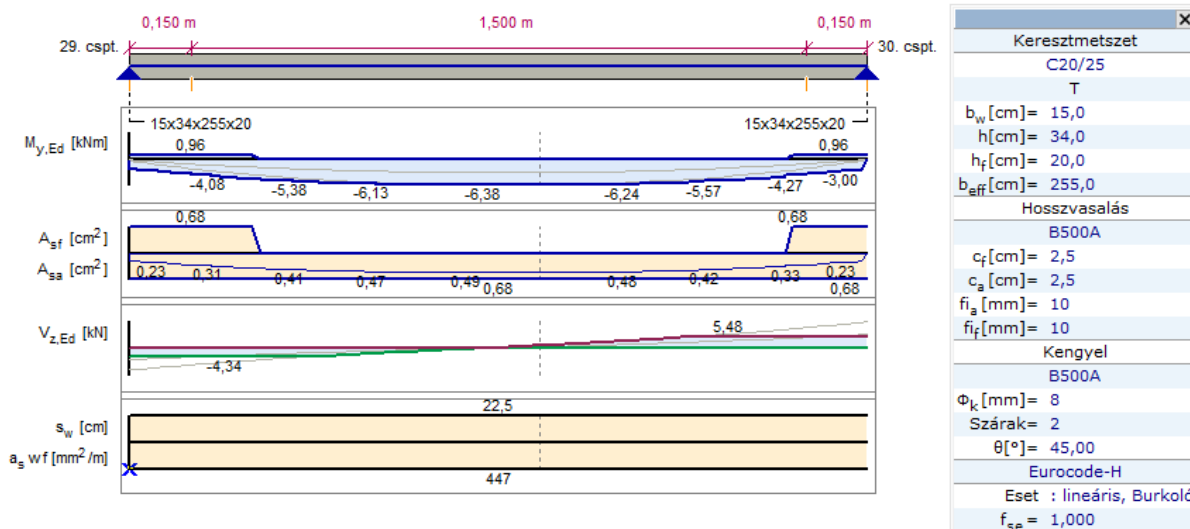


B2 felülborda igénybevételek és vasszükséglet(mm²)

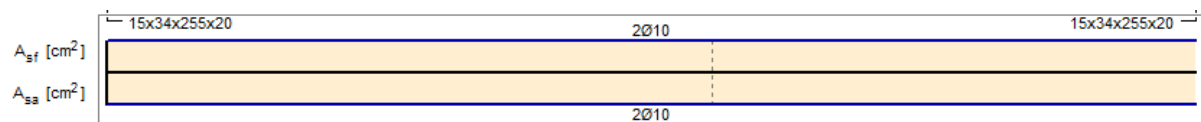


B 2 felülborda alkalmazott vasalása

G2 – monolit gerenda



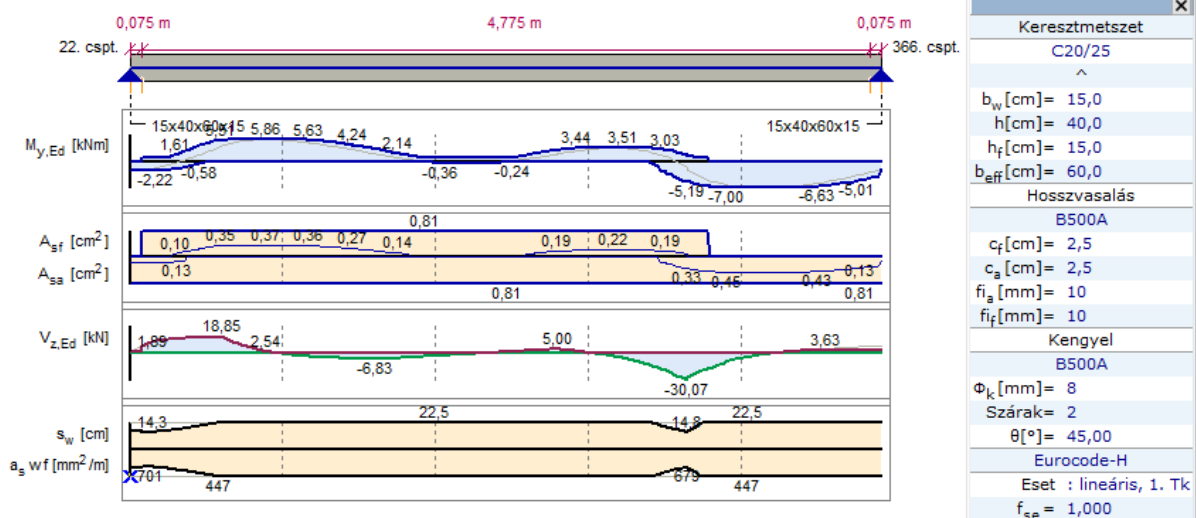
G2 gerenda igénybevételek és vasszükséglet(mm²)



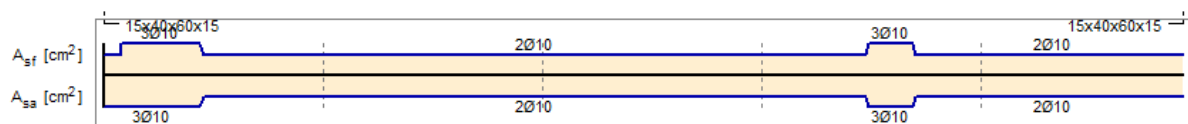
G2 gerenda alkalmazott vasalása

3.7.2. Emelet feltti földem monolit áthidaló gerendái

B2 - felülborda

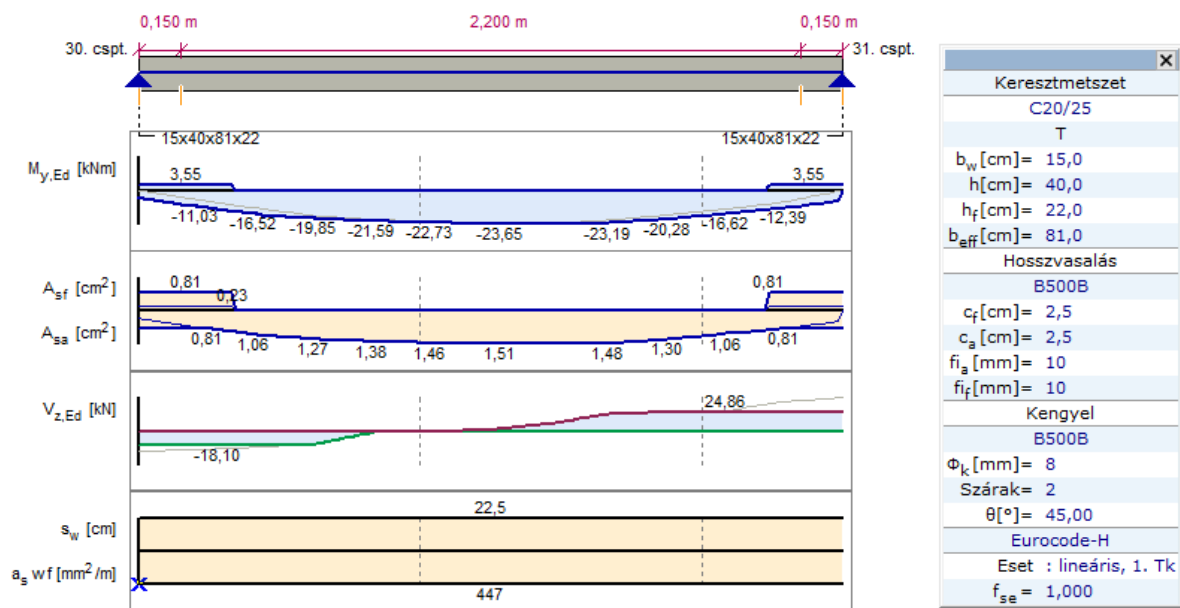


B3 felülborda igénybevételek és vasszükséglet(mm²)

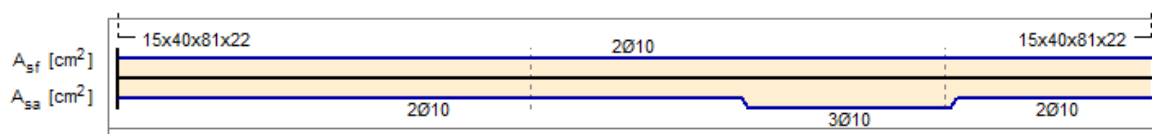


B 3 felülborda alkalmazott vasalása

G5 – monolit gerenda



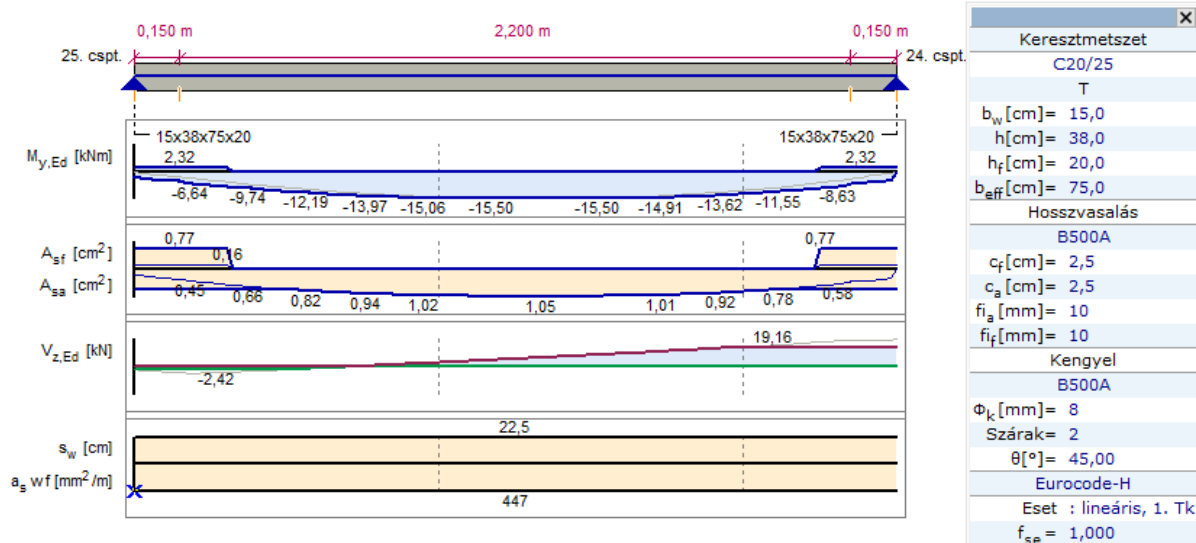
G5 gerenda igénybevételek és vasszükséglet(mm²)



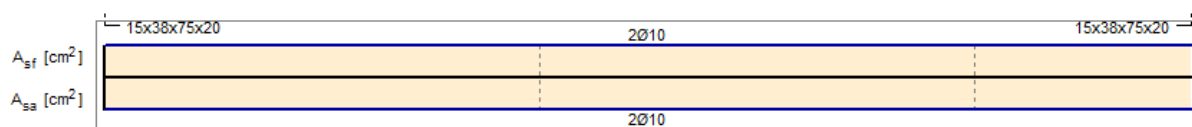
G5 gerenda alkalmazott vasalása

3.7.3. Földszint feletti földem monolit áthidaló gerendái

B5 - gerenda



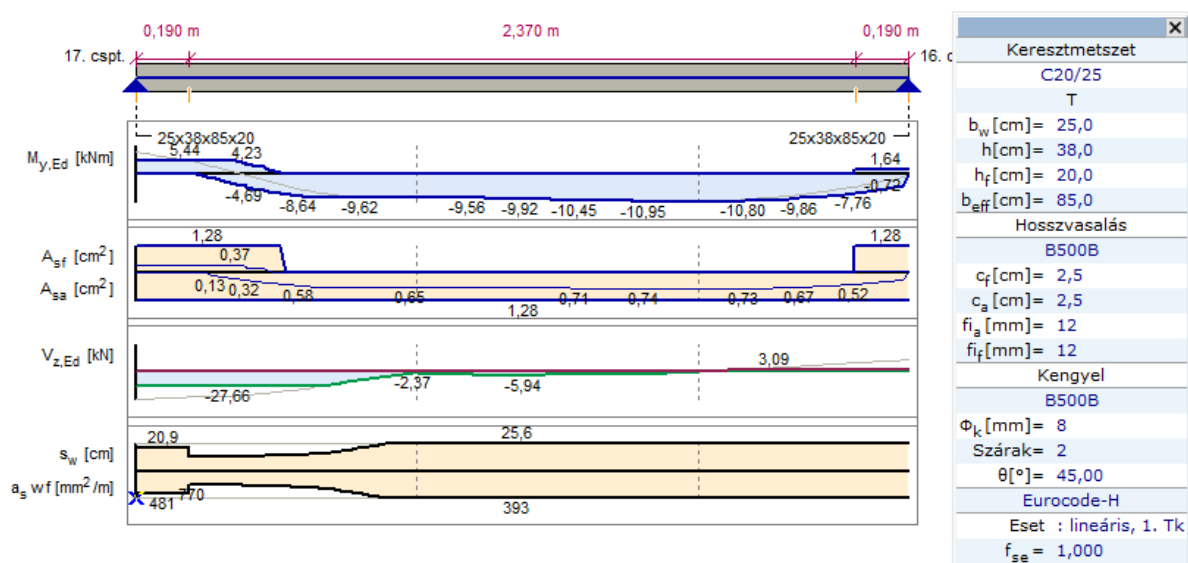
G5 gerenda igénybevételek és vasszükséglet(mm²)



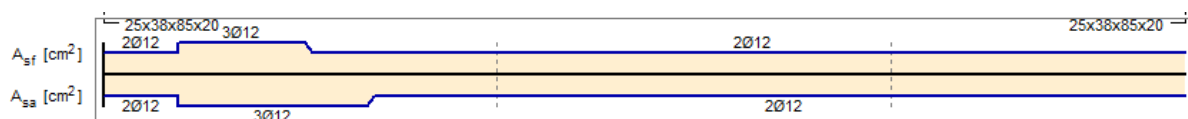
G5 gerenda alkalmazott vasalása

3.7.4. Pince feletti földmönolit áthidaló gerendái

G2 - gerenda



G2 gerenda igénybevételek és vasszükséglet(mm²)



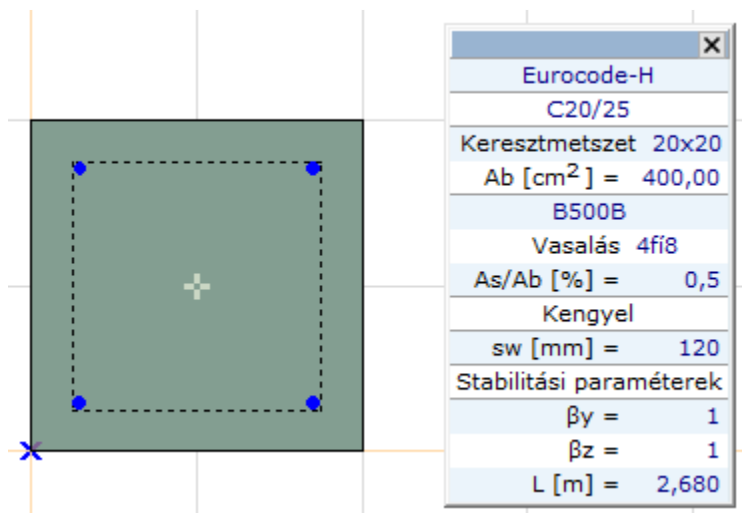
G2 gerenda alkalmazott vasalása

3.8. Vasbeton pillérek

Az igénybevételeket és vasmennyiségeket Axis VM12 programmal vizsgáltam.

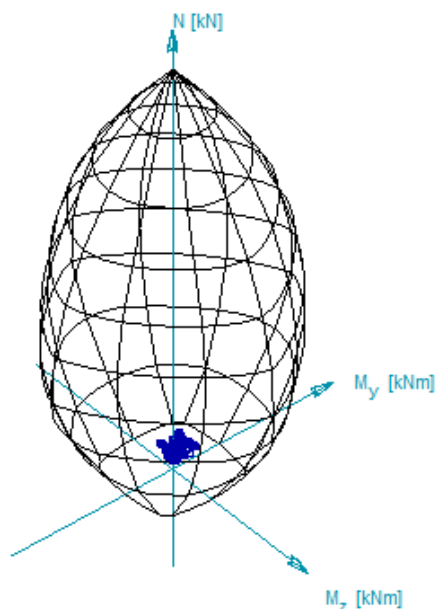
3.8.1. Zárófödém monolit pillérei

P1 - pillér



P1 pillér keresztmetszete és vasalása

Eurocode-H		
Eset : lineáris, Burkoló		
$f_{se} = 1,000$		
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
min/max		
-613,76	0,04	0,02
87,46	-0,04	-0,02
	min/max	
-220,00	-18,77	0,02
-220,00	18,75	-0,02
		min/max
-220,00	0	-18,79
-220,00	0	18,79
C20/25		
Keresztmetszet 20x20		
Ab [cm ²] = 400,00		
B500B		
Vasalás 4fi8		
As/Ab [%] = 0,5		

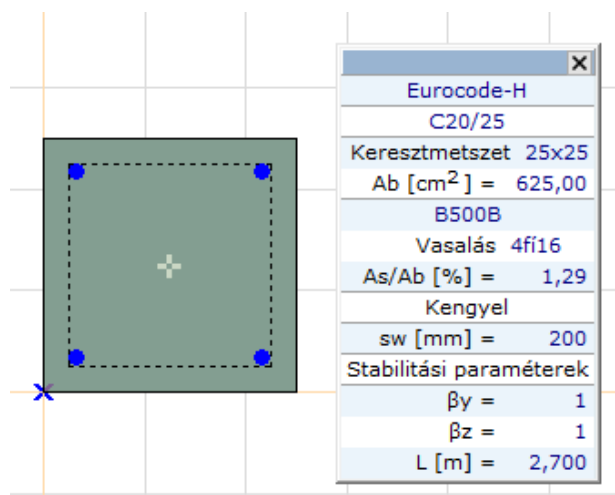


Eurocode-H	
C20/25	
Keresztmetszet	20x20
Ab [cm ²]	= 400,00
B500B	
Vasalás	4fi8
As/Ab [%]	= 0,5
Kengyel	
sw [mm]	= 120
Stabilitási paraméterek	
β_y	= 1
β_z	= 1
L [m]	= 2,680

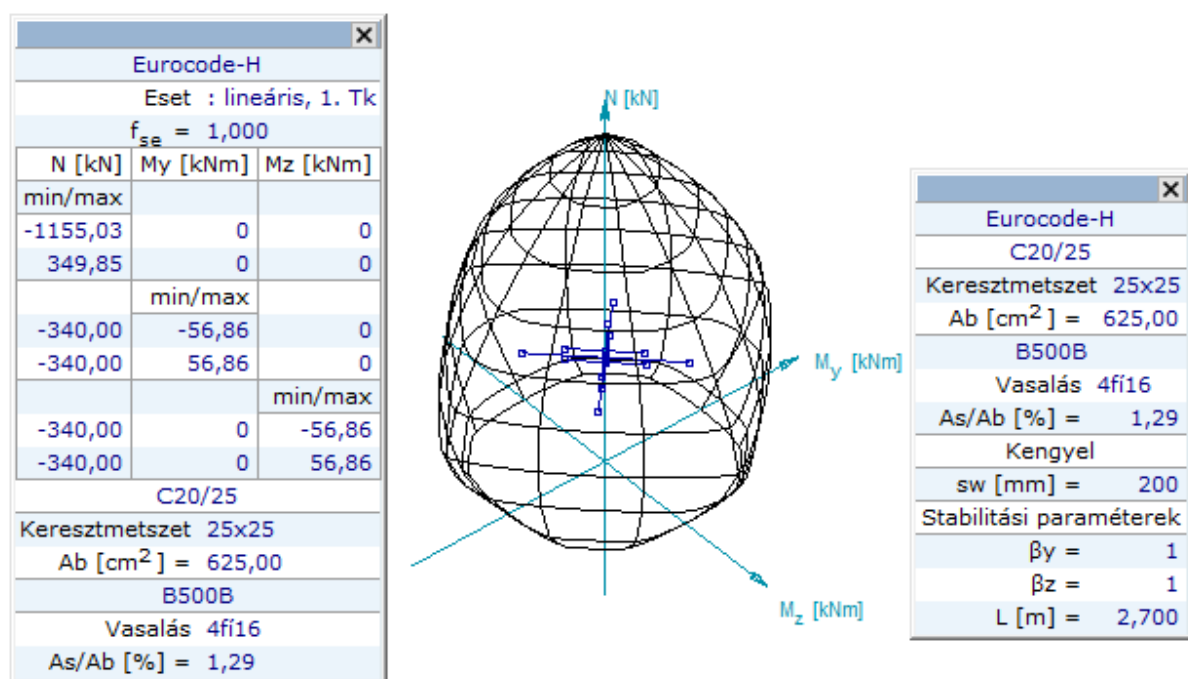
P1 pillér ellenőrzése teherbírasi vonalakkal

3.8.2. Emelet feletti földem monolit pillérei

P1 – pillér



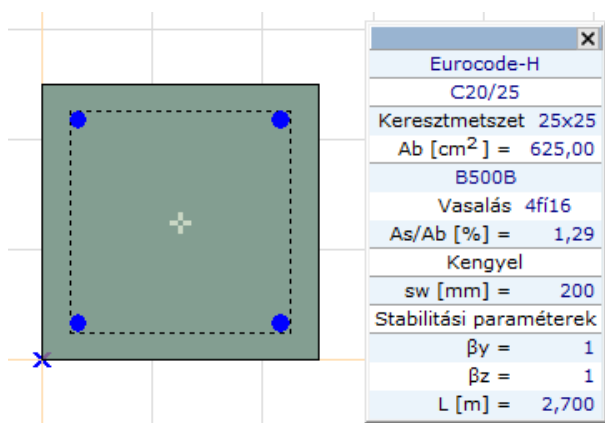
P1 pillér keresztmetszete és vasalása



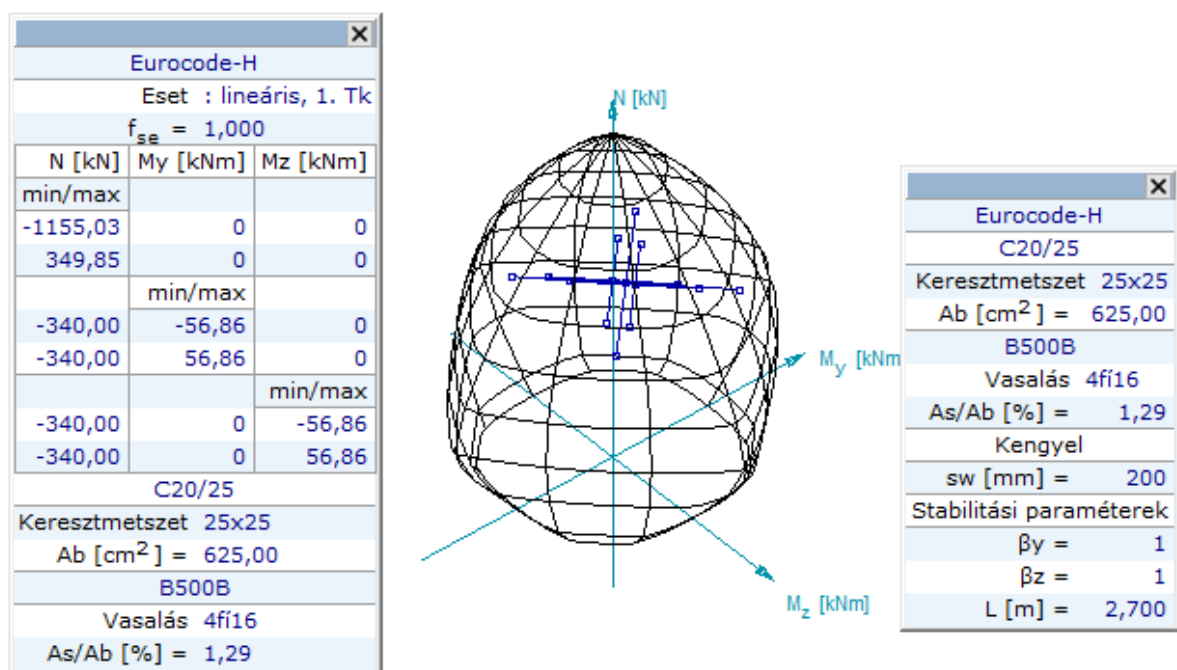
P1 pillér ellenőrzése teherbírási vonalakkal

3.8.3. Földszint feletti földem monolit pillérei

P1 – pillér



P1 pillér keresztmetszete és vasalása



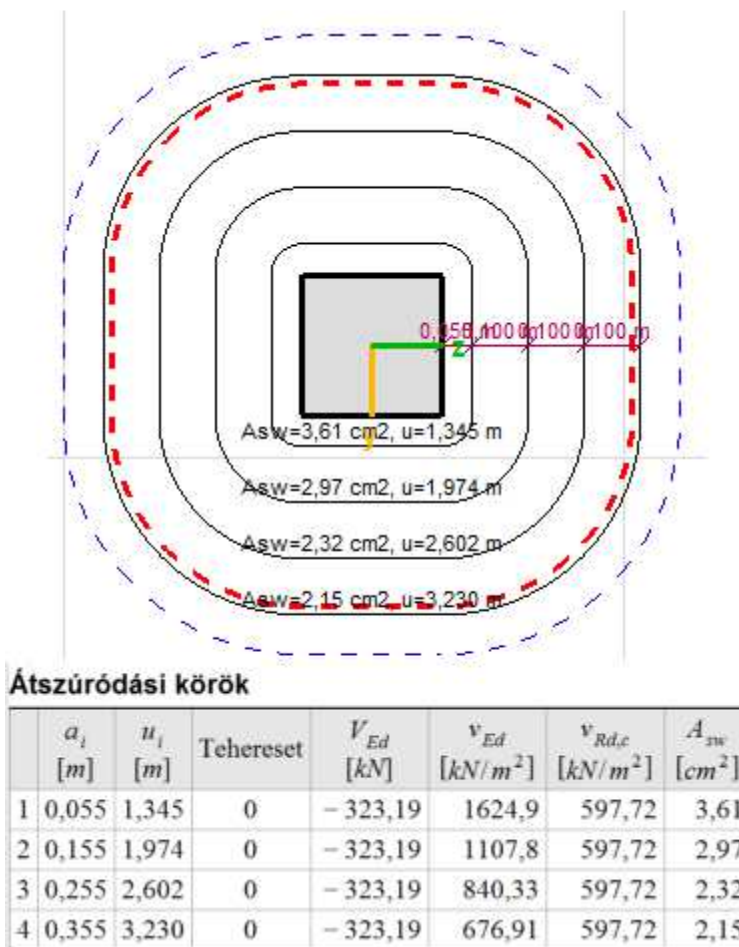
P1 pillér ellenőrzése teherbírasi vonalakkal

3.9. Födém átszúródás

A födém átszúródását szintén Axis VM12 programmal vizsgáltam. A zárófödém igénybevételei nem indokolták átszúródási vasalás készítését, a többi födém viszont igen.

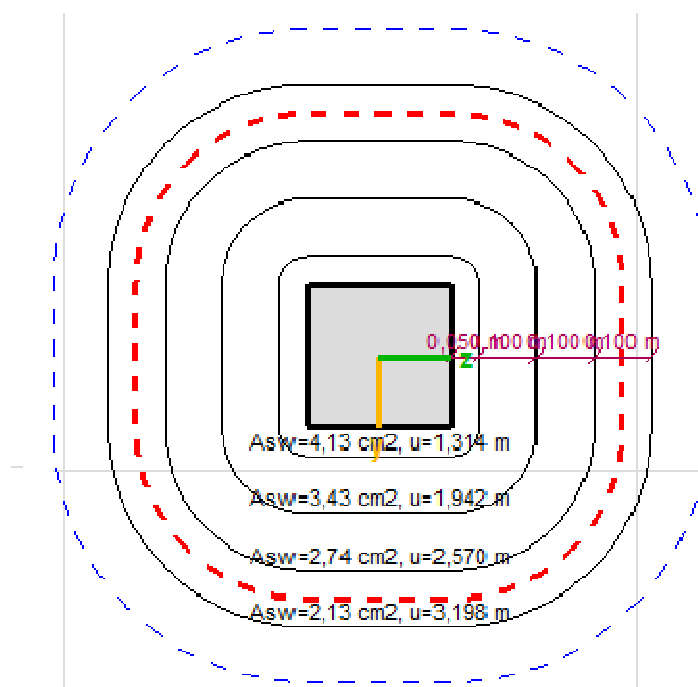
3.9.1. Emelet feletti födém átszúródása

A P1 pillér körül 4 körben szükséges átszúródási vas elhelyezése. Mind a 4 körre 12 ϕ 10-es kiosztást alkalmaztam. A dornikat soronként egy L 30x5x500 laposacéllal kell összehegeszteni és elhelyezni az alábbiak szerint:



3.9.2. Földszint feletti földem átszűrődása

Ezen szinten is az előzőn alkalmazott átszűrődási vasalást alkalmazom mivel a geometria és az igények jóformán megegyeznek. Mind a 4 körre 12 ϕ 10-es kiosztást egy L 30x5x500 laposacéllal összehegesztve.

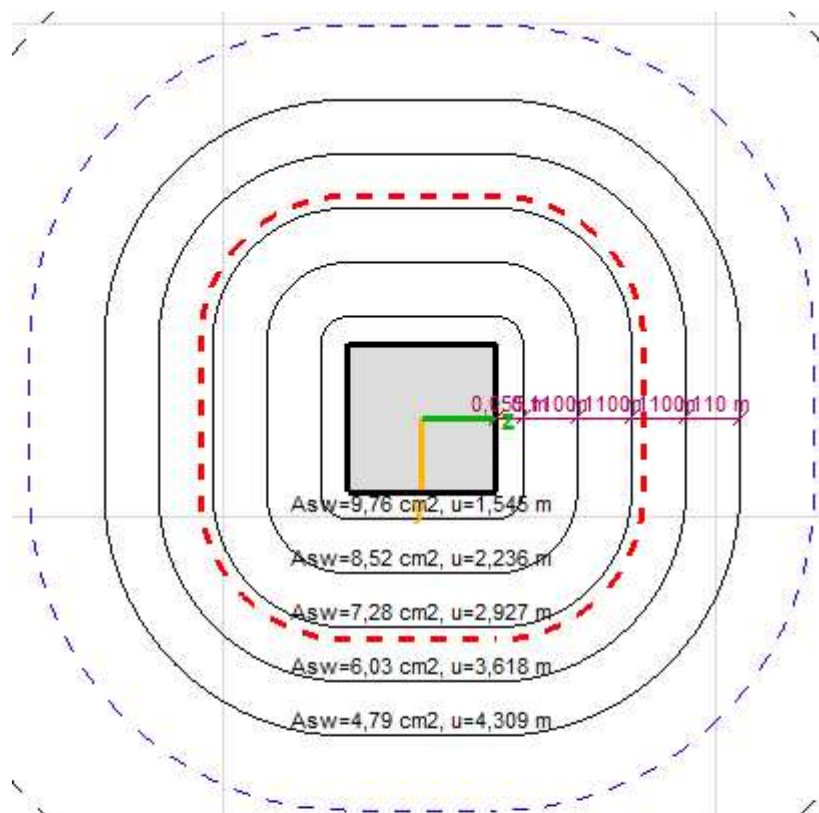


Átszűrődási körök

	a_i [m]	u_i [m]	Tehereset	V_{Ed} [kN]	v_{Ed} [kN/m ²]	$v_{Rd,c}$ [kN/m ²]	A_{sw} [cm ²]
1	0,050	1,314	0	- 313,89	1831,4	636,43	4,13
2	0,150	1,942	0	- 313,89	1239,1	636,43	3,43
3	0,250	2,570	0	- 313,89	936,28	636,43	2,74
4	0,350	3,198	0	- 313,89	752,41	636,43	2,13

3.9.3. Pince feletti földm átšúródása

Ezen szinten már 5 kör átšúródási vasalásra van szükség. Mind az 5 körre 16 ϕ 10-es kiosztást alkalmaztam egy L 30x5x500 laposacéllal összehegesztve.



Átsúródási körök

	a_i [m]	u_i [m]	Tehereset	V_{Ed} [kN]	v_{Ed} [kN/m ²]	$v_{Rd,c}$ [kN/m ²]	A_{sw} [cm ²]
1	0,055	1,545	0	- 641,11	3180,4	939,67	9,76
2	0,165	2,236	0	- 641,11	2197,8	939,67	8,52
3	0,275	2,927	0	- 641,11	1679,1	939,67	7,28
4	0,385	3,618	0	- 641,11	1358,4	939,67	6,03
5	0,495	4,309	0	- 641,11	1140,6	939,67	4,79

3.10. Függőleges teherhordó szerkezetek

3.10.1. Külpontosan nyomott oszlop tervezése teherbírási vonallal

A választott oszlop a pinceszinten levő, bal oldali pillér.

A beton anyagminősége:

C30/37-XC1-16-F2

$$f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = 1,4 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bd} = 3,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{c,eff} = 9,3 \text{ kN/mm}^2$$

Az alkalmazott betonacél minőség:

B500

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$$

Alapadatok

Az oszlop négyszög keresztmetszetű, mérete 30x30 cm.

$$b = 30 \text{ cm}$$

Betonacél átmérő $\phi = 16 \text{ mm}$

Betonfedés $c_{nom} = 10 \text{ mm} + \max(\phi, 15 \text{ mm}, 10 \text{ mm}) = 26 \text{ mm}$

Dolgozó magasság $d_1 = b - c_{nom} - \phi/2 = 266 \text{ mm}$

$$d_2 = c_{nom} + \phi/2 = 34 \text{ mm}$$

Oszlop magassága $l = 2,28 \text{ m}$

A biztonság javára az oszlopot mindkét végén csuklósnak feltételezem.

Kihajlási tényező $\nu = 1$

$$l_0 = l \times \nu = 2,28 \text{ m}$$

Terhelő erők $N_{Ed} = 1152,39 \text{ kN}$

$$M_y = 28,92 \text{ kNm}$$

Az imperfekcióból és a másodrendű nyomatékból származó külpontosság Dulácska biztonság javára közelítő képletéből:

$$e_{i2} := 0,05 \cdot d_1 + \frac{l_0}{400} + 0,05 \left(\frac{l_0}{10d_1} \right)^2 \cdot d_1 = 28,66 \text{ mm}$$

A számított 'elsőrendű' külpontosság értékkel összegzett teljes külpontosság értéke:

$$e := \frac{M_y}{N_{Ed}} + e_{i2} = 53,76 \text{ mm}$$

$$M_{Ed} := M_y + N_{Ed} \cdot e = 90,87 \text{ kNm}$$

$$m := \frac{M_{Ed}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd30}} = 0,168$$

$$n := \frac{N_{Ed}}{b \cdot h \cdot f_{cd30}} = 0,64$$

$$\frac{d_1}{h} = 0,89$$

A 0,9-es grafikont használom. Ebből leolvassa $\eta = 0,3$.

$$A_s := \frac{(\eta \cdot b \cdot h \cdot f_{cd30})}{f_{yd}} = 1242 \text{ mm}^2 \quad \text{Alkalmazott vasalás: } 4 \phi 20 - A_{s,prov} = 1257 \text{ mm}^2$$

Szerkesztési szabályok

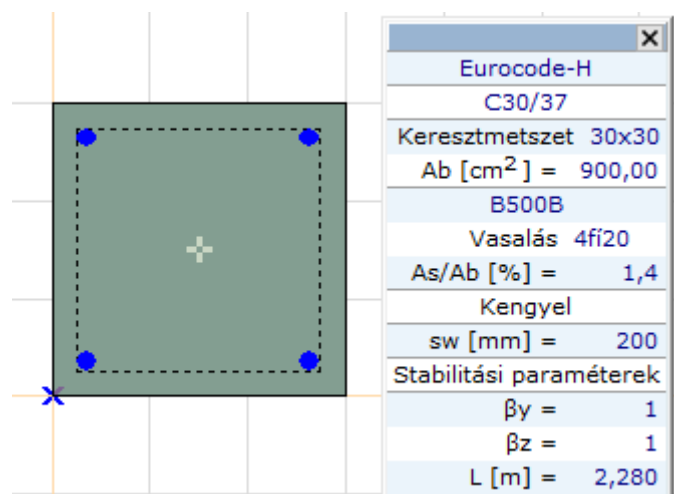
Maximális vasmennyiség $A_{s,max} = 0,04 \times b \times h = 3600 \text{ mm}^2 > A_{s,alk} = 1257 \text{ mm}^2$

Minimális vasmennyiség $A_{s,min} = 0,003 \times b \times h = 270 \text{ mm}^2 < A_{s,alk} = 1257 \text{ mm}^2$

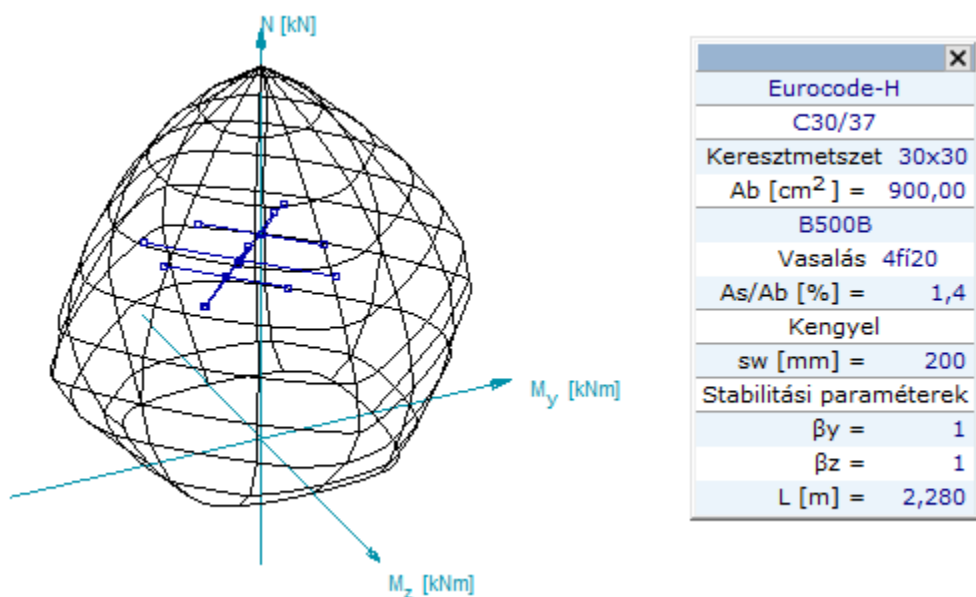
Minimális oldalszélesség $200 \text{ mm} < h = 300 \text{ mm} \rightarrow \text{Megfelel!}$

Maximális kengyeltávolság $S_{s,max} = \min(12 \phi; b; 400 \text{ mm}) = 240 \text{ mm} \quad S_{s,alk} = 200 \text{ mm}$

Ellenőrzés Axis VM 12 programmal



A vizsgált pillér keresztmetszete



Ellenőrzés teherbírasi görbékkel

A programban futtatott vizsgálat igazolta a kézi számítás során meghatározott vasalás megfelelőségét.

3.10.2. Pinceszinti fal ellenőrzése egyszerűsített teherbírási vonallal

A választott falszakasz a teremgarázst és a wellnes részleget elválasztó főfal.

A beton anyagminősége:

C30/37-XC1-16-F2

$$\begin{aligned}f_{ck} &= 30,0 \text{ N/mm}^2 \\f_{cd} &= 20,0 \text{ N/mm}^2 \\f_{ctd} &= 1,4 \text{ N/mm}^2 \\f_{ctm} &= 2,9 \text{ N/mm}^2 \\f_{bd} &= 3,0 \text{ N/mm}^2 \\E_{c,eff} &= 9,3 \text{ kN/mm}^2\end{aligned}$$

Az alkalmazott betonacél minőség:

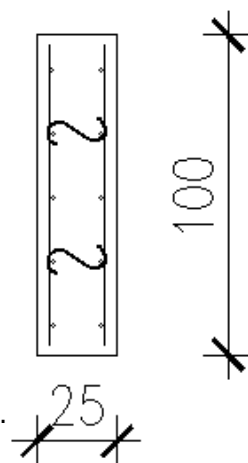
B500

$$\begin{aligned}f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\f_{yk} &= 435 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Alapadatok

A falat 1 méter széles oszlopként méreteztem a leginkább mértékadó helyen. Így a mérete: 25x100.

	$b = 100 \text{ cm}$
	$h = 25 \text{ cm}$
Alkalmazott vasalás	$\phi 10/20$
Betonfedés	$c_{nom} = 10\text{mm} + \max(\phi, 15, 10) = 30 \text{ mm}$
Dolgozó magasság	$d_1 = h - c_{nom} - \phi/2 = 210 \text{ mm}$
	$d_2 = c_{nom} + \phi/2 = 40 \text{ mm}$
	$z_s = d_1 - d_2 = 170 \text{ mm}$
Oszlop magassága	$l = 2,28 \text{ m}$
A biztonság javára az oszlopot mindkét végén csuklósnak feltételezem.	
Kihajlási tényező	$\nu = 1$
	$l_0 = l \times \nu = 2,28 \text{ m}$
Terhelő erők	$N_{Ed} = 1356,9 \text{ kN}$



$$N_{u'} = b \times h \times f_{cd} + A_s \times f_{yd} = 5170,87 \text{ kN}$$

$$N_{bal} = b \times X_c \times f_{cd} = 2060 \text{ kN}$$

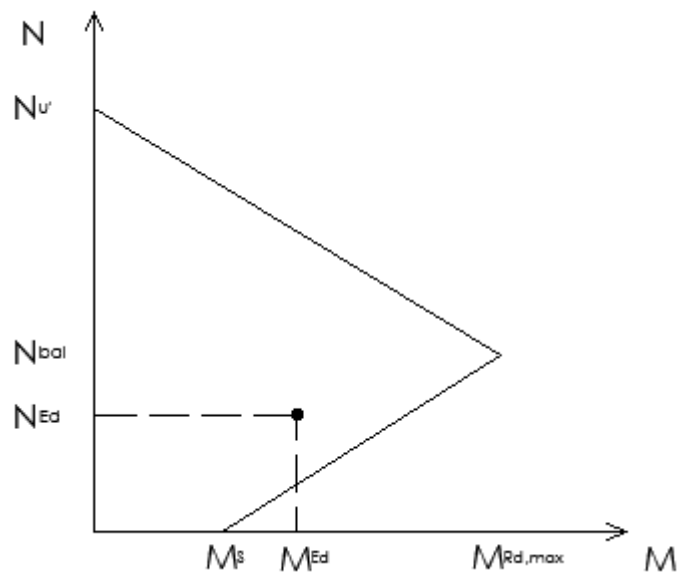
$$M_s = A_{s1} \times f_{yd} \times z_s = 11,6 \text{ kNm}$$

$$\Delta M = N_{bal} \times (h/2 - X_c/2) = 151,41 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd,max} = M_s + \Delta M = 163,01 \text{ kNm}$$

$$l_0/d_1 = 10,86 \rightarrow e_1 + e_2 = 26,35 \text{ mm} \rightarrow \Sigma e = 26,35 \text{ mm}$$

$$M_{ed} = N_{ed} \times e = 35,75 \text{ kNm} \rightarrow \text{Megfelel!}$$



Szerkesztési szabályok

Maximális vasmenyiség $A_{s,max} = 0,04 \times b \times h = 10000 \text{ mm}^2 > A_{s,alk} = 786 \text{ mm}^2$

Minimális vasmenyiség $A_{s,min} = 0,003 \times b \times h = 750 \text{ mm}^2 < A_{s,alk} = 786 \text{ mm}^2$

4. Alkalmazott szabványok, irodalom és szoftverek

[1] MSZ EN 1990:2005 Eurocode: A tartószerkezeteket tervezésének alapjai

[2] MSZ EN 1991-1-1:2005 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-1. rész: Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei

[3] MSZ EN 1991-1-3:2005 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-3. rész: Általános hatások. Hóteher

[4] MSZ EN 1991-1-4:2005 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-4. rész: Általános hatások. Szélhatás

[5] MSZ EN 1992-1-1:2005 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok

[6] MSZ EN 1995-1-1:2005 Eurocode 5: Faszervezetek tervezése. 1-1. rész: Általános szabályok. Közös és az épületekre vonatkozó szabályok

[7] MSZ EN 1997-1:2006 Eurocode 7: Geotechnikai tervezés. 1. rész: Általános szabályok

[8] Deák György – Erdélyi Tamás – Fernezelyi Sándor – Kollár László – Visnovitz György: Épületek tartószerkezeteinek tervezése az Eurocode alapján: Terhek és hatások. Springer Media Magyarország Kft. Budapest, 2006 6

[8] Deák György – Draskóczy András – Dulácska Endre – Kollár László – Visnovitz György: Vasbetonszerkezetek Tervezés az Eurocode alapján. Springer Media Magyarország Kft. Budapest, 2007. január

[9] Dr. Draskóczy András – Vasbetonszerkezetek Példatár az Eurocode előírásai alapján. Business Media Magyarország Kft. Budapest, 2008

Az igénybevételek számítását az AXIS-VM 12 R1d kiadásával végeztem.
A rajzokat Autocad 2014-el, a vasalást Vb eXpresszel készítettem.

Mellékletek

S01. Alaplemez zsaluzási terv M=1:50

S02. Alaplemez vasalási terv M=1:50

S03. Pinceszint feletti földem zsaluzási terv M=1:50

S04. Pinceszint feletti földem vasalási terve M=1:50

S05. Földszint feletti földem zsaluzási terv M=1:50

S06. Földszint feletti földem vasalási terv M=1:50

S07. Földszint feletti földem gerendáinak és oszlopainak vasalási terve M=1:50

S08. Emelet feletti földem zsaluzási terv M=1:50

S09. Emelet feletti földem vasalási terv M=1:50

S10. Emelet feletti földem gerendáinak és oszlopainak vasalási terve M=1:50

S11. Záróföldem zsaluzási terv M=1:50

S12. Záróföldem vasalási terv M=1:50

S13. Záróföldem gerendáinak és oszlopainak vasalási terve M=1:50

S14. Lépcső vasalási terv M=1:50

S15. Fedélszék terv M=1:50

Technical drawing showing the cross-section of a window frame assembly. The drawing includes the following details:

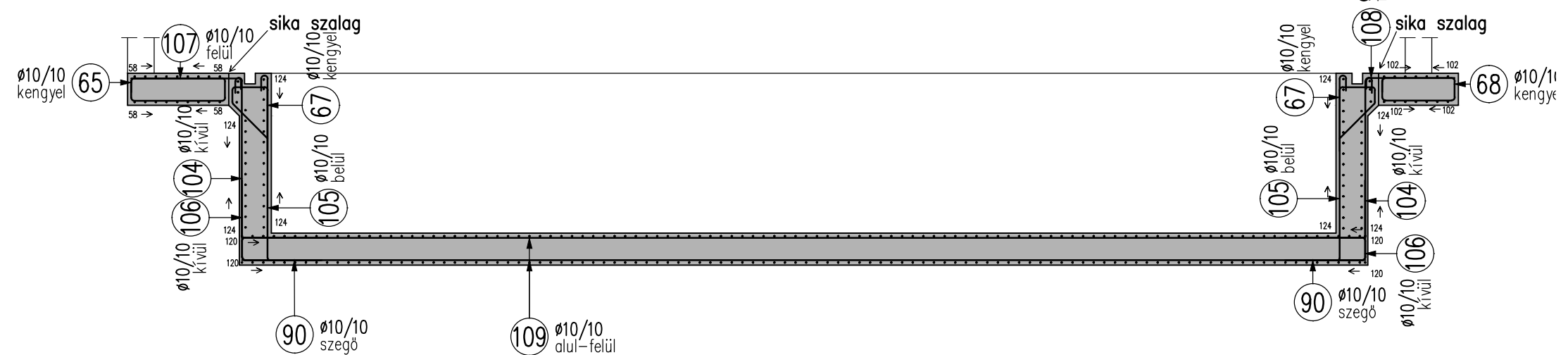
- Reinforcing Plate:** Labeled "6020/10-2.65 erösítő táblá" (reinforcing plate) with a thickness dimension of 10 mm.
- Window Frame:** The frame is shown with multiple panes and a central opening.
- Dimensions:**
 - 10 mm: Thickness of the reinforcing plate.
 - 6020/10-2.65: Specification for the reinforcing plate.
- Assembly:** The reinforcing plate is shown being installed into the window frame structure.

[illegible]

Távtartó
30cm-es lemezen
 $M = 1:25$
4db/m²

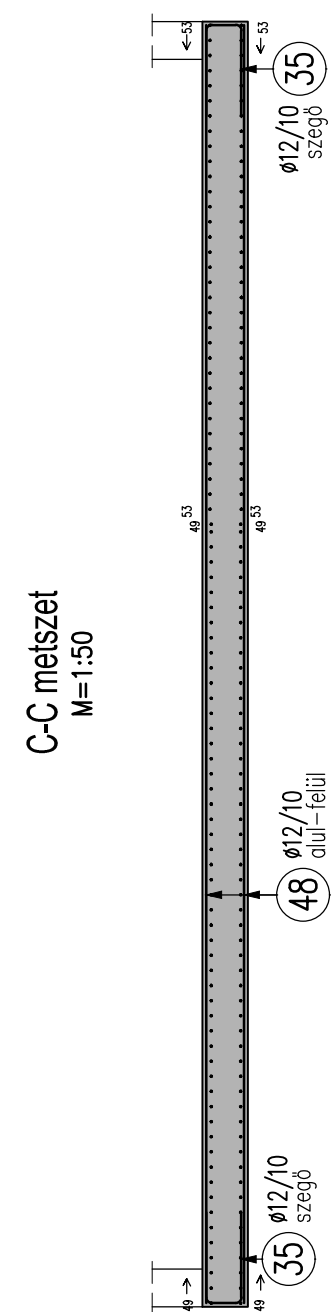
(91) 944#10-1.40
távartó

30
40
50
70

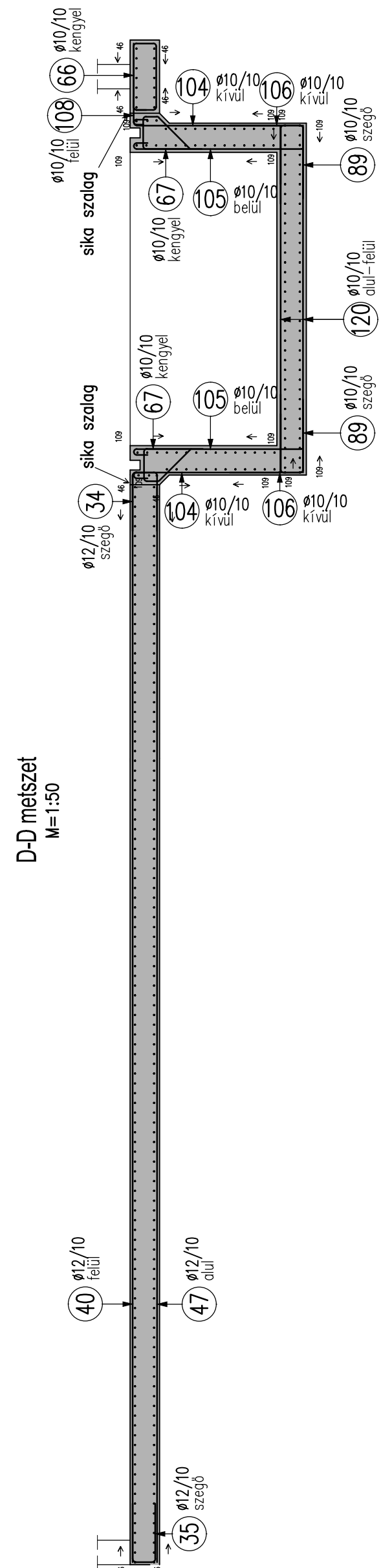


 vasbeton szerkezet metszetben

A vasalás elkészültekor értesíteni kell a statikus tervezőt.



C-C metszet
M=1:50

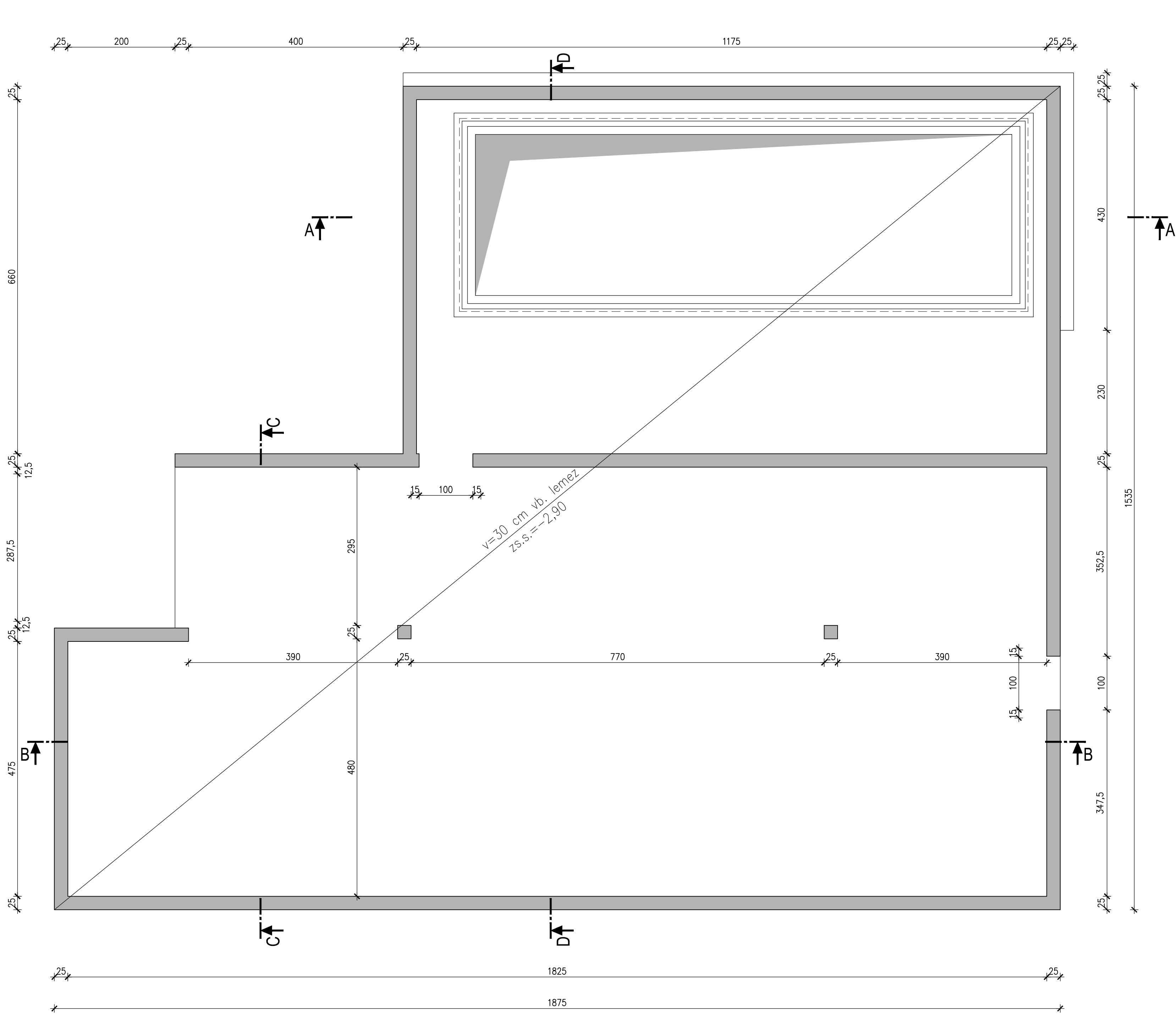


D-D metszet
M=1:50

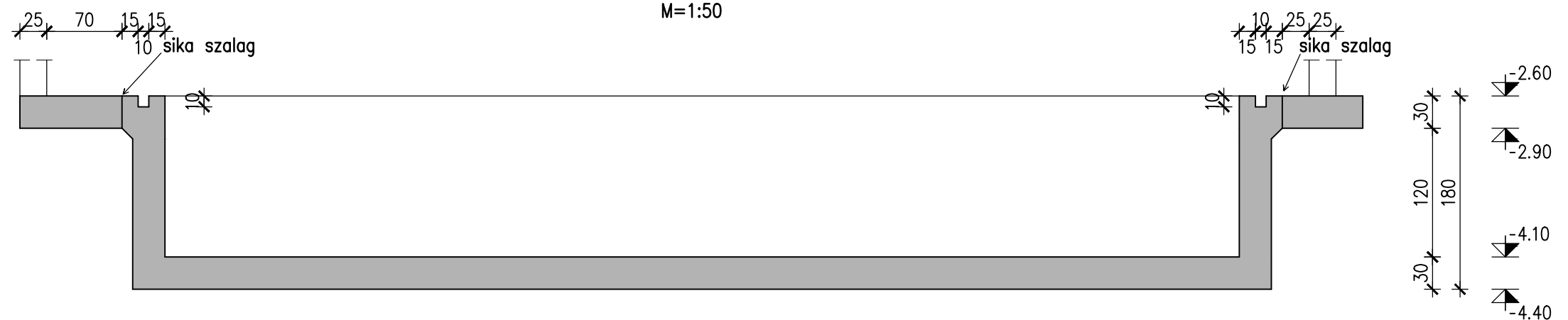
Jel	db	Ø	Vasdlak	Hossz	Összhossz	Tömeg/Pos
		[mm]		[m]	[m]	[kg]
1	38	22		3.40	129.20	385.02
2	32	22		3.15	100.80	300.38
6	12	20		5.40	64.80	160.06
7	105	20		5.00	525.00	1296.75
10	24	20		2.65	63.60	157.09
32	111	12		1.62	179.82	159.68
34	131	12		1.45	189.95	168.68
35	231	12		1.43	330.33	293.33
36	53	12		1.42	75.26	66.83
38	73	12		1.32	96.36	85.57
39	10	12		1.31	13.10	11.63
40	108	12		11.25	1215.00	1078.92
46	268	12		12.00	3216.00	2855.81
47	108	12		11.00	1188.00	1054.94
48	86	12		8.45	726.70	645.31
49	106	12		7.50	795.00	705.96
53	66	12		5.25	346.50	307.69
54	44	12		5.20	228.80	203.17
58	18	12		4.20	75.60	67.13
65	38	10		2.44	92.72	57.21
66	108	10		2.08	224.64	138.60
67	276	10		1.55	427.80	263.95
68	38	10		2.04	77.52	47.83
85	64	10		1.81	115.84	71.47
89	214	10		1.43	306.02	188.81
90	74	10		1.41	104.34	64.38
91	944	10		1.40	1321.60	815.43
94	64	10		1.21	77.44	47.78
102	14	12		4.47	62.58	55.57
104	276	10		2.44	673.44	415.51
105	276	10		2.37	654.12	403.59
106	276	10		1.50	414.00	255.44
107	38	10		1.13	42.94	26.49
108	146	10		0.93	135.78	83.78
109	134	10				

Építet megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50	Terv jelle: S-02
Terv megnevezése: Álapelemz vasalási terve	Készítette: Galácsy Bence	
Készült: Szabó Balázs		
Állítás: 	Dátum: 2016.06.03.	

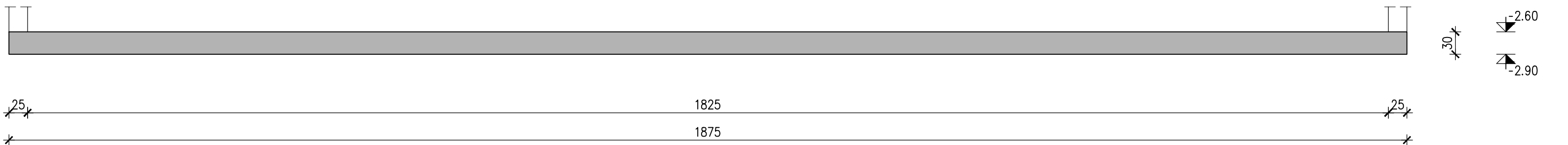
Alaplemez zsaluzási terv
M=1:50



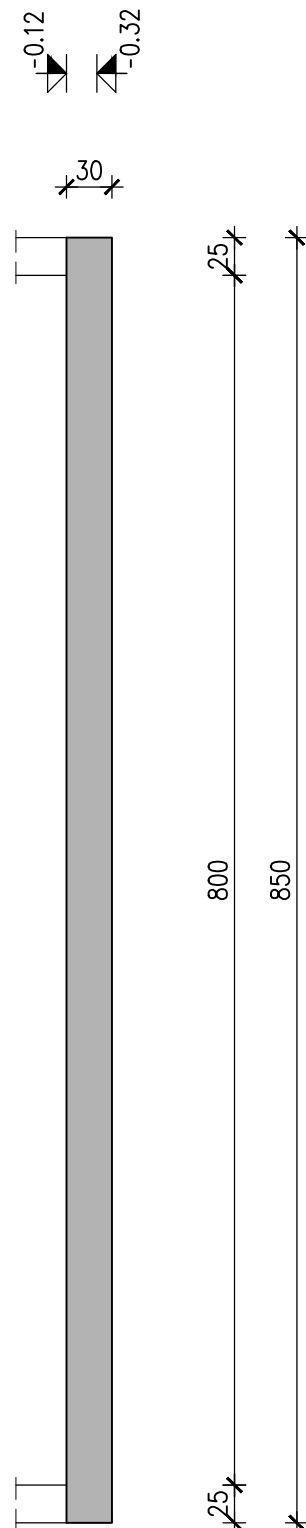
A-A metszet
M=1:50



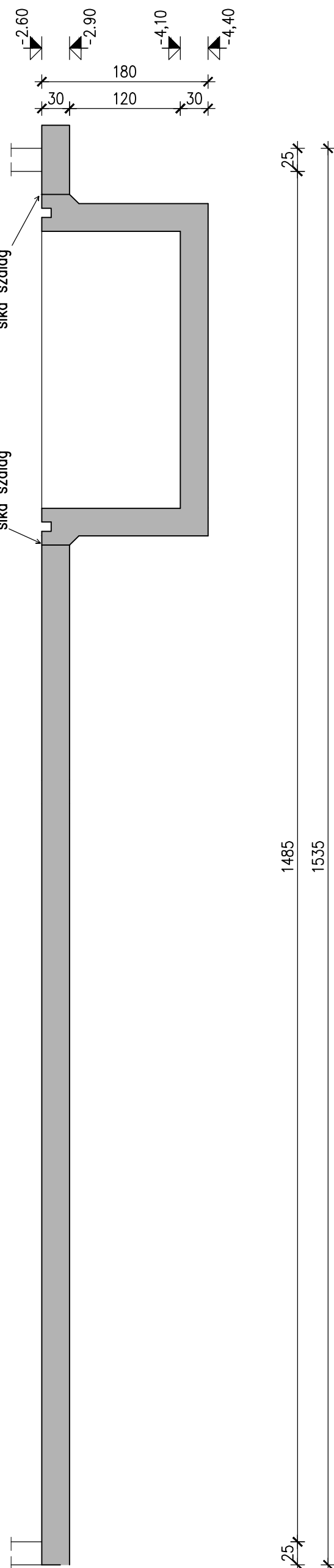
B-B metszet
M=1:50



C-C metszet
M=1:50



D-D metszet
M=1:50



Anyagjelölés:

- vasbeton szerkezet metszetben
vasbeton szerkezet nézetben

Megjegyzések:

±0,00=+110,5 mBf

Anyagminőségek:

Beton: C30/37-XC2-16-F2

Betonacél: B 500

Betontakarás: 3,5 cm

Hasznos terhelés: 2,5 KN/m²

Kengyel méretek: Külméretek

A betonozást csak a műszaki ellenőr

építési naplóba írt engedélyével szabad

megkezdeni!

A vasalás elkészültekor értesíteni kell a

statikus tervezőt.

Szent István Egyetem Ybl Miklós
Építéstudományi Kar

Építési megnevezés:
5 lakásos társasház

Tervezés:
Alaplemez zsaluzási terve

Készítette:
Szabó Balázs

Ábrák:

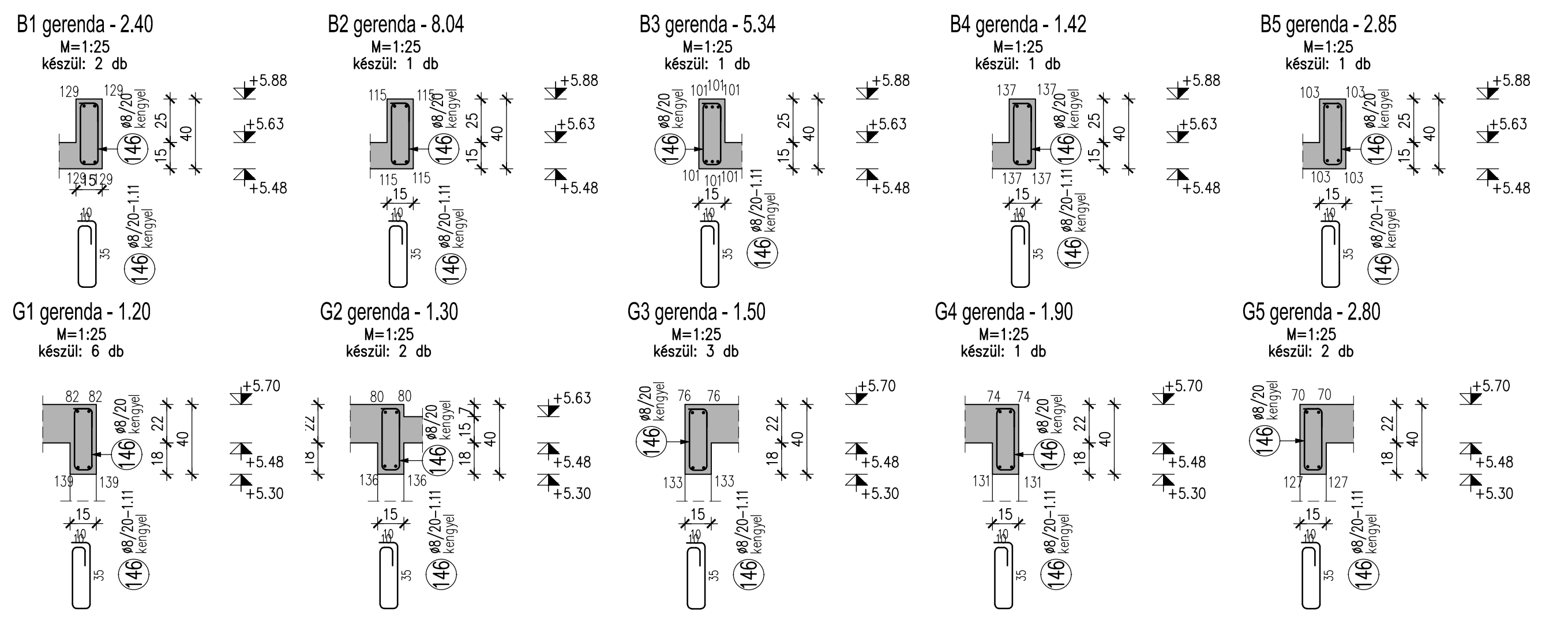
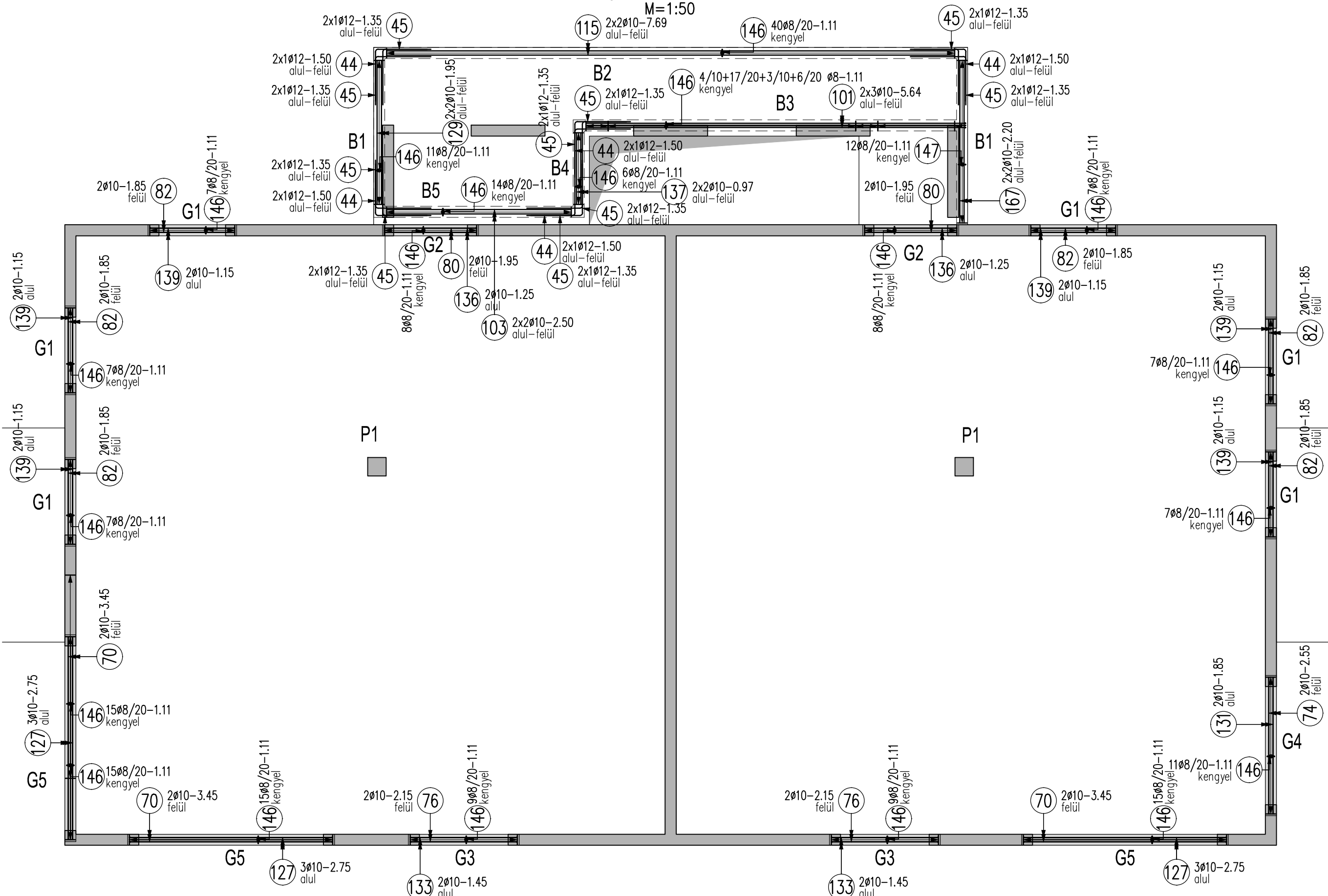
Méretarány:
M=1:50

Terv jelle:
S-01

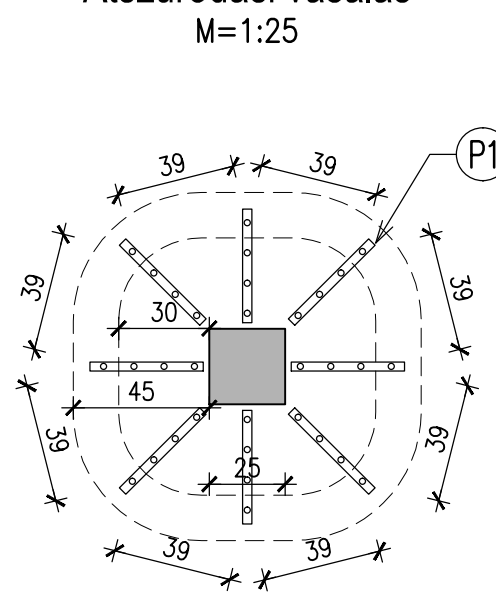
Gulácsy Bence

Dátum:
2016.06.03.

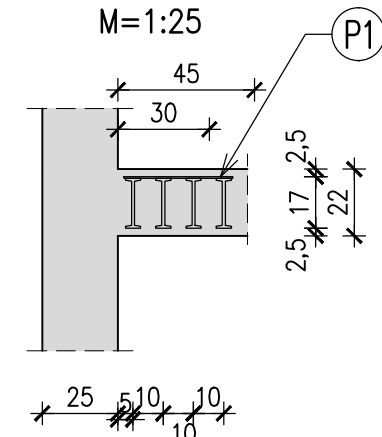
Emeleti gerendák vasalási terve



Átszűrődási vasalás



C-C metszet



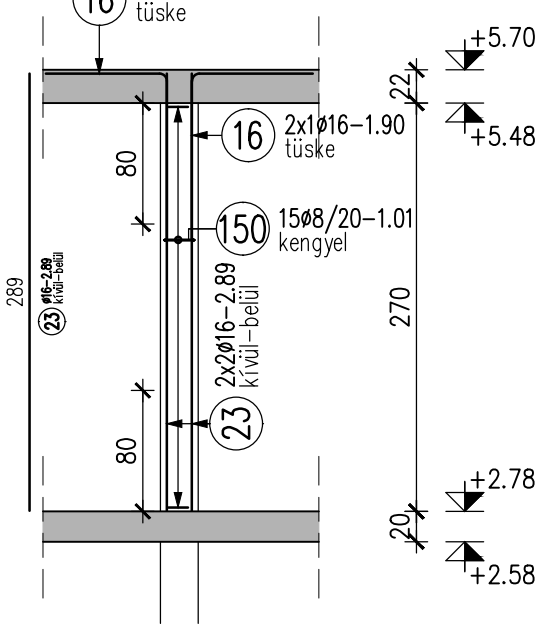
P1 átszűrődási vasalás



P1 pillér

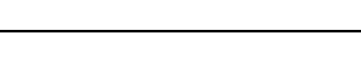
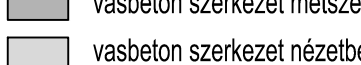
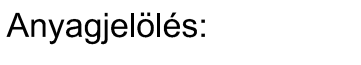
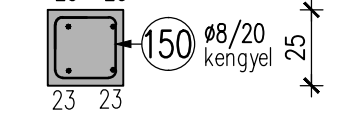
M=1:50

Készül 2 helyen



P1 pillér

M=1:25



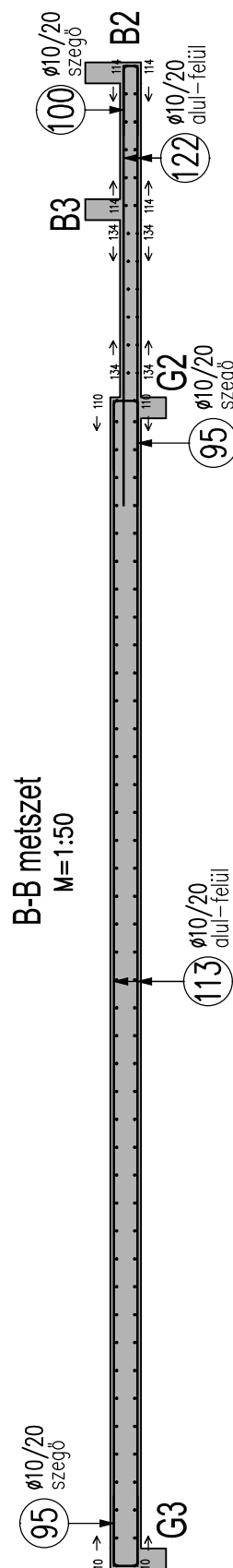
VASKIVONAT

Jel	db	ø	Vasalak	Hossz	Összhossz	Tömeg/Pos
		[mm]		[m]	[m]	[kg]
16	12	16	110	1.90	22.80	36.02
23	8	16	289	2.89	23.12	36.53
44	10	12	75	1.50	15.00	13.32
45	20	12	75	1.35	27.00	23.98
70	6	10	275	3.45	20.70	12.77
74	2	10	185	2.55	5.10	3.15
76	4	10	145	2.15	8.60	5.31
80	4	10	125	1.95	7.80	4.81
82	12	10	115	1.85	22.20	13.70
101	6	10	514	5.64	33.84	20.88
103	4	10	250	2.50	10.00	6.17
115	4	10	769	7.69	30.76	18.98
127	9	10	275	2.75	24.75	15.27
129	4	10	195	1.95	7.80	4.81
131	2	10	185	1.85	3.70	2.28
133	4	10	145	1.45	5.80	3.58
136	4	10	125	1.25	5.00	3.09
137	4	10	97	0.97	3.88	2.39
139	12	10	115	1.15	13.80	8.51
146	248	8	35	1.11	275.28	108.74
147	12	8	35	1.11	13.32	5.26
150	30	8	20	1.01	30.30	11.97
167	4	10	220	2.20	8.80	5.43
ø	Összhossz / ø		Tömeg / ø		Össztömeg / ø	
[mm]	[m]		[kg/m]		[kg]	
8	318.90		0.395		125.97	
10	212.53		0.617		131.13	
12	42.00		0.888		37.30	
16	45.92		1.580		72.55	
Össztömeg [kg]:			366.95			

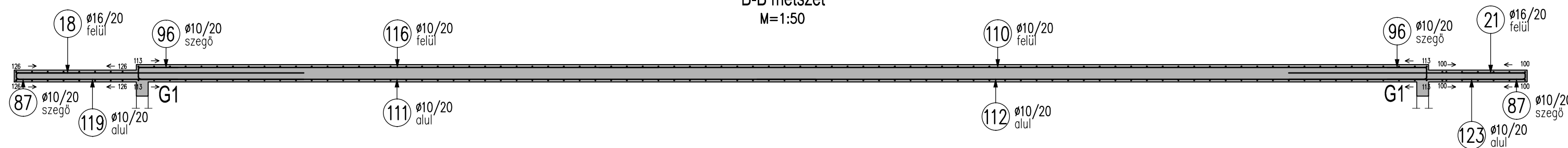
Megjegyzések:
±0,00=+110,5 mBf
Anyagminőségek:
Beton:C20/25-xC1-16-F2
Betonacél: B 500
Betontakarás: 2,5 cm
Hasznos teher: 2,0 KN/m²
Kengyel méretek: Külméretek
A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba írt engedélyével szabad
megkezdeni!
A vasalás elkészültekor értesíteni kell a
statikus tervezőt.

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar		
Épület megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50 M=1:20	Terv jelle: S-10
Terv megnevezése: Emeleti gerendák, pillérek vasalási terve	Készítette: Gulácsy Bence	
Konzulens: Szabó Balázs		
Aláírás:	Dátum: 2016.06.03.	

M=1:50



M=1:50



 vasbeton szerkezet metszetben

 vasbeton szerkezet nézetben

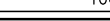
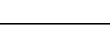
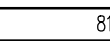
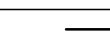
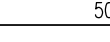
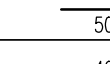
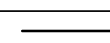
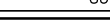
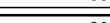
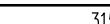
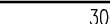
$$\pm 0,00 = +110,5 \text{ mBf}$$

Beton:C20/25

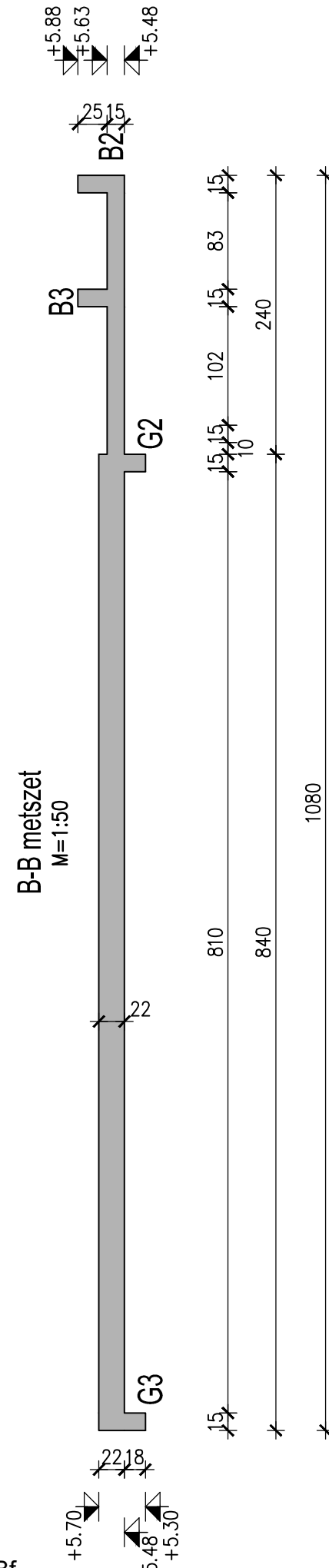
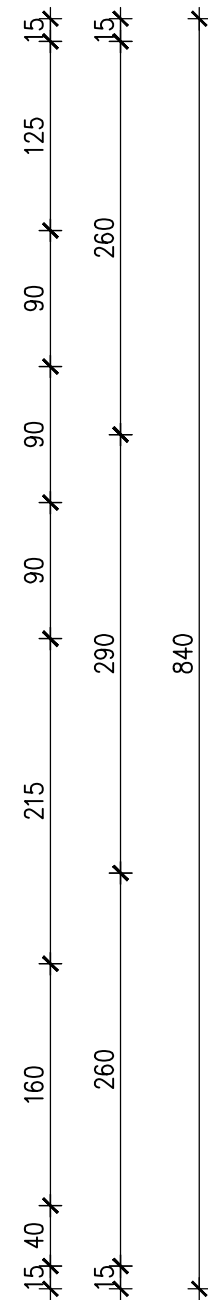
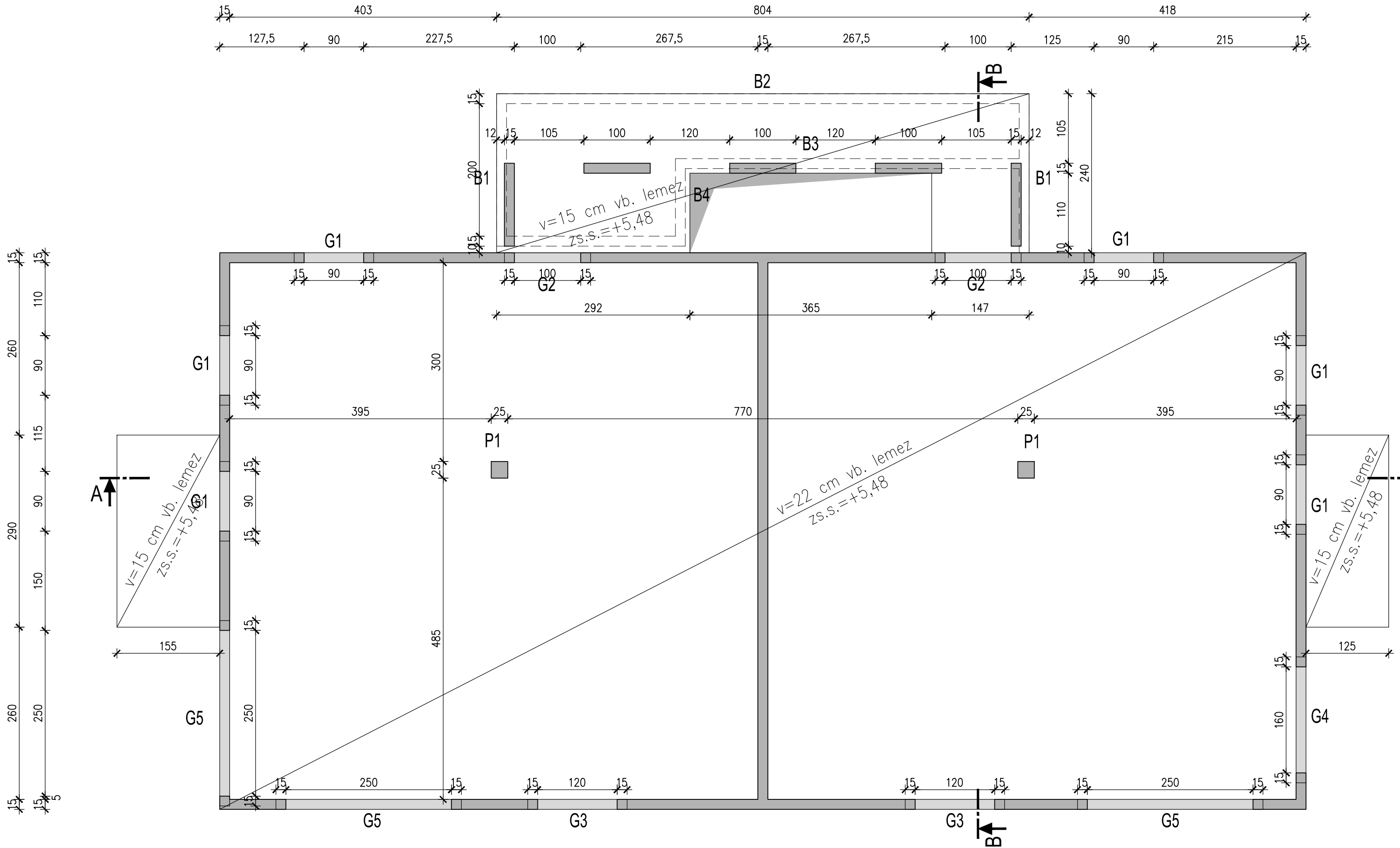
Betontakarás: 2,5 cm

Kengyel méretek: Külméretek

A vasalás elkészültekor értesíteni kell a statikus tervezőt.

Jel	db	ø	Vasalak	Hossz	Összhossz	Tömeg/Pos
		[mm]		[m]	[m]	[kg]
12	1	20		1.00	1.00	2.47
17	4	16		4.60	18.40	29.07
18	16	16		3.65	58.40	92.27
21	16	16		3.00	48.00	75.84
22	31	16		2.90	89.90	142.04
25	20	16		2.75	55.00	86.90
26	16	16		2.50	40.00	63.20
28	2	16		2.05	4.10	6.48
30	4	16		1.00	4.00	6.32
86	36	10		1.75	63.00	38.87
87	32	10		1.70	54.40	33.56
92	548	10		1.30	712.40	439.55
95	166	10		1.17	194.22	119.83
96	86	10		1.15	98.90	61.02
98	93	10		1.14	106.02	65.41
99	30	10		1.10	33.00	20.36
100	55	10		1.10	60.50	37.33
110	43	10		10.50	451.50	278.58
111	43	10		8.60	369.80	228.17
112	43	10		8.50	365.50	225.51
113	166	10		8.35	1386.10	855.22
114	12	10		8.00	96.00	59.23
116	43	10		6.60	283.80	175.10
118	38	10		3.85	146.30	90.27
119	16	10		3.65	58.40	36.03
122	50	10		3.15	157.50	97.18
123	16	10		3.00	48.00	29.62
125	12	10		2.87	34.44	21.25
126	30	10		2.85	85.50	52.75
128	11	10		2.35	25.85	15.95
134	12	10		1.42	17.04	10.51
135	2	10		1.35	2.70	1.67
138	4	10		1.20	4.80	2.96
140	3	10		1.10	3.30	2.04
ø		Összhossz / ø		Tömeg / ø		Össztömeg / ø
[mm]		[m]		[kg/m]		[kg]
10		4858.97		0.617		2997.98
16		317.80		1.580		502.12
20		1.00		2.470		2.47
Össztömeg [kg]:			3502.58			

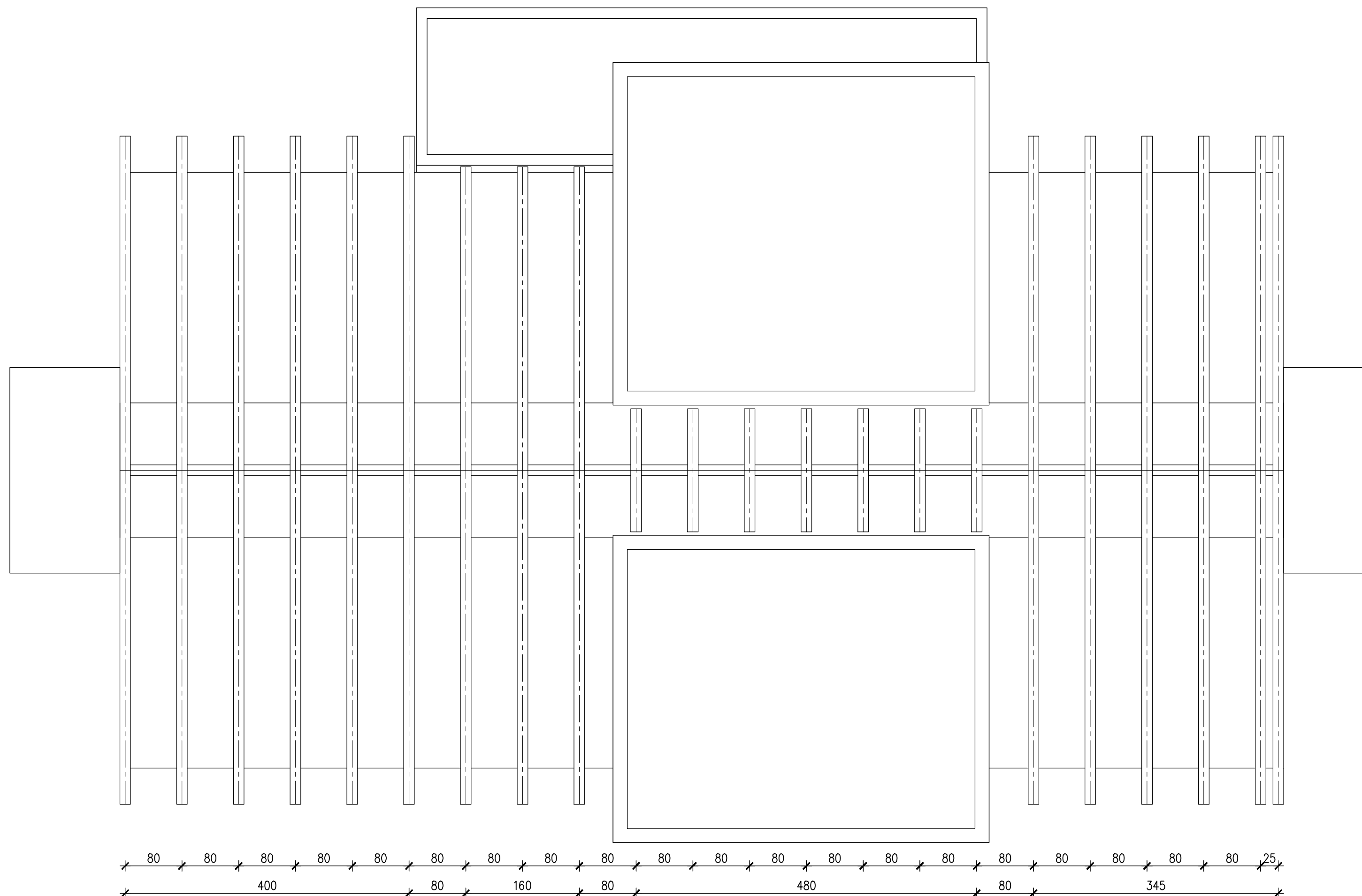
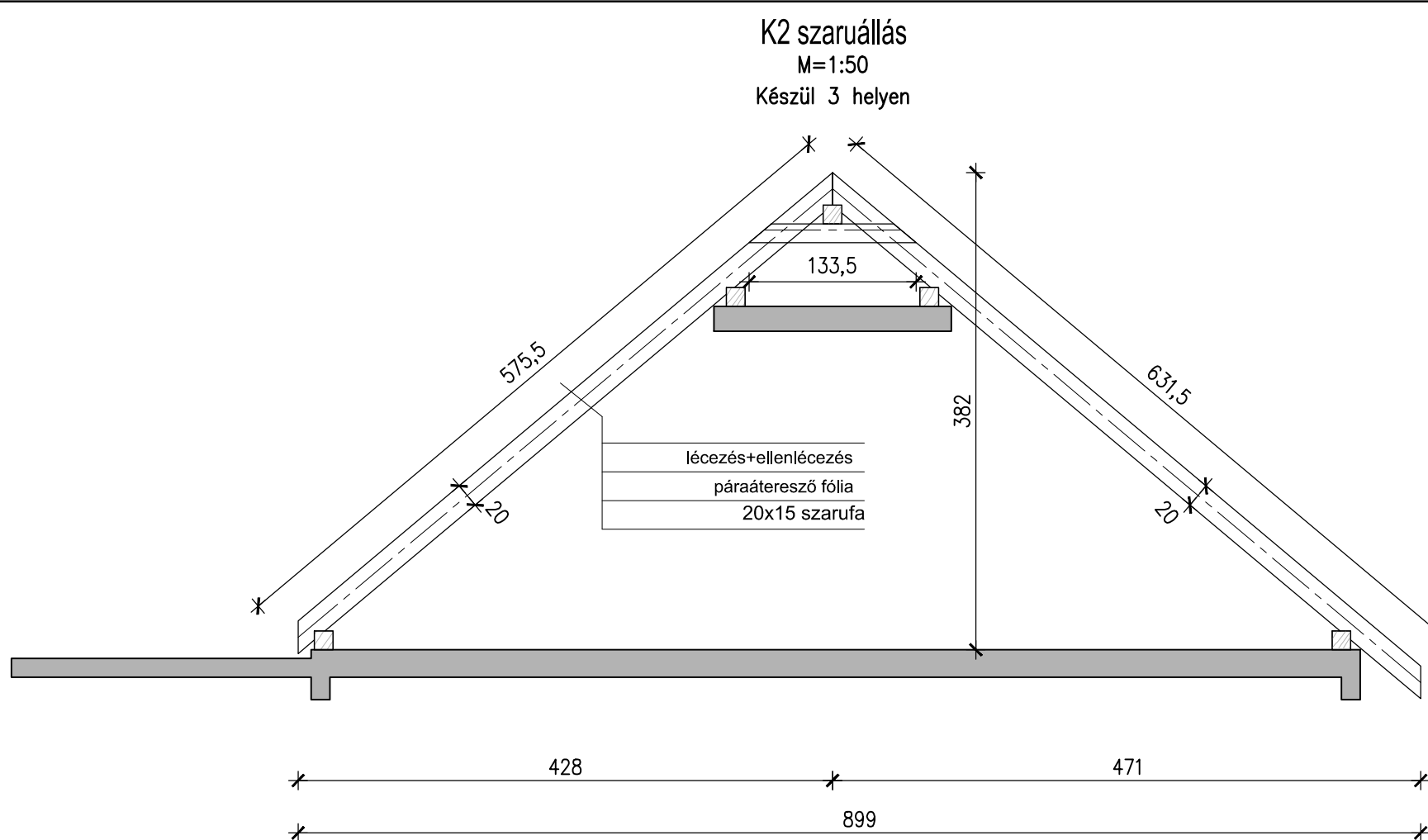
Dátum: 2016.06.03.



Megjegyzések:
±0,00=+110,5 mBf
Anyagminőségek:
Beton:C20/25-xC1-16-F2
Betonacél: B 500
Betontakarás: 2,5 cm
Hasznos terhelés: 2,0 KN/m²
Kengyel méretek:
A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba írt engedélyével szabad
megkezdeni!
A vasalás elkészültekor értesíteni kell a
statikus tervezőt.

Anyagjelölés:
vasbeton szerkezet metszeten
vasbeton szerkezet nézeten

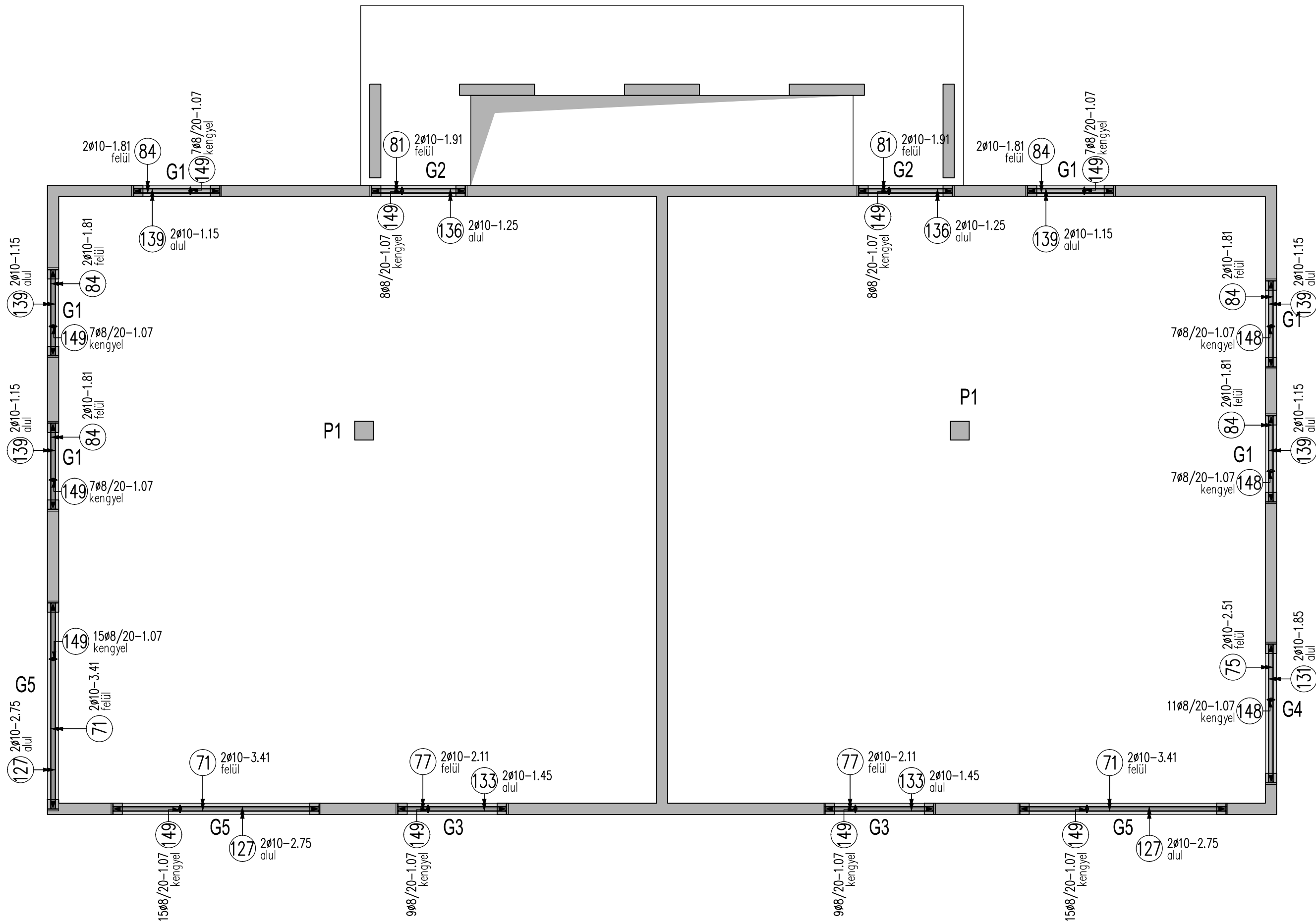
Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar		
Épület megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50	Terv jelle: S-08
Terv megnevezése: Emelet feletti földem zsaluzási terve	Készítette: Gulácsy Bence	
Konzulens: Szabó Balázs		
Aláírás:	Dátum: 2016.06.03.	



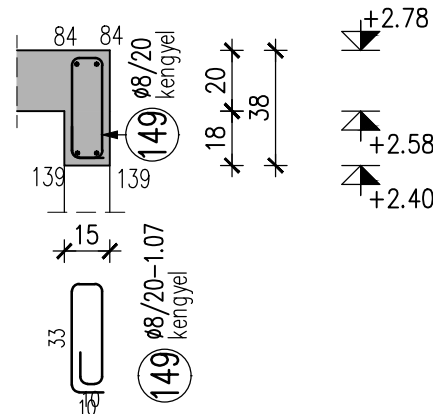
Megjegyzések:
 $\pm 0,00 = +110,5 \text{ mBf}$
 Anyagminőségek:
 Beton: C20/25-xC1-16-F2
 Fa: C 24
 Betontakarás: 2,5 cm

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar		
Épület megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50	Terv jele: S-15
Terv megnevezése: Fedélzék terv	Készítette: Gulácsy Bence	
Konzulens: Szabó Balázs		
Aláírás:	Dátum: 2016.06.03.	

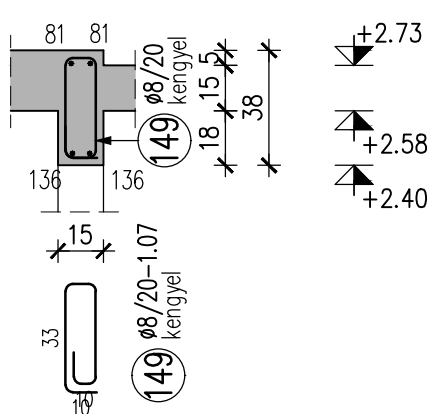
Földszint feletti gerendák vasalási terve
M=1:50



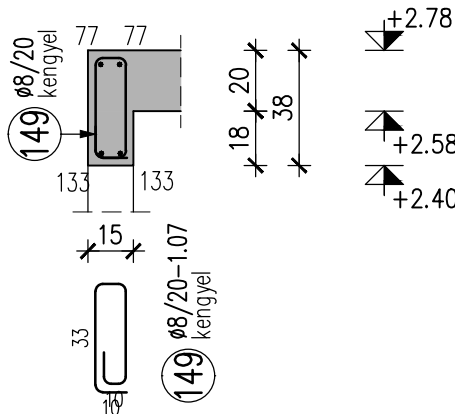
G1 gerenda - 1.20
M=1:25
készül: 6 db



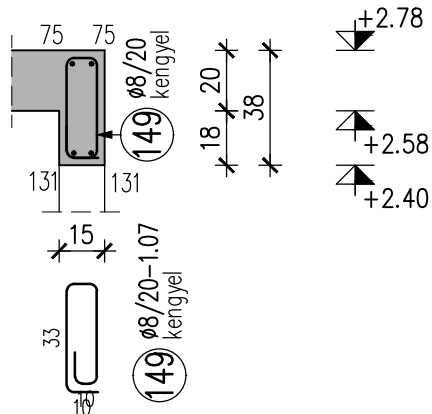
G2 gerenda - 1.30
M=1:25
készül: 2 db



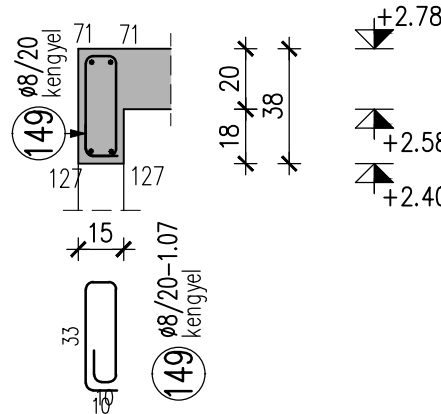
G3 gerenda - 1.50
M=1:25
készül: 3 db



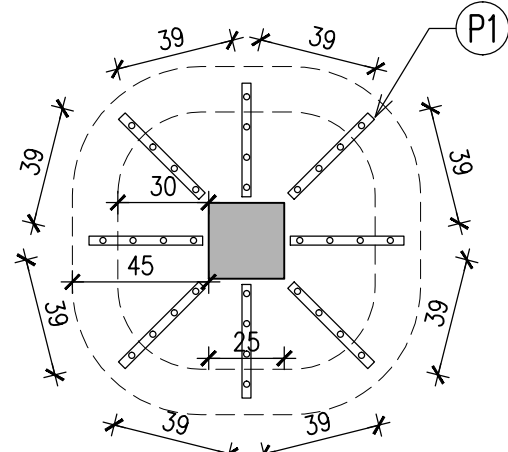
G4 gerenda - 1.90
M=1:25
készül: 1 db



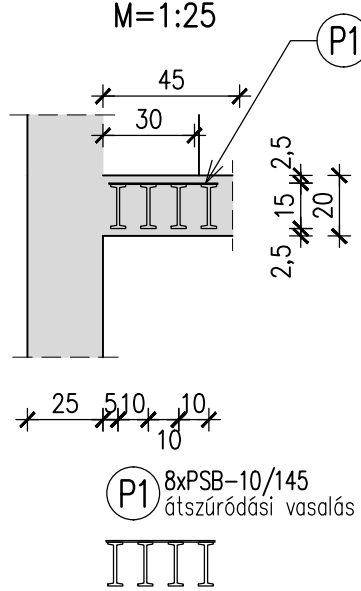
G5 gerenda - 2.80
M=1:25
készül: 2 db



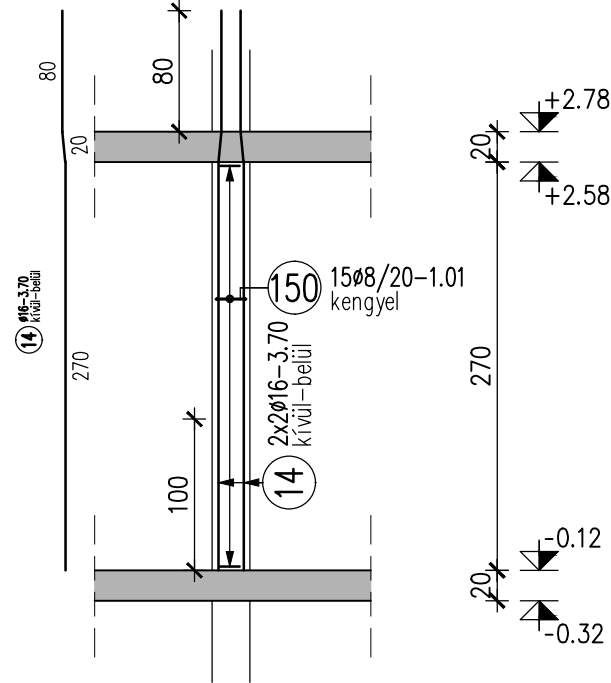
Átszúródási vasalás
M=1:25



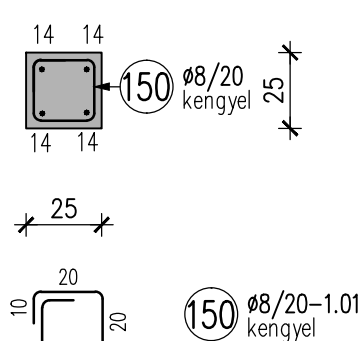
C-C metszet
M=1:25



P1 pillér
M=1:50
Készül 2 helyen



P1 pillér
M=1:25



VASKIVONAT

Jel	db	Ø	Vasalak	Hossz	Összhossz	Tömeg/Pos
		[mm]		[m]	[m]	[kg]
14	8	16		3.70	29.60	46.77
71	6	10		3.41	20.46	12.62
75	2	10		2.51	5.02	3.10
77	4	10		2.11	8.44	5.21
81	4	10		1.91	7.64	4.71
84	12	10		1.81	21.72	13.40
127	6	10		2.75	16.50	10.18
131	2	10		1.85	3.70	2.28
133	4	10		1.45	5.80	3.58
136	4	10		1.25	5.00	3.09
139	12	10		1.15	13.80	8.51
148	25	8		1.07	26.75	10.57
149	107	8		1.07	114.49	45.22
150	30	8		1.01	30.30	11.97
Ø	Összhossz / Ø		Tömeg / Ø		Össztömeg / Ø	
[mm]	[m]		[kg/m]		[kg]	
8	171.54		0.395		67.76	
10	108.08		0.617		66.69	
16	29.60		1.580		46.77	
Össztömeg [kg]:			181.21			

Anyagjelölés:

- vasbeton szerkezet metszetben
 vasbeton szerkezet nézetben

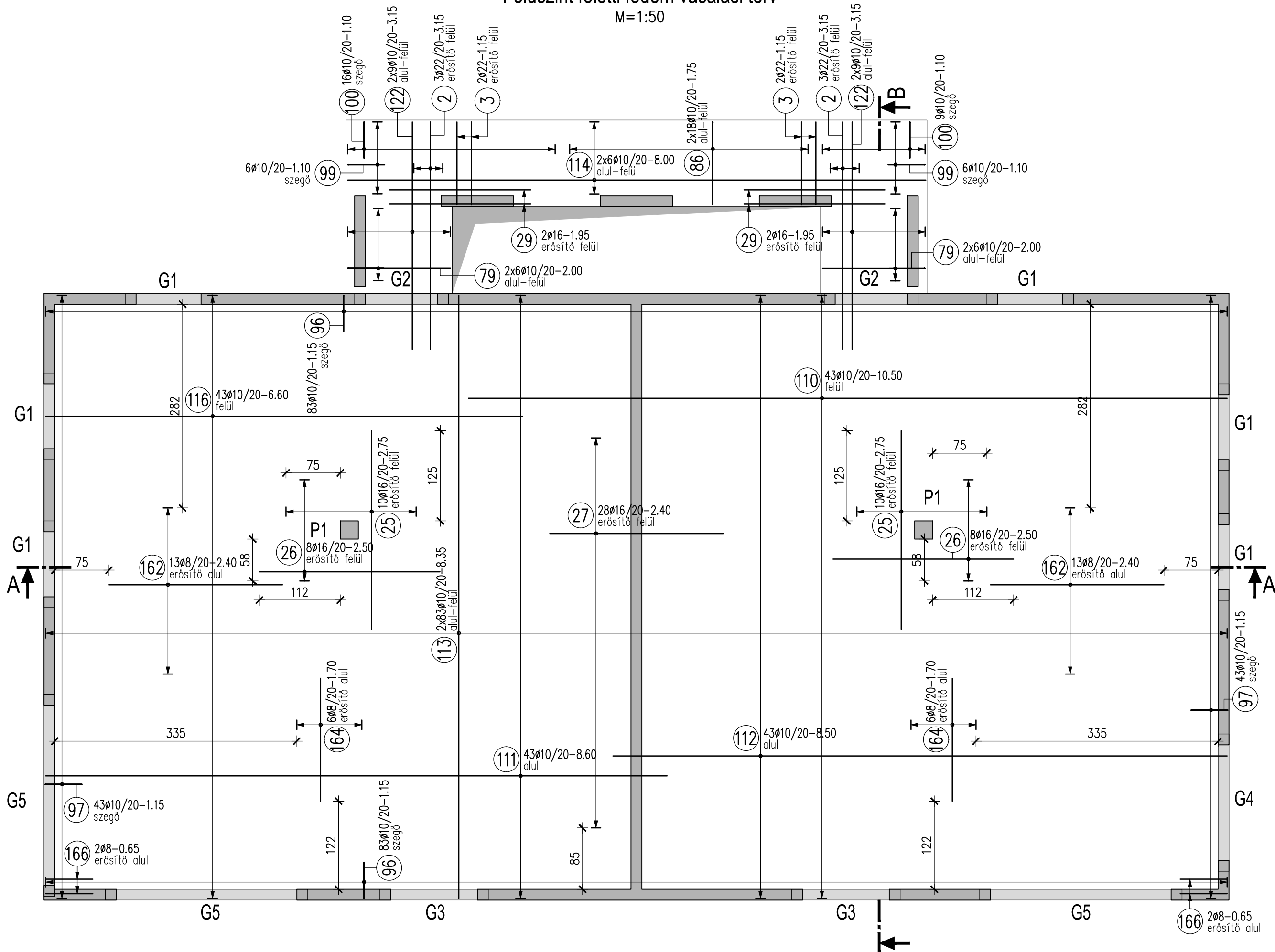
Megjegyzések:

±0,00=+110,5 mBf
Anyagminőségek:
Beton: C20/25-xC1-16-F2
Betonacél: B 500
Betontakarás: 2,5 cm
Hasznos teher: 2,0 KN/m²
Kengyel méretek: Külméretek
A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba írt engedélyével szabad
megkezdeni!
A vasalás elkészültekor értesíteni kell a
statikus tervezőt.

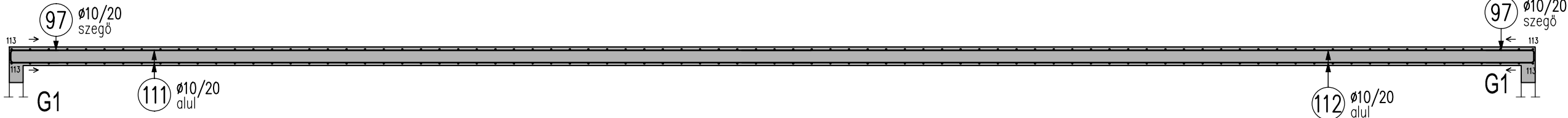
Szent István Egyetem Ybl Miklós
Építéstudományi Kar

Épület megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50 M=1:20	Terv jelle: S-07
Terv megnevezése: Földszintű gerendák, pillérek vasalási terve	Készítette: Gulácsy Bence	
Konzulens: Szabó Balázs		
Aláírás:	Dátum: 2016.06.03.	

Földszint feletti földem vasalási terv
M=1:50



B-B metszet
M=1:50



Anyagjelölés:

- vasbeton szerkezet metszetben
vasbeton szerkezet nézetben

VASKIVONAT

Jel	db	ø	Vasalak	Hossz	Összhossz	Tömeg/Pos
		[mm]		[m]	[m]	[kg]
2	6	22	315	3.15	18.90	56.32
3	4	22	115	1.15	4.60	13.71
25	20	16	275	2.75	55.00	86.90
26	16	16	250	2.50	40.00	63.20
27	28	16	240	2.40	67.20	106.18
29	4	16	195	1.95	7.80	12.32
79	24	10	50	2.00	48.00	29.62
86	36	10	115	1.75	63.00	38.87
93	548	10	40	1.24	679.52	419.26
96	166	10	50	1.15	190.90	117.79
97	86	10	51	1.15	98.90	61.02
98	53	10	40	1.14	60.42	37.28
99	12	10	51	1.10	13.20	8.14
100	25	10	50	1.10	27.50	16.97
110	43	10	1050	10.50	451.50	278.58
111	43	10	860	8.60	369.80	228.17
112	43	10	850	8.50	365.50	225.51
113	166	10	835	8.35	1386.10	855.22
114	12	10	800	8.00	96.00	59.23
116	43	10	660	6.60	283.80	175.10
122	36	10	315	3.15	113.40	69.97
162	26	8	240	2.40	62.40	24.65
164	12	8	170	1.70	20.40	8.06
166	4	8	65	0.65	2.60	1.03
Össztömeg [kg]:				2993.10		

Megjegyzések:

±0,00=+110,5 mBf

Anyagminőségek:

Beton:C20/25-xC1-16-F2

Betonacél: B 500

Betontakarás: 2,5 cm

Hasznos teher: 2,0 KN/m²

Kengyel méretek: Külméretek

A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba írt engedélyével szabad
megkezdeni!

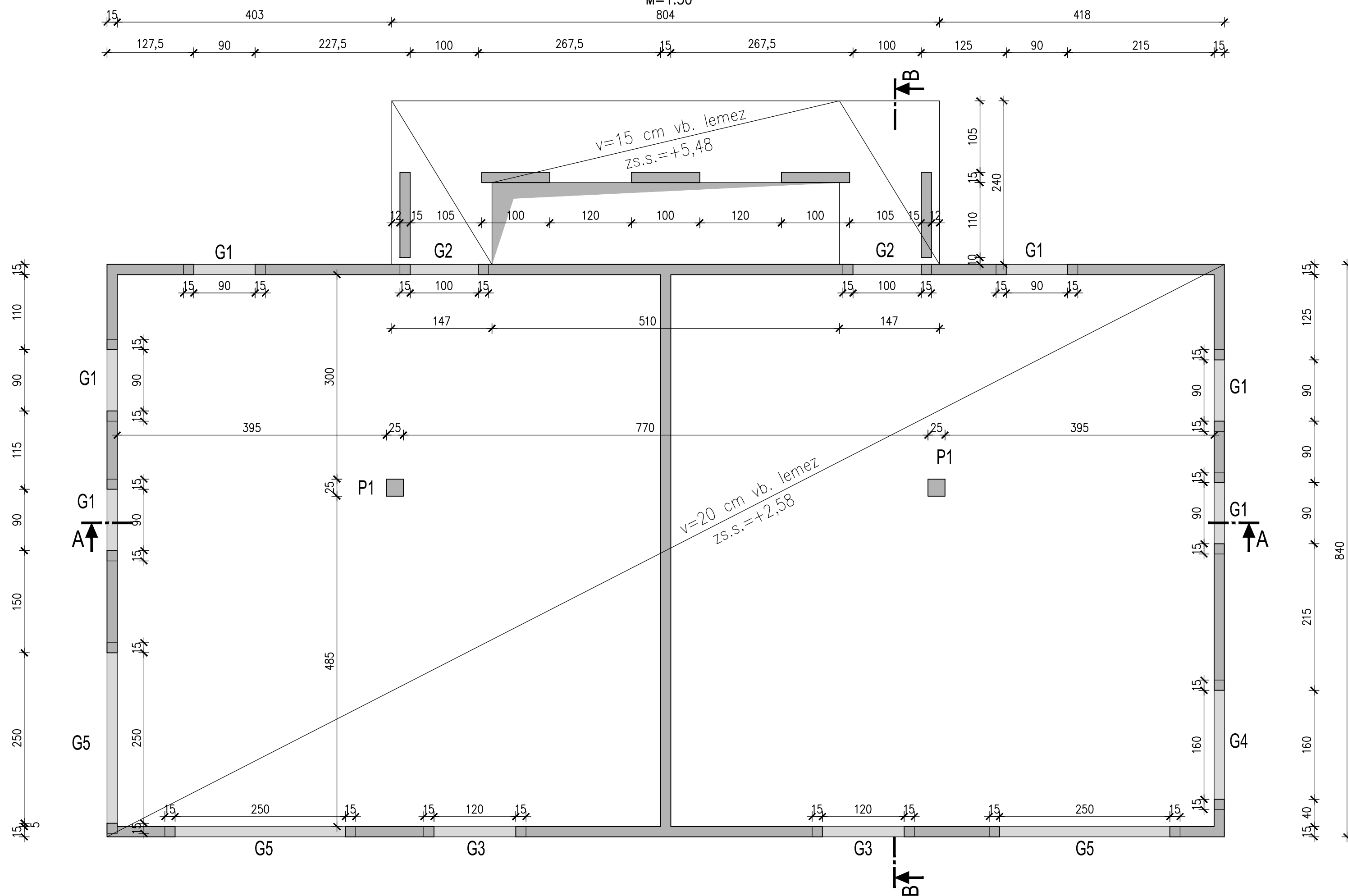
A vasalás elkészültekor értesíteni kell a
statikus tervezőt.

Szent István Egyetem Ybl Miklós
Építéstudományi Kar

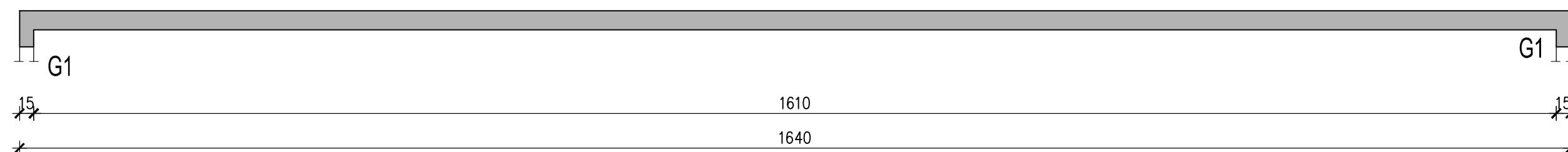
Épület megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50	Terv jelle: S-06
Terv megnevezése: Földszint feletti földem vasalási terve	Készítette: Gulácsy Bence	
Konzulens: Szabó Balázs		
Aláírás:	Dátum: 2016.06.03.	

Földszint feletti földém zsaluzási terv

M=1:50
804

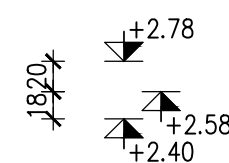
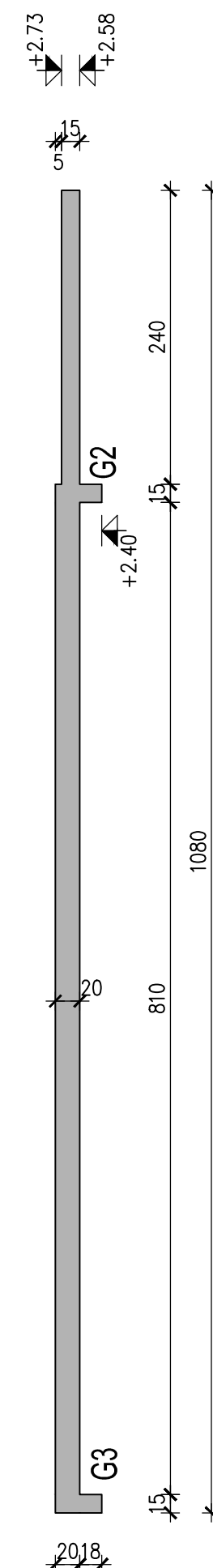


B-B metsze
M=1:50



Anyagjelölés:

-  vasbeton szerkezet metszetben
-  vasbeton szerkezet nézetben

A-A metszet
M=1:50

Megjegyzések:

$$\pm 0,00 = +110,5 \text{ mBf}$$

Anyagminőségek:

Beton:C20/25-xC1-16-F2

Betonacél: B 500

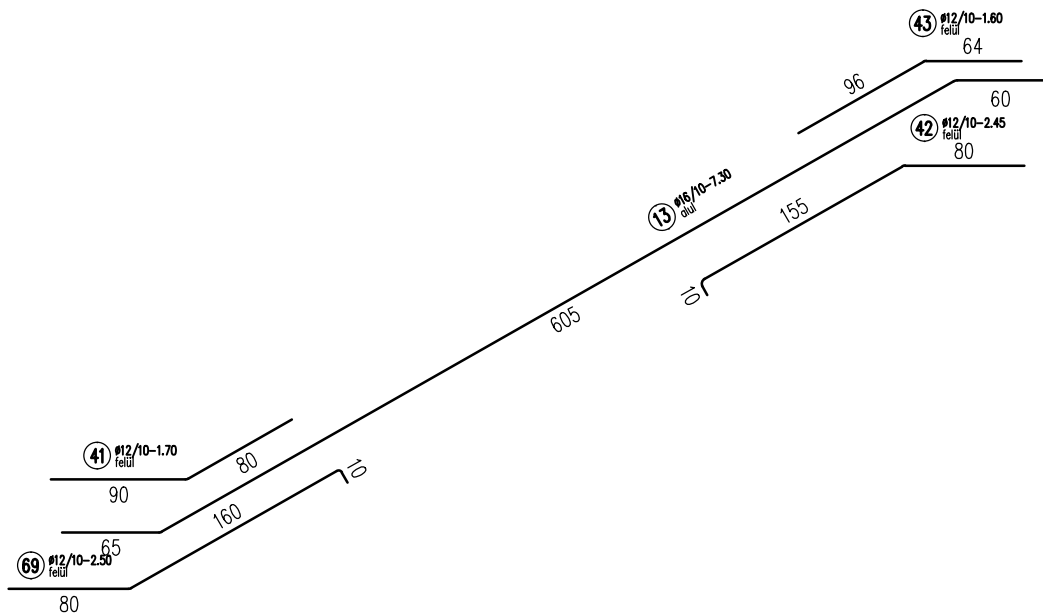
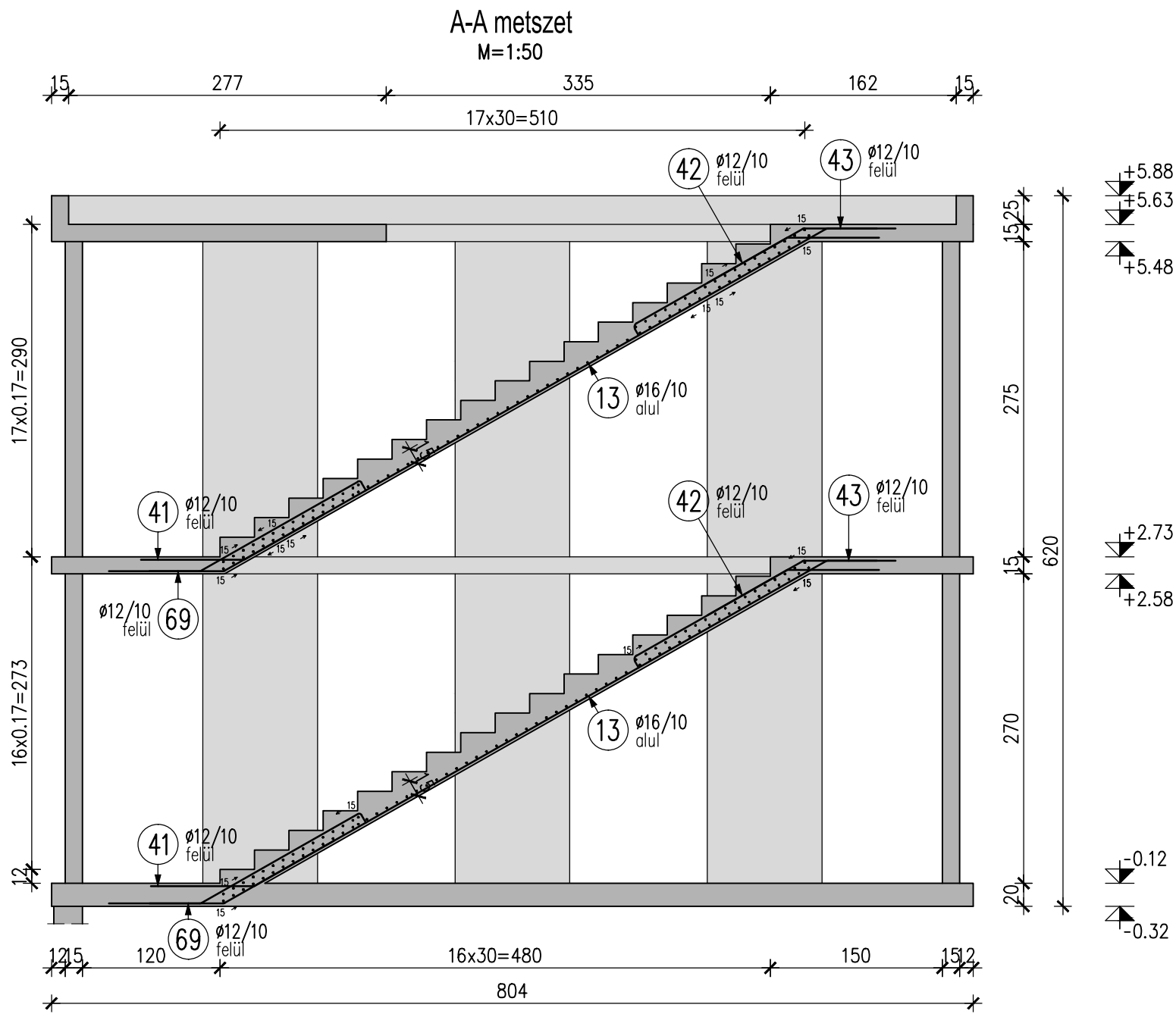
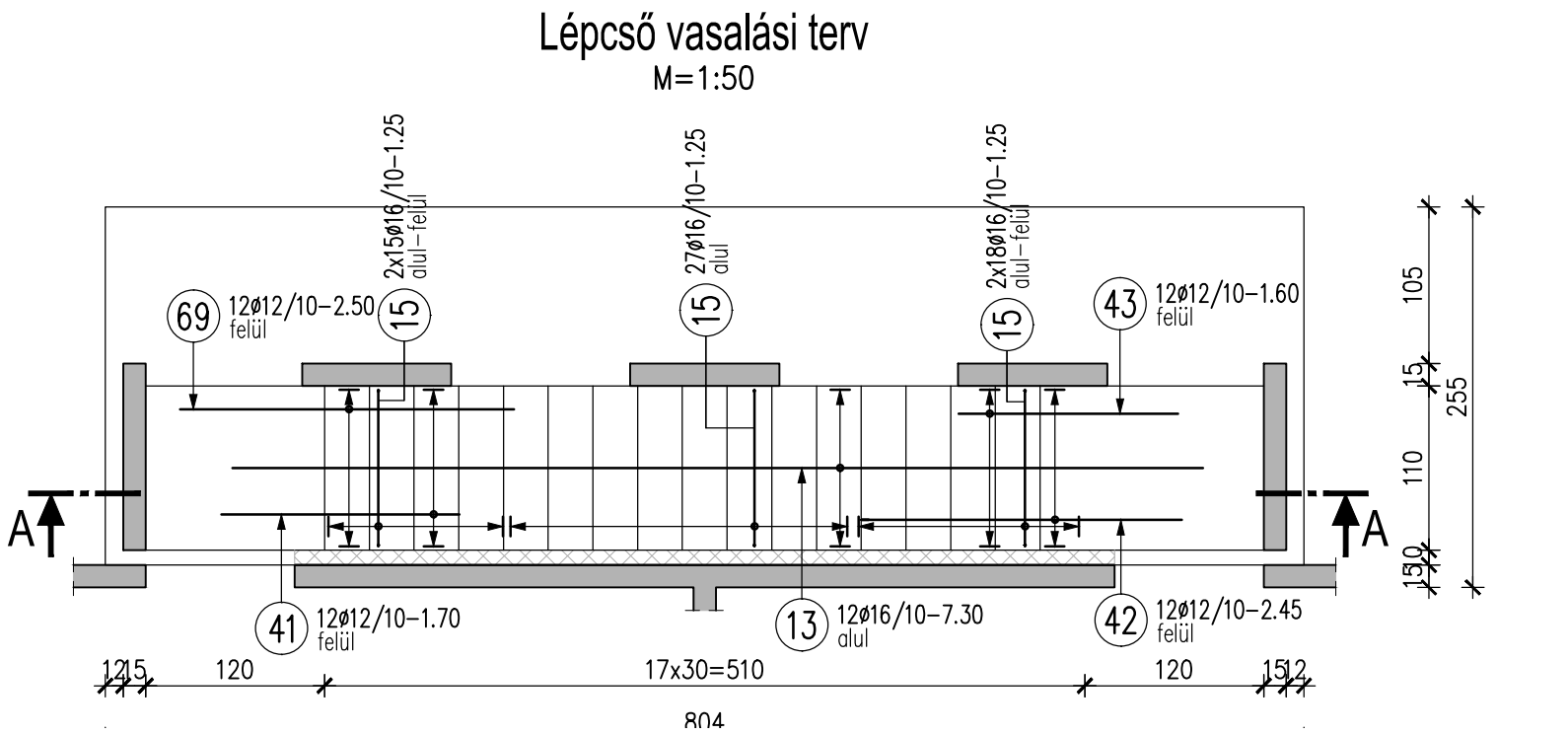
Betontakarás: 2,5 cm

Hasznos teher: $2,0 \text{ KN/m}^2$

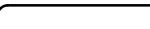
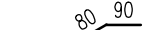
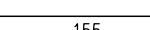
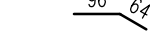
Kengyel méretek: Külméretek
A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba írt engedélyével szabad
megkezdeni!

A vasalás elkészültekor értesíteni kell a statikus tervezőt.

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar		
Épület megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50	Terv jelsz.: S-05
Terv megnevezése: Földszint feletti födém zsaluzási terve	Készítette: Gulácsy Bence	
Konzulens: Szabó Balázs		
Aláírás:	Dátum: 2016.06.03.	



VASKIVONAT

Jel	db	Ø	Vasalak	Hossz	Összhossz	Tömeg/Pos
		[mm]		[m]	[m]	[kg]
13	24	16		7.30	175.20	276.82
15	186	16		1.25	232.50	367.35
41	24	12		1.70	40.80	36.23
42	24	12		2.45	58.80	52.21
43	24	12		1.60	38.40	34.10
69	24	12		2.50	60.00	53.28
Ø	Összhossz / Ø	Tömeg / Ø			Össztömeg / Ø	
[mm]	[m]	[kg/m]			[kg]	
12	198.00	0.888			175.82	
16	407.70	1.580			644.17	
Össztömeg [kg]:			819.99			

Megjegyzések:

±0,00=+110,5 mBf

Anyagminőségek:

Beton:C20/25-xC1-16-F2

Betonacél: B 500

Betontakarás: 2,5 cm

Hasznos teher: 2,0 KN/m²

Kengyel méretek: Külméretek

A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba írt engedélyével szabad
megkezdeni!

A vasalás elkészültekor értesíteni kell a
statikus tervezőt.

Anyagjelölés:

- vasbeton szerkezet metszetben
- vasbeton szerkezet nézetben

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar

Épület megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50	Terv jele: S-14
Terv megnevezése: Lépcső vasalási terv	Készítette: Gulácsy Bence	
Konzulens: Szabó Balázs		
Aláírás:	Datum: 2016.06.03.	

Műszaki leírás

Öt lakásos társasház tartószerkezeti tervezése

Készítette:

Gulácsy Bence

Konzulens:

Szabó Balázs

1. Előzmények	3
2. Általános leírás	3
2.1. Az épület általános ismertetése	3
2.2. Az építési terület felszíni viszonyai	4
3. Talajmechanikai viszonyok	5
3.1. Geológiai adottságok	5
3.2. Talajrétegződés	5
3.3. Talajvíz viszonyok	6
4. Tartószerkezet leírása	6
4.1. Alapozás	6
4.2. Függőleges teherviselő szerkezetek	6
4.3. Vízszintes teherviselő szerkezetek	7
4.3.1. Pinceszint feletti földém	8
4.3.2. Földszint feletti földém	8
4.3.3. Emelet feletti földém	8
4.3.4. Záróföldém	8
5. Fedélszék	9
6. Tervezett anyagok és anyagminőségek	9
7. Megjegyzések	9

TARTÓSZERKEZETI MŰSZAKI LEÍRÁS

Öt lakásos társasház
Építési Engedélyezési Tervéhez

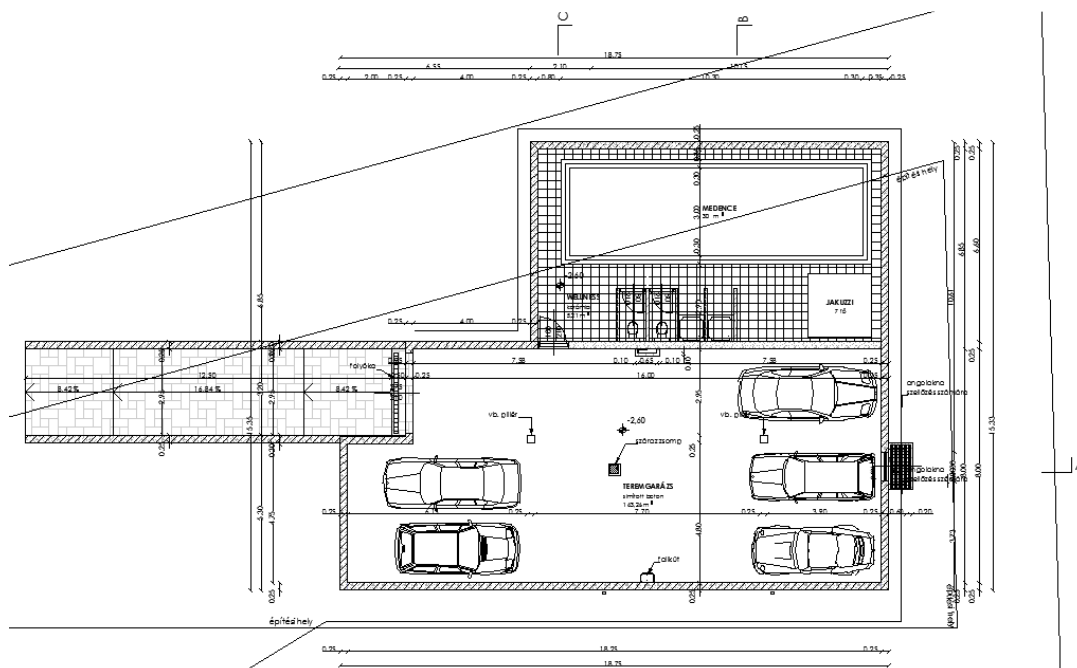
1. Előzmények

A Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet Mechanika és Tartószerkezet Szakcsoport megbízásából készítem el a tárgyi épület statikai számításait és jelen műszaki leírását.

2. Általános leírás

2.1. Az épület általános ismertetése

A tervezett építmény egy 5 lakásos társasház. Az építési telken háromszintes lakóépület épül teljes egészében alápincézve. Egy pinceszintből, földszintből, egy emeleti szintből és a beépített tetőtéri szintből áll. A pinceszint keresztirányú kiterjedése nagyjából kétszerese az épület felszín feletti területéhez képest. Ezen a területen egy wellness-részleg kerül kialakításra.



Pinceszint felülnézete



Az épület látványterve

Jelen szakdolgozat keretében az összes szint földmért és az alaplemez tervezését tűztem ki magam elé, a hozzájuk tartozó gerendákkal és pillérekkel. Emellett még elkészítettem az alaplemezhez csatlakozó medence tervét is. A pincében két kiemelt terhelésű elem számítását végeztem el kézzel: egy két pontján csuklós pillér és a földemekhez csuklósan csatlakozó középső pincefal.

Jelen tartószerkezeti tervfejezet az engedélyezési tervdokumentáció részeként készült, alapjául építész engedélyezési tervek, illetve az Geo és társai Kft. általános talajmechanikai szakvéleménye szolgáltak.

2.2. Az építési terület felszíni viszonyai

A vizsgált terület jellemzően sík, füves, fás zöldterület. A vizsgált zóna tágabb környezetében főként családi házak találhatók. A megbízótól kapott adatszolgáltatás szerint az épület földszinti padlóvonala $\pm 0,00 = +110,50$ mBf tengerszint feletti magasságra kerül.

A tervezési területet árvízveszély nem fenyegeti, a vízföldtani viszonyokról részletesebben a talajvíz viszonyok részben.

3. Talajmechanikai viszonyok

3.1. Geológiai adottságok

Az építésföldtani viszonyokat kimerítő részletességgel tartalmazzák a területről készült talajmechanikai szakvélemények, így ezek részletes, újabb ismertetésétől eltekinthetünk. A következőkben csupán általánosan ismertetjük a tervezéshez felhasznált alapadatokat:

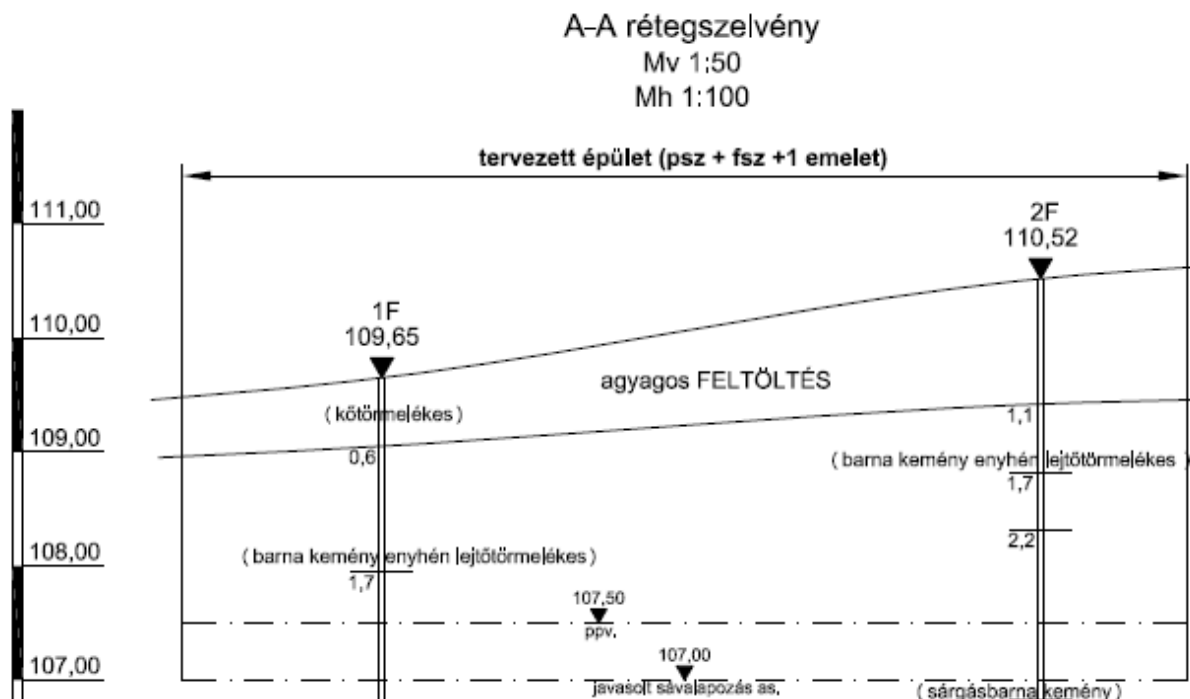
A vizsgált övezet környezetében a felszínt áthalmazott lösz, homok, kőzetlisztes homok borítja.

3.2. Talajrétegződés

A felszínt 0,6-1,1 m vastag agyagos feltöltés borítja. Ez jellemzően kötörmelékés volt a fúrás környezetében.

Az agyagos feltöltés alatt, a terepszinttől számítva a mélyített fúrás mélységeig sovány agyagot tártak fel a fúrások. Összetételét tekintve a feltöltés alatt 2,5-2,6 m vastag, jellemzően barna színű agygréteg enyhén lejtőtörmelékés. Ez alatt a fúrás mélységeig főleg sárgásbarna színű, kemény talajállapotú sovány agyag jelentkezett.

Ez a réteg alkalmas az alapozásra.



3.3. Talajvíz viszonyok

A területen a becsült maximális talajvízszintet Budapest Építéshidrológiai Atlasza – és mérések – alapján a 108,00 mBf, míg a mértékadó talajvízszintet a 108,50 mBf szinten adjuk meg.

A talajvíz eléri az alapot és a pincefalat. A vasbeton szerkezetek korrózióállóságát a beton vonatkozó technológiai és szerkezettervezési előírásainak betartásával illetve kiegészítő vagy felületkezelő anyagok alkalmazásával lehet elérni.

4. Tartószerkezetek leírása

4.1. Alapozás

A lakóház mélygarázsának és a már említett wellness-részlegének a pince ad otthont, így az alapozásra célszerű az itt kialakított vasbeton lemezt használni. Az épület alapozása 30 cm vastag lemezalap lesz. Az alaplemez felső síkja a terep felszínétől kb, 2,60 m mélységbe kerül. Ez a szint lehetővé teszi, hogy az alaplemez megépítése talajvíz mentes szinten valósulhasson meg. Tervezésünk során a **$\pm 0,00$ m szintet a 110,50 mBf szinten** vettük fel. Ennek alapján az alapozási sík a 107,30 mBf szintre kerül.

A pinceszinten az épületet körbe vasbeton falak határolják, ezek az alaplemezzel és a pince feletti földémmel együtt zárt dobozszerű szerkezetet képeznek majd.

Az alaplemmezt talajvíznyomás elleni is méretezni kell. A felúszás elleni védelem úgy oldható meg, hogy a megemelkedő talajvizet a pincetérbe beengedjük, azaz lehetővé tesszük a pince elárasztását addig, amíg a megépült felszerkezetek tömege a víz felhajtó erejét ellensúlyozni képessé válik.

4.2. Függőleges teherviselő szerkezetek

A tervezett épület felszerkezeteinek függőleges terheit minden szinten vasbeton falak veszik fel. A pincefalak 25 cm vastag falak. Innentől felfelé egységesen Isoshell rendszerű bennmaradózsuluzatos vasbeton falazat készül. A betonmag vastagsága 15 cm. A lépcsőház falai szintén 15 cm vastagságúak, de azok már nincsenek az Isoshell elemekkel körbevve. Ezek a szerkezetek a függőleges terhek hordásán kívül minden szinten az épület merevítésében is részt vesznek majd.

Az emeleti szinten a homlokzati falak egy részén – a keleti erkélylemezénél – pilléresítésre kerül.

A felülről-lefelé növekvő igénybevételekhez a vasalás mennyiségével, illetve az alkalmazott betonminőség változtatásával lehet alkalmazkodni.

A falazat tervezése nem része jelen szakdolgozatnak.

A vasbeton pillérek az egész épületben egymás alatt helyezkednek el, kivéve a tetőtérben, ahol teherbírás szempontjából még nem volt rá szükség és hely sem, mivel a többi lakással ellentétben ez a szint nincs szétosztva, hanem egy lakás az egész.

A pinceszinti pillérek a nagy terhelés miatt a többivel ellentétben (25x25 cm) megnövelt keresztmetszetűek lettek (30x30 cm).

4.3. Vízszintes teherviselő szerkezetek

Az épületek földemei egységesen alul-felül sík vasbeton lemezek, melyek a homlokzati falakra és a belső monolit pillérekre támaszkodnak. Szerkezeti vázuk szerint így e szerkezetek négy oldalon megtámasztott lemezek. A tetőtérben kialakításra került keleti és nyugati oldalon egy-egy erkélylemez, mely konzolként nyúlik ki a földémllemezéből.

A földémllemez vastagságai végig 20, az emelet feletti földémlnél 22 cm. Az erkélylemez vastagsága végig 15 cm.

Az épületben az északi oldalon, kívül helyezkedik el két monolit vasbeton lépcsőkar. Vastagságuk 15 cm. Az hasznos terhek dinamikus tényezővel is figyelembe vannak véve.

4.3.1. Pinceszint feletti földéml

A viszonylag nagy támaszközök és a nagy függőleges terhek miatt kialakuló igénybevételek az épület többi részénél használatos C20/25 minőségű betonnál nagyobb szilárdságút követelnek meg. Így végül C30/37-es volt az a betonminőség, amely mellett nem volt szükség az építész által előírt 20 cm-es lemez vastagítására. Számításaim szerint ez gazdaságosabb is volt, mintha a több mint 200 m² területű lemezt a szükséges 8 cm-el megnöveltem volna teljes felszínén, azonos betonminőség mellett.

A megnövelt keresztmetszetű pillérek felett szükség van átszűrődési vasalásra is. Ezek fel vannak tüntetve a vasalási terven. Betonozás előtt a vasalás többszöri ellenőrzésére van szükség.

4.3.2. Földszint feletti földém

Ez és az emeleti lemez mondható az épület általános szintjének. Vastagsága 20 cm. A lépcsőház irányában az erkélylemez csak nincs teljes kinyúlásában alátámasztva a lépcsőház falai által. Azon túl felső oldali erősítő vasalásra van szükség, amely a megfelelő tervlapon fel van tüntetve. Átszúródási vasra itt is szükség volt.

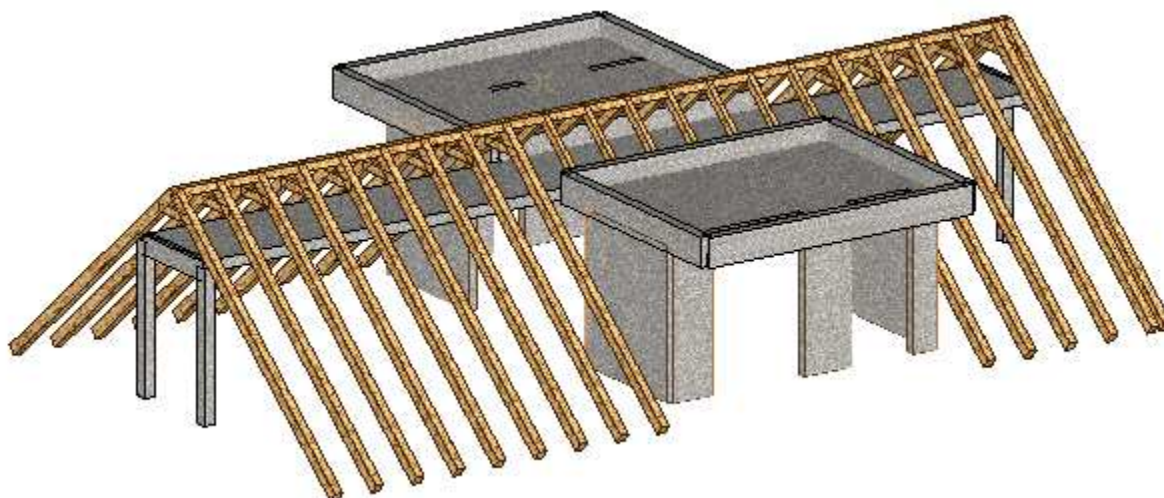
4.3.3. Emelet feletti földém

E földém vastagsága az összes többivel ellentétben 22 cm. Erre azért volt szükség, mivel az épület keresztirányú falai nincsenek az egész épület magasságban egymás fölött-alatt. Az ezt a szintet terhelő tetőtéri falak, - melyek középen koncentrálnak és hordják a fedélszék teljes súlyának jelentős részét – az emelet keresztirányú falaitól kissé eltolva helyezkednek el. Ez nagy nyomatókot jelent a pillér és a fal szakasz közötti mezőben. Átszúródási vasalásra itt is szükség volt. Elegendő volt ugyanazt az átmérőt és elrendezést alkalmazni, mint a földszint feletti földém esetében.

Az épületben egyedül itt készül teljes fesztávában konzolos erkélylemez. Kettő is. Ezek 15 cm vastagságúak. A lépcsőház feletti konzol zárja le a lépcsőházat. Itt a záróföldémhez hasonlóan szintén felsőbordákat alakítok ki körben. Nem járható lapostetőként. Ezek keresztmetszete 40x20 cm.

4.3.4. Záróföldém

A záróföldém egy elnyújtott kereszt alakban nyúlik ki a fedélszék alól, mellől. Teljes keresztmetszetében sík lemez, megtámasztási viszonyai szerint: feltámaszkodnak a szélső pillérekre és a belső falakra.



A két téglalap alakú rész mely keresztirányban lóg ki a tetőszerkezet alól felső merevítőbordákkal van határolva. Ezek 52x20 cm keresztmetszetűek. Amellett, hogy rendkívül merevvé teszik a lemezt a nem járható tetőre szórt kavics feltöltés megtámasztására is szolgálnak. A vasalás szempontjából a 'kereszt' csatlakozási pontja volt kényes terület. Itt kiemelt figyelemre van szükség és mindenképpen el kell helyezni a vasalási terveken feltüntetett erősítő vasalást.

5. Fedélszék

A tetőszerkezet C 24-es minőségű, első osztályú fából készült. Három keretállás lett kialakítva: egy általános azokon a területeken, ahol nincs erkély se semmilyen csatlakozó szerkezet, egy ahol a szarufák megrövidülnek a lépcsőházat lezáró lemez miatt és egy ahol keresztülhalad a zárófödém a fedélszéken. Egységesen 20x15 cm keresztmetszetűek.

6. Tervezett anyagok és anyagminőségek

Betonminőségek:	szerelőbeton	C12/15-XA-XC2-24-F3
	szerkezeti betonok	C 20/25-XC1-16-F2
	szerkezeti betonok	C 30/37-XC1-16-F2
	oszlopok, gerendák	C 20/25-XC1-16-F2
Betonacélok:		B500B
Fa:		C24-első osztályú

7. Megjegyzések

Fentiek, valamint a mellékelt statikai számítás alapján megállapítható, hogy a tervezett épület megépítésének az adott helyen tartószerkezeti akadálya nincs. A szerkezetek terv szerinti, szakszerű kivitelezése esetén kellő biztonsággal képesek betölteni teherhordó funkciójukat, megfelelnek a velük szemben támasztott állékonysági követelményeknek.

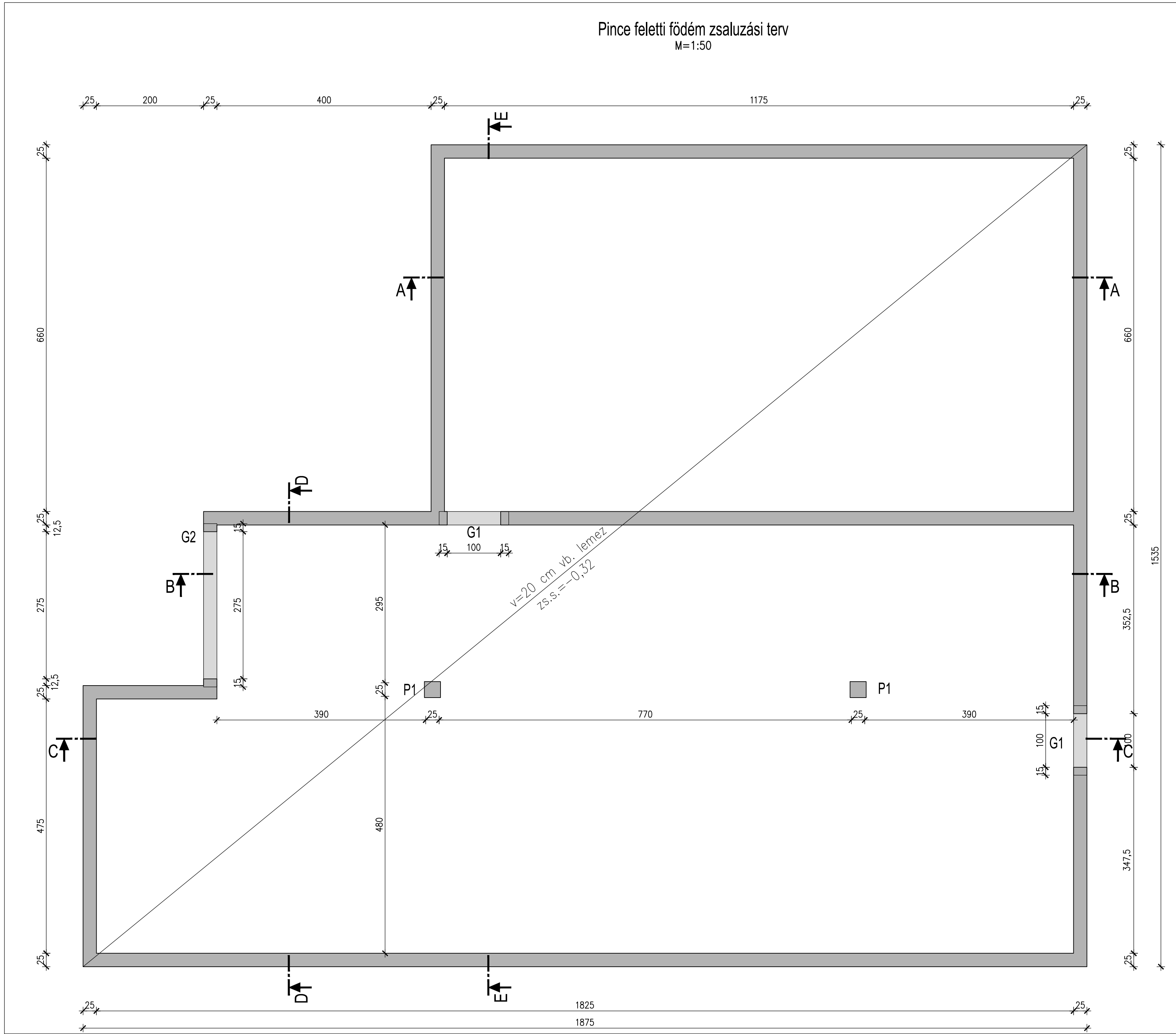
Jelen műleíráshoz statikai számítás tartozik, mely az épületek fontosabb tartószerkezeti elemei közül a legjobban igénybevettek méretezését tartalmazza. Az itt kiszámítottak értelemszerűen érvényesek a kisebb terheknek kitett szerkezetekre is.

Jelen dokumentáció az építési engedélyeztetéshez készült, kivitelezésre felhasználni nem szabad.

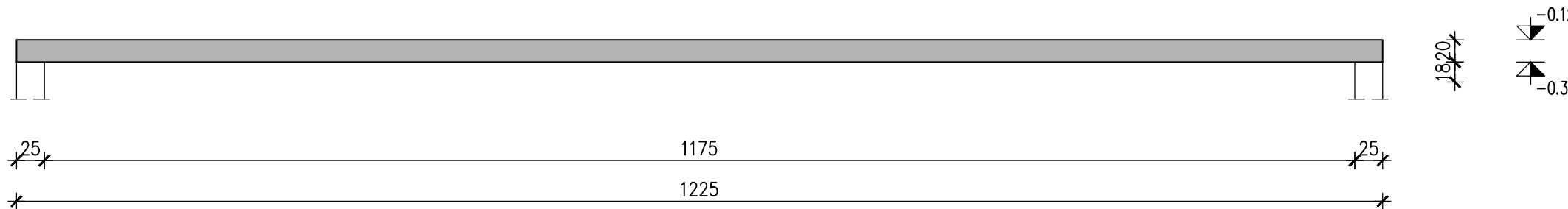
Budapest, 2016. június 03.

Gulácsy Bence

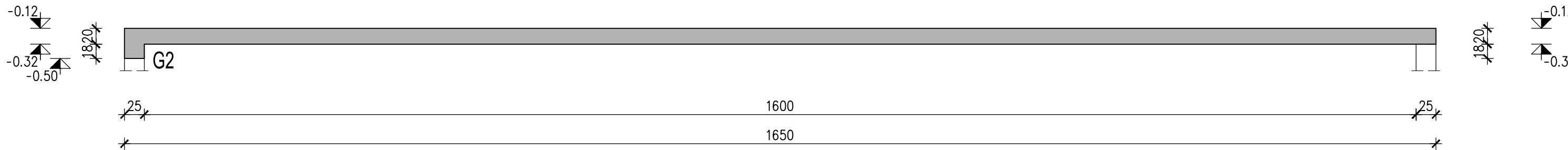
Pince feletti földem zsaluzási terv
M=1:50



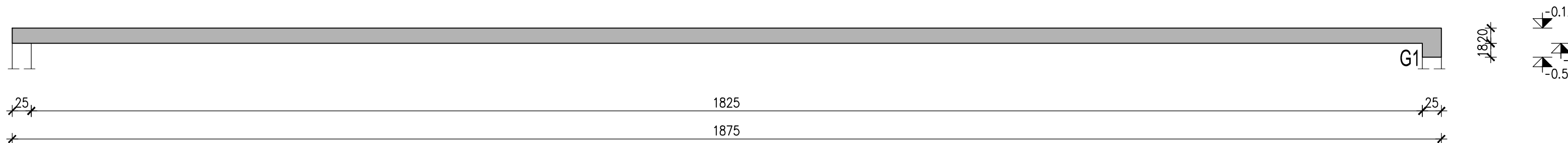
A-A metszet
M=1:50



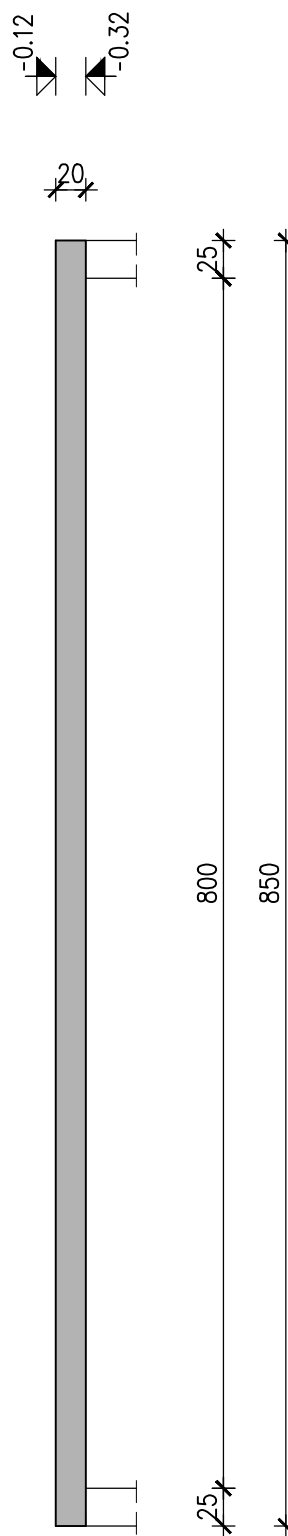
B-B metszet
M=1:50



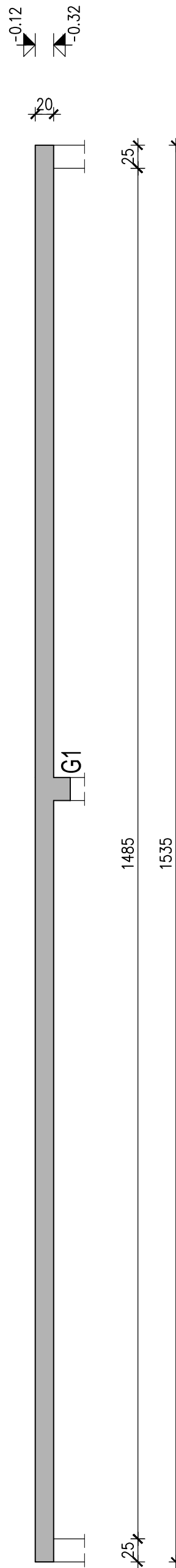
C-C metszet
M=1:50



D-D metszet
M=1:50



E-E metszet
M=1:50



Anyagjelölés:

- vasbeton szerkezet metszelben
vasbeton szerkezet nézfelben

Megjegyzések:

±0,00=+110,5 mBf
Anyagminőségek:
Beton:C30/37-xC1-16-F2
Betonacél: B 500
Betontakarás: 2,5 cm
Hasznos teher: 2,0 KN/m²
Kengyel méretek: Külméretek
A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba irt engedélyével szabad
megkezdeni!
A vasalás elkészültekor értesíteni kell a
statikus tervezőt.

Szent István Egyetem Ybl Miklós
Építéstudományi Kar

Csúflet megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50	Tervező: S-03
Terve megnevezése: Pince feletti földem zsaluzási terve	Készítette: Gulácsy Bence	
Konkurált: Szabó Balázs	Dátum: 2016.06.03.	
Alkalmaz:		

1. HATÁSOK, TERHEK (EC SZERINT)

Eurocode (H) alapján

előírt tervezési élettartam (év): 50
élettartam osztály: 4

1.1 MEGBÍZHATÓSÁGI SZINT

1.1.1. Megbízhatósági, kockázati szint szorzója: $K_{F1} = 1,0$

1.2 ALLANDÓ HATÁSOK (tartósak)

1.2.1. Közbenső födémek

parciális tényező $\gamma_{Gsup} = 1,35$

1.2.1.1 Zárófödém - lapostető
R11

	vastagság/db	kN/m ³	súly
kavicsfeltöltés	0,08	15,50	1,24
gyökérálló szig. v. rtg.	1,00	0,04	0,04
PIR hab hőszigetelés	0,15	0,35	0,05
vízszigetelés	1,00	0,04	0,04
lejt beton	0,05	22,00	1,10
vb födém	0,20	25,00	5,00
állandó teher :			2,47 kN/m ²
szerkezet önsúly			5,00 kN/m ²
ÖSSZESEN			7,47 kN/m ²

1.2.1.2 Zárófödém - lapostető, előtető
R18

	vastagság	kN/m ³	súly
kavicsfeltöltés	0,08	15,50	1,24
gyökérálló szig. v. rtg.	1,00	0,04	0,04
Extrudált PS hab hs.	0,10	0,40	0,04
vízszigetelés	1,00	0,04	0,04
lejt beton	0,05	22,00	1,10
vb födém	0,20	25,00	5,00
Expandált Ps hab hs.	0,10	0,20	0,02
vakolat	0,01	18,00	0,18
állandó teher :			2,66 kN/m ²
szerkezet önsúly			5,00 kN/m ²
ÖSSZESEN			7,66 kN/m ²

1.2.1.3 Padlásfödém
R10

	vastagság	kN/m ³	súly
kőzetgyapot hs.	0,20	0,40	0,08
párazáró fólia	1,00	0,01	0,01
vb födém	0,20	25,00	5,00
dryvit vakolat	1,00	0,07	0,07
állandó teher :			0,16 kN/m ²
szerkezet önsúly			5,00 kN/m ²
ÖSSZESEN			5,16 kN/m ²

1.2.1.4 Emelet feletti födém - meleg burkolat
R8

	vastagság	kN/m ³	súly
szalagparketta	0,01	8,00	0,08
aljzat beton	0,05	22,00	1,10
PÉ technológiai szig.	1,00	0,01	0,01
Extrudált PS hab hs.	0,08	0,40	0,03
vb födém	0,22	25,00	5,50
dryvit vakolat	1,00	0,07	0,07
állandó teher :			1,29 kN/m ²
*szerkezet önsúly			5,50 kN/m ²
ÖSSZESEN			6,79 kN/m ²

1.2.1.5 Emelet feletti földem - hideg burkolat
R7

	vastagság	kN/m ³	súly	
kerámia	0,01	14,00	0,14	
aljzatbeton	0,05	22,00	1,10	
PE technológiai szig.	1,00	0,01	0,01	
Extruált PS hab hsz.	0,08	0,40	0,03	
vb földem	0,22	25,00	5,50	
dryvit vakolat	1,00	0,07	0,07	
állandó teher :			1,35	kN/m ²
*szerkezet önsúly			5,50	kN/m ²
ÖSSZESEN			6,85	kN/m ²

* A födém szerkezet súlyát a számító program automatikusan veszi fel az alkalmazott vastagság alapján

1.2.1.6 Emelet feletti erkélyföldem
R9

	vastagság	kN/m ³	súly	
hidegburk.+ágyazat	0,01	18,00	0,18	
fagyálló aljzatb. vasalt	0,05	25,00	1,25	
vízszigetelés	2,00	0,04	0,08	
PIR hab hőszigetelés	0,10	0,35	0,04	
cement esztrich	0,02	22,00	0,33	
vb földem	0,15	25,00	3,75	
Expandált PS hab hsz.	0,10	0,20	0,02	
vakolat	0,01	18,00	0,18	
állandó teher			2,08	kN/m ²
szerkezet			3,75	kN/m ²
ÖSSZESEN			5,83	kN/m ²

1.2.1.7 Emelet feletti lapostető, előtető
R12

	vastagság	kN/m ³	súly	
kavicsfeltöltés	0,08	15,50	1,24	
gyökérálló szig. v. rtg.	1,00	0,04	0,04	
Extrudált PS hab hsz.	0,10	0,40	0,04	
vízszigetelés	1,00	0,04	0,04	
EPS lépésálló hőszig	0,04	0,15	0,01	
lejtet beton	0,05	22,00	1,10	
vb földem	0,15	25,00	3,75	
Expandált PS hab hsz.	0,10	0,20	0,02	
vakolat	0,01	18,00	0,18	
állandó teher :			2,67	kN/m ²
szerkezet önsúly			3,75	kN/m ²
ÖSSZESEN			6,42	kN/m ²

1.2.1.8 Földszint feletti hidegburkolat
R5

	vastagság	kN/m ³	súly	
kerámia burkolat	0,01	14,00	0,14	
aljzatbeton	0,05	22,00	1,10	
PE technológiai szig.	1,00	0,01	0,01	
Extruált PS hab hsz.	0,06	0,40	0,02	
vb földem	0,20	25,00	5,00	
dryvit vakolat	1,00	0,07	0,07	
állandó teher :			1,34	kN/m ²
szerkezet önsúly			5,00	kN/m ²
ÖSSZESEN			6,34	kN/m ²

1.2.1.9 Földszint feletti melegburkolat
R6

	vastagság/db	kN/m ³	súly	
szalagparketta	0,01	8,00	0,08	
aljzatbeton	0,05	22,00	1,10	
PE technológiai szig.	1,00	0,01	0,01	
Extrudált PS hab hsz.	0,06	0,40	0,02	
vb födémszerkezet	0,20	25,00	5,00	
dryvit vakolat	1,00	0,07	0,07	
állandó teher :			1,28	kN/m ²
szerkezet önsúly			5,00	kN/m ²
OSSZESEN			6,28	kN/m ²

1.2.1.10 Földszint feletti erkélyfödém
R9

	vastagság/db	kN/m ³	súly	
hidegburk. + ágyazat	0,01	18,00	0,18	
fagyálló aljzatb. Vasalt	0,05	22,00	1,10	
vízszigetelés	2,00	0,04	0,08	
PIR hab hőszigetelés	0,10	0,35	0,04	
cement esztrich	0,02	22,00	0,33	
vb födém	0,15	25,00	3,75	
Expandált PS hab hsz.	0,10	0,20	0,02	
vakolat	0,01	18,00	0,18	
állandó teher :			1,93	kN/m ²
szerkezet önsúly			3,75	kN/m ²
OSSZESEN			5,68	kN/m ²

1.2.1.11 Pince feletti hidegburkolat
R2

	vastagság	kN/m ³	súly	
kerámia burkolat	0,01	14,00	0,14	
aljzatbeton	0,05	22,00	1,10	
PE technológiai szig.	1,00	0,01	0,01	
Extrudált PS hab hsz.	0,06	0,40	0,02	
vb födém	0,20	25,00	5,00	
Expandált PS hab hsz.	0,05	0,20	0,01	
dryvit vakolat	1,00	0,07	0,07	
állandó teher :			1,35	kN/m ²
szerkezet önsúly			5,00	kN/m ²
ÖSSZESEN			6,35	kN/m ²

1.2.1.12 Pince feletti melegburkolat
R3

	vastagság/db	kN/m ³	súly	
szalagparketta	0,01	8,00	0,08	
aljzatbeton	0,05	22,00	1,10	
PE technológiai szig.	1,00	0,01	0,01	
Extrudált PS hab hsz.	0,06	0,40	0,02	
vb födém	0,20	25,00	5,00	
Expandált PS hab hsz.	0,05	0,20	0,01	
dryvit vakolat	1,00	0,07	0,07	
állandó teher :			1,29	kN/m ²
szerkezet önsúly			5,00	kN/m ²
OSSZESEN			6,29	kN/m ²

1.2.1.13. Pince feletti teraszfödém
R4

	vastagság/db	kN/m ³	súly	
kőburkolat + ágyazat	0,02	28,00	0,56	
vasalt aljzatbeton	0,05	25,00	1,25	
vízszigetelés	2,00	0,05	0,10	
PIR hab hőszigetelés	0,04	0,35	0,01	
cem. Esztrich lejt.r.	0,02	22,00	0,33	
vb födém	0,20	25,00	5,00	
Expandált PS hab hsz.	0,05	0,20	0,01	
dryvit vakolat	1,00	0,07	0,07	
állandó teher :			2,33	kN/m ²
szerkezet önsúly			5,00	kN/m ²
ÖSSZESEN			7,33	kN/m ²

1.2.1.14. Alaplemez - teremgarázs
R1

	vastagság/db	kN/m ³	súly	
vb födém	0,30	25,00	7,50	
aljzatbeton*	0,05	25,00	1,25	
geotextília*	1,00	0,01	0,01	
feltöltés*	0,15	20,00	3,00	
állandó teher* :			4,26	kN/m ²
szerkezet önsúly			7,50	kN/m ²
összesen feltöltéssel			11,76	kN/m ²
ÖSSZESEN felt. nélkül			7,50	kN/m ²

1.2.1.15. Alaplemez - wellness
R2

	vastagság/db	kN/m ³	súly	
kerámia burkolat	0,01	14,00	0,14	
aljzatbeton	0,05	22,00	1,10	
PE technológiai szig.	1,00	0,01	0,01	
Extrudált PS hab hsz,	0,06	0,40	0,02	
vb födém	0,30	25,00	7,50	
aljzatbeton*	0,05	25,00	1,25	
geotextília*	1,00	0,01	0,01	
feltöltés*	0,15	20,00	3,00	
állandó teher* :			5,53	kN/m ²
szerkezet önsúly			7,50	kN/m ²
összesen feltöltéssel			13,03	kN/m ²
OSSZESEN felt. nélkül			8,77	kN/m ²

1.2.1.16. Alaplemez - medence
R1-m

	vastagság/db	kN/m ³	súly	
kerámia burkolat	0,01	14,00	0,14	
aljzatbeton	0,05	22,00	1,10	
vízszigetelés	2,00	0,05	0,10	
Extrudált PS hab hsz,	0,06	0,40	0,02	
vb födém	0,30	25,00	7,50	
aljzatbeton*	0,05	25,00	1,25	
geotextília*	1,00	0,01	0,01	
feltöltés*	0,15	20,00	3,00	
állandó teher :			5,62	kN/m ²
szerkezet önsúly			7,50	kN/m ²
összesen feltöltéssel			13,12	kN/m ²
ÖSSZESEN felt. nélkül			8,86	kN/m ²

Megj: a *-gal jelölt rétegek nem terhelik a teherviselő vb. lemezt.

1.2.2. Tetőszerkezet

1.2.2.1. Tetőzet - hőszigetelt (hagyományos faanyagú magas tetőszerkezet) R13

Szaruállások távolsága: 0,80 m
A következő teher értékek egy szaruállásra értendők.

	vastagság	kN/m ³	súly*
betoncserép fedés	1,00	0,45	0,36
cseréplécezés	0,03*0,05	4,20	0,02
ellenléc	0,05*0,05	4,20	0,03
páraáteresztő fólia	1,00	0,01	0,01
szarufa	0,2*0,15	4,20	0,13
fogópár	0,15*0,1	4,20	0,06
kőzetgyapot hsz.	0,35	0,40	0,11
párazáró fólia	1,00	0,01	0,01
gipszkarton burkolat	0,02	20,00	0,24
állandó teher :			0,84 kN/m
szerkezet			0,13 kN/m
OSSZESEN			0,96 kN/m

A tető hajlásszöge 40°, a tetősíkban változik az önsúly.

α	cos(α)	súly*	súly**
40,00	0,77	0,84	1,09
40,00	0,77	0,13	0,16
			1,25

1.2.2.2. Tetőzet - hőszigetelés nélküli R14

	vastagság	kN/m ²	súly
betoncserép fedés	1,00	0,45	0,36
cseréplécezés	0,03*0,05	4,20	0,02
ellenléc	0,05*0,05	4,20	0,03
páraáteresztő fólia	1,00	0,01	0,01
szarufa	0,2*0,15	4,20	0,13
állandó teher :			0,41 kN/m
szerkezet			0,13 kN/m
ÖSSZESEN			0,54 kN/m

A tető hajlásszöge 40°, a tetősíkban változik az önsúly.

α	cos(α)	súly*	súly**
40,00	0,77	0,41	0,54
40,00	0,77	0,13	0,16
			0,70

* vetületi teher

** önsúly tetősíkban

1.2.3. Egyéb szerkezetek

1.2.3.1. Lépcső

	vastagság	kN/m ³	súly*
burkolat + kiegy.	0,02	18,00	0,36
vasbeton átlag szerk.	0,23	25,00	5,63
vakolat	0,02	18,00	0,27
korlát	2,00	0,32	0,63
állandó teher			1,26 kN/m ²
szerkezet			5,63 kN/m ²
OSSZESEN			6,89 kN/m ²

1.2.4. Függőleges szerkezetek terhei

1.2.4.2 Teherviselő falak parciális tényező $\gamma_{Gsup} = 1,35$

1.2.4.2.1 Vakolt külső falazat

R16

külső fal	tipus :	falazott	v (m)	kN/m ³	súly
		vékonyvakolat	0,01	22,00	0,11
		IsoShell falazat	0,30	12,70	3,81
		gipszkarton	0,02	11,00	0,17
		kiegy. glettelés	0,01	13,00	0,07
		szilikonfesték	0,01	15,00	0,08
	összesen :				4,23 kN/m ²
	emelet magasság (m):		2,70		11,41 kN/fm

1.2.4.2.2 Külső pincefal

R15

külső fal	tipus :	félmonolit	v (m)	kN/m ³	súly
		vakolat	0,01	22,00	0,22
		vb fal	0,25	25,00	6,25
	összesen :				6,47 kN/m ²
	emelet magasság (m):		2,28		14,75 kN/fm

1.2.4.2.3 Belső teherhordó fal

R17

külső fal	tipus :	félmonolit	v (m)	kN/m ³	súly
		szilikonfesték	0,01	15,00	0,08
		kiegy. glettelés	0,01	13,00	0,07
		gipszkarton	0,02	11,00	0,17
		kőzetgyapot hsz.	0,05	0,40	0,02
		vb fal	0,15	25,00	3,75
		kőzetgyapot hsz.	0,05	0,40	0,02
		gipszkarton	0,02	11,00	0,17
		kiegy. glettelés	0,01	13,00	0,07
		szilikonfesték	0,01	15,00	0,08
	összesen :				4,40 kN/m ²
	emelet magasság (m):		2,70		11,88 kN/fm

1.2.6.6 Pillérek*

pillér 1.	tipus :	monolit vb.	a oldal(m)	b oldal (m)	kN/m ³
		keresztmetszet	0,30	0,30	25,00
					2,25 kN/fm

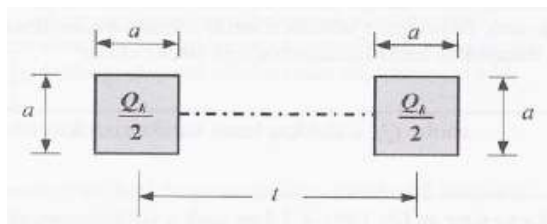
1.3 ESETLEGES HATÁSOK (Meteorológiai, hasznos, stb terhek)

1.3.1 Födémek hasznos terhei parciális tényező $\gamma_Q = 1,5$

jellemző használat	alapérték qk [kN/m ²]	alapérték Qk [kN]	ψ_0	ψ_1	ψ_2
"A" tartózkodási célú	2,00	2,00			
padlások	1,50	2,00	0,70	0,50	0,30
lépcső, erkély	3,00	3,00			
"F" könnyű gépjárművel járható födém	2,50	20,00	1,00	0,90	0,00

1.3.2 Járművek tengelyterhei

parciális tényező $\gamma_Q = 1,5$



Tengelyteher (Q_k)	20,00 kN
terhelt felület	2,00 db
terhelt felület keréktávolság	100 mm
	1,80 m

Tehát a felületen megoszló erő:

terhelt felület	0,01 m ²
teher	10 kN
fajlagos	
teherintenzitás	1000 kN/m ²

1.3.3 Hasznos teher értékét csökkentő tényező

1.3.3.1 Záró födém

Födémterület szerinti tényező:

$$\alpha_A = \frac{5}{7} \psi_0 + \frac{A_0}{A} \leq 1,0$$

Alkalmazható, ha $\psi_0 \geq \alpha_A$

ψ_0	0,70	[-]
A_0	10,00	m ²
A	79,40	m ²
α_A	0,63	[-]

Szintek száma szerint:

$$\alpha_n = \frac{2 + (n-2)\psi_0}{n}$$

n - A szerkezeti elemet terhelő, azonos használati osztályba tartozó szintek száma

$n=0 < 2$, tehát nem lehet használni a képletet

1.3.3.2 Emelet feletti födém

Födémterület szerinti tényező:

ψ_0	0,70	[-]
A_0	10,00	m ²
A	164,53	m ²
α_A	0,56	[-]

Alkalmazható, ha $\psi_0 \geq \alpha_A$

Szintek száma szerint:

n - A szerkezeti elemet terhelő, azonos használati osztályba tartozó szintek száma

$n=1 < 2$, tehát nem lehet használni a képletet

1.3.3.3 Földszint feletti födém

Födémterület szerinti tényező:

ψ_0	0,70	[-]
A_0	10,00	m ²
A	156,41	m ²
α_A	0,56	[-]

Alkalmazható, ha $\psi_0 \geq \alpha_A$

Szintek száma szerint:

n - A szerkezeti elemet terhelő, azonos használati osztályba tartozó szintek száma

$n=2$, tehát nem lehet használni a képletet

1.3.3.4 Pince feletti födém

Födémterület szerinti tényező:

ψ_0	0,70	[-]
A_0	10,00	m ²
A	236,00	m ²
α_A	0,54	[-]

Szintek száma szerint:

ψ_0	0,70	[-]
n	3,00	db
α_A	0,90	>

0,54

1.3.3.5. Pincszinti alaplemez

Csökkentő tényező nem vehető figyelembe, mivel az alaplemez hasznos terhe F kategóriájú.

A csökkentő tényezőket - a biztonság javára - egyik szintnél sem veszem figyelembe, mivel jellemzően csak nagyobb és több szintes épületeknél van értelme figyelembe venni. A továbbiakban a $\psi_0=0,7$ értékkel számolok.

1.3.4. Válaszfalak helyettesítő terhei parciális tényező $\gamma_Q = 1,5$

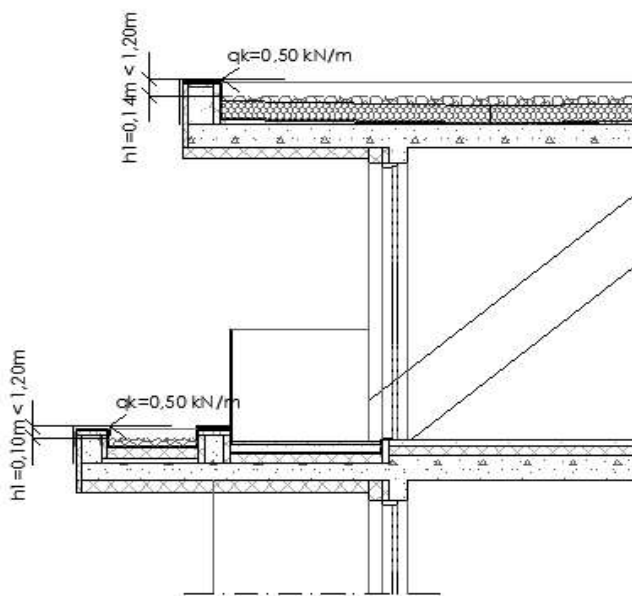
jellemző használat	alapérték [kN/m]	alapérték [kN/m ²]
10cm-es vakolt kerámia válaszfal	3,50	3,00

A további számításokban a válaszfalak kN/m² értékével számolunk. A modellezésben megoszló teherként fog megjelenni.

1.3.5. Mellvédek vízszintes hasznos terhei parciális tényező $\gamma_Q = 1,5$

Kapcsolódó födém használati csoportja	q_k [kN/m]
"A"	0,50

A vízszintes teher 1,20 m magasságig a korlát vagy mellvéd felső síkjában hat.



1.3.6. Hasznos terhek dinamikus tényezői

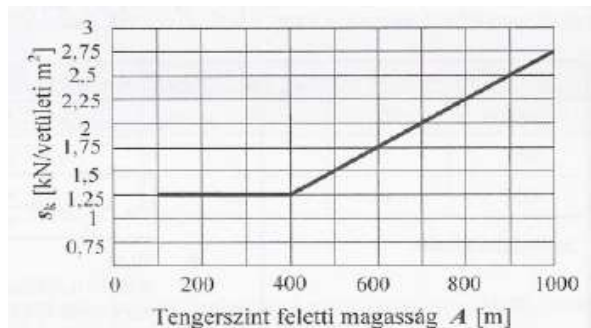
A hasznos terhek karakterisztikus értékei általános esetben tartalmazzák a födémterület funkciójának megfelelő, szokásos működési körülmények esetén fellépő dinamikus hatásokat is.

1.3.7	Hóteher	parciális tényező $\gamma_Q =$	1,5
	kombinációs (egyidejűségi) tényező $\psi_{0hó} =$		0,5
	gyakori teherrészt megadó tényező $\psi_{1hó} =$		0,2
	kvázi-állandó teherrészt megadó tényező $\psi_{2hó} =$		0

Tetők hőterhének karakterisztikus értéke: $s = C_e \cdot C_t \cdot \mu_i \cdot s_k$

1.3.7.1 A felszíni hóteher

Az épület földszinti padlóvonala $\pm 0,00 = +110,50$ mBf tengerszint feletti magasságra kerül. Ennek függvényében a hóteher karakterisztikus értéke az alábbi ábra szerint változik.



Tehát 400 mAf-i magasság alatt $s_k = 1,25$ kN/m²

400 mAf-i magasság fölött $s_k = 1,25 + \frac{A - 400}{400}$ kN/m²

A	162	m
s _k	1,25	kN/m ²

1.3.7.2 A szél hatását figyelembe vevő tényező

terep jellege	C _e
szokásos	1,00 [-]

A terepviszonyok, a szomszédos építmények és a növényzet miatt a szél nem hordja el jelentős mennyiségben a havat a tetőkről.

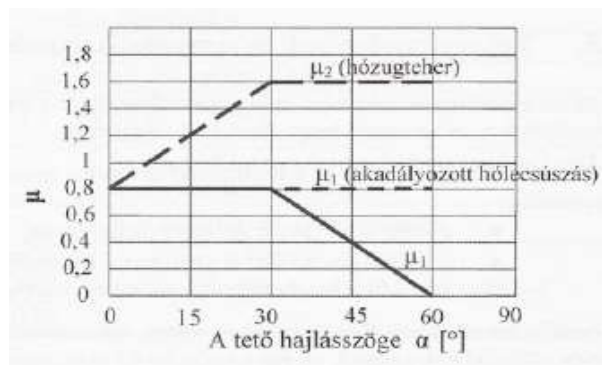
1.3.7.3 A hőmérsékleti tényező

terep jellege	C _t
általában	1,00 [-]

Nagy hőátbocsátási tényezőjű tetőknél (>1 W/m²K), ha a tető alatti tér folyamatosan fűtött, akkor lehet $C_t < 1$. Jelen építész tervben a zárófödém hőszigetelt, így $C_t = 1,0$.

1.3.7.4 Alaki tényezők

A hóteher alaki tényezői a tető hajlásszögétől függően a következő ábra szerint változik:



Táblázatos formában pedig:

Alaki tényező	A tető hajlásszöge (α)		
	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8(2 - \alpha/30)$	0
	0,8 (akadályozott hólecsúszás ⁽¹⁾)		0 ⁽²⁾
μ_2	$0,8(1 + \alpha/30)$	1,6	-

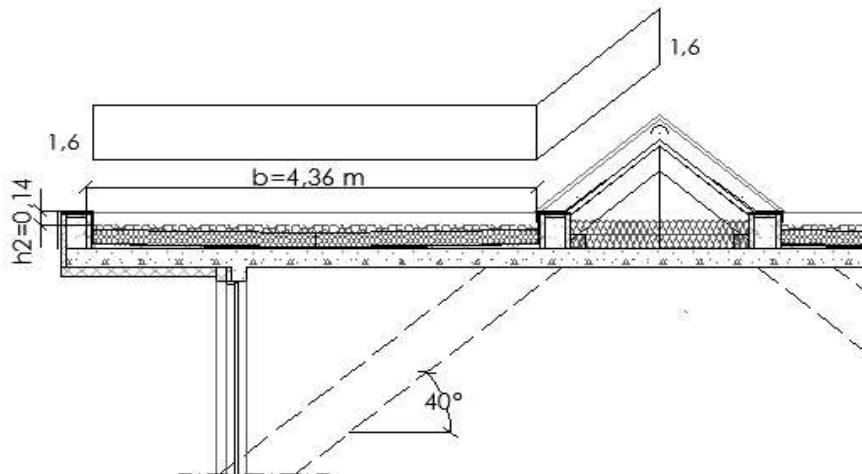
Tető felületén:

α	40	fok
$\mu_{1,1}$	0,53	[-]
$\mu_{2,1}$	1,60	[-]

μ_1 - akadálymentes hólecsúszás

μ_2 - hózsugteher

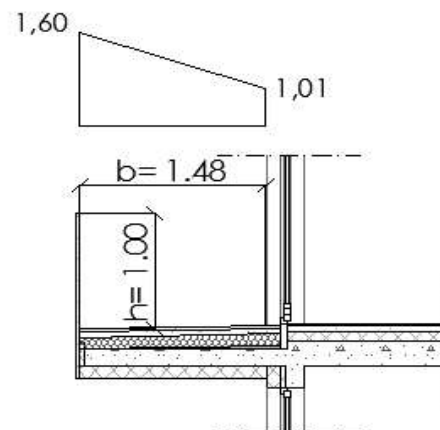
1.3.7.4.1 Zárófödém alaki tényezői hófelhalmozódásnál



Akadálymentes hólecsúszás esetén 0,8-ra vettem az alaki tényezőt.

1.3.7.4.2 Tetőtéri erkély alaki tényezői

Mellvéd miatt az emelet feletti erkélyfödémén felhalmozódó hó:



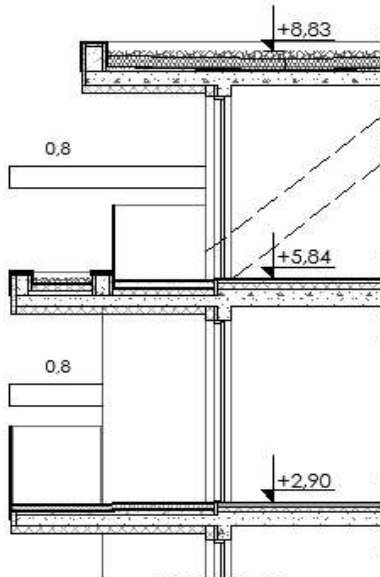
A torlasz melletti alaki tényező : $\mu_{w2} = \min \left\{ 2,0 ; \frac{\gamma_{set} h}{s_k} \right\}$ de $\mu_{w2} \geq 0,80$

Az elrendezésben: $l_s = \min \{ 5m ; 2h \}$ de $l_s \leq 15m$

megüledő hó térfog $\gamma_{set} = 2,00 \text{ kN/m}^3$

s_k	1,25 kN/m ²
h	1,00 m
b	1,48 m
l_{s2}	2,00 m
μ_w	1,60 [-]
μ_w'	1,01 [-]

- 1.3.7.4.3 A földszint és emelet feletti földem konzolok függőleges értelemben, részben takarják egymást, de a biztonság javára $\mu_{w2}=0,8$ alaki tényezőt veszek figyelembe.



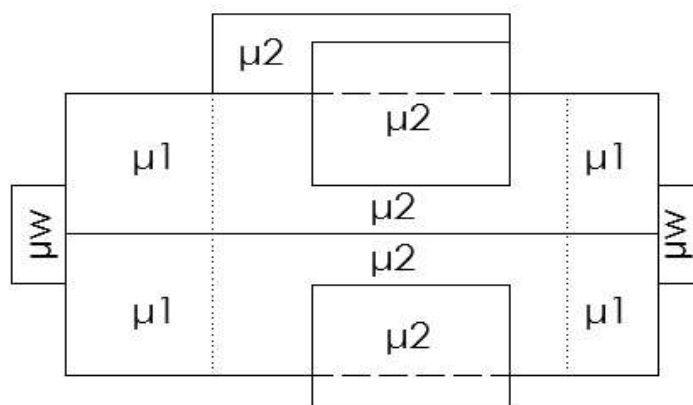
1.3.7.4.4 Magasabb szerkezetekhez kapcsolódó tetők - kémény

A kémény szélessége nem elég nagy, hogy fel tudjon halmozódni a hó, így nem kell hózugteherrel számolni.

1.3.7.5 Tetők hőterhének karakterisztikus értéke

$$s = C_e \cdot C_t \cdot u_i \cdot s_k$$

		μ	s [kN/m ²]	s átlag [kN/m ²]
tető*	μ_1	0,53	0,67	0,67
tető (vápa)	μ_2	1,60	2,00	2,00
zárófödém	μ_2	1,60	2,00	2,00
tetőtéri erkély (a-a)	μ_w	1,60	2,00	1,63
	μ_w'	1,01	1,26	
tetőtéri és emeleti konzol	μ_{w2}	0,80	1,00	1,00



*A tetőn és a vápában kialakuló hóterh a szarufákon a 80 cm-es szarufaosztások miatt 0,8-szoros értékkel értendő.

1.3.7.6 A hóteher, mint rendkívüli teher

A vizsgálat mellőzésének feltétele: $s \geq 0,7g_k$

	s [kN/m ²]	0,7	g _k [kN/m ²]	0,7*g _k [kN/m ²]	vizsgálat
tető	0,67	0,70	1,09	0,76	nem
tető (vápá)	2,00	0,70	1,09	0,76	igen
zárófödém	2,00	0,70	7,66	5,36	nem
tetőtéri erkély *	1,63	0,70	5,68	3,97	nem
konzolok	1,00	0,70	5,83	4,08	nem

* a hőteher karakterisztikus értékeinek átlaga szerepel

1.3.7.6.1 A kivételes felszíni hőteher tervezési értéke

A tetők kivételes hőterhe a kivételes felszíni hőteherből ugyanúgy határozható meg, mint szokásos körülmények esetén. Az alaki tényezők változatlanul érvényesek, a felszíni hőteher s_k karakterisztikus értéke helyett s_{Ad} értékét kell használni

$$s_{Ad} = C_{esi} \cdot s_k = 2,0 s_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$C_{esi} = 2,0$$

A kivételes hőteher parciális tényezője:

$$\gamma_A = 1,0$$

		μ	S_{Ad}	
tető (vápá)	μ_2	1,60	4,00	kN/m ²

1.3.7.7 A tető szélén túlnyúló hóból származó többletteher

Az ide vonatkozó előírásokat csak 800 m tengerszint feletti magasság esetén kell figyelembe venni.

1.3.8.	Szélteher	parciális tényező $\gamma_Q =$	1,5
	kombinációs (egyidejűségi) tényező ψ_0 szél=		0,6
	gyakori teherrészt megadó tényező ψ_1 szél=		0,5
	kvázi-állandó teherrészt megadó tényező ψ_2 szél=		0

1.3.8.1 Torlónyomás meghatározása

Terep (beépítési) kategóriák	
jel	A terep jellemzése
III	Alacsony beépítés: külvárosi vagy inaktív övezetek: erdők

Épületmagasság $Z_e = 10 \text{ m}$

Torlónyomás csúcserő $q_{p(z)} = 0,6 \text{ kN/m}^2$

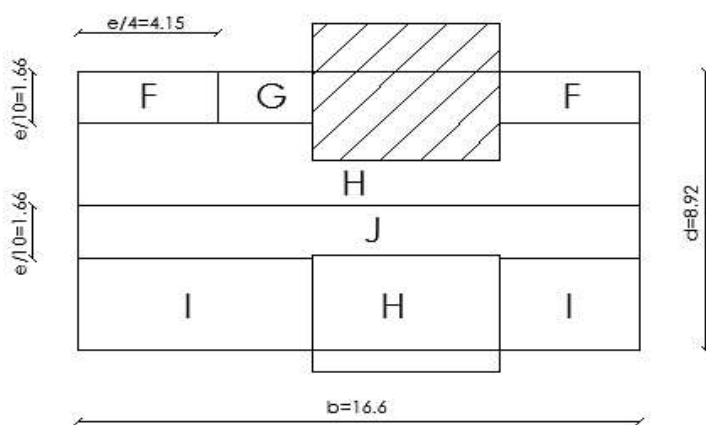
1.3.8.2 Tető külső nyomási zónái

1.3.8.2.1 Keresztirányú szélre

	[m]
b	16,60
d	8,92
h	10,00
$e[\min(b;2h)]$	16,60
$e/4$	4,15
$e/10$	1,66

A geometriai feltételekben a "b" mindig a szélirányra merőleges szakasz, "d" pedig széliránnyal párhuzamos. Az "e/x" szakasz az alábbi rajzokon feltüntetett zónák határait jelöli.

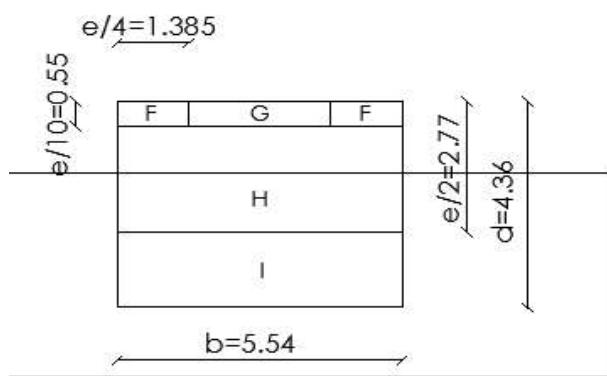
szél
 $\Theta=0^\circ$



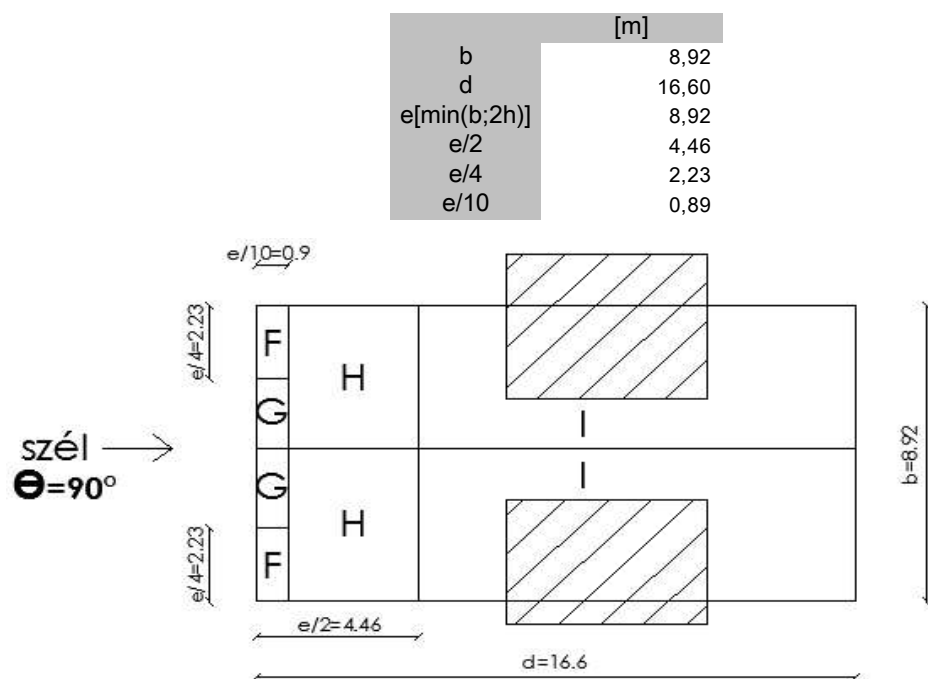
Zárfödém lapostetős része

	[m]
b	5,54
d	4,36
h	8,83
$e[\min(b;2h)]$	5,54
$e/4$	1,39
$e/10$	0,55

szél
 $\Theta=0^\circ$

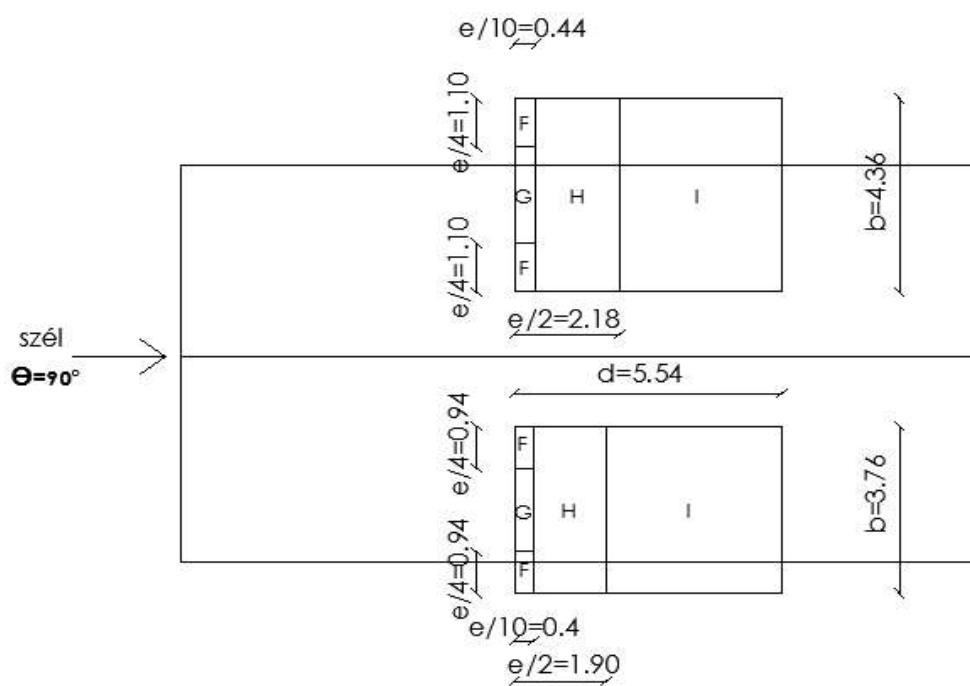


1.3.8.2.2 Hosszirányú szélre



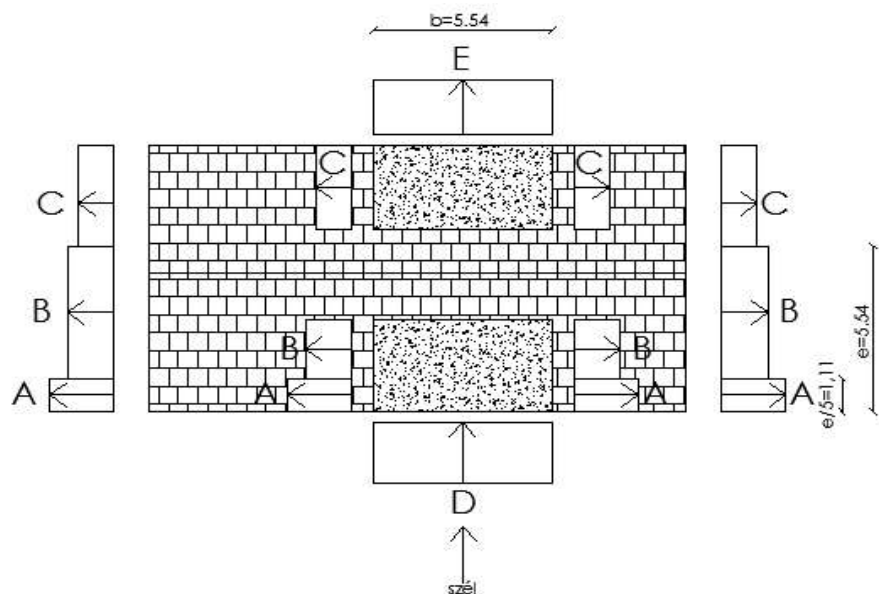
	[m]
b	4,36
d	5,54
$e[\min(b;2h)]$	4,36
$e/2$	2,18
$e/4$	1,09
$e/10$	0,44

Zárófödém lapostetős része

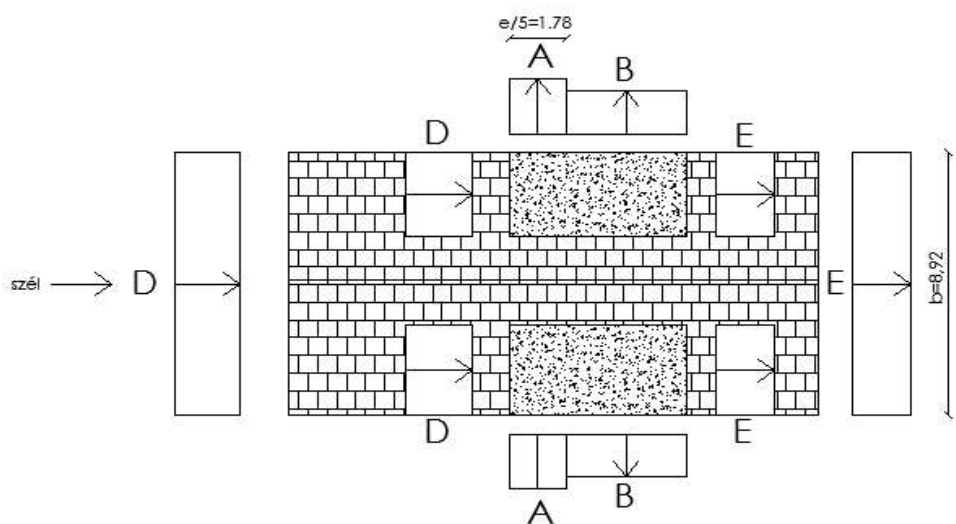


1.3.8.3 Külső függőleges felületek nyomási zónái

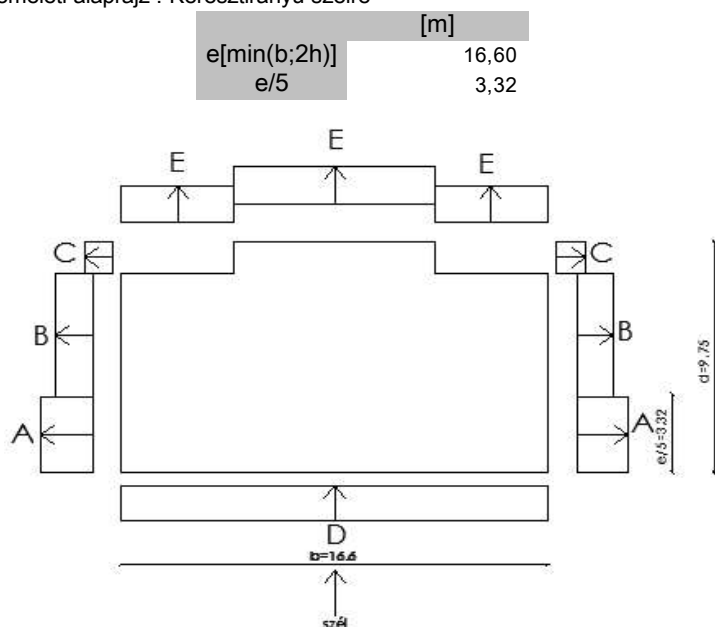
1.3.8.3.1 Tetőtéri alaprajz : Keresztirányú szélre



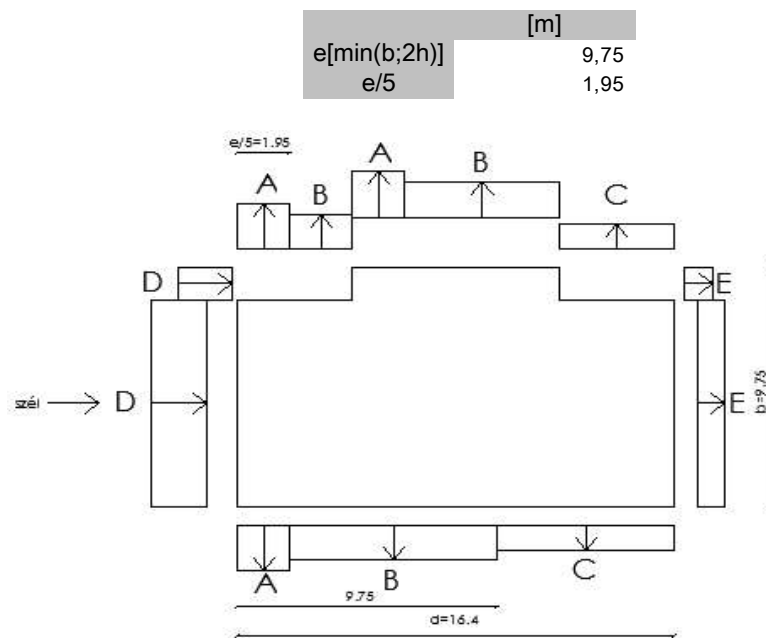
1.3.8.3.2 Tetőtéri alaprajz :Hosszirányú szélre



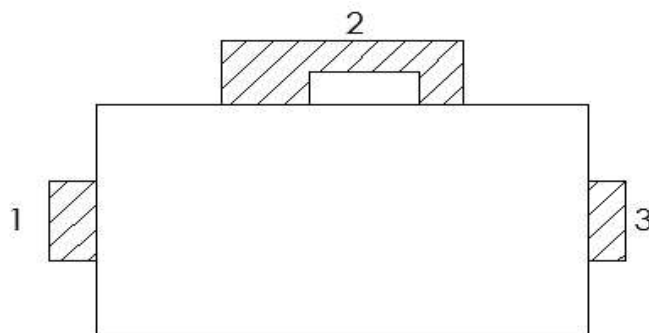
1.3.8.3.3 Földszinti és emeleti alaprajz : Keresztirányú szélre



1.3.8.3.4 Földszinti és emeleti alaprajz : Hosszirányú szélre



1.3.8.4 Emelet feletti földem erkélyek



Az erkélyeket lapostetőként veszem figyelembe a számítás során. Emiatt szélszívás keletkezne rajtuk és ezt a biztonság javára elhanyagolom.

1.3.8.5 Alaki tényezők

1.3.8.5.1 Tető

A nyeregtetőre vonatkozó táblázatból interpolálva, ha $\Theta=0^\circ$.

Tető			
α	40	szívás	nyomás
F	$C_{pe,10}$	(0,17)	0,70 [-]
	$C_{pe,1}$	(0,50)	0,70 [-]
G	$C_{pe,10}$	(0,17)	0,70 [-]
	$C_{pe,1}$	(0,50)	0,70 [-]
H	C_{pe}	(0,07)	0,53 [-]
I	C_{pe}	(0,27)	- [-]
J	C_{pe}	(0,37)	- [-]

A nyeregteretőre vonatkozó táblázatból interpolálva, ha $\Theta=90^\circ$.

Tető				
α	40	szívás	nyomás	
F	$C_{pe,10}$	(1,10)	-	[-]
	$C_{pe,1}$	(1,50)	-	[-]
G	$C_{pe,10}$	(1,40)	-	[-]
	$C_{pe,1}$	(2,00)	-	[-]
H	$C_{pe,10}$	(0,90)	-	[-]
	$C_{pe,1}$	(1,20)	-	[-]
I	$C_{pe,10}$	(0,50)	-	[-]
	$C_{pe,1}$	(0,50)	-	[-]

Zárfödém lapostető rész

Lapostető				
α	0	szívás	nyomás	
F	$C_{pe,10}$	(1,80)	-	[-]
	$C_{pe,1}$	(2,50)	-	[-]
G	$C_{pe,10}$	(1,20)	-	[-]
	$C_{pe,1}$	(2,00)	-	[-]
H	$C_{pe,10}$	(0,70)	-	[-]
	$C_{pe,1}$	(1,20)	-	[-]
I	C_{pe}	(0,20)	0,20	[-]

A biztonság javára nem veszem figyelembe a felsőbordát mivel minimális a magassága. Szögletes peremű alaki tényezőkkel számolok.

1.3.8.5.2 Falak

A fal külső szélnyomás értékek függenek h/d arányától.

h/d				
emeleti f.	kereszt.	1,12	<0,25	[-]
	hosszi.	0,60	<0,25	[-]
földszinti f.	kereszt.	1,12	<0,25	[-]
	hosszi.	0,60	<0,25	[-]

Fal	szívás	nyomás	
A	$C_{pe,10}$	(1,20)	-
	$C_{pe,1}$	(1,40)	-
B	$C_{pe,10}$	(0,80)	-
	$C_{pe,1}$	(1,10)	-
C	$C_{pe,10}$	(0,50)	-
	$C_{pe,1}$	(0,50)	-
D	$C_{pe,10}$	-	0,80
	$C_{pe,1}$	-	1,00
E	$C_{pe,10}$	(0,50)	-
	$C_{pe,1}$	(0,50)	-

1.3.8.6 Külső felületi szélnyomás

Megkapjuk a torlónyomás és az alaki tényező szorzataként.

$$w_e = q_{p(z)} \cdot c$$

1.3.8.6.1 Tető

Nyeregtető szélnyomási zónák, ha $\Theta=0^\circ$.

Tető						
α	40	szívás [-]	nyomás [-]	qp(z) [kN/m ²]	w _e [kN/m ²]	w _e [kN/m ²]
F	C _{pe,10}	(0,17)	0,70	0,60	(0,10)	0,42
	C _{pe,1}	(0,50)	0,70	0,60	(0,30)	0,42
G	C _{pe,10}	(0,17)	0,70	0,60	(0,10)	0,42
	C _{pe,1}	(0,50)	0,70	0,60	(0,30)	0,42
H	C _{pe}	(0,07)	0,53	0,60	(0,04)	0,32
I	C _{pe}	(0,27)	-	0,60	(0,16)	-
J	C _{pe}	(0,37)	-	0,60	(0,22)	-

Nyeregtető szélnyomási zónák, ha $\Theta=90^\circ$.

Tető						
α	40	szívás [-]	nyomás [-]	qp(z) [kN/m ²]	w _e [kN/m ²]	w _e [kN/m ²]
F	C _{pe,10}	(1,10)	-	0,60	(0,66)	-
	C _{pe,1}	(1,50)	-	0,60	(0,90)	-
G	C _{pe,10}	(1,40)	-	0,60	(0,84)	-
	C _{pe,1}	(2,00)	-	0,60	(1,20)	-
H	C _{pe,10}	(0,90)	-	0,60	(0,54)	-
	C _{pe,1}	(1,20)	-	0,60	(0,72)	-
I	C _{pe,10}	(0,50)	-	0,60	(0,30)	-
	C _{pe,1}	(0,50)	-	0,60	(0,30)	-

A w_e értékek 0,8-as szorzás után kerülnek a szaruállásokra, mivel azok 80 cm-enként helyezkedek el.

Zárfödém lapostetős része

Konzol						
α	40	szívás [-]	nyomás [-]	qp(z) [kN/m ²]	w _e [kN/m ²]	w _e [kN/m ²]
F	C _{pe,10}	(1,80)	-	0,60	(1,08)	-
	C _{pe,1}	(2,50)	-	0,60	(1,50)	-
G	C _{pe,10}	(1,20)	-	0,60	(0,72)	-
	C _{pe,1}	(2,00)	-	0,60	(1,20)	-
H	C _{pe,10}	(0,70)	-	0,60	(0,42)	-
	C _{pe,1}	(1,20)	-	0,60	(0,72)	-
I	C _{pe}	(0,20)	0,20	0,60	(0,12)	0,12

1.3.8.6.2 Fal

Fal						
Fal		szívás [-]	nyomás [-]	qp(z) [kN/m ²]	w _e [kN/m ²]	w _e [kN/m ²]
A	C _{pe,10}	(1,20)	-	0,60	-0,72	-
	C _{pe,1}	(1,40)	-	0,60	-0,84	-
B	C _{pe,10}	(0,80)	-	0,60	-0,48	-
	C _{pe,1}	(1,10)	-	0,60	-0,66	-
C	C _{pe,10}	(0,50)	-	0,60	-0,3	-
	C _{pe,1}	(0,50)	-	0,60	-0,3	-
D	C _{pe,10}	-	0,80	0,60	-	0,48
	C _{pe,1}	-	1,00	0,60	-	0,6
E	C _{pe,10}	(0,50)	-	0,60	-0,3	-
	C _{pe,1}	(0,50)	-	0,60	-0,3	-

1.3.8.6.3 Szélsúrlódás

A szélsúrlódás alaki tényezője:

	$c_{fr} [-]$
durva felületen (nyersbeton)	0,02
igen durva felületen (hullámos felület)	0,04

A fal durva, a tetőfedés igen durva felületnek tekinthető.

A szélsúrlódás csak nyomásként értelmezhető.

	$c_{fr} [-]$	$q_p(z) [kN/m^2]$	$w_e [kN/m^2]$
fal	0,02	0,60	0,012
tető	0,04	0,60	0,024

Ezek az értékek elhanyagolható mértékűek ezért nem veszem figyelembe.

1.4. Víznyomás

parciális tényező $\gamma_Q = 1,5$

A geotechnikai szakvéleményt az xxx cég adta ki, a kiindulási adatokat ez alapján vettük fel.

A mértékadó talajvízszint magassága +108,5 mBf van.

1.4.1 Víznyomás alapelemezen

h	0,75 m
γ	10,00 kN/m ³
Q_v	7,50 kN/m ²

$Q_v = h \cdot \gamma$ képletből számolva, ahol Q_v egyenletesen megoszló felületi víznyomás.

1.4.2 Víznyomás falon

h	0,75 m
γ	10,00 kN/m ³
Q_v	7,50 kN/m ²

$Q_v = h \cdot \gamma$ képletből számolva, ahol Q_v lineárisan csökkenő felületi víznyomás, tehát fal tetején $Q_v = 0$.

1.4.3 Víznyomás a medencén

vízszintes szakaszon

h	2,25 m
γ	10,00 kN/m ³
Q_v	22,50 kN/m ²

$Q_v = h \cdot \gamma$ képletből számolva, ahol Q_v egyenletesen megoszló felületi víznyomás.

függőleges szakaszon
medencefal tetején

h	0,75 m
γ	10,00 kN/m ³
Q_{v1}	7,50 kN/m ²

függőleges szakaszon
medencefal alján

h	2,25 m
γ	10,00 kN/m ³
Q_{v2}	22,50 kN/m ²

$Q_v = h \cdot \gamma$ képletből számolva, ahol Q_v lineárisan csökkenő felületi víznyomás.

2. MÉRTÉKADÓ HATÁSKOMBINÁCIÓK MEGHATÁROZÁSA

2.1.1 Hatások (terhek) felvételének módja

állandó hatások :

*födémlemez önsúlya - a ténylegesen tervezett vastagság alapján
automatikusan korrigálva*

rétengrendek terhei

belső és külső falak terhei - pontosan számítva

hasznos terhek :

*funkcióból adódó szabványos terhek
- teljes területen elhelyezve növelő szorzóval.*

meteorológiai terhek:

*szélteher
hóteher*

2.1.2. Parciális tényezők

Parciális tényezők alkalmazása

- *pillér és fal igénybevételek számításakor*
- *alapozás maximális terhe számításakor*
- *födémek méretezésekor*
- *épület merevítés számításakor*

Alapértékek figyelembevétele

- *födémek lehajlása számításakor*

Dinamikus tényezők alkalmazása

A hasznos terhek karakterisztikus értékei általános esetben tartalmazzák a födémterület funkciójának megfelelő, szokásos működési körülmények esetén fellépő dinamikus hatásokat is.

2.1.3 Tehercsoportosítások létrehozása

Az Axis VM 12 programmal a teljes épület összes állandó tehének és automatikusan felvett önsúlyának figyelembevételével egyidőben az összes változó terhet az összes, fizikailag lehetséges variációban elhelyezzük és ebből képzünk maximális és minimális igénybevételeket.

A fizikailag egyszerre nem létező terhelési eseteket kizárjuk!

2.2 Alkalmazott tehercsoportosítások

2.2.1 Födémek *mértékegység : kN/m²*

2.2.1.1 Zárófödém

		<i>kN/m²</i>	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	2,66	1,35	-	-
födém önsúly	$G_{d,sup}$	5,00	1,35	-	-
hasznos teher	q_k	2,00	1,50	0,70	0,30
hóteher	s	változó	1,50	0,50	0,00
szélteher	w	változó	1,50	0,60	0,00

2.2.1.2 Emelet feletti födém

	pa	<i>kN/m²</i>	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	1,35	1,35	-	-
födém önsúly	$G_{d,sup}$	5,50	1,35	-	-
hasznos teher	q_k	2,00	1,50	0,70	0,30
válaszfal teher	q_k	3,00	1,50	1,00	1,00
falterhek	$G_{d,inf}$	változó	1,00	-	-

2.2.1.2 Földszint feletti födém

	pa	<i>kN/m²</i>	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	1,34	1,35	-	-
födém önsúly	$G_{d,sup}$	5,00	1,35	-	-
hasznos teher	q_k	2,00	1,50	0,70	0,30
válaszfal teher	q_k	3,00	1,50	1,00	1,00
falterhek	$G_{d,inf}$	változó	1,00	-	-

2.2.1.3 Pincszint feletti födém

	pa	<i>kN/m²</i>	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	2,33	1,35	-	-
födém önsúly	$G_{d,sup}$	5,00	1,35	-	-
hóteher	s	1,00	1,50	0,50	0,00
hasznos teher	q_k	2,00	1,50	0,70	0,30
válaszfal teher	q_k	3,00	1,50	1,00	1,00
falterhek	$G_{d,inf}$	változó	1,00	-	-

2.2.1.3 Alaplemez

	pa	<i>kN/m² (kN)</i>	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher*	$G_{d,sup}$	1,27	1,35	-	-
födém önsúly	$G_{d,sup}$	7,50	1,35	-	-
járműteher	q_k	2,50	1,50	1,00	0,00
falterhek	$G_{d,inf}$	változó	1,00	-	-

* Vasbeton alapmezíg figyelembe véve.

2.2.2 Tetőszerkezet

2.2.2.1 Tetőzet

	pa	kN/m^2	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	1,09	1,35	-	-
fa tartószerk. önsúly	$G_{d,sup}$	0,16	1,35	-	-
hóteher	s	változó	1,50	0,50	0,00
szélteher	w	változó	1,50	0,60	0,00

2.2.2.1 Emelet feletti erkélyek

	pa	kN/m^2	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	2,08	1,35	-	-
födém önsúly	$G_{d,sup}$	3,75	1,35	-	-
hóteher	s	változó	1,50	0,50	0,00
szélteher	w	változó	1,50	0,60	0,00

2.2.2.2 Földszint feletti erkély

	pa	kN/m^2	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	1,93	1,35	-	-
födém önsúly	$G_{d,sup}$	3,73	1,35	-	-
hóteher	s	változó	1,35	0,50	0,00
szélteher	w	változó	1,35	0,60	0,00

2.2.3 Egyéb szerkezetek

2.2.3.1 Lépcső

	pa	kN/m^2	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	1,26	1,35	-	-
szerkezet önsúly	$G_{d,sup}$	5,63	1,35	-	-
hasznos teher	q_k	3,00	2,25	0,7	0,3

2.2.3.2 Medence

	pa	kN/m^2	γ	ψ_0	ψ_2
állandó teher	$G_{d,sup}$	5,62	1,35	-	-
szerkezet önsúly	$G_{d,sup}$	7,50	1,35	-	-
vízteher	q_k	15,00	1,50	0,7	0,3

2.2.4 Teherkombinációk képletei

2.2.4.1 Tartós tervezési állapot szerint

$$F_{Sd} = \left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{0i} Q_{ki} \right\} \gamma_{Sd}$$

$$F_{Sd} = \sum_{j \geq 1} 1,35 G_{kj} + \gamma_P P_k + 1,5 \Psi_{01} Q_{k1} + \sum_{i > 1} 1,5 \Psi_{0i} Q_{ki}$$

vagy

$$F_{Sd} = \sum_{j \geq 1} 1,15 G_{kj} + \gamma_P P_k + 1,5 Q_{k1} + \sum_{i > 1} 1,5 \Psi_{0i} Q_{ki}$$

2.2.4.2 Rendkívüli tervezési állapot (tűz, ütközés) szerint

$$F_{Sd} = \left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{GAj} G_{kj} + \gamma_{PA} P_k + A_d + \gamma_{QA1} \Psi_{11} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{QAi} \Psi_{2i} Q_{ki} \right\} \gamma_{Sd}$$

2.2.4.3 Szeizmikus tervezési állapotban

$$F_{Sd} = \left\{ \sum_{j \geq 1} G_{kj} + P_k + \gamma_I A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \Psi_{2i} Q_{ki} \right\} \gamma_{Sd}$$

2.2.4.4 Karakterisztikus kombinációban

$$F_{ser} = \sum_{j \geq 1} G_{kj} + P_k + Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0i} Q_{ki}$$

2.2.4.5 Gyakori kombinációban

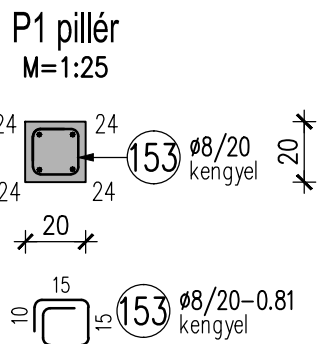
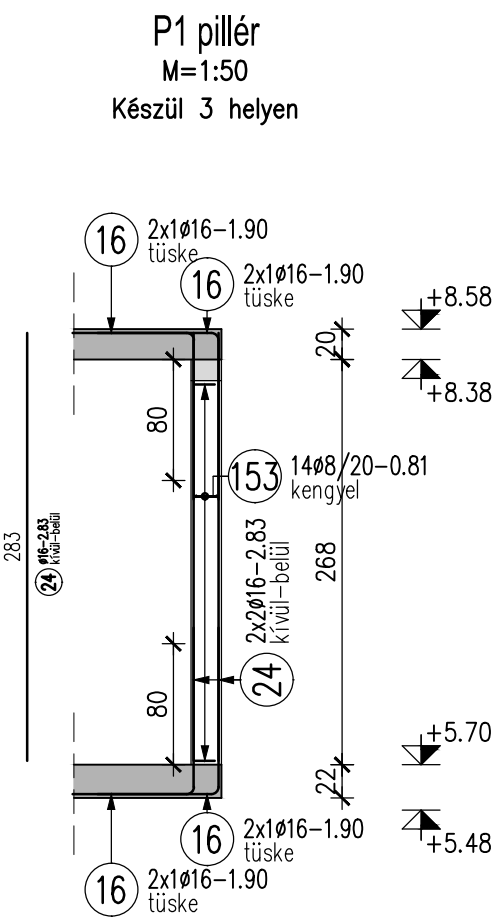
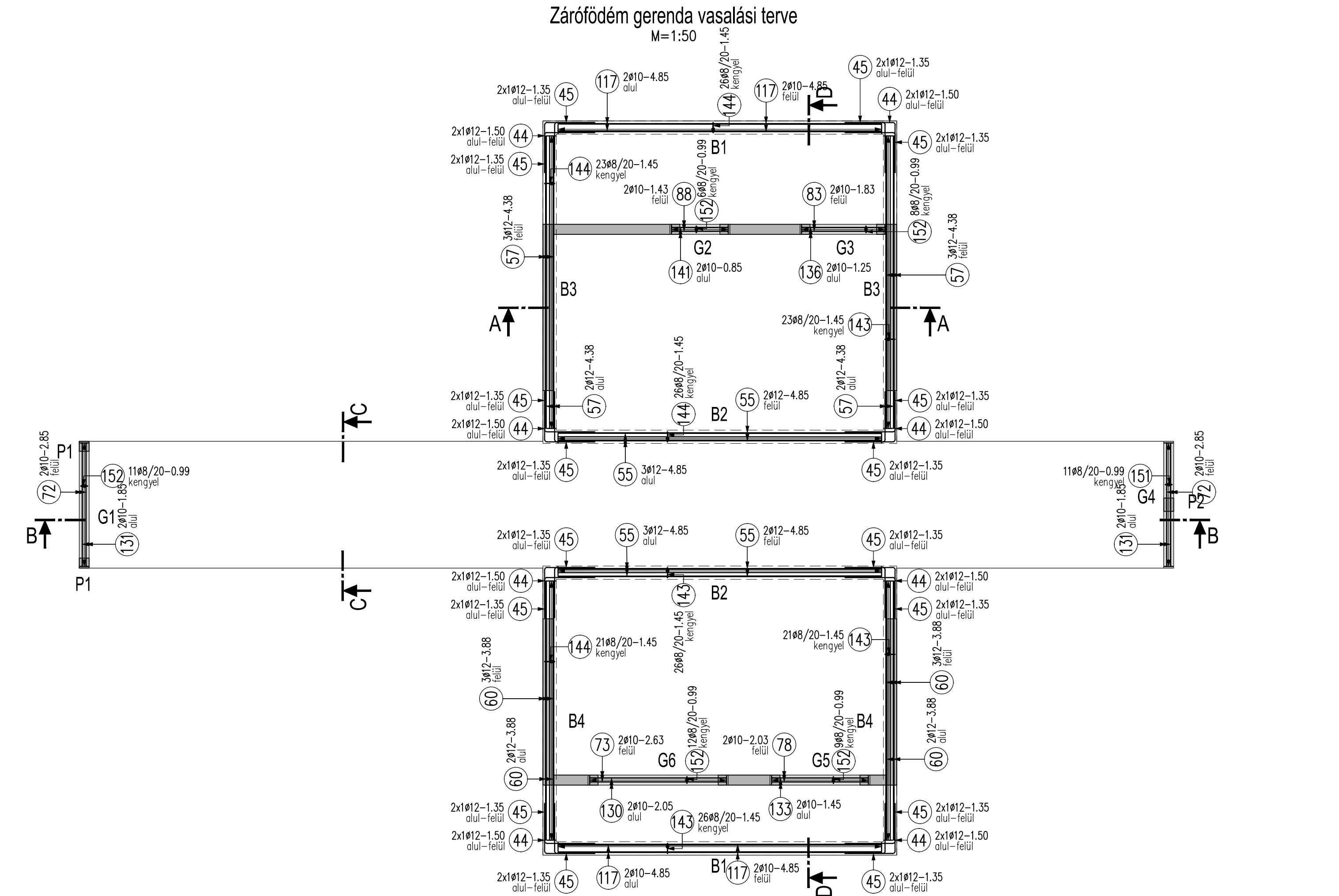
$$F_{ser} = \sum_{j \geq 1} G_{kj} + P_k + \Psi_{11} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

2.2.4.6 Kvázi-állandó kombinációban

$$F_{ser} = \sum_{j \geq 1} G_{kj} + P_k + \sum_{i \geq 1} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

VASKIVONAT

Jel	db	Ø	Vasalók	Hossz	Összhossz	Tömeg/Pos
		[mm]		[m]	[m]	[kg]
16	24	16		1.90	45.60	72.05
24	12	16		2.83	33.96	53.66
44	16	12		1.50	24.00	21.31
45	32	12		1.35	43.20	38.36
55	10	12		4.85	48.50	43.07
57	10	12		4.38	43.80	38.89
60	10	12		3.88	38.80	34.45
72	4	10		2.85	11.40	7.03
73	2	10		2.63	5.26	3.25
78	2	10		2.03	4.06	2.51
83	2	10		1.83	3.66	2.26
88	2	10		1.43	2.86	1.76
117	8	10		4.85	38.80	23.94
130	2	10		2.05	4.10	2.53
131	4	10		1.85	7.40	4.57
133	2	10		1.45	2.90	1.79
136	2	10		1.25	2.50	1.54
141	2	10		0.85	1.70	1.05
143	96	8		1.45	139.20	54.98
144	96	8		1.45	139.20	54.98
151	11	8		0.99	10.89	4.30
152	46	8		0.99	45.54	17.99
153	42	8		0.81	34.02	13.44
Ø	Összhossz / Ø		Tömeg / Ø		Össztömeg / Ø	
[mm]	[m]		[kg/m]		[kg]	
8	368.85		0.395		145.70	
10	84.64		0.617		52.22	
12	198.30		0.888		176.09	
16	79.56		1.580		125.70	
Össztömeg [kg]			499.71			

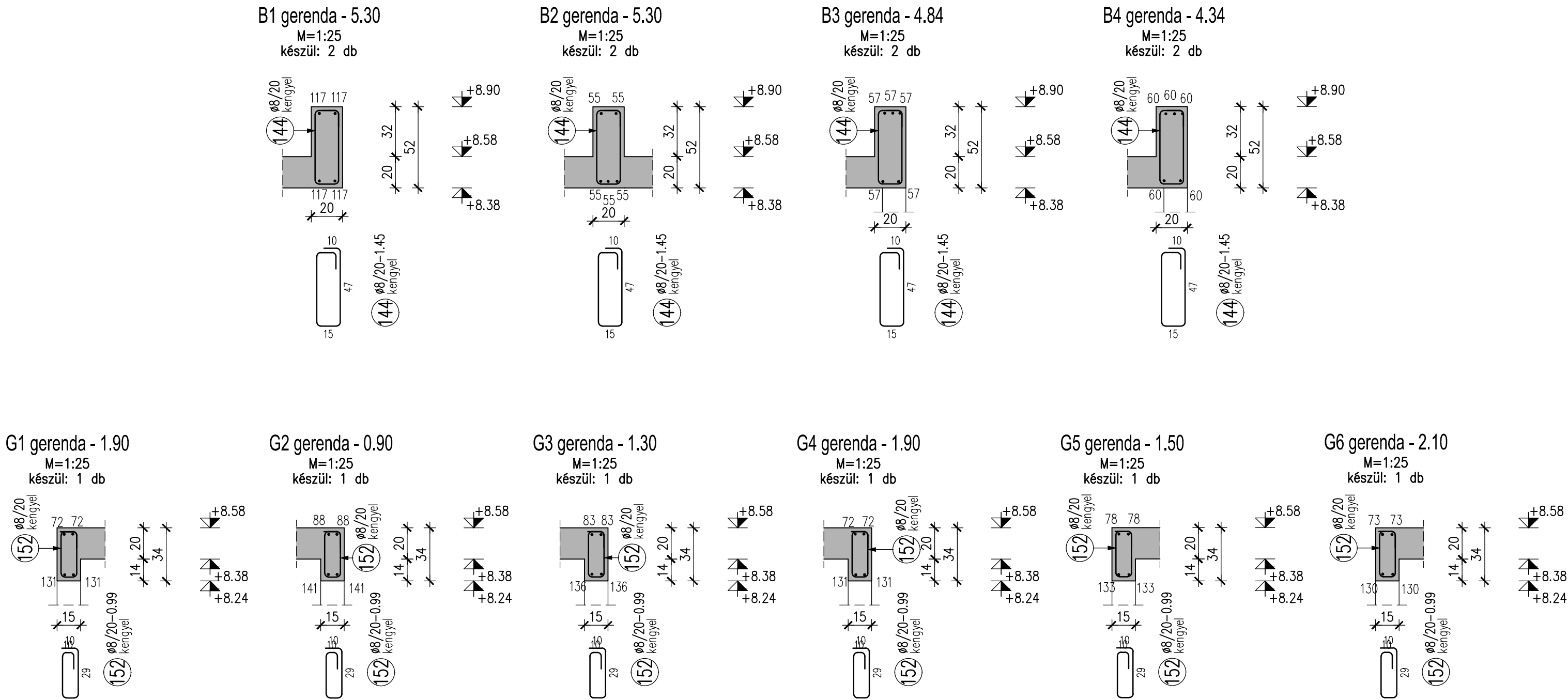


Anyagjelölés:

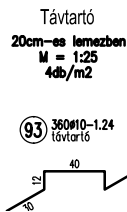
vasbeton szerkezet metszletben

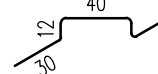
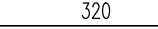
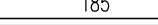
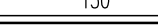
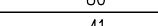
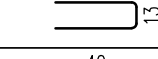
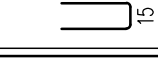
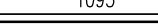
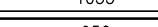
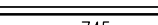
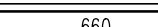
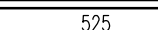
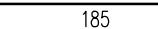
vasbeton szerkezet nézetben

Megjegyzések:
±0,00=+110,5 mBf
Anyagminőségek:
Beton: C20/25- χ C1-16-F2
Betonacél: B 500
Betontakarás: 2,5 cm
Hasznos teher: 2,0 KN/m²
Kengyel méretek: Külméretek
A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba írt engedélyével szabad
megkezdeni!
A vasalás elkészültkor értesíteni kell a
statikus tervezőt.



M=1:50



Jel	db	Ø	Vasalak	Hossz	Összhossz	Tömeg/Pos
		[mm]		[m]	[m]	[kg]
93	360	10		1.24	446.40	275.43
121	16	10		3.20	51.20	31.59
131	2	10		1.85	3.70	2.28
132	4	10		1.50	6.00	3.70
142	8	10		0.80	6.40	3.95
154	222	8		0.95	210.90	83.31
155	150	8		0.95	142.50	56.29
156	72	8		10.95	788.40	311.42
157	14	8		10.35	144.90	57.24
158	13	8		9.50	123.50	48.78
159	14	8		7.45	104.30	41.20
160	13	8		6.60	85.80	33.89
161	122	8		5.25	640.50	253.00
163	150	8		1.85	277.50	109.61
165	30	8		1.00	30.00	11.85
Ø	Összhossz / Ø		Tömeg / Ø		Össztömeg / Ø	
[mm]	[m]		[kg/m]		[kg]	
8	2548.30		0.395		1006.58	
10	513.70		0.617		316.95	
Össztömeg [kg]:			1323.53			

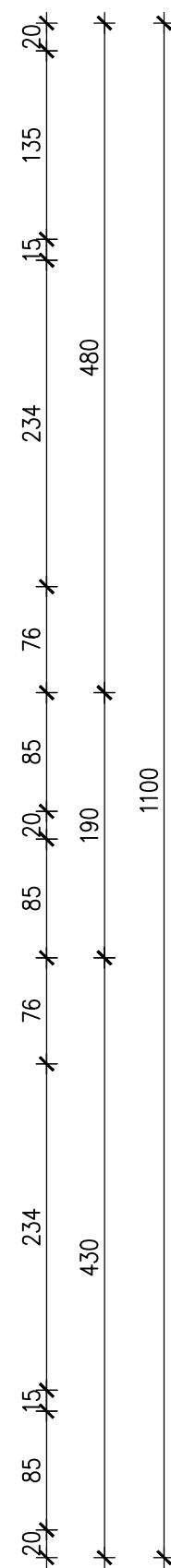
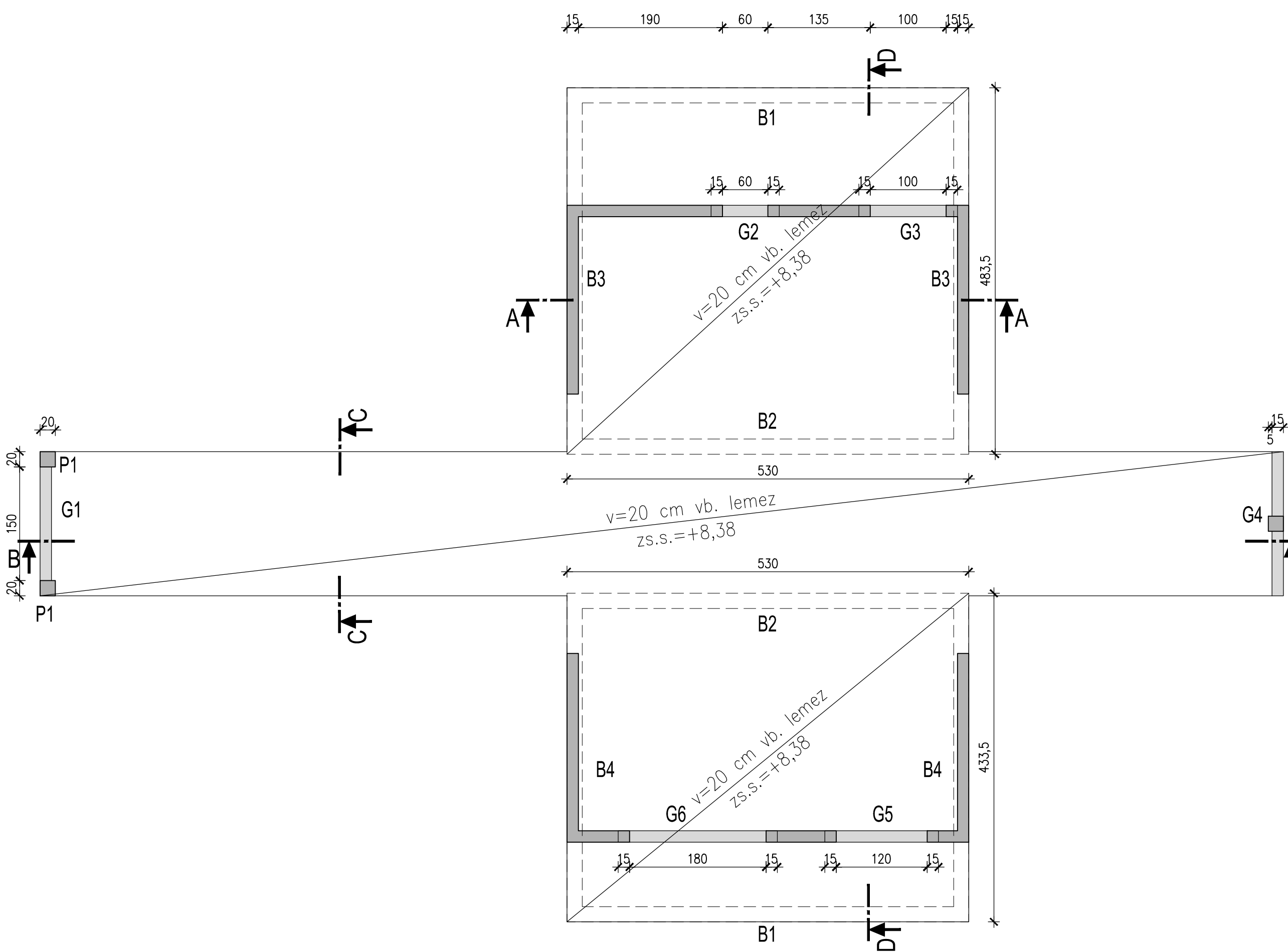
 vasbeton szerkezet metszetben

 vasbeton szerkezet nézetben

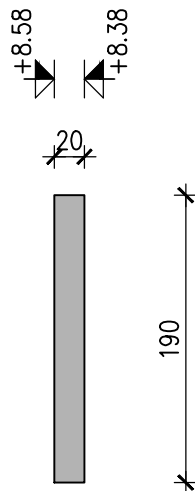
statikus tervezőt.

Zárófödém zsaluzási terv

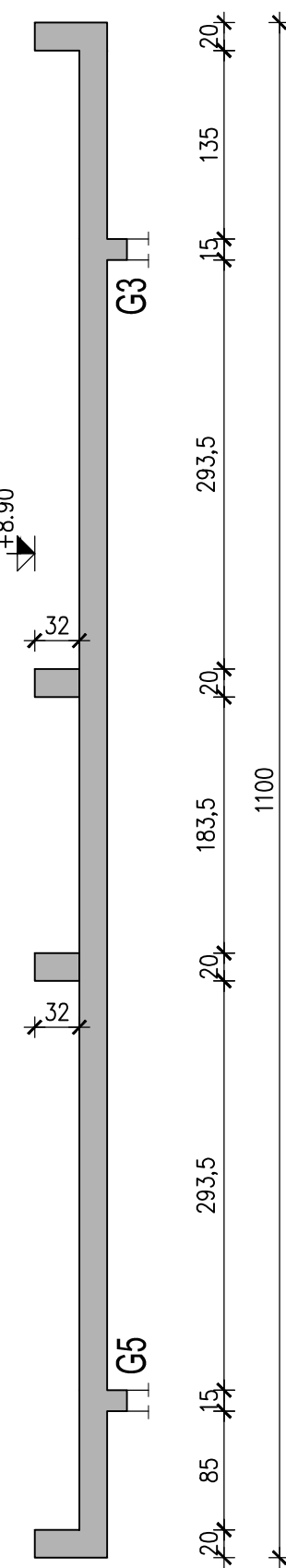
M=1:50



C-C metszet
M=1:50



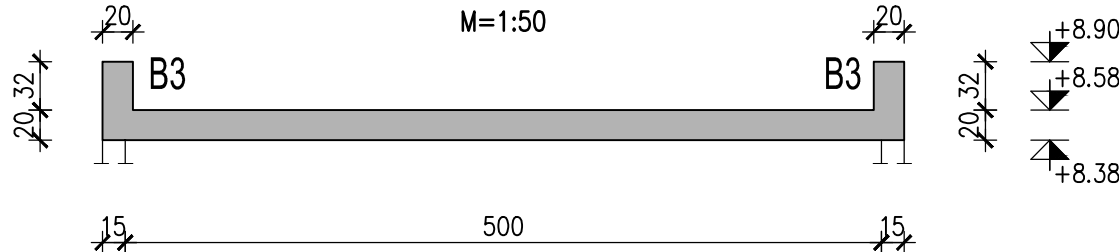
D-D metszet
M=1:50



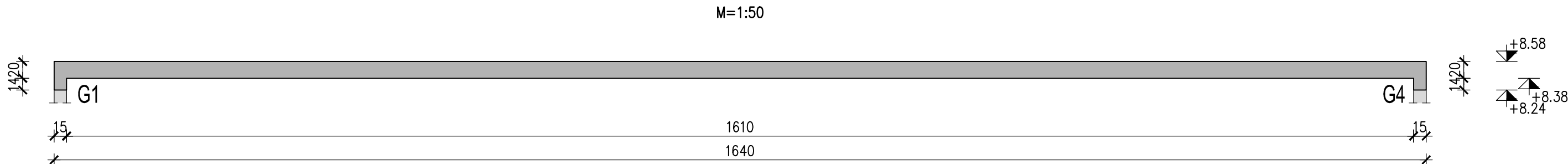
Anyagjelölés:

- vasbeton szerkezet metszetben
- vasbeton szerkezet nézetben

A-A metszet
M=1:50



B-B metszet
M=1:50



Megjegyzések:

±0,00=+110,5 mBf

Anyagminőségek:

Beton:C20/25-xC1-16-F2

Betonacél: B 500

Betontakarás: 2,5 cm

Hasznos teher: 2,0 KN/m²

Kengyel méretek: Külméretek

A betonozást csak a műszaki ellenőr
építési naplóba írt engedélyével szabad
megkezdeni!

A vasalás elkészültekor értesíteni kell a
statikus tervezőt.

Szent István Egyetem Ybl Miklós
Építéstudományi Kar

Épület megnevezése: 5 lakásos társasház	Méretarány: M=1:50	Terv jelle: S-11
Terv megnevezése: Zárófödém zsaluzási terve	Készítette: Gulácsy Bence	
Konzulens: Szabó Balázs		
Aláírás:	Dátum: 2016.06.03.	