

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar

SZAKDOLGOZAT

Rákosi György

2015. június

Építőmérnöki Intézet
Mechanika és Tartószerkezetek Szakcsoport

Tizennégy lakásos társasház tervezése

Sorszám:

Név: Rákosi György 

Budapest
2015. június



SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr. Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST
Építőmérnöki Intézet
Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.
Tel.: +36-1-252-1270
e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

Részletes feladatkiírás

Rákosi György

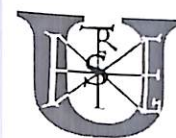
Nappali Építőmérnök
hallgató részére

2510 Dorog, Kálvária út 8. szám alatti 14 lakásos társasház tervezése
című szakdolgozatához

1. Terhek, teherelemzés, teherkombinációk
2. Faszerkezetű magastető méretezése
3. Földszint feletti földem méretezése
4. Pince feletti földem méretezése
5. Alaplemez méretezése
6. Vasbeton lépcső tervezése
7. Dokumentáció statikai számításról
8. Vasbeton kiviteli tervek készítése
9. Tartószerkezeti műszaki leírás
10. Két szerkezeti elem „kézi” számítása

Budapest, június 3.

Szabó Balázs
belső konzulens



SZENT ISTVÁN
EGYETEM

Dr. Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Építőmérnöki Intézet

Cím: 1146 Budapest, Thököly út 74.

Tel.: +36-1-252-1270

e-mail: epitomernoki.intezet@ybl.szie.hu

SZAKDOLGOZAT KIÍRÁS 2015

Rákosi György

Nappali Építőmérnök szakos
hallgató részére

A feladat címe:

2510 Dorog, Kálvária út 8. szám alatti 14 lakásos társasház
tervezése

Belső konzulens:

Szabó Balázs tanársegéd

Külső konzulens:

A szakdolgozat beadási határideje: 2015. június 05., péntek 12⁰⁰

Budapest, 2015. június 3.


Dr. Dombay Gábor
intézetigazgató

Tartalom

1.0.	Telerelemzés.....	6	
1.1.	Fa szerkezetű fedélszék.....	6	
1.1.1.	Állandó terhek.....	7	1. oldal 2
1.1.2.	Meteorológiai terhek.....	7	
1.1.3.	Szélteher számítás.....	9	
1.1.4.	Teherkombináció.....	10	
1.2.	Földszint feletti födém (felső sík: +6,00 m).....	10	
1.2.1.	Állandó terhek.....	10	
1.2.2.	Teherkombináció.....	10	
1.3.	Pince feletti födém (felső sík: +3,00 m).....	10	
1.3.1.	Állandó teher.....	11	
1.3.2.	Teherkombináció.....	11	
1.4.	Alaplemez.....	11	
1.4.1.	Állandó terhek.....	11	
1.4.2.	Teherkombináció.....	12	
1.5.	Földszinti és emeleti falak.....	12	
1.6.	Monolit vasbeton erkély.....	13	
1.7.	Monolit vasbeton lépcső.....	13	
2.0.	Szerkezetek tervezése AxisVm 12 program használatával.....	13	
2.1.	Tetőszerkezet tervezése.....	13	
2.1.1.	Tetőanyagok.....	14	
2.1.2.	Tetőszelvények.....	14	
2.1.3.	Tető – látványterv.....	15	
2.1.4.	Tető – geometria (1. és 2. rétegrend).....	15	
2.1.5.	Burkolati teher bemutatása.....	15	
2.1.6.	A szerkezet kihasználtsága.....	16	
2.1.7.	A szerkezetben keletkező igénybevételek.....	17	
2.1.8.	Összefoglalás.....	17	
2.2.	Földszint feletti födém tervezése.....	17	
2.2.1.	Födémbe felhasznált anyagok.....	17	
2.2.2.	Alkalmazott szelvények.....	18	
2.2.3.	Földszint feletti födém látványterve.....	19	
2.2.4.	A födém geometriája.....	19	
2.2.5.	Burkolati teher bemutatása.....		
2.2.6.	A födém lehajlása.....		

2.2.7.	Nyíróerő.....	19
2.2.8.	Nyomatéki igénybevétel.....	20
2.2.9.	Vasmennyiségek.....	21
2.2.10.	Összefoglalás.....	22
2.3.	Pince feletti födém tervezése.....	22
2.3.1.	Födémbe felhasznált anyagok.....	23
2.3.2.	Alkalmazott szelvények.....	23
2.3.3.	Pince feletti födém látványterve.....	24
2.3.4.	A födém geometriája.....	25
2.3.5.	Burkolati teher bemutatása.....	25
2.3.6.	A födém lehajlása.....	25
2.3.7.	Nyíróerő.....	26
2.3.8.	Nyomatéki igénybevételek.....	27
2.3.9.	Vasmennyiségek.....	28
2.3.10.	Összefoglalás.....	28
2.4.	Alaplemez tervezése.....	29
2.4.1.	Az alaplemezben felhasznált anyagok.....	29
2.4.2.	Alkalmazott szelvények.....	30
2.4.3.	Az alaplemez látványterve.....	31
2.4.4.	Geometria.....	31
2.4.5.	Burkolati teher bemutatása.....	31
2.4.6.	Lehajlás.....	32
2.4.7.	Nyíróerő.....	33
2.4.8.	Nyomatéki igénybevételek.....	34
2.4.9.	Vasmennyiségek.....	34
2.4.10.	Összefoglalás.....	34
2.5.	Monolit vasbeton lépcső méretezése.....	35
2.5.1.	Felhasznált anyagok.....	35
2.5.2.	Alkalmazott szelvények.....	36
2.5.3.	Látványterv.....	36
2.5.4.	Geometria.....	37
2.5.5.	Burkolati teher bemutatása.....	38
2.5.6.	Lehajlás.....	40
2.5.7.	Nyíróerők.....	42
2.5.8.	Nyomatéki igénybevételek.....	
2.5.9.	Vasmennyiségek.....	

2.6.	Pincefal tervezése.....	46	
2.6.1.	A pincefalban felhasznált anyagok.....	46	
2.6.2.	Alkalmazott szelvények.....	46	
2.6.3.	Látványterv.....	47	. oldal 4
2.6.4.	Geometria.....	47	
2.6.5.	Vízszintes földnyomás bemutatása.....	48	
2.6.6.	Nyíróerők.....	49	
2.6.7.	Nyomatéki igénybevételek.....	50	
2.6.8.	Vasmennyiségek.....	51	
2.6.9.	Összefoglalás.....	52	
3.0.	Kézi számítás.....	52	
3.1.	Monolit vasbeton pillér méretezése.....	52	
3.1.1.	Pillér adatai.....	53	
3.1.3.	Szerkesztési szabályok.....	53	
3.1.4.	Axisvm 12 programmal történő ellenőrzés.....	54	
3.1.5.	Átszűrődés vizsgálat.....	55	
3.1.6.	Összefoglalás.....	55	
3.2.	Tető csomópontok méretezése.....	63	
3.2.1.	Keresztmetszetek ellenállása.....	77	
3.2.2.	Csomópontok méretezése.....	78	
4.0.	Összefoglalás.....	78	
5.0.	Előzmények.....	78	
6.0.	Általános leírás.....	80	
6.1.	Az épület általános ismertetése.....	80	
6.2.	Az építési terület felszíni viszonyai.....	80	
7.0.	Talajmechanikai viszonyok.....	82	
7.1.	Geológiai adottságok.....	83	
7.2.	Talajrétegződés.....	83	
7.3.	Talajvíz viszonyok.....	84	
8.0.	Tartószerkezetek leírása.....	85	
8.1.	Alapozás.....	85	
8.2.	Függőleges teherviselő szerkezetek.....	85	
8.3.	Vízszintes teherviselő szerkezetek.....	86	
8.3.1.	Általános emeleti födémek.....		
8.3.2.	Tetőszerkezet.....		
8.3.3.	Földszint feletti födém.....		

8.3.4.	Pince szintű födém	87
8.3.5.	Erkélylemez	87
8.3.6.	Épületmegerősítés	88
9.0.	Tervezett anyagok és anyagminőségek	88 . oldal 5
10.0.	Megjegyzések	

1.0. Teherelemzés

1.1. Fa szerkezetű fedélszék

1.1.1. Állandó terhek

1. rétegrend (2.1.4.)

Méret	Réteg	kg/m ³	kg/m ²	kN/m ²	
	Hornyolt agyag	1		0,35	
30x50	Cseréplécezés	600	2,20	0,02	
30x50	Ellenlécezés	600	0,00	0,01	
1 rtg.	Tetőfólia	1	1,00	0,01	
100*150	Szaruzat	600	8,44	0,08	
	Állandó teher			0,39	kN/m ²
	Szerkezet			0,08	kN/m ²
	Összesen			0,48	kN/m ²
	A tető hajlásszöge a tetősíokban változik				
	α	cos(α)	súly*	súly**	
	30,00	0,87	0,48	0,55	

1. oldal 6

2. rétegrend (2.1.4.)

Méret	Réteg	kg/m ³	kg/m ²	kN/m ²	
0,015	OSB lap	680	10,20	0,10	
0,15	Fafödém	600	90,00	0,90	
0,15	Hőszigetelés	150	22,50	0,23	
1 rtg.	PVC fólia	1	1,00	0,01	
0,00	Lécváz	600	2,57	0,03	
2 rtg.	Gipszkarton	550	13,20	0,13	
	Állandó teher			0,49	kN/m ²
	Szerkezet			0,90	kN/m ²
	Összesen			1,39	kN/m ²

1.1.2. Meteorológiai terhek

$$\begin{aligned}\gamma &= 1,50 & \Psi_0 &= 0,5 \\ \pm 0,00 \text{ m} &= +99,52 \text{ m} \\ S_K &= 1,25 \text{ kN/m}^2 \\ \mu_i &= 0,8 \\ C_e &= 0,8 \\ C_t &= 1,0 \\ S_k &= 1,25 \\ S &= \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1,25 = 0,8 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

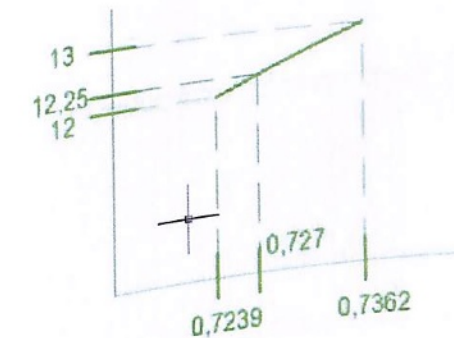
1. oldal 7

1.1.3. Szélteher számítás

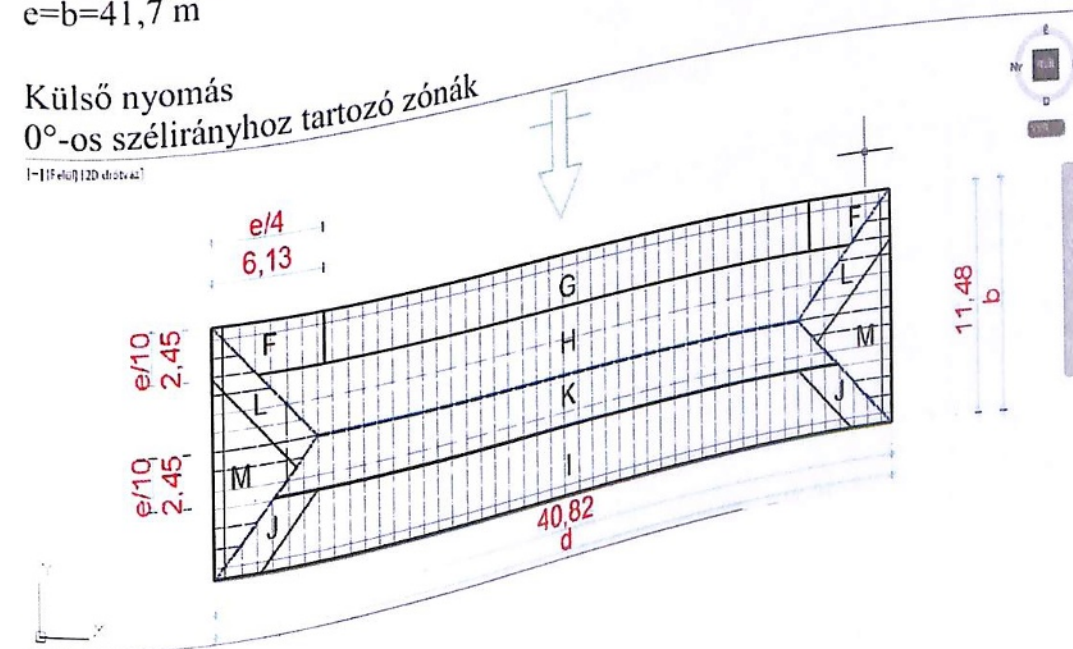
$$\begin{aligned}\gamma &= 1,50 & \Psi &= 0,6 \\ \text{Beépítési mód:} & \text{szabadon álló (1. kategória)} \\ \text{torló nyomás} & \\ h &= 12,25 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}12 \rightarrow q_{p12} &= 0,7239 \\ 13 \rightarrow q_{p13} &= 0,7362 \\ 12,25 \rightarrow q_p &= 0,727\end{aligned}$$

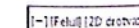
$$\begin{aligned}e &= 1,25 \cdot 2 = 24,5 \text{ m} \\ e &= b = 41,7 \text{ m}\end{aligned}$$



Külső nyomás
0°-os szélirányhoz tartozó zónák



Szélteherszámítás

Zónák
$$e = 1,25 \cdot 2 = 24,5 \text{ m}$$
$$e=b=\underline{\underline{11,75 \text{ m}}}$$
Zónák
$$P_w^k$$

(kN/m²)

1.1.4. Teherkombináció

Egyedi kombinációk teheresetenként

Egyedi kombinációk teheresetenként

1. oldal 9

Név	Típus	Önsúly	Funkció	Burkolattető	Burkolatfödém	Hótetel	Hótetelfél	Hótetelüres	Szályomás	Szályzás	Szálypárhuzamos
1 1. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	1,5	0	0	0,9	0	0
2 2. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	1,5	0	0	0	0,9	0
3 3. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	1,5	0	0	0	0	0,9
4 4. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0,75	0	0	1,5	0	1,5
5 5. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0,75	0	0	0	1,5	0
6 6. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0,75	0	0	0	0	1,5
7 7. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	1,5	0	0,9	0	0
8 8. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	1,5	0	0	0,9	0
9 9. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	1,5	0	0	0	0,9
10 10. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0,75	0	1,5	0	0
11 11. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0,75	0	0	1,5	0
12 12. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0,75	0	0	0	1,5
13 13. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0	1,5	0,9	0	0
14 14. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0	1,5	0	0,9	0
15 15. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0	1,5	0	0	0,9
16 16. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0	0,75	1,5	0	0
17 17. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0	0,75	0	1,5	0
18 18. Tk	ULS	1,35	1,5	1,35	1,35	0	0	0,75	0	0	1,5
19 19. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0,5	0	0	0,6	0	0
20 20. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0,5	0	0	0	0,6	0
21 21. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0,6
22 22. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0	0,5	0	0,6	0	0
23 23. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0	0,5	0	0	0,6	0
24 24. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0	0,5	0	0	0	0,6
25 25. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0	0	0,5	0,6	0	0
26 26. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0	0	0,5	0	0,6	0
27 27. Tk	SLS Kváziállandó	1	1,5	1	1	0	0	0,5	0	0	0,6

1.2. Földszint feletti födém (felső sík: +6,00 m)
1.2.1. Állandó terhek

Meleg burkolat			
	vastagság	kN/m ³	súly
panelos parketta	0,01	8,00	0,08
polifoam alátét	1,00	0,05	0,05
Henkel Padlopon Express CN70 aljzatkiegyenlítés	0,01	13,00	0,07
aljzatbeton	0,06	22,00	1,32
hanglágy úsztató rtg.	0,04	1,40	0,06
vb födém	0,20	25,00	5,0
rigips rigiton álmennyezet	0,02	11,00	0,17
állandó teher :			1,74 kN/m ²
szerkezet önsúly			5,0 kN/m ²
ÖSSZESEN			6,74 kN/m ²

1. oldal 10

1.2.2. Teherkombináció

	Név	Típus	Önsúly	Burkolat	Válaszfal	Funkció	Hő	Falazatbólátadódóterhek	Felsőszervezetekbőlátadódóterhek
1	1. Tk	ULS	1,35	1,35	1,5	1,5	0,75	1,35	1,35
2	2. Tk	ULS	1,35	1,35	1,5	1,05	1,5	1,35	1,35
3	3. Tk	SLS Kváziallandó	1	1	0,8	0,3	0	1	1

1.3. Pince feletti födém (felső sík: +3,00 m)
1.3.1. Állandó teher

Hideg burkolat			
	vastagság	kN/m ³	súly
Mázás kerámialap	0,02	24,00	0,48
Henkel Padlopon Express CN70 aljzatkiegyenlítés	0,005	13,00	0,07
Aljzatbeton	0,05	22,00	1,10
Technológiai szig.	1rtg.	-	-
Nikecell EPS100	0,05	0,20	0,01
vb födém	0,2	25,00	5,0
Vakolat	0,015	21,00	0,32
állandó teher :			1,97 kN/m ²
szerkezet önsúly			5,0 kN/m ²
ÖSSZESEN			6,97 kN/m ²

1.3.2. Teherkombináció

	Név	Típus	Önsúly	Burkolat	Válaszfal	Funkció	Hő	Falazathóllátódóterhek	Felsőszervezethóllátódóterhek
1	1. Tk	ULS	1,35	1,35	1,5	1,5	0,75	1,35	1,35
2	2. Tk	ULS	1,35	1,35	1,5	1,05	1,5	1,35	1,35
3	3. Tk	SLS Kvázállandó	1	1	0,8	0,3	0	1	1

1. oldal 11

1.4. Alaplemez

1.4.1. Állandó terhek

Meleg burkolat

	vastagság	kN/m ³	súly
panelos parketta	0,01	8,00	0,08
polifoam alátét	1,00	0,05	0,05
Henkel Padlopon Express	0,01	13,00	0,07
CN70 aljzatkiegyenlítés			
aljzatbeton	0,06	22,00	1,32
hanglágú úsztató rtg.	0,04	1,40	0,06
vb földém	0,20	25,00	5,0
rigips rigiton álmennyezet	0,02	11,00	0,17
állandó teher :			1,74 kN/m ²
szerkezet önsúly			5,0 kN/m ²
ÖSSZESEN			6,74 kN/m ²

1.4.2. Teherkombináció

	Név	Típus	Önsúly	Burkolat	Válaszfal	Funkció	Hő	Falazathóllátódóterhek	Felsőszervezethóllátódóterhek
1	1. Tk	ULS	1,35	1,35	1,5	1,5	0,75	1,35	1,35
2	2. Tk	ULS	1,35	1,35	1,5	1,05	1,5	1,35	1,35
3	3. Tk	SLS Kvázállandó	1	1	0,8	0,3	0	1	1

1.5. Földszinti és emeleti falak

vékonyvakolat	0,01	22,00	0,11
Porotherm HS falazat	0,30	6,50	1,95
EPS hőszigetelés	0,10	0,15	0,02
dryvit burkolat	1,00	0,07	0,07
összesen :			2,15 kN/m ²
emelet magasság (m):	3,0		6,44 kN/fm

1.6. Monolit vasbeton erkély

	vastagság	kN/m ³	súly	
EPS hőszigetelés	0,08	0,20	0,02	
vb lemez konzol	0,15	25,00	3,75	
állandó teher			0,02	kN/m ²
szerkezet			3,75	kN/m ²
ÖSSZESEN			3,77	kN/m ²

1. oldal 12

1.7. Monolit vasbeton lépcső

vtg.	Megnevezés	Sűrűség [kg/m ³]	[kg/m ²]
10 mm	Kőagyaglap (à la Mettlach)	0	24
5 mm	Flexibilis ragasztó [[1]	1400	7
5 mm	Kiegyenlítő	2200	11
$\Sigma =$			42
$\Sigma [kN/m^2] =$			0,42
200 mm	Vasbeton lépcsőszerkezet	2500	500
$\Sigma [kN/m^2] =$			5

- 2.0. Szerkezetek tervezése AxisVm 12 program használatával
2.1. Tetőszerkezet tervezése

2.1.1. Tetőanyagok

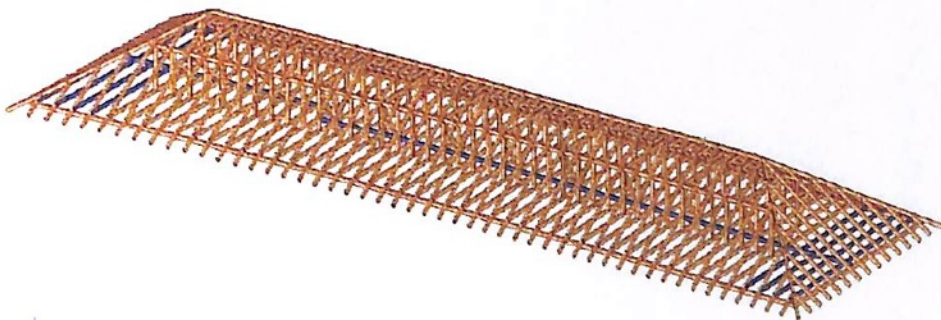
	<i>Anyag neve</i>	ρ [kg/m ³]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1	S 235	7850	0.002	17.570
2	C 35	480	0.808	387.606
	Összesen		0,810	405,176

2.1.2. Tetőszelvények

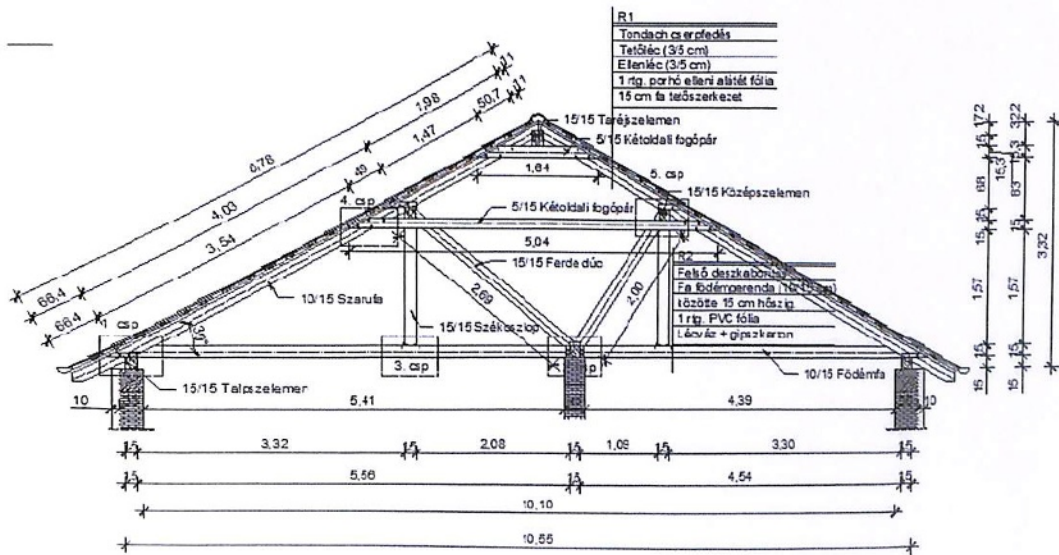
	<i>Név</i>	<i>Rajz</i>	<i>Gyártás</i>	<i>Alak</i>	<i>h</i> [cm]	<i>b</i> [cm]	<i>tw</i> [cm]	<i>tf</i> [cm]
2	Szarufa (10x15)		Más	Tgl.	15.0	10.0	0	0
3	Talpszelemen (15x15)		Más	Tgl.	15.0	15.0	0	0
4	Középszelemen (15x15)		Más	Tgl.	15.0	15.0	0	0
5	Gerinc (15x15)		Más	Tgl.	15.0	15.0	0	0
6	Kakasülő (20x15)		Más	Egyedi	15.0	20.0	0	0
7	Fogópár (25x15)		Más	Egyedi	15.0	20.0	0	0

	Név	Rajz	Gyártás	Alak	h [cm]	b [cm]	tv [cm]	tf [cm]
14	Mestergerenda (15x15)		Más	Tgl.	15,0	15,0	0	0
15	Székoszlop (15x15)		Más	Tgl.	15,0	15,0	0	0
16	(acél_heveder) 11x15		Más	Tgl.	15,0	15,0	0	0
17	Élszarufa (10x15)		Más	Tgl.	15,0	11,0	0	0
18	Ferdedúc (15x15)		Más	Tgl.	15,0	15,0	0	0

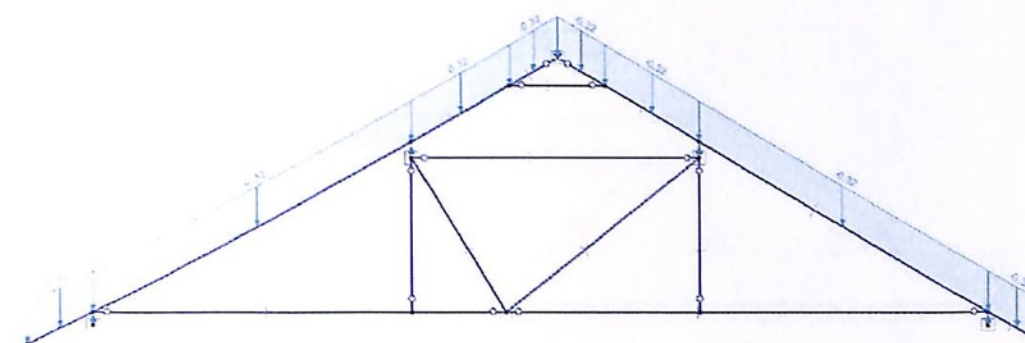
2.1.3. Tető – látványterv



2.1.4. Tető – geometria (1. és 2. rétegrend)

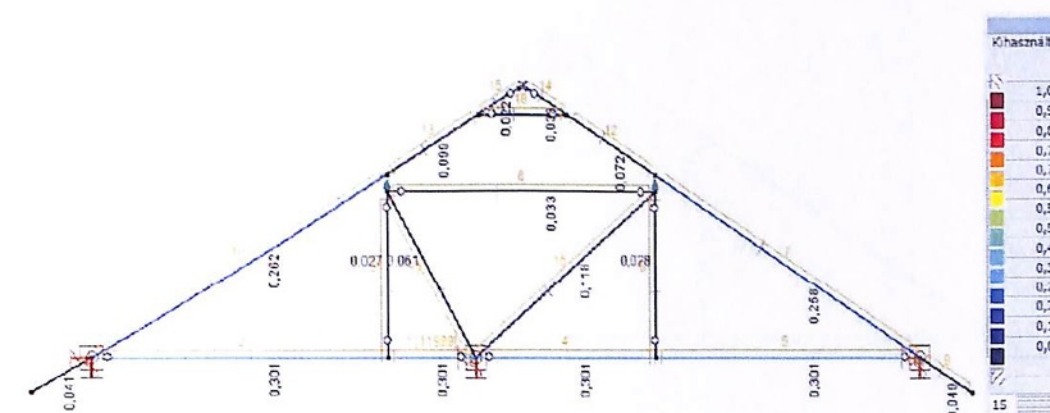


2.1.5. Burkolati teher bemutatása



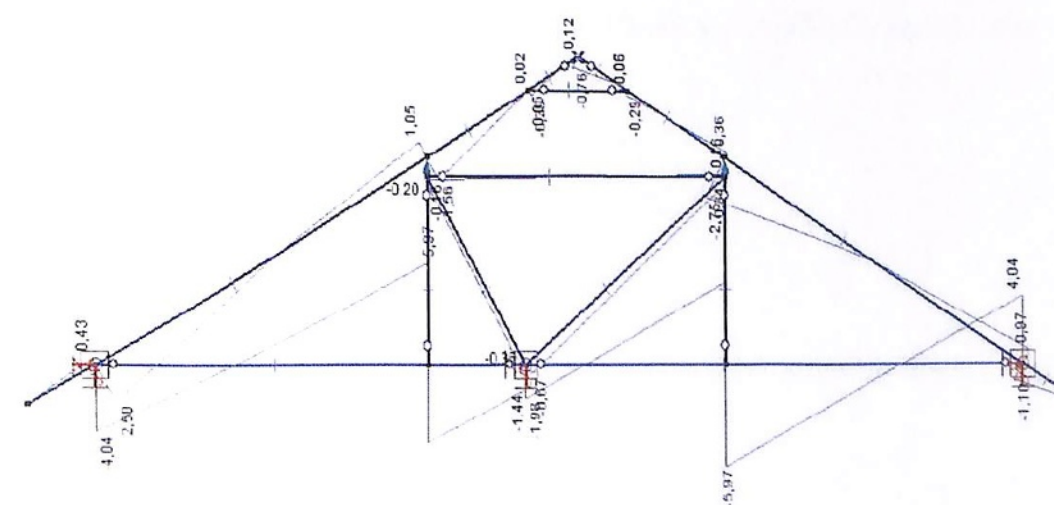
|. oldal 15

2.1.6. A szerkezet kihasználtsága

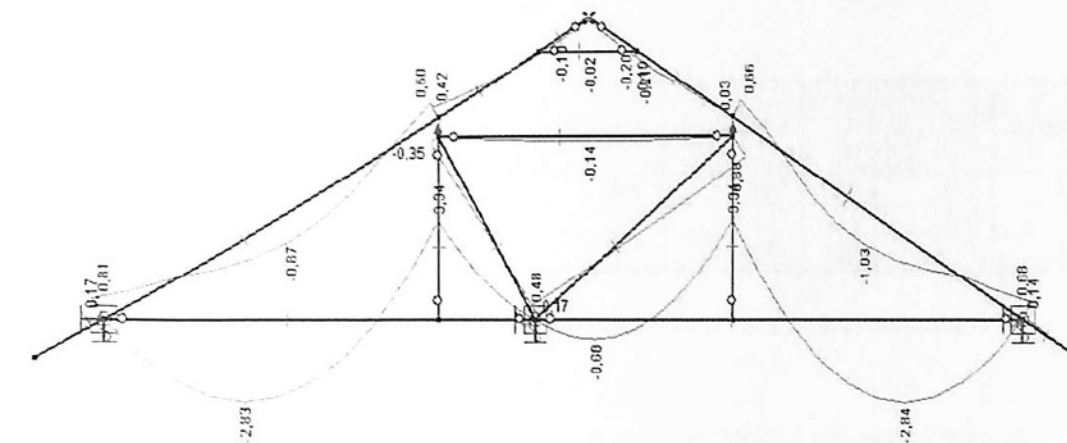


2.1.7. A szerkezetben keletkező igénybevételek

1. Vz nyíróerő

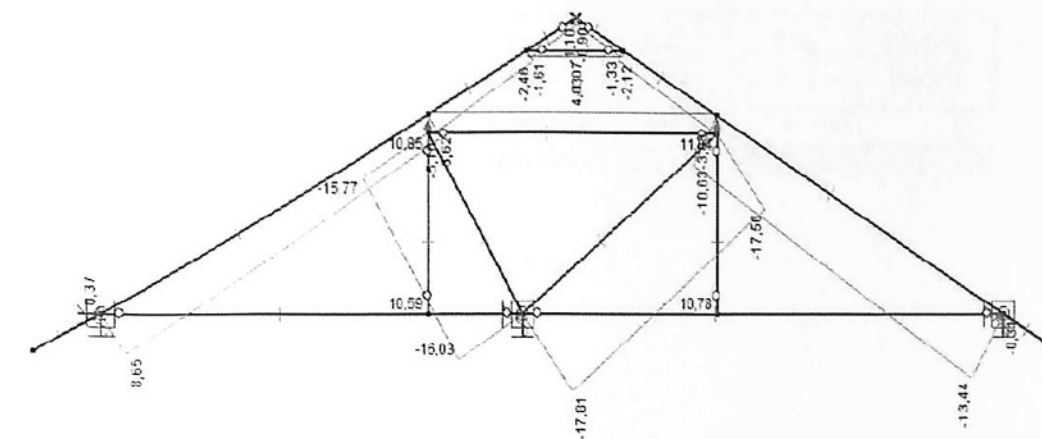


2. My nyomaték



1. oldal 16

3. Normálerők



2.1.8. Összefoglalás

A faszerkezetű fedélszék tervezése során a szerkezet megfelelt mind a teherbírási, mind pedig a használhatósági határállapotok követelményeinek. A tetőszerkezetben keletkező maximális igénybevételekre történtek a vizsgálatok, figyelembe véve a tető kihasználtságát (30%) és alakváltozását.

Keletkezett maximális igénybevételek:

- normálerő: $N_x = 17,81 \text{ kN}$
- nyíróerő: $V_x = 5,97 \text{ kN}$
- nyomaték: $M_y = 3,35 \text{ kNm}$

A tetőszerkezet csomópontjainak méretezését a kézi számítás foglalja magába, valamint az S - 01 tervlap tartalmazza kialakításukat.

2.2. Földszint feletti födém tervezése

2.2.1. Födémbe felhasznált anyagok

	Név	Típus	Modell	E_x [kN/cm ²]	E_y [kN/cm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]
1	C20/25	Beton	Lineáris	3000	3000	0.20	1E-5	2500
2	PTH 30 N-F M3	Tégla	Lineáris	367	367	0.15	5E-6	750
3	C25/30	Beton	Lineáris	3150	3150	0.20	1E-5	2500

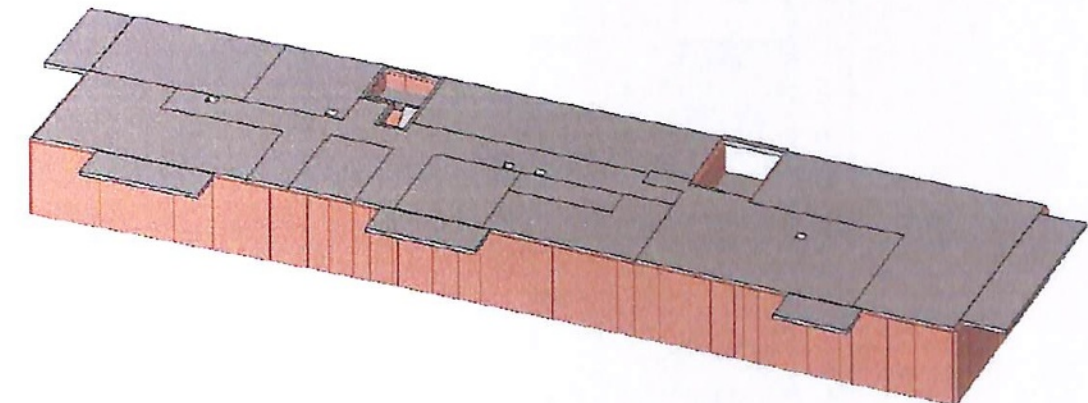
1. oldal 17

2.2.2. Alkalmazott szelvények

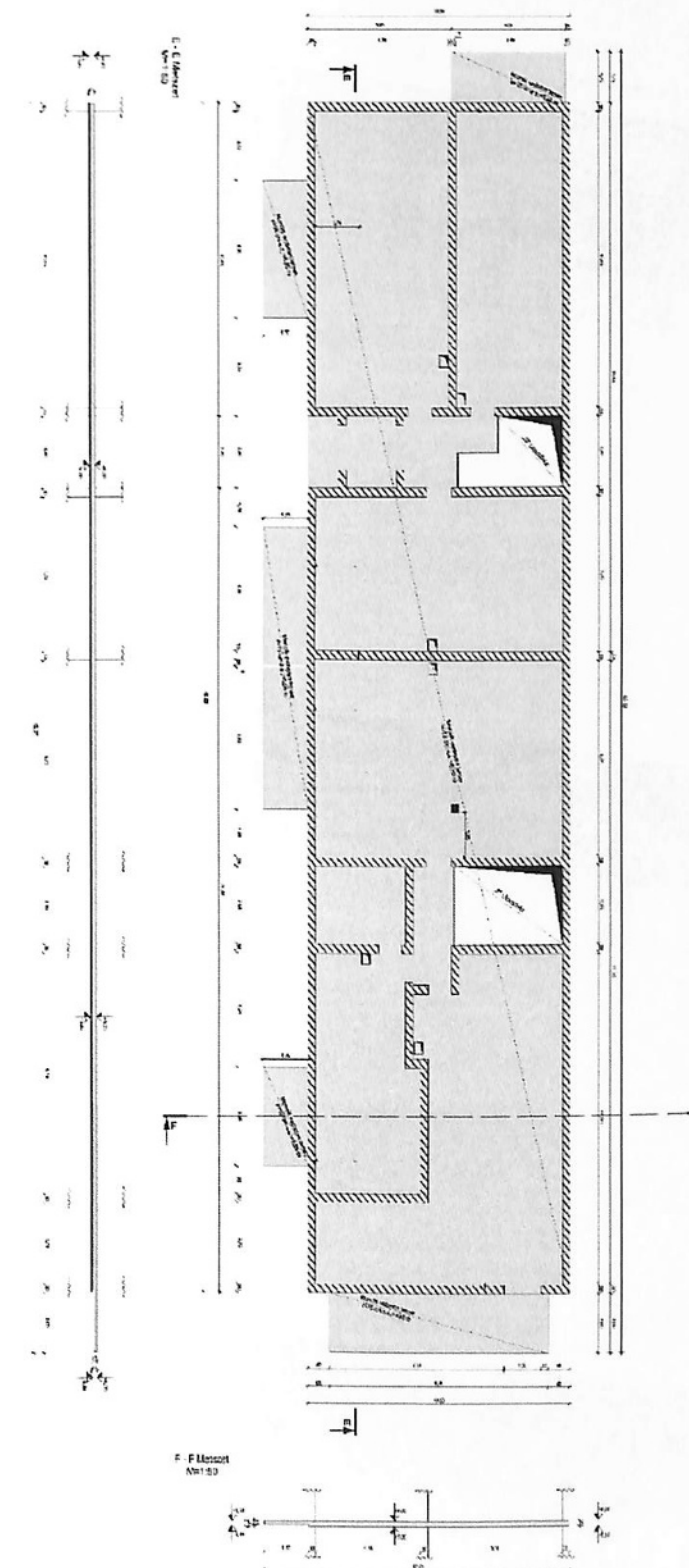
Elem típus	Anyag neve	ρ [kg/m ³]	ΣA [m ²]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1 Hét	C20/25	2500	462,782	92,363	230906,377
Összesen			462,782	92,363	230906,377

$\varnothing$	ΣL [m]	m^* [kg/m]	Σm [kg]	ΣA_c [m ²]	ΣV_c [m ³]	$\Sigma m/\Sigma V_c$ [kg/m ³]
Ø12	12146,500	0,888	10783,833	460,727	91,951	117
Összesen			10783,833			117

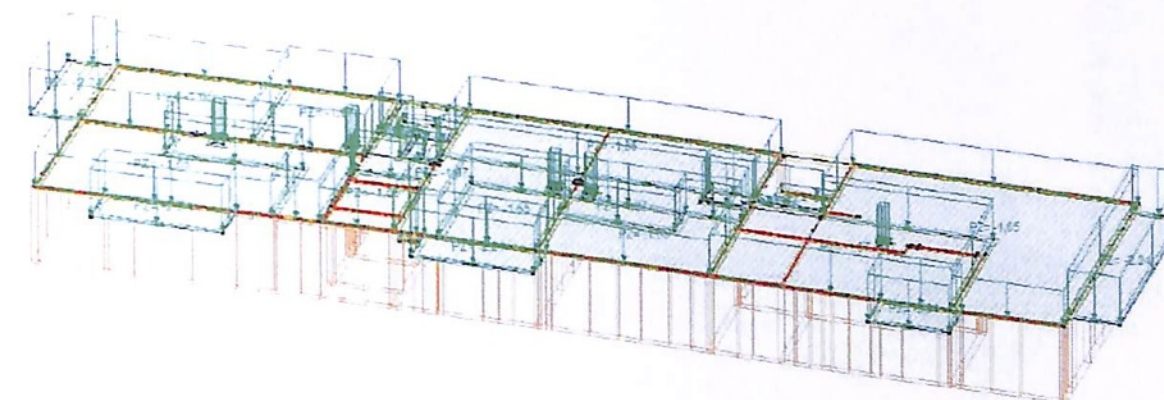
2.2.3. Földszint feletti födém látványterve



2.2.4. A földem geometriája



2.2.5. Burkolati teher bemutatása



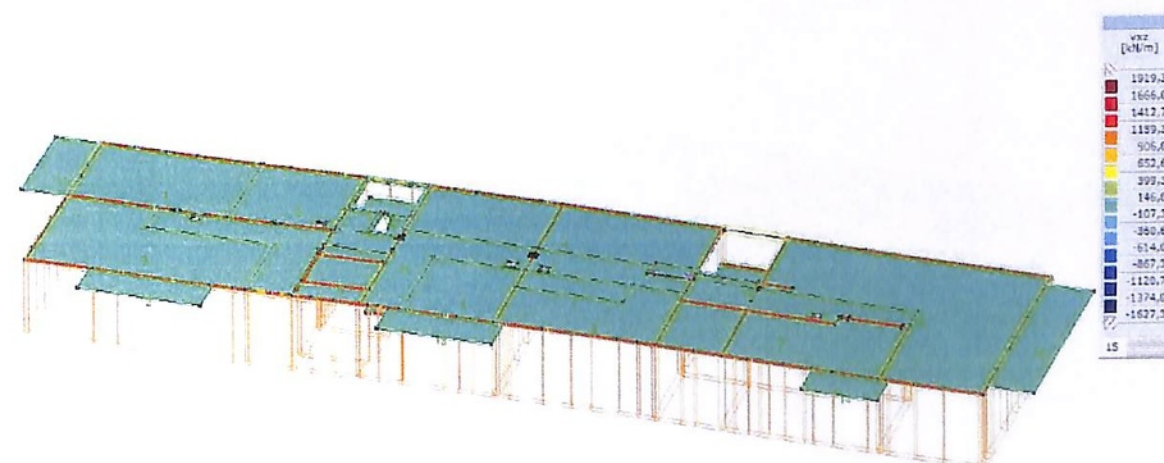
|. oldal 19

2.2.6. A födém lehajlása

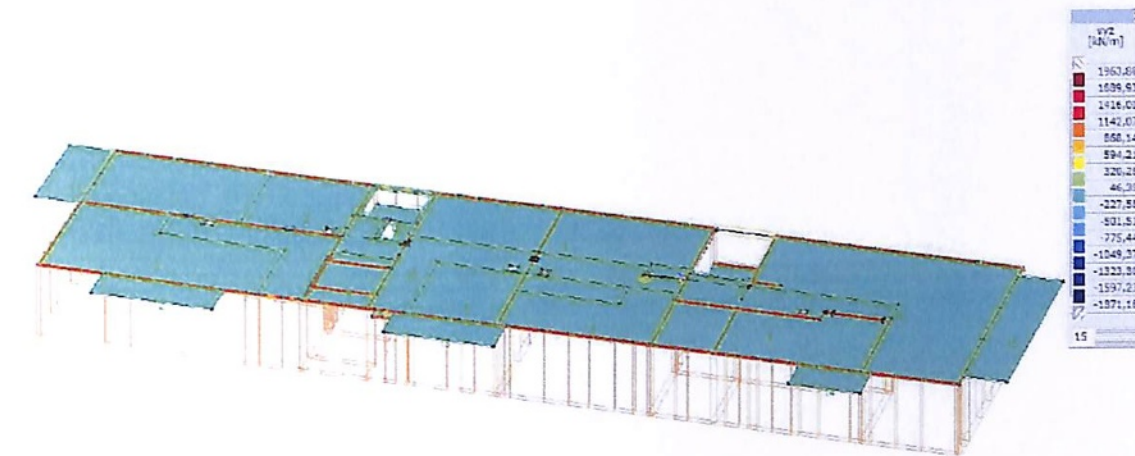


2.2.7. Nyíróerő

4. V_{xz}



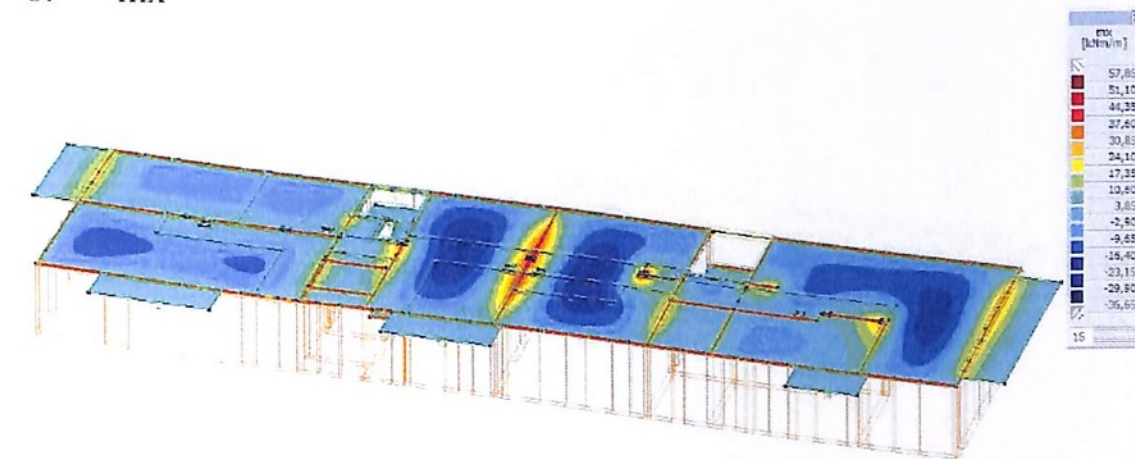
5. Vyz



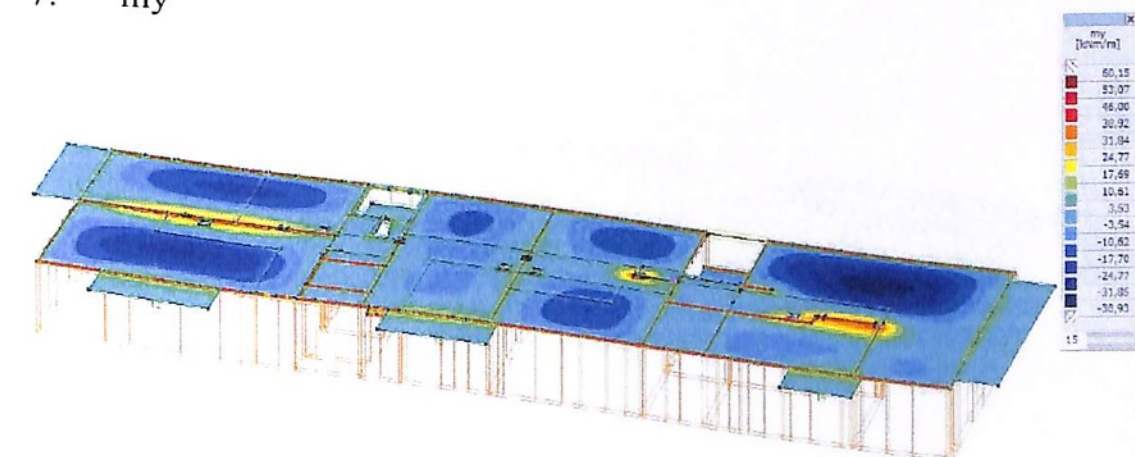
|. oldal 20

2.2.8. Nyomatéki igénybevétel

6. mx

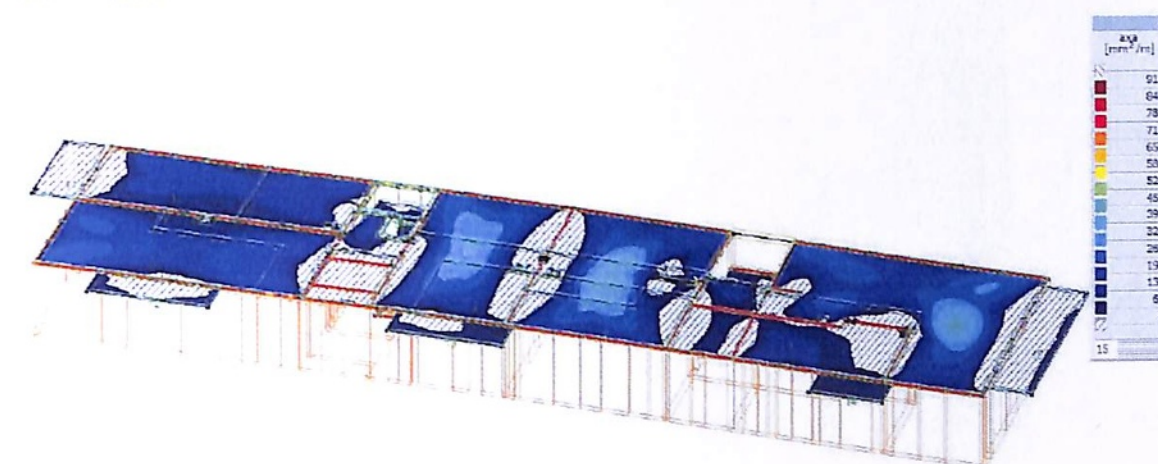


7. my

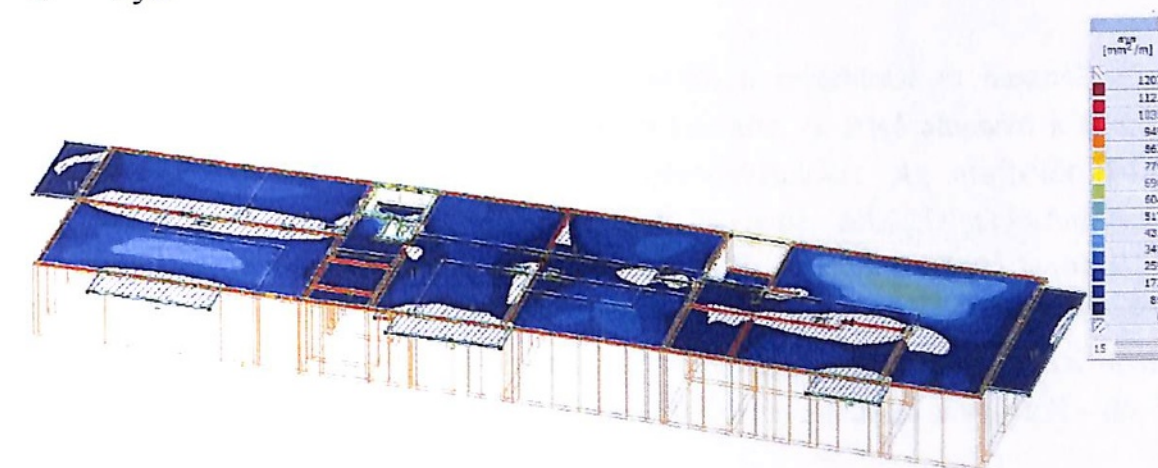


2.2.9. Vasmennyiségek

8. axa



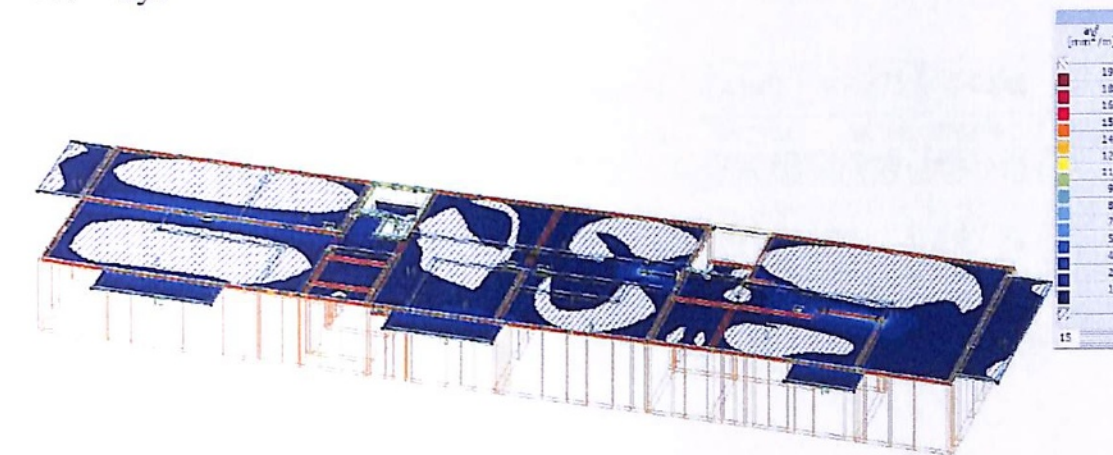
9. aya



10. axf



11. ayf



1. oldal 22

2.2.10. Összefoglalás

A tervezett földszint feletti födém kielégíti a teherbírasi és használhatósági határállapotok követelményeit. Szimmetrikus alsó és felső alapháló kialakítású vasalás, lefedi az összes megjelnt igénybevételeket. Az alaphálót $\Phi 12$ -es betonacélok 15 cm-es elhelyezése adja. A szabad lemezszélek „U” alakú hajtívassal kerültek leszegésre. Az erkélyi lemezeknél a fő és mellék irányú vasakból lett kialakítva a szabad lemezszélek leszegése. A födémáttörések oldalhosszain beépítésre kerül az áttörésekből kiemelt betonacél mennyiségek toldási hosszal túlvezetve. A földszint feletti födém vasalási, illetve zsaluzási tervét az S – 06, S – 07 tervlapok mutatják be.

2.3. Pince feletti födém tervezése

2.3.1. Födémbe felhasználott anyagok

	Név	Típus	Modell	$E_x [kN/cm^2]$	$E_y [kN/cm^2]$	ν	$\alpha_T [1/^\circ C]$	$\rho [kg/m^3]$
1	C20/25	Beton	Lineáris	3000	3000	0.20	1E-5	2500
2	PTH 30 N-F M3	Tégla	Lineáris	367	367	0.15	5E-6	750
3	C25/30	Beton	Lineáris	3150	3150	0.20	1E-5	2500

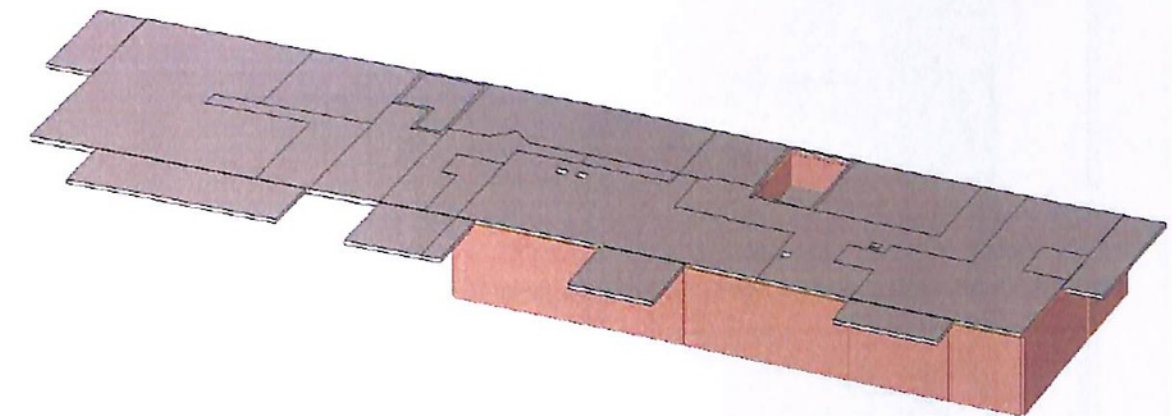
2.3.2. Alkalmazott szelvények

Elem típus	Anyag neve	ρ [kg/m ³]	ΣA [m ²]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1 Héj	C20/25	2500	462,782	92,363	230906,377
Összesen			462,782	92,363	230906,377

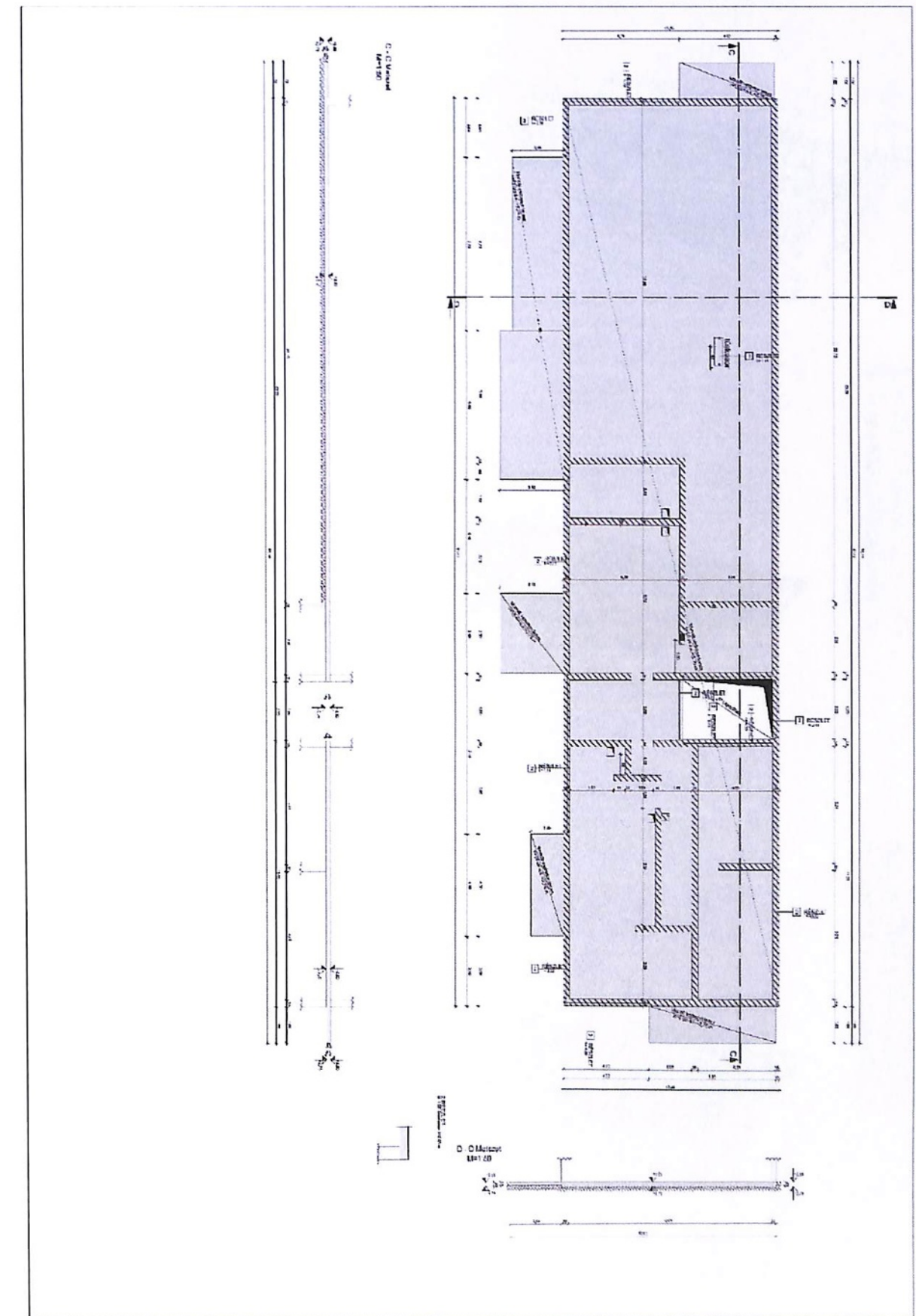
$\varnothing$	ΣL [m]	m^* [kg/m]	Σm [kg]	ΣA_c [m ²]	ΣV_c [m ³]	$\Sigma m/\Sigma V_c$ [kg/m ³]
Ø12	12146,500	0,888	10783,833	460,727	91,951	117
Összesen			10783,833			117

|. oldal 23

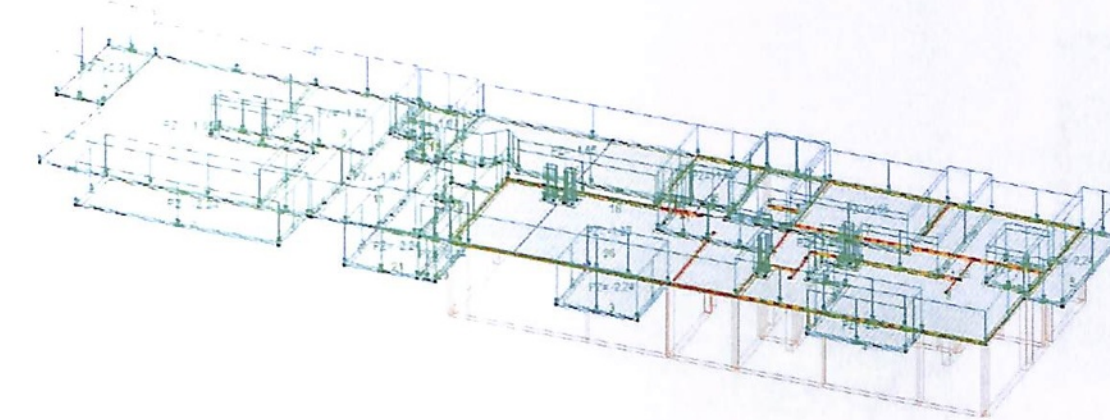
2.3.3. Pince feletti födém látványterve



2.3.4. A földem geometriája

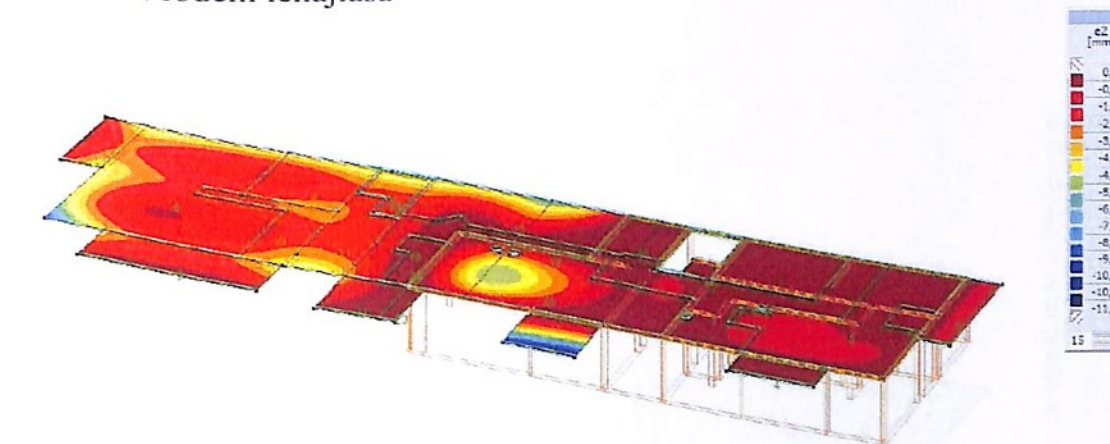


2.3.5. Burkolati teher bemutatása



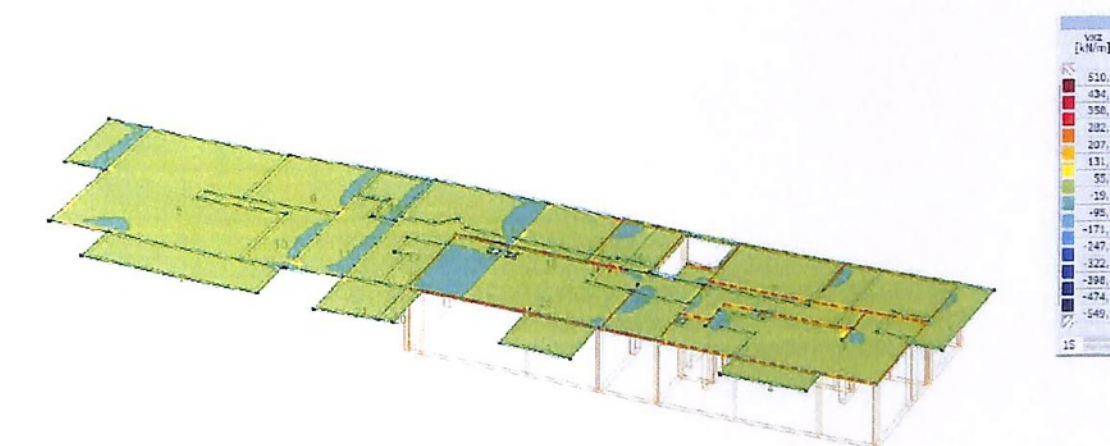
|. oldal 25

2.3.6. A födém lehajlása

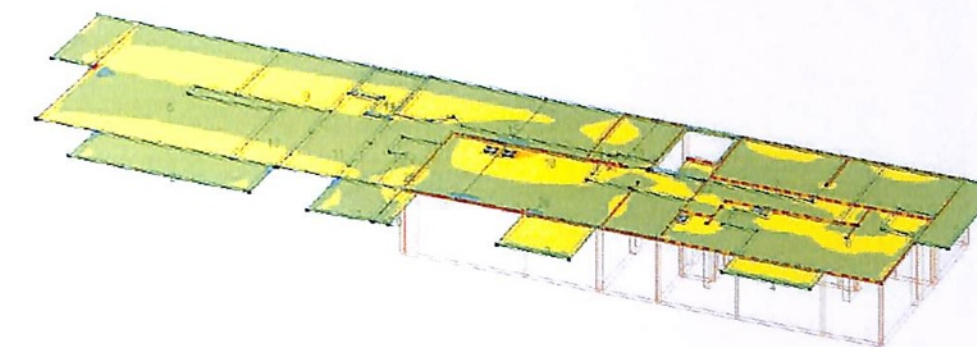


2.3.7. Nyíróerő

a) V_{xz}



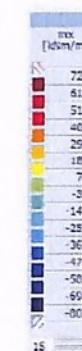
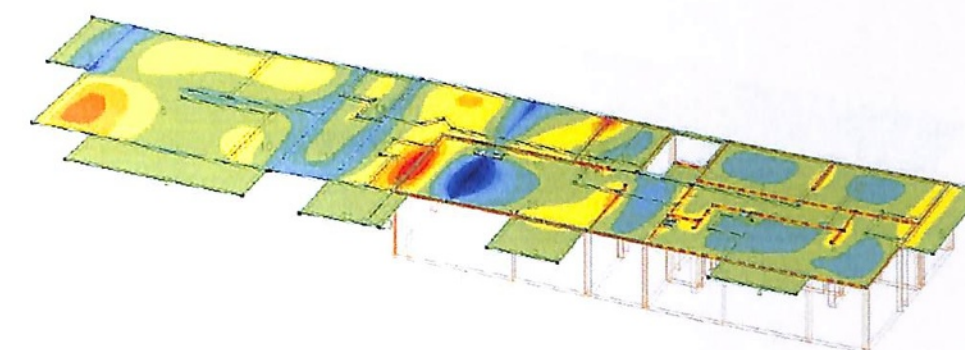
b) V_{yz}



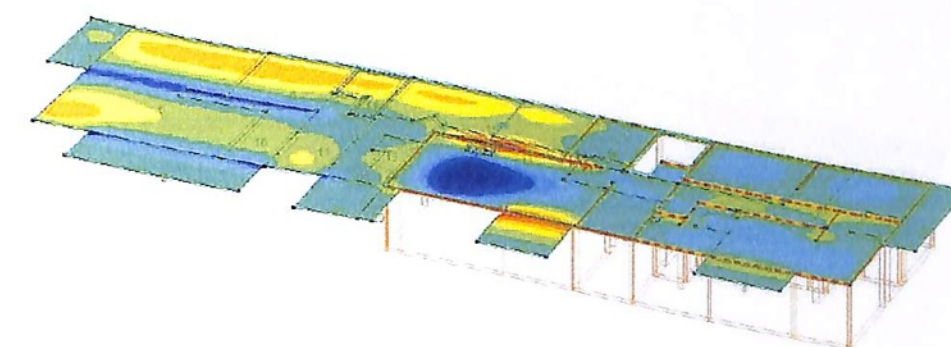
|. oldal 26

2.3.8. Nyomatéki igénybevételek

c) m_x

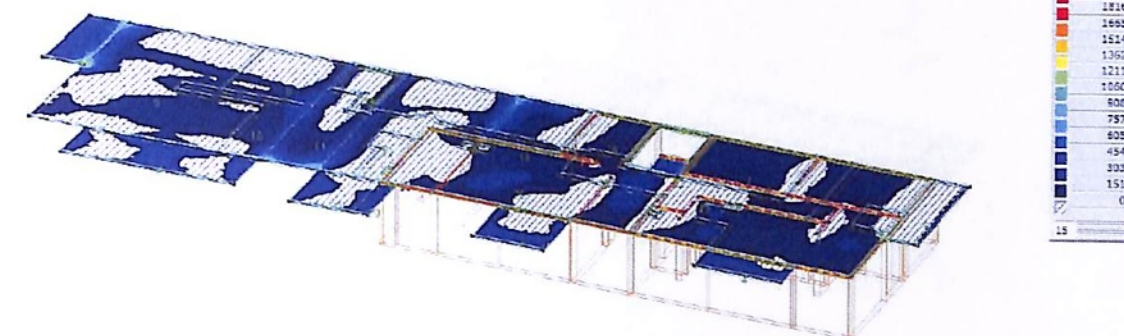


d) m_y



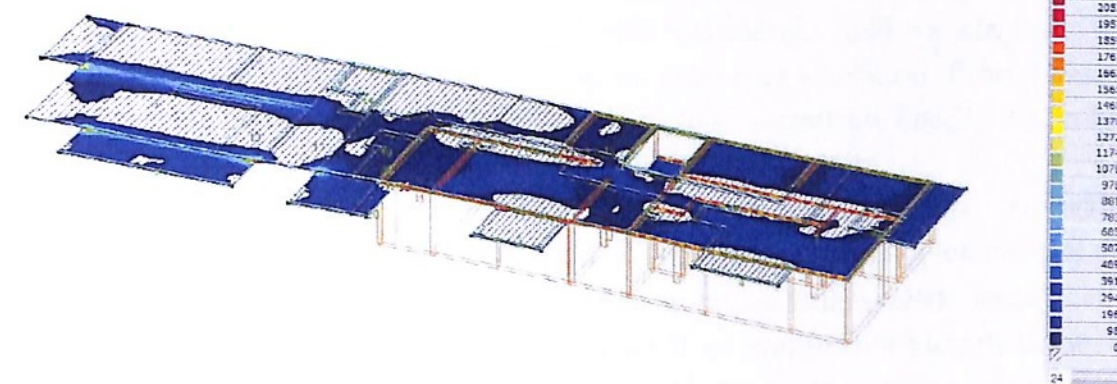
2.3.9. Vasmennyiségek

e) axa

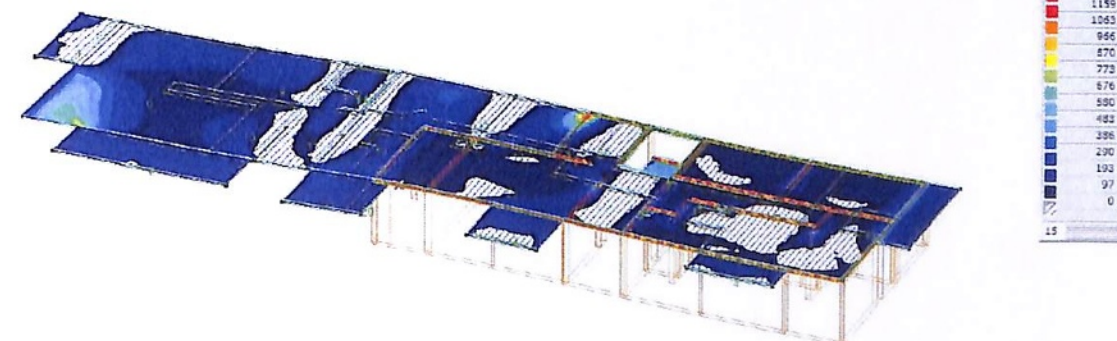


1. oldal 27

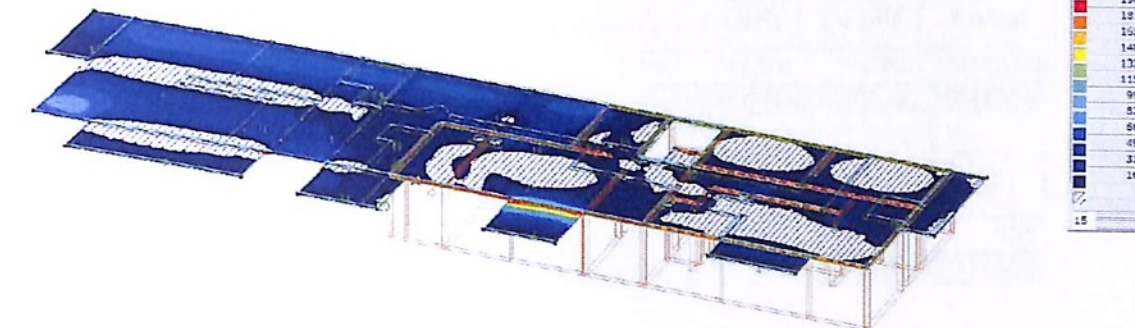
f) aya



g) axf



h) ayf



1. oldal 28

2.3.10. Összefoglalás

A tervezett pince feletti földem kielégíti a teherbírasi és használhatósági határállapotok követelményeit. Szimmetrikus alsó és felső alapháló kialakítású vasalás, lefedi az igénybevételek jelentős százalékát. Ahol az alapháló nem biztosított kellő vasalást, ott erősítő vasakat szükséges elhelyezni. Erősítő vasalás alkalmazása szükséges az erkélykonzol és földem csatlakozásánál. Az erősítő vasalás $\Phi 12$ -es betonacélok alkalmazásával került megoldásra.

Az alaphálót $\Phi 12$ -es betonacélok 15 cm-es elhelyezése adja. A szabad lemezszélek, „U” alakú hajtúvassal kerültek leszegésre. Az erkélyi lemezeknél a fő és mellék irányú vasakból lett kialakítva a szabad lemezszélek leszegése. A földemáttörések oldalhosszain beépítésre kerül az áttörésekből kiemelt betonacél mennyiségek toldási hosszal túlvezetve. A földszint feletti földem vasalási, illetve zsaluzási tervét az S – 04, S – 05 tervlapok mutatják be.

2.4. Alaplemez tervezése

2.4.1. Az alaplemezben felhasznált anyagok

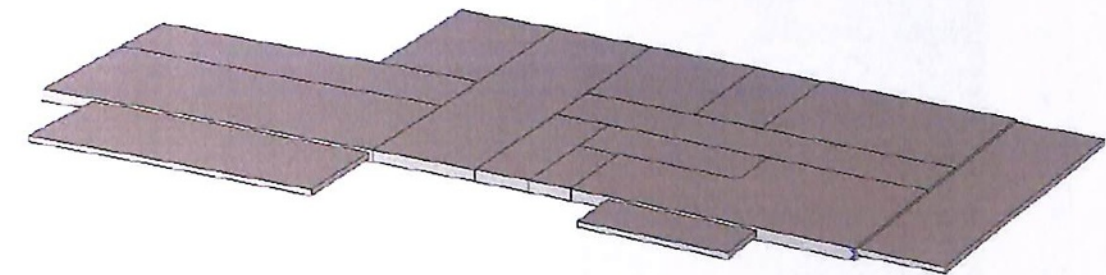
	Anyag neve	ρ [kg/m ³]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1	C25/30	2500	74,612	186528,758
	Összesen		74,612	186528,758

2.4.2. Alkalmazott szelvények

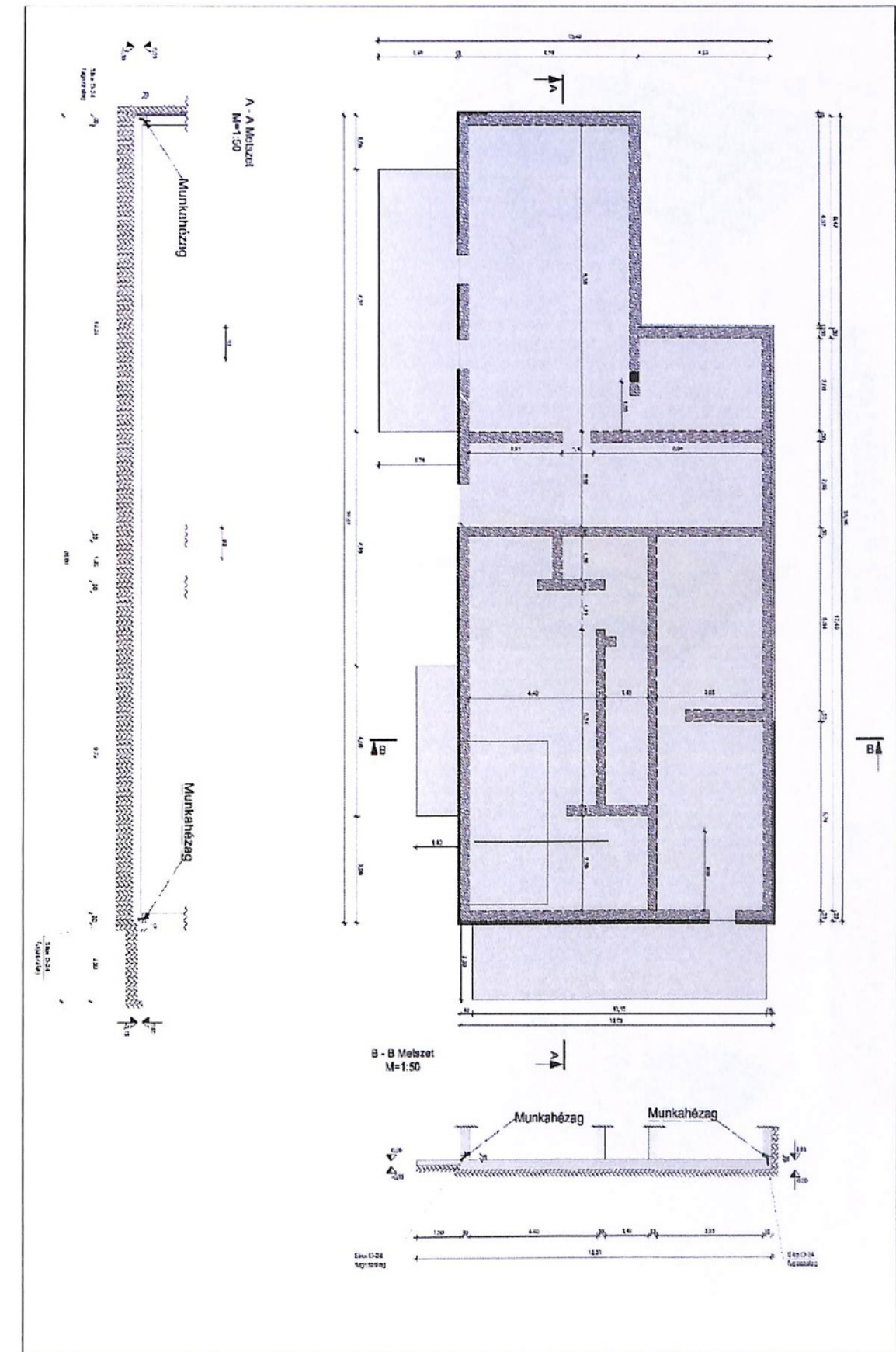
Elem típus	Anyag neve	ρ [kg/m ³]	ΣA [m ²]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1 Héj	C25/30	2500	277,568	74,612	186528,758
Összesen			277,568	74,612	186528,758

$\varnothing$	ΣL [m]	m^* [kg/m]	Σm [kg]	ΣA_c [m ²]	ΣV_c [m ³]	$\Sigma m/\Sigma V_c$ [kg/m ³]
Ø12	10622,300	0,888	9430,626	277,568	74,612	126
Összesen			9430,626			126

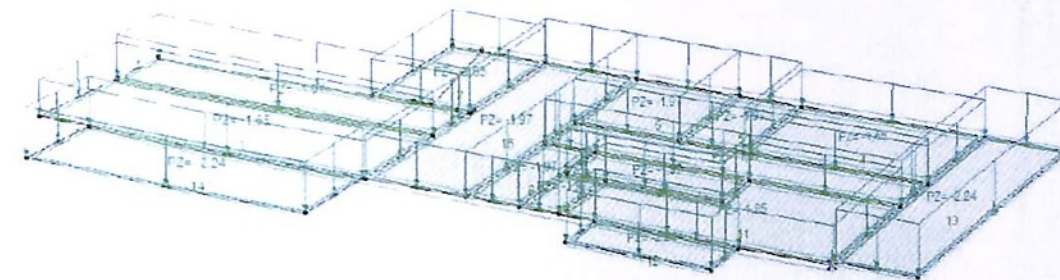
2.4.3. Az alaplemez látványterve



2.4.4. Geometria

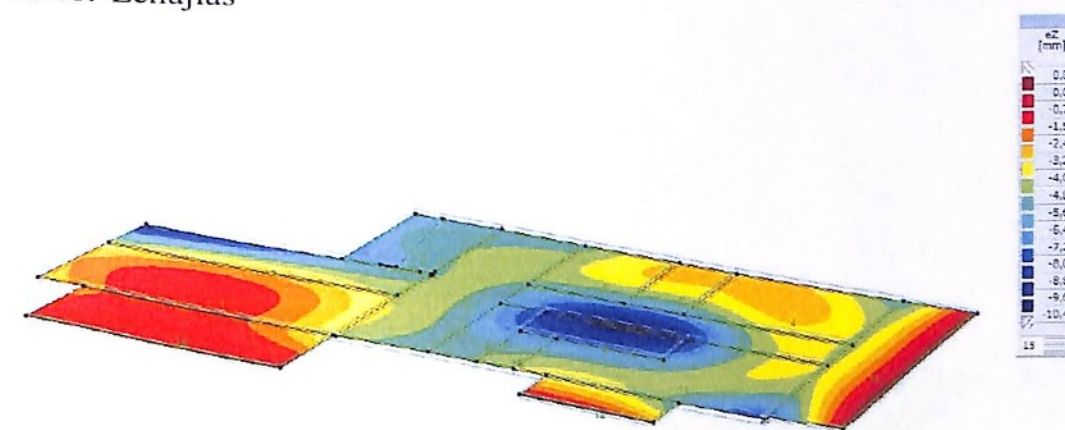


2.4.5. Burkolati teher bemutatása



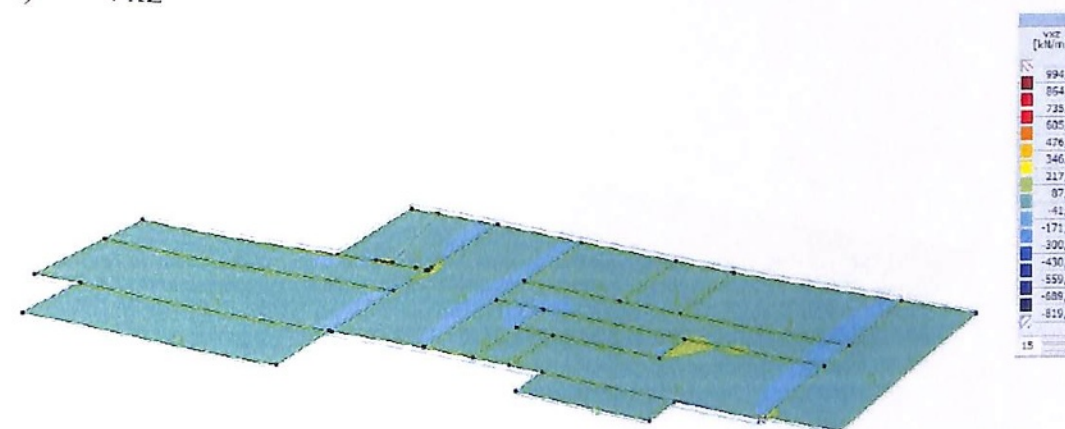
|. oldal 31

2.4.6. Lehajlás

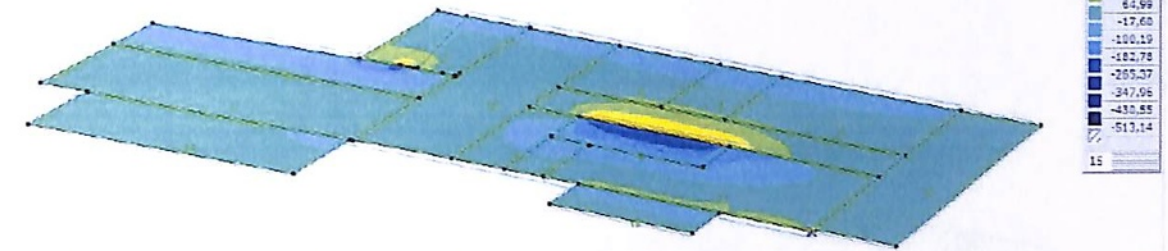


2.4.7. Nyíróerő

i) V_{xz}

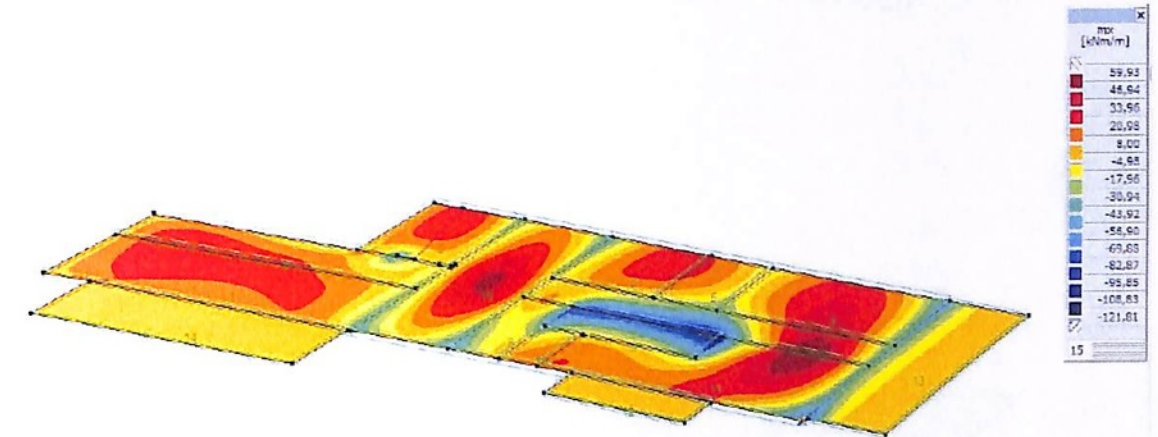


j) V_{yz}

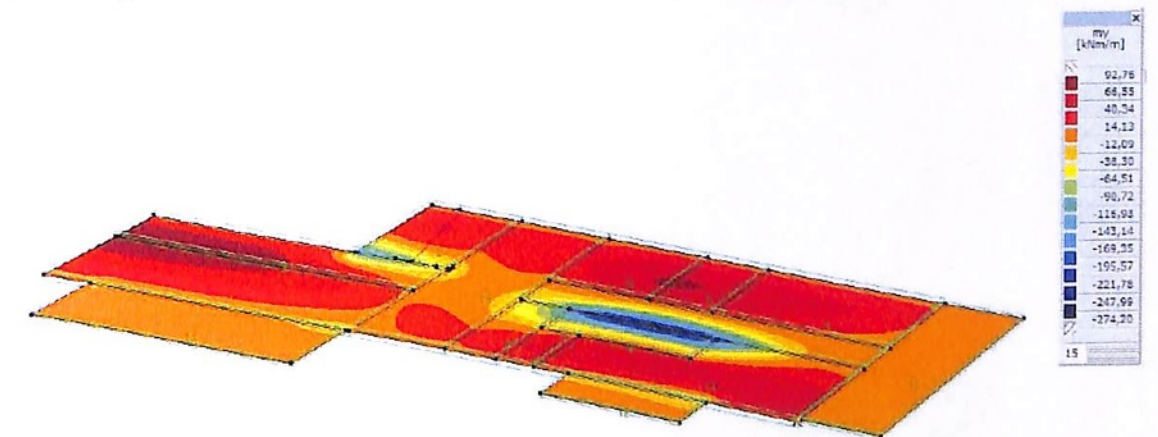


2.4.8. Nyomatéki igénybevételek

k) m_x

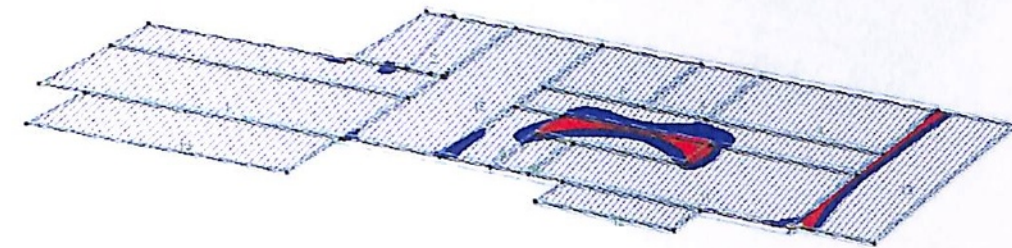


l) m_y

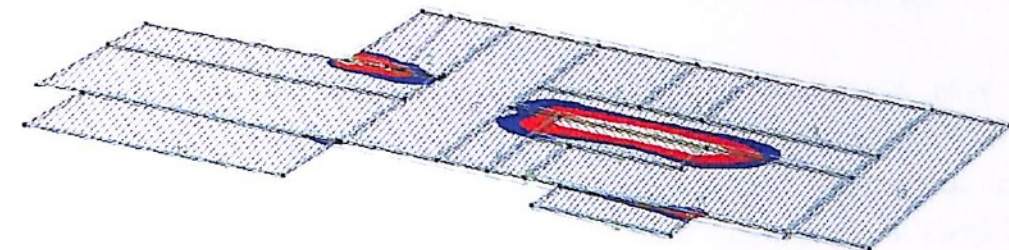


2.4.9. Vasmennyiségek

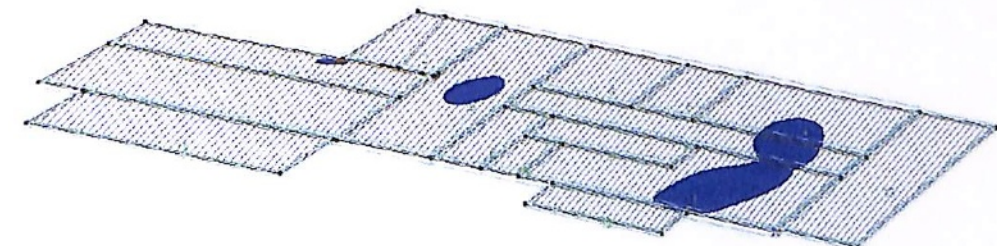
m) axa



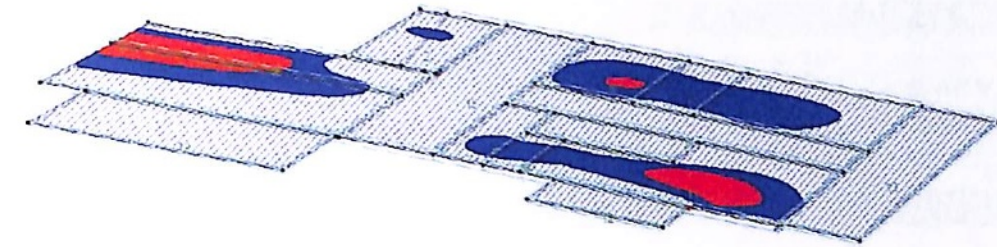
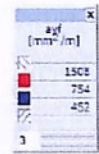
n) aya



o) axf



p) ayf



2.4.10. Összefoglalás

A tervezett alaplemez kielégíti a teherbírási és használhatósági határállapotok követelményeit. Szimmetrikus alsó és felső alapháló kialakítású vasalás, lefedi az igénybevételek jelentős százalékát. Ahol az alapháló nem biztosított kellő vasalást, ott erősítő vasakat szükséges elhelyezni. Erősítő vasalás alkalmazása szükséges az erkélykonzol és a földem csatlakozásánál. Az erősítő vasalás $\Phi 12$ -es betonacélok alkalmazásával került megoldásra.

Az alaphálót $\Phi 12$ -es betonacélok 15 cm-es elhelyezése adja. A szabad lemezszelek „U” alakú hajtűvassal kerültek leszegésre. Az erkélyi lemezeknél a fő és mellék irányú vasakból lett kialakítva a szabad lemezszelek leszegése. A földemáttörések oldalhosszain beépítésre kerül az áttörésekből kiemelt betonacél mennyiségek toldási hosszal túlvezetve. A földszint feletti földem vasalási, illetve zsaluzási tervét az S – 02, S – 03 tervlapok mutatják be.

2.5. Monolit vasbeton lépcső méretezése

2.5.1. Felhasznált anyagok

	Anyag neve	ρ [kg/m ³]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1	C20/25	2500	0	0
2	PTH 30 N+F M3	750	0	0
3	C25/30	2500	48,573	121431,597
	Összesen		48,573	121431,597

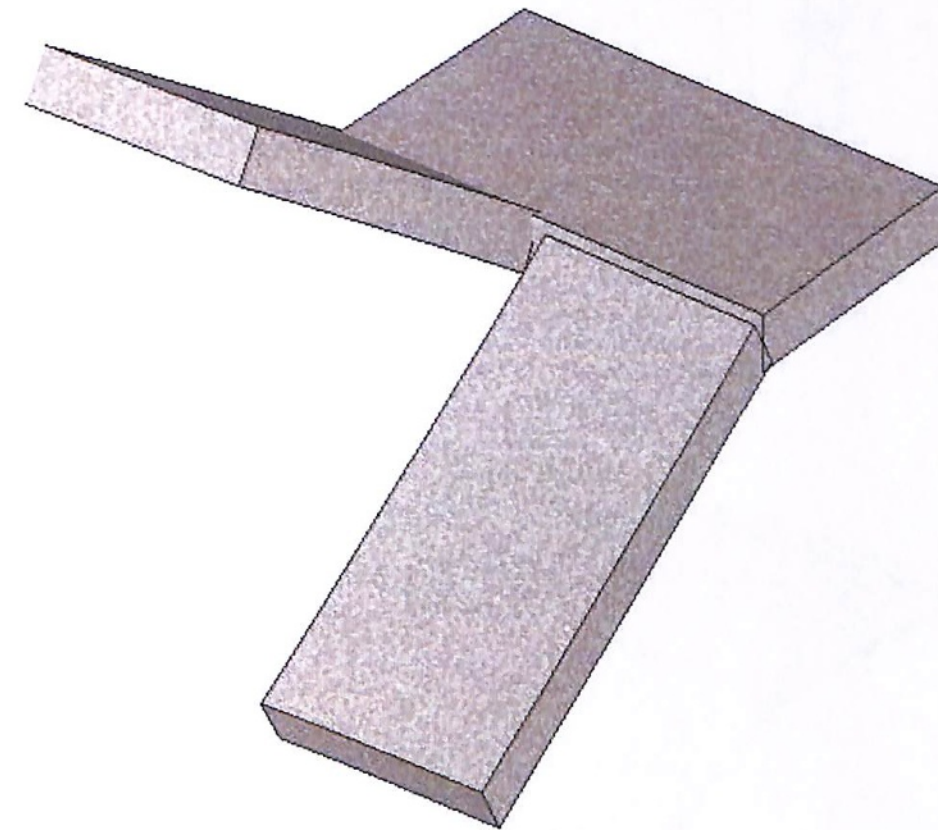
2.5.2. Alkalmazott szelvények

Elem típus	Anyag neve	ρ [kg/m ³]	ΣA [m ²]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1 Héj	C20/25	2500	462,782	92,363	230906,377
Összesen			462,782	92,363	230906,377

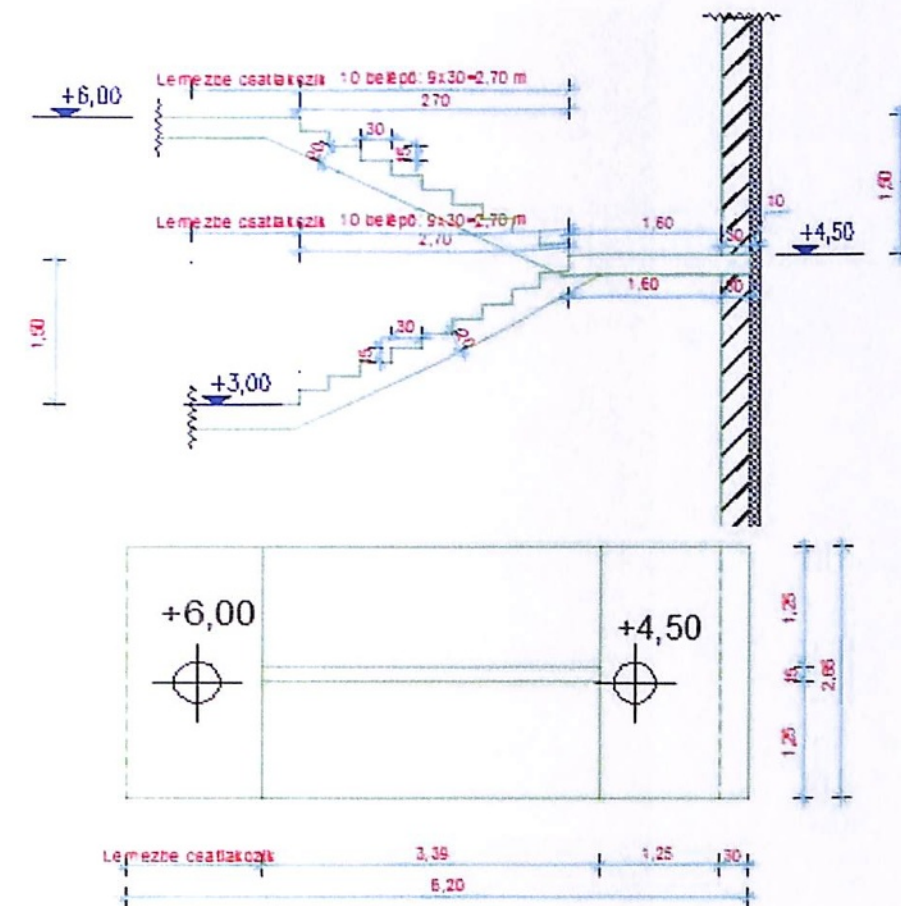
$\varnothing$	ΣL [m]	m^* [kg/m]	Σm [kg]	ΣA_c [m ²]	ΣV_c [m ³]	$\Sigma m/\Sigma V_c$ [kg/m ³]
Ø12	12146,500	0,888	10783,833	460,727	91,951	117
Összesen			10783,833			117

2.5.3. Látványterv

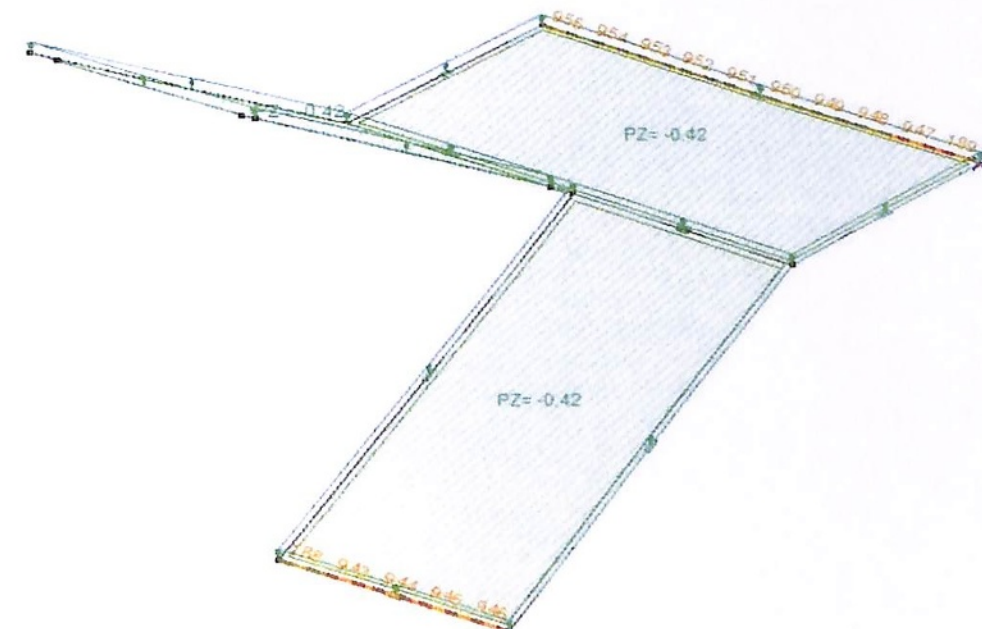
x



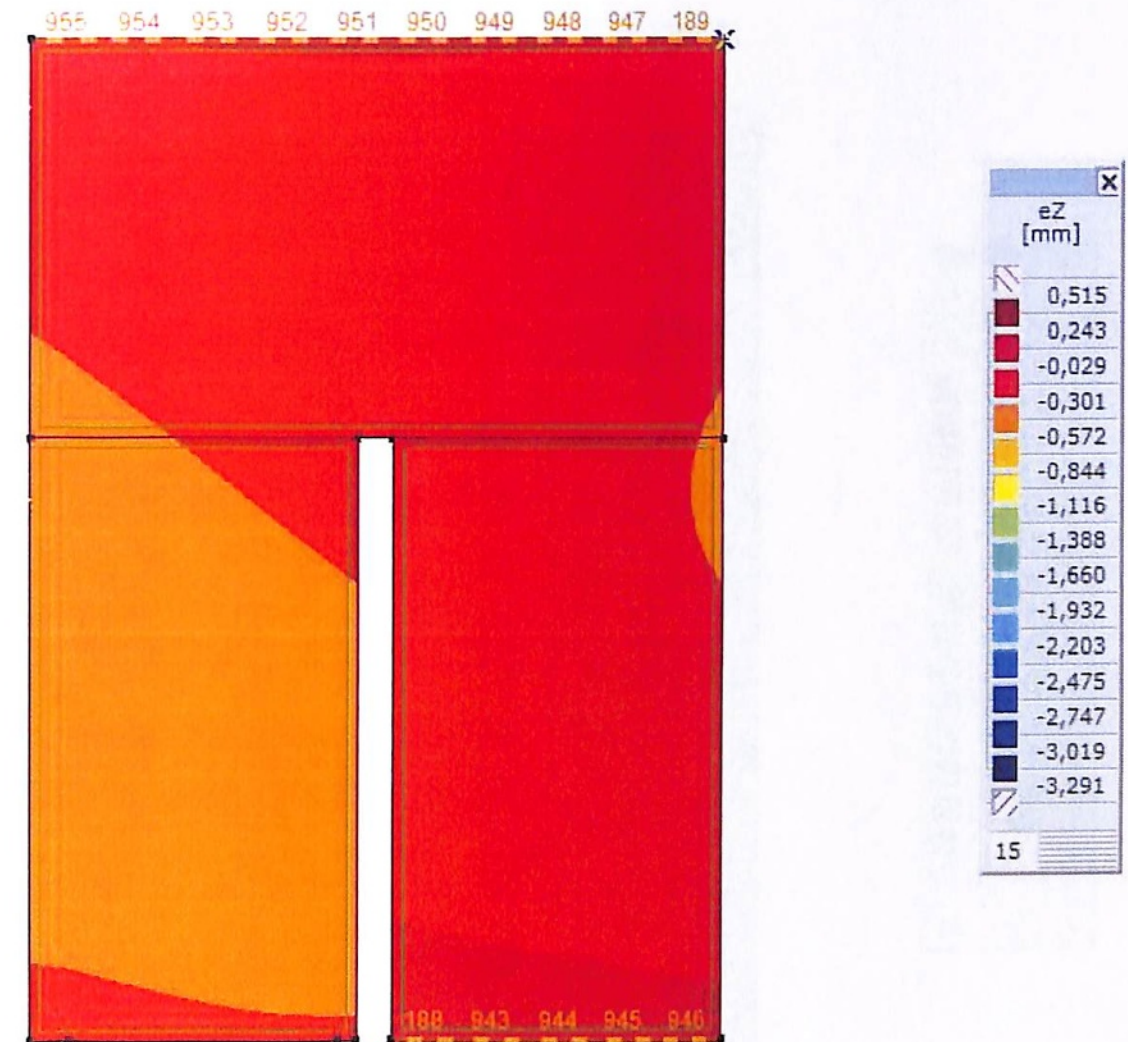
2.5.4. Geometria



2.5.5. Burkolati teher bemutatása

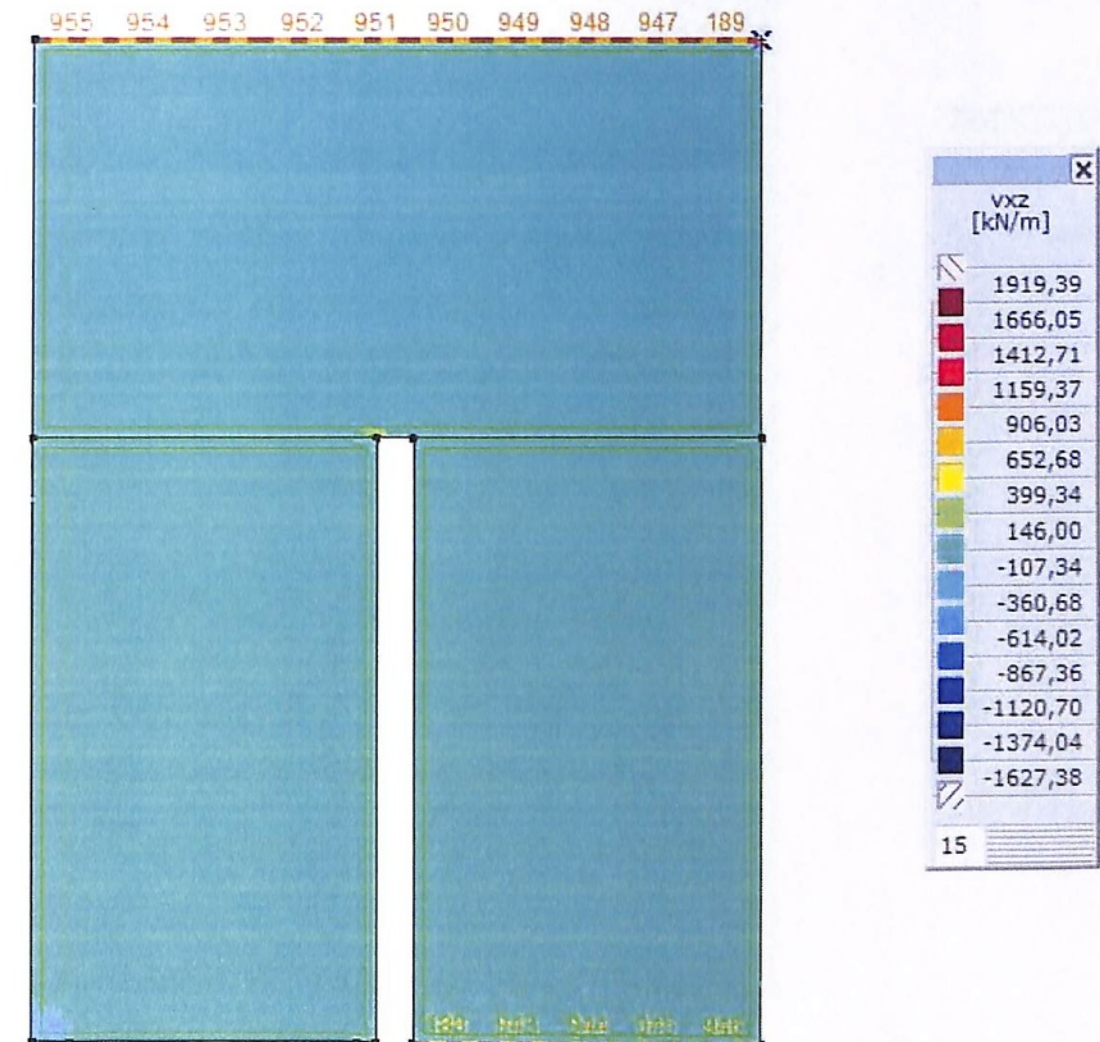


2.5.6. Lehajlás

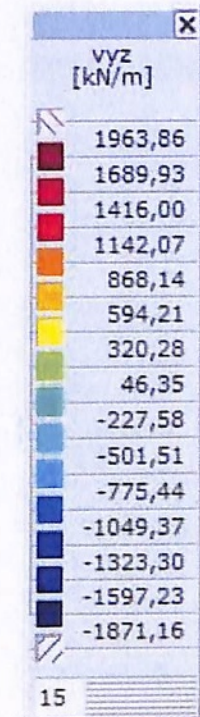
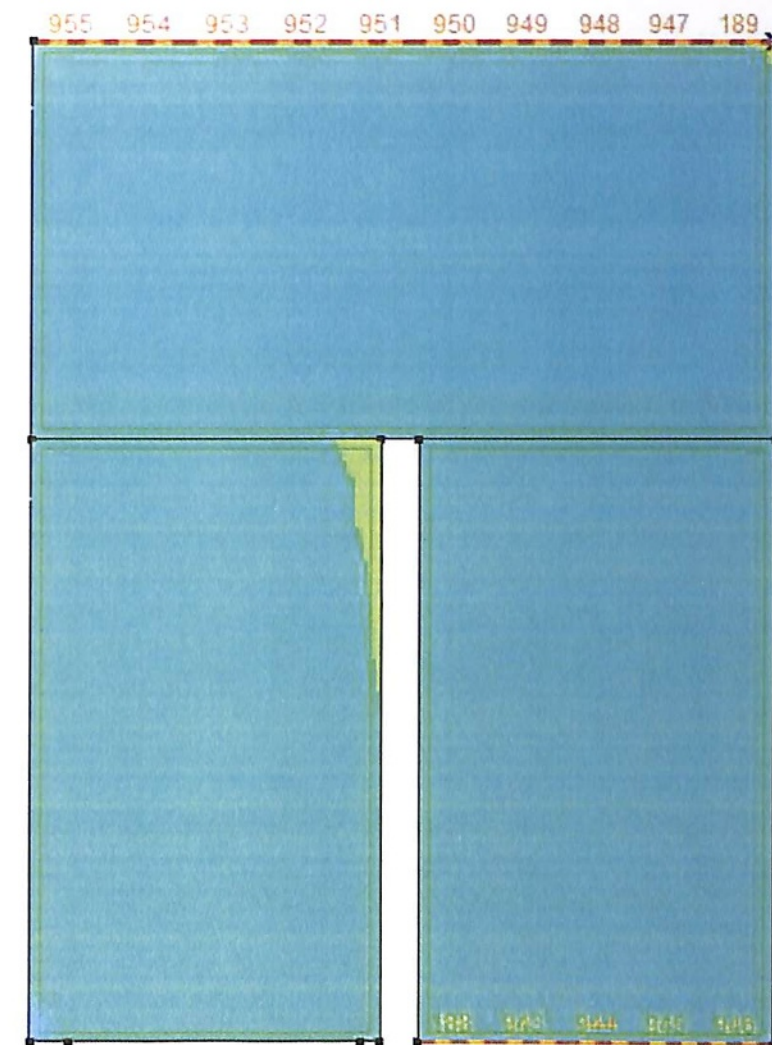


2.5.7. Nyíróerők

i. V_{xz}

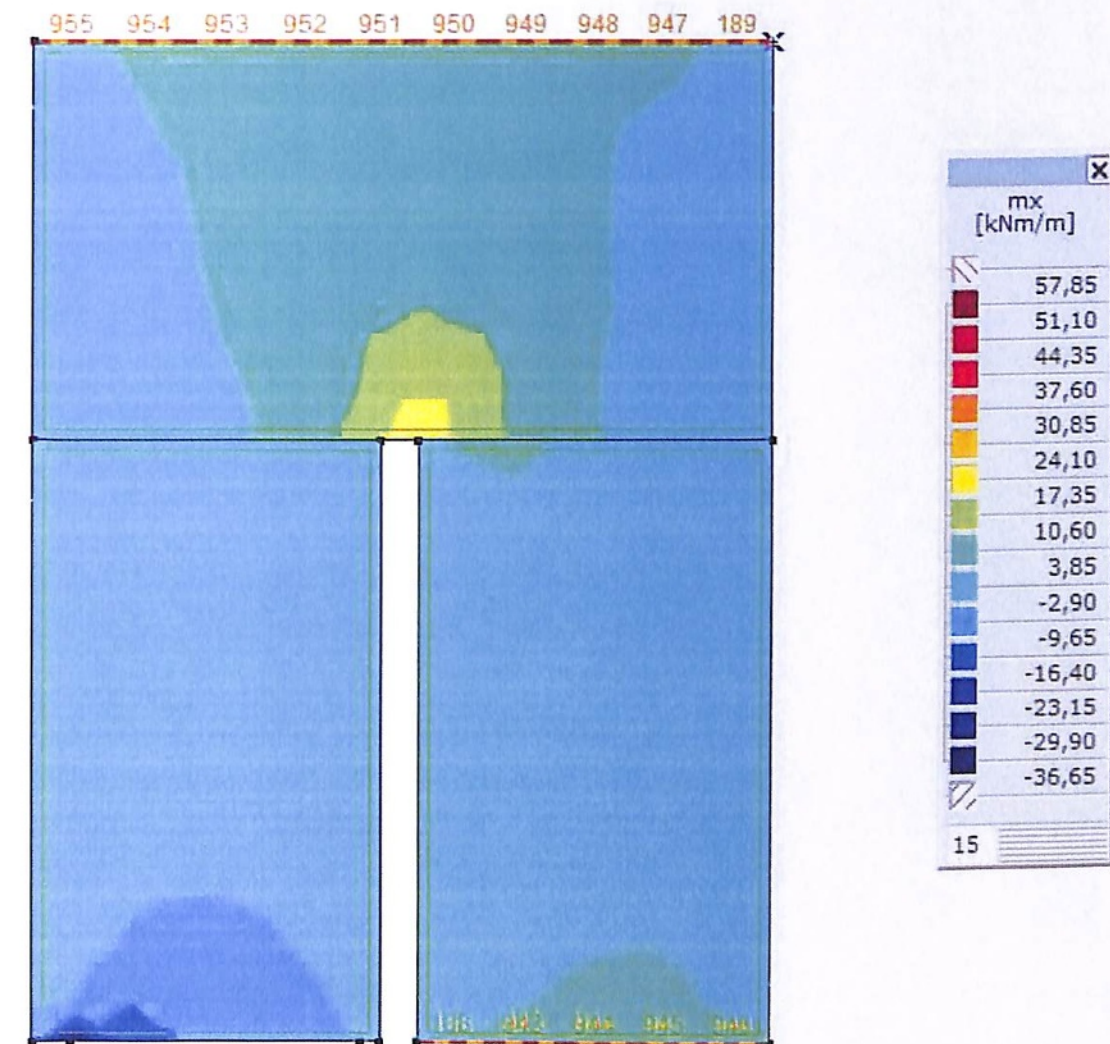


ii. Vyz

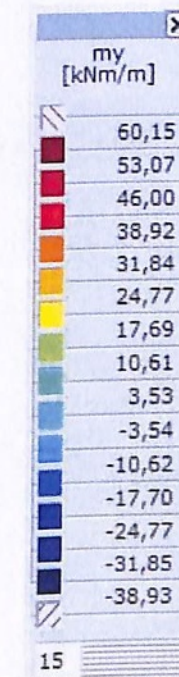
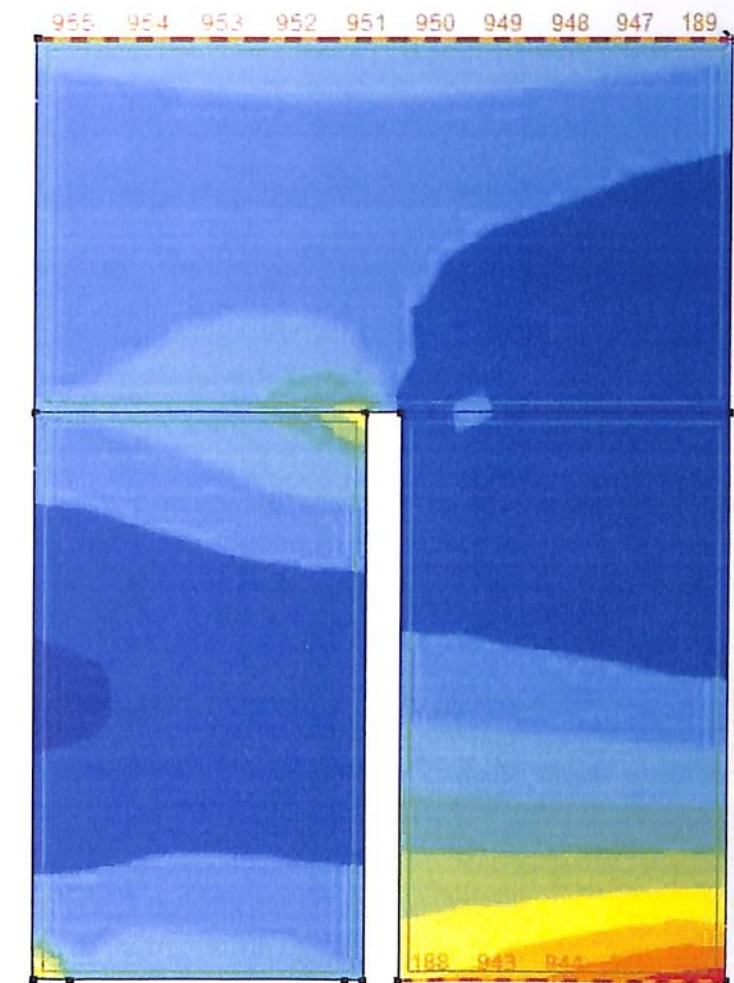


2.5.8. Nyomatéki igénybevételek

iii. mx

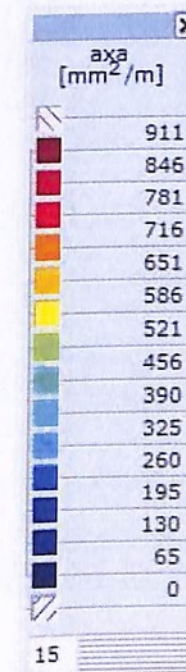
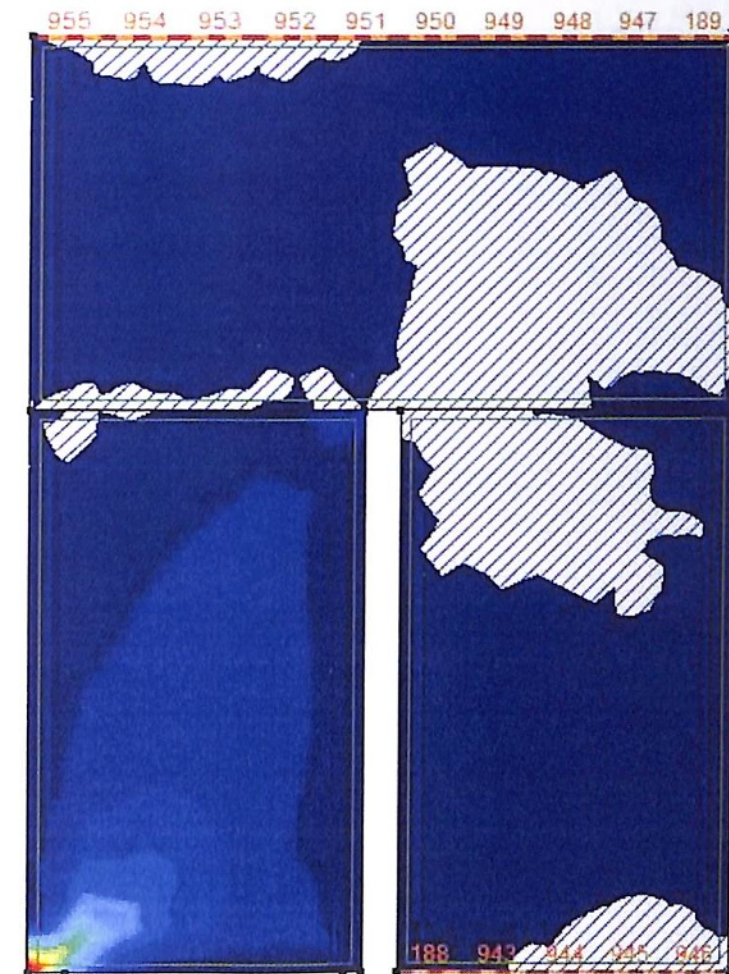


iv. my

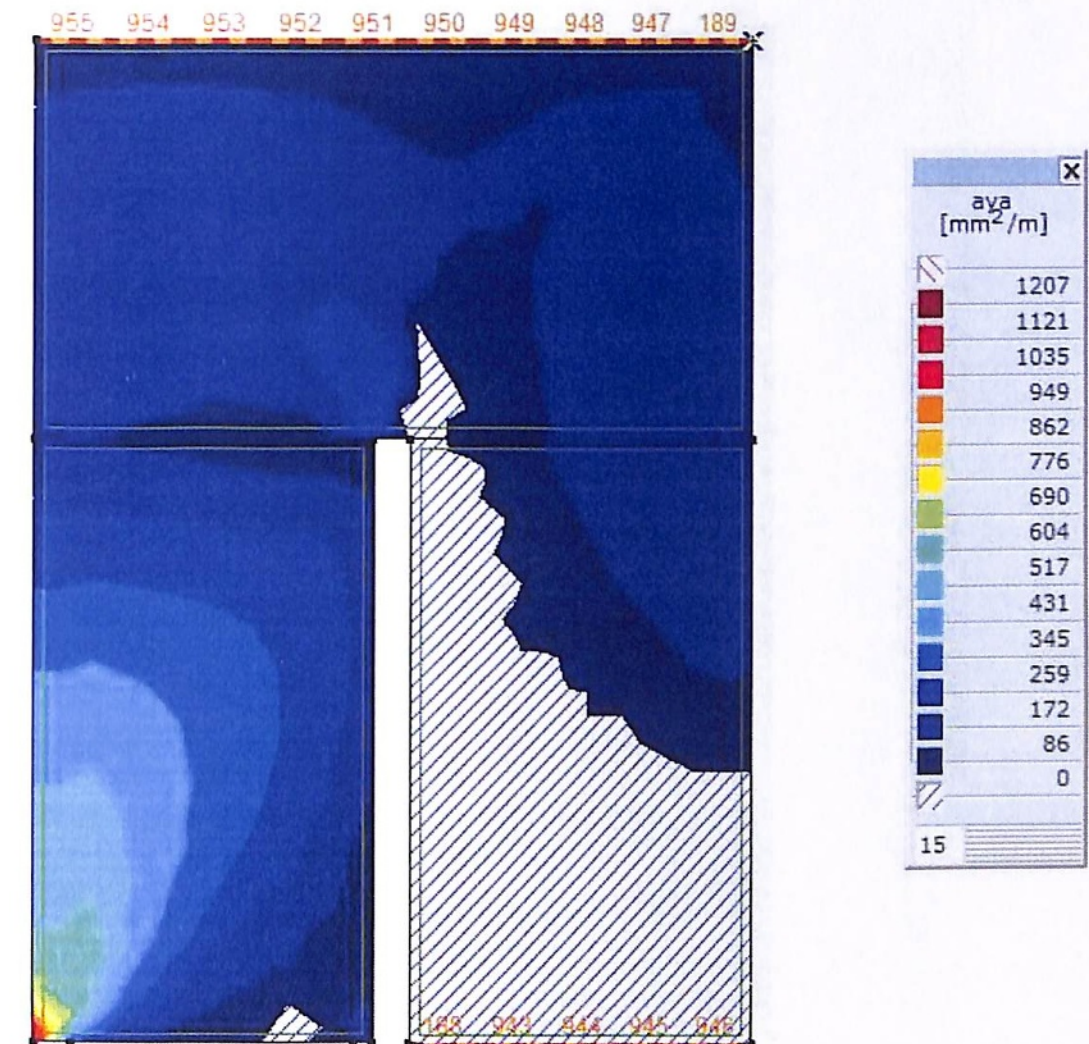


2.5.9. Vasmennyiségek

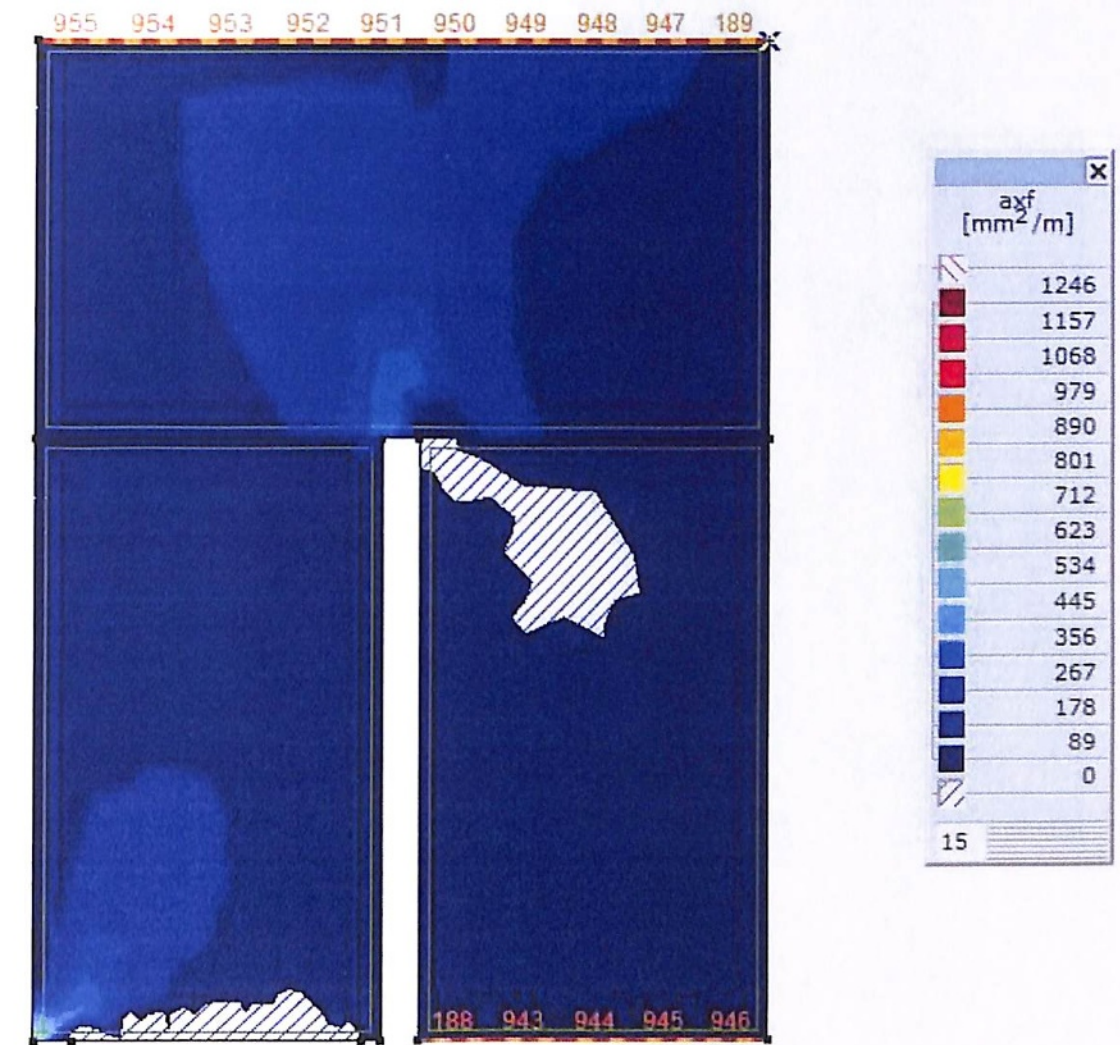
v. axa



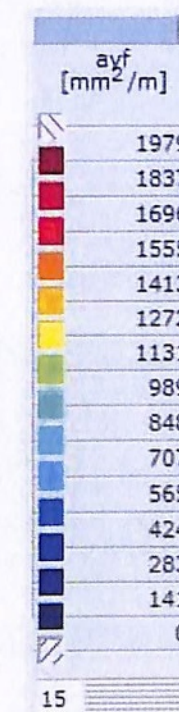
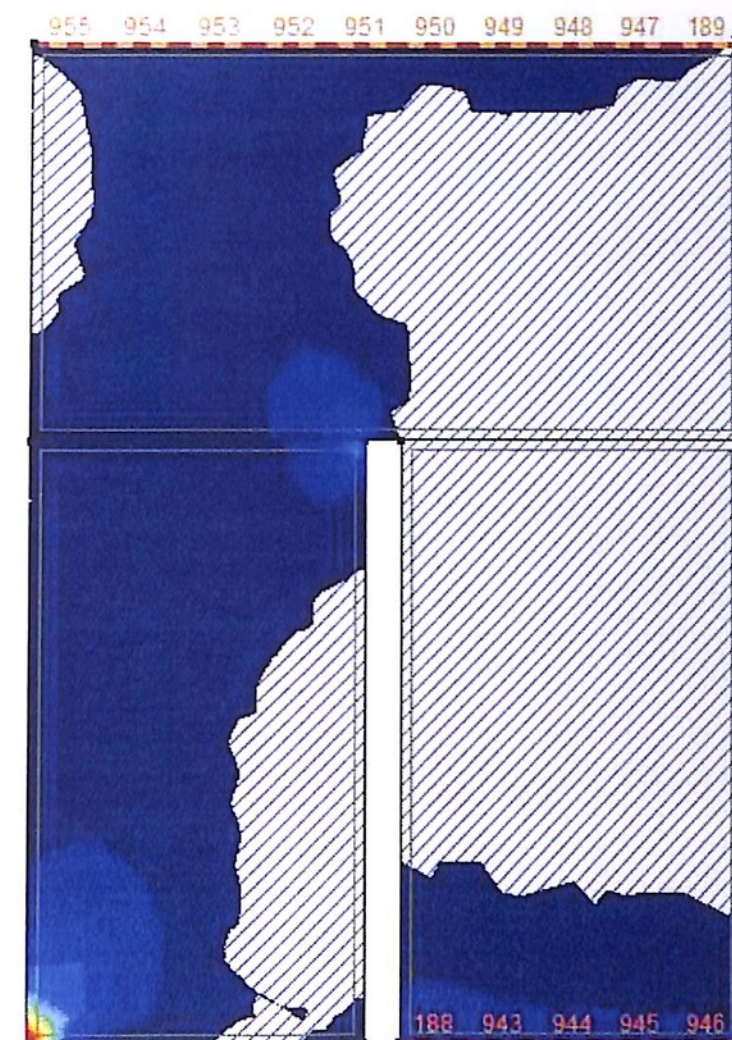
vi. aya



vii. axf



viii. ayf



2.6. Pincefal tervezése

2.6.1. A pincefalban felhasznált anyagok

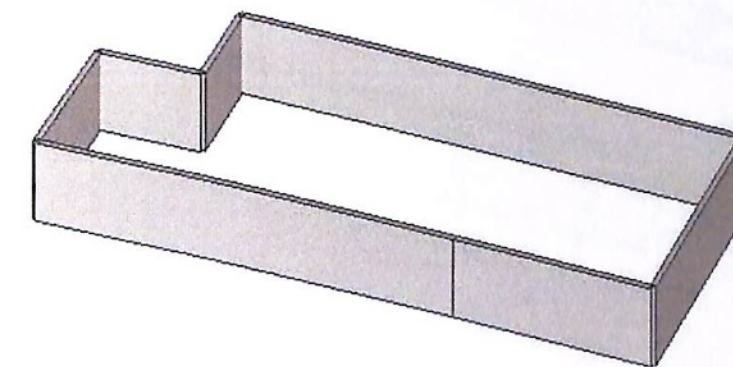
	Anyag neve	ρ [kg/m ³]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1	C20/25	2500	0	0
2	PTH 30 N-F M3	750	0	0
3	C25/30	2500	48,573	121431,597
	Összesen		48,573	121431,597

2.6.2. Alkalmazott szelvények

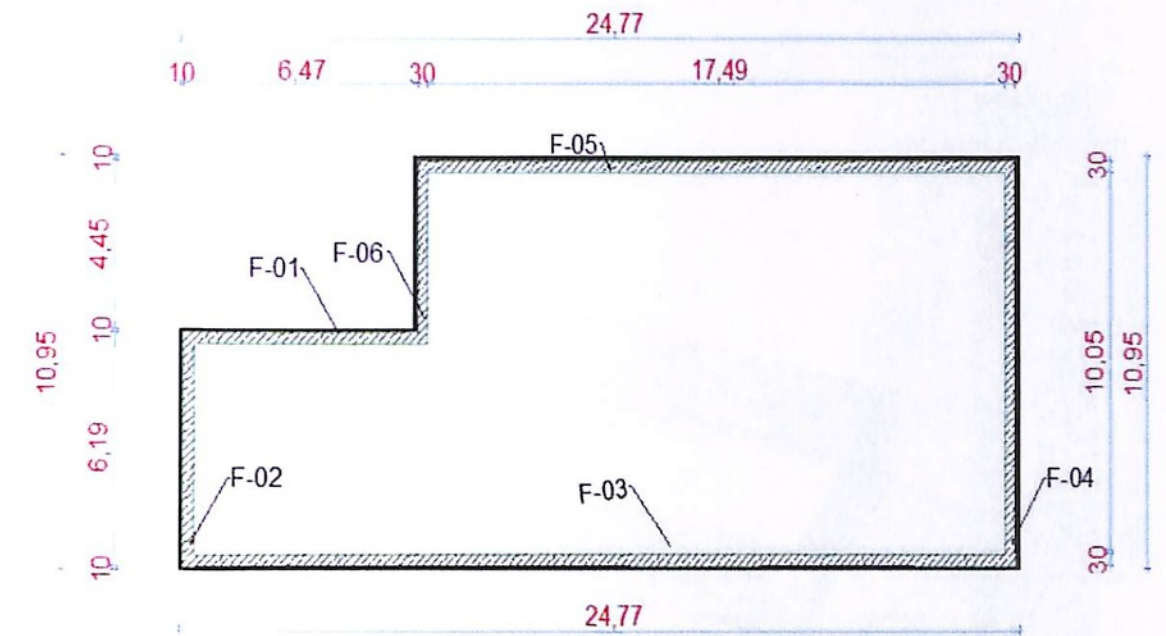
	Elem típus	Anyag neve	ρ [kg/m ³]	ΣA [m ²]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1	Héj	C25/30	2500	202,386	48,573	121431,597
	Összesen			202,386	48,573	121431,597

$\varnothing$	ΣL [m]	m^* [kg/m]	Σm [kg]	ΣA_c [m ²]	ΣV_c [m ³]	$\Sigma m/\Sigma V_c$ [kg/m ³]
Ø12	4867,974	0,888	4321,856	202,386	48,572	89
Összesen			4321,856			89

2.6.3. Látványterv

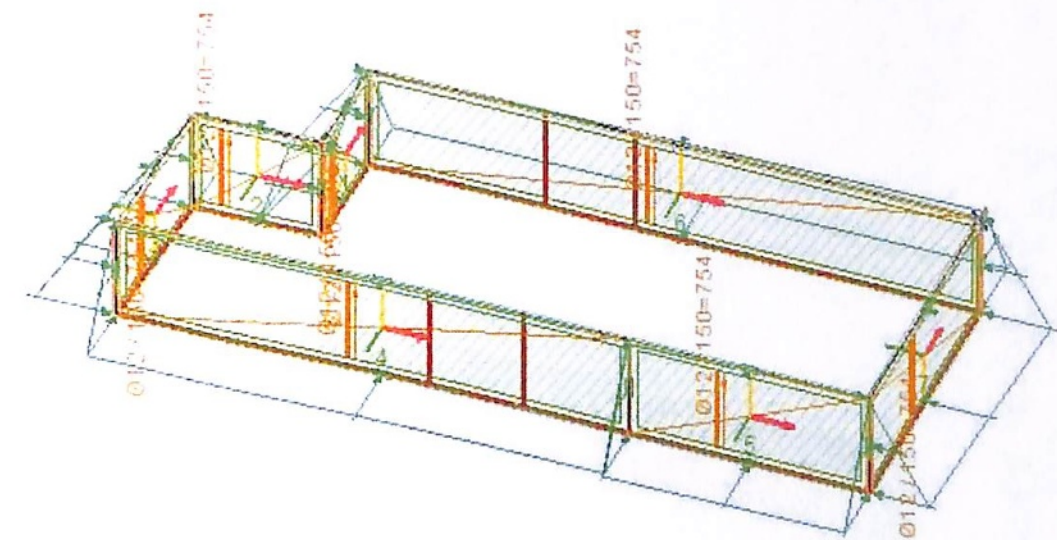


2.6.4. Geometria



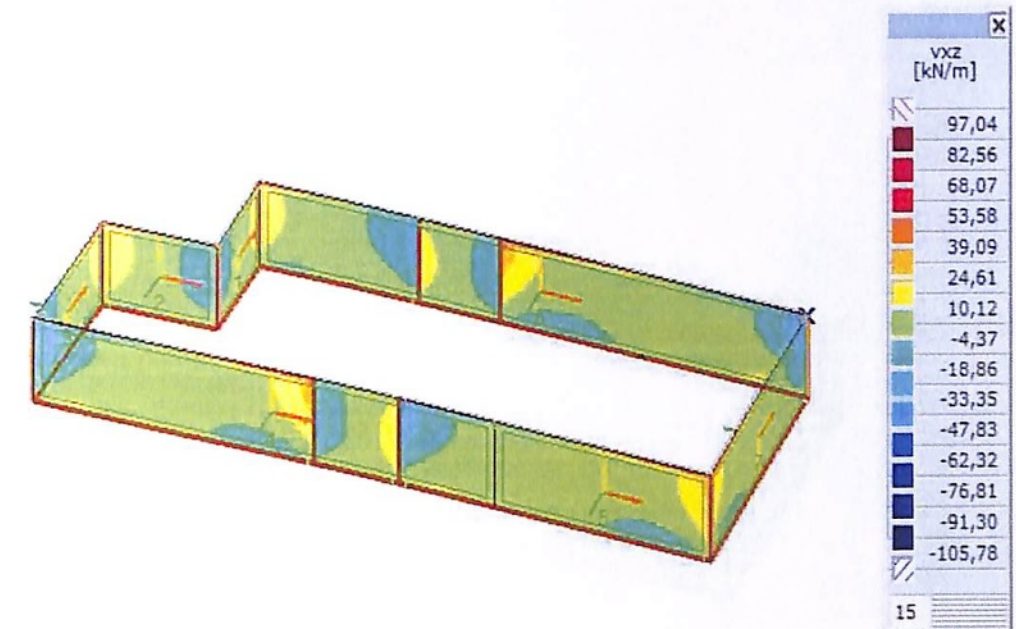
|. oldal 47

2.6.5. Vízszintes földnyomás bemutatása



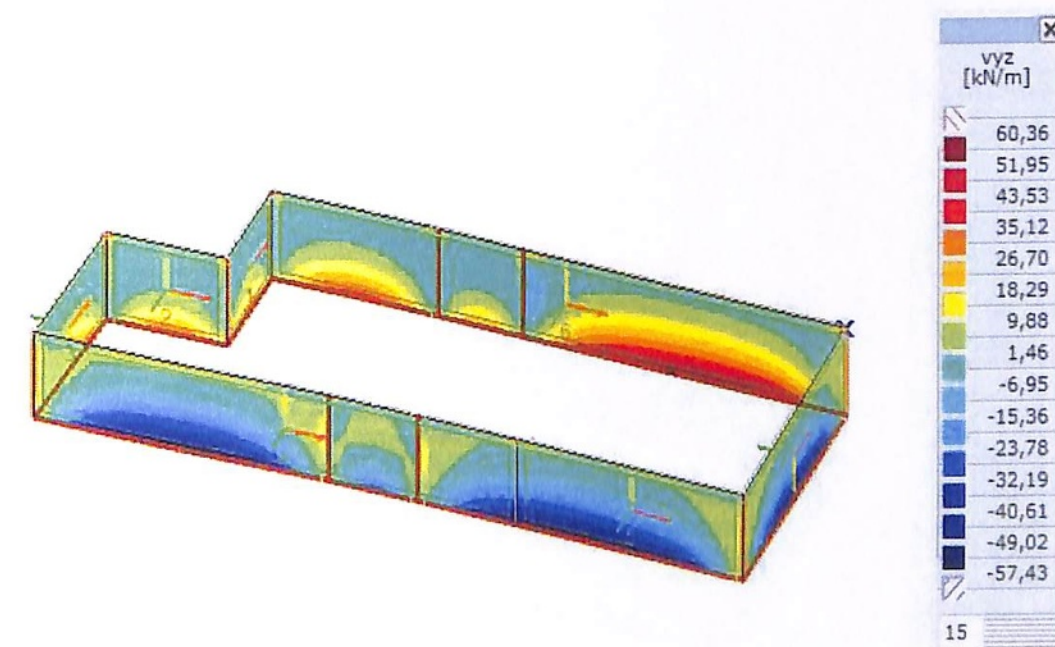
2.6.6. Nyíróerők

q) V_{xz}



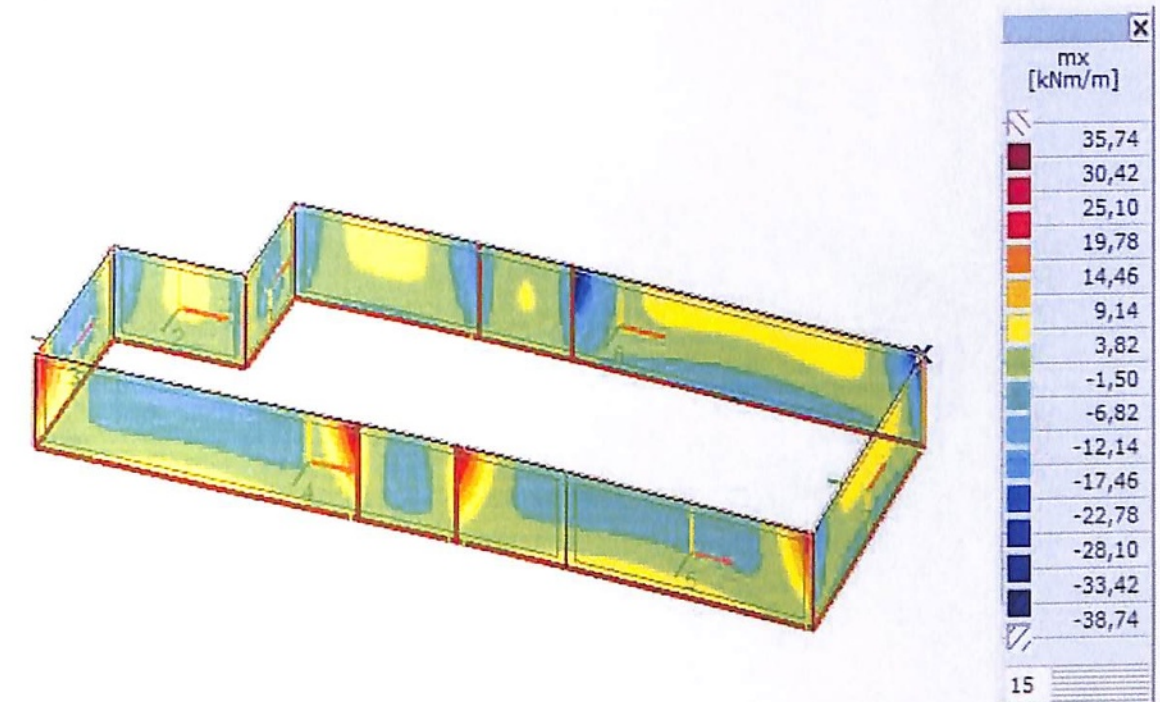
|. oldal 48

r) V_{yz}

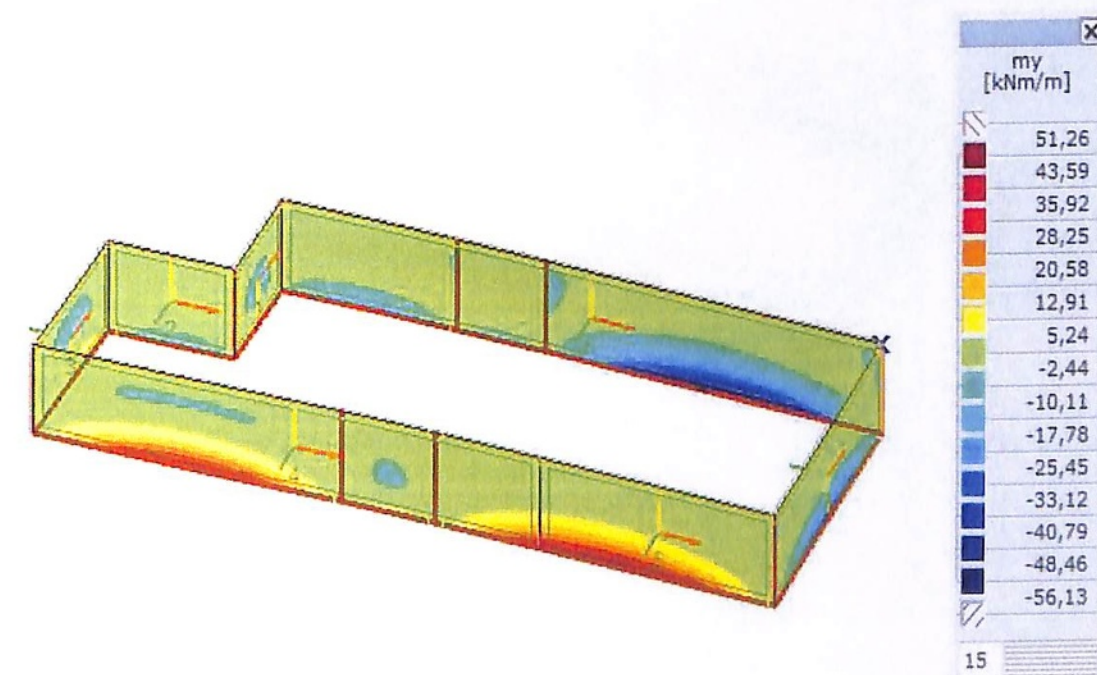


2.6.7. Nyomatéki igénybevételek

s) m_x

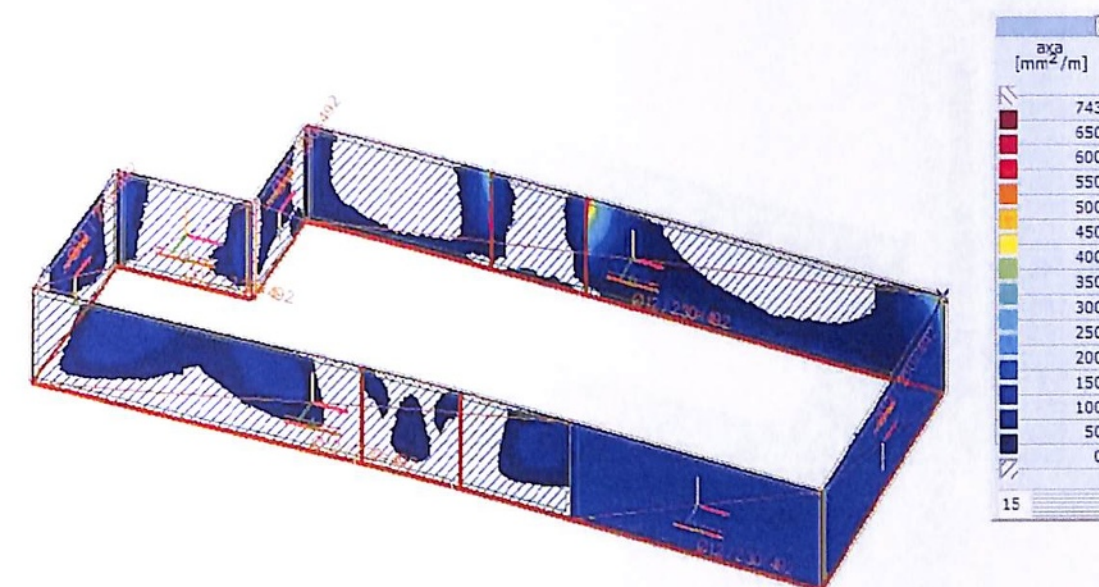


t) m_y

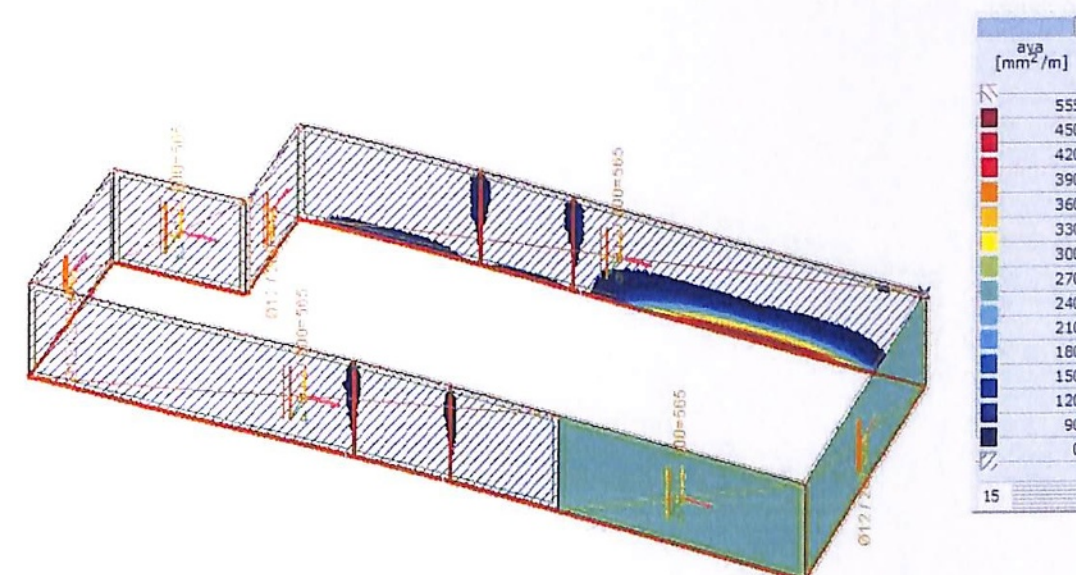


2.6.8. Vasmennyiségek

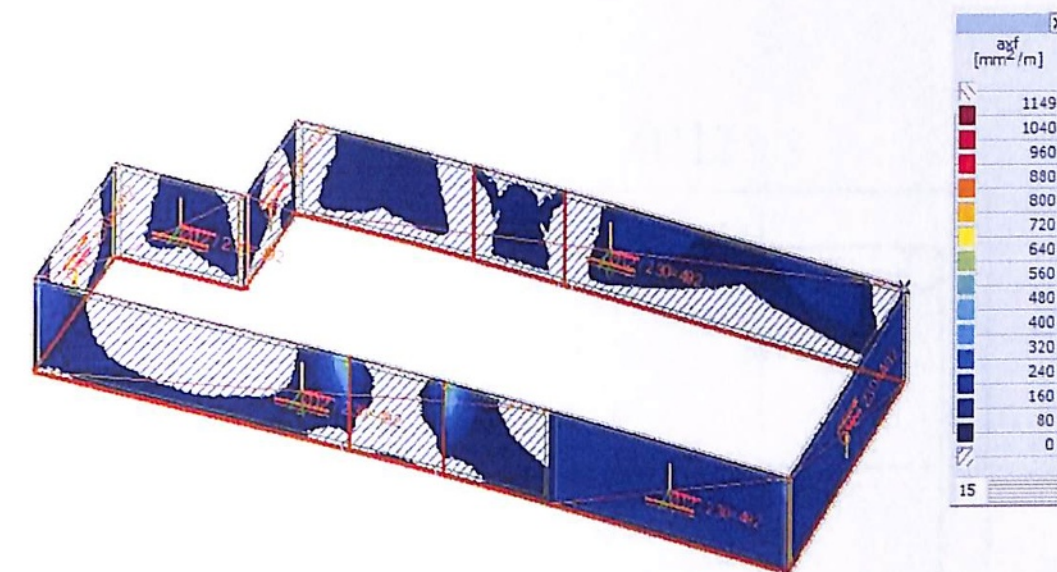
u) axa



v) aya

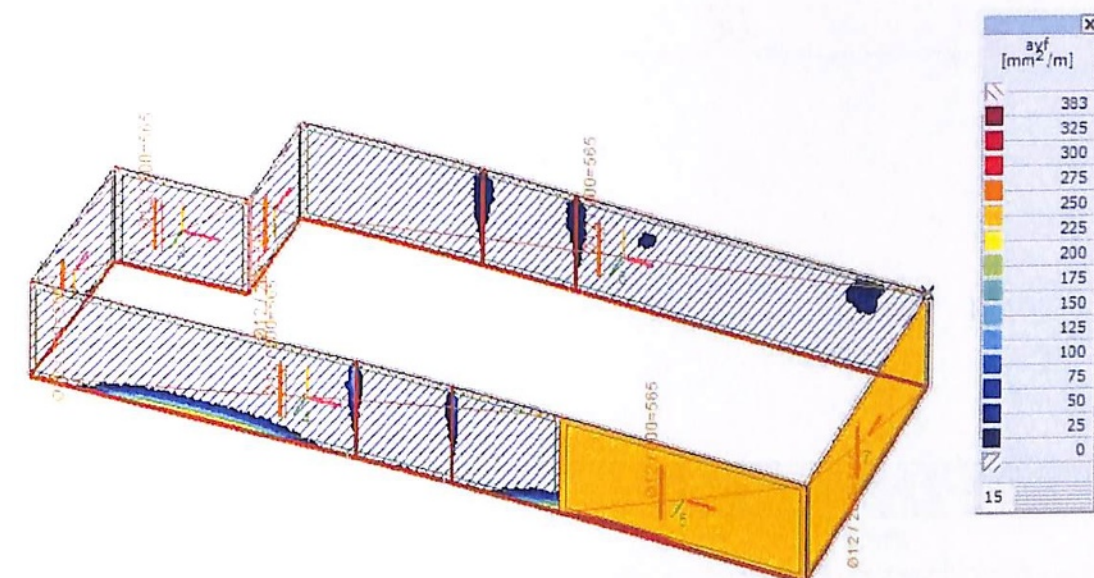


w) axf



1. oldal 51

x) ayf



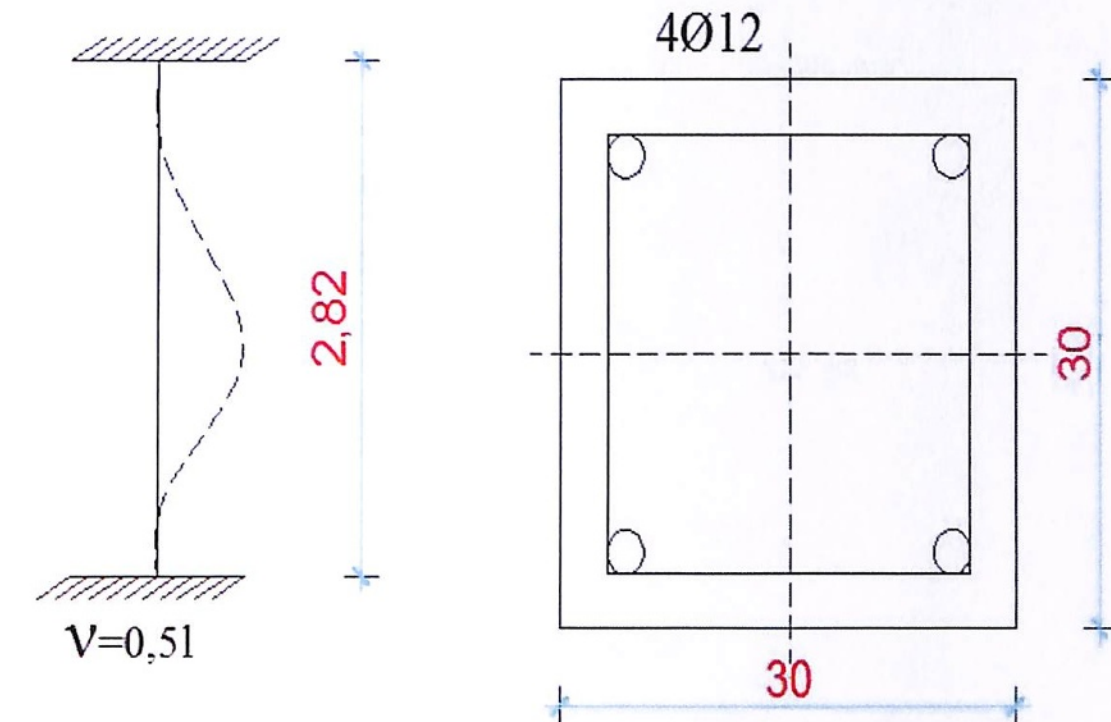
2.6.9. Összefoglalás

A tervezett picefal kielégíti a teherbírási és használhatósági határállapotok követelményeit. Szimmetrikus belső és külső alapháló kialakítású vasalás, teljesen lefedi a keletkező igénybevételeket. Az alaphálót $\Phi 12$ -es betonacélok 15 cm-es elhelyezése adja. Magassági értelemben az elosztóvasak között egy zsalukő elem magassága biztosítja. A falsarkokban keletkező csavaró nyomatékot, „U” alakú hajtúvassal kerültek felvételre.

3.0. Kézi számítás

3.1. Monolit vasbeton pillér méretezése

3.1.1. Pillér adatai



Normálerő: 535,25 kN
Betonminőség: C25/30-Xc1-16-F3
Betonacél: B500 B
Betonfedés: 30 mm

3.1.2. A pillér méretezése

Pince szintű pillér vizsgálata

$d_l =$	260,00	mm	$N'_U =$	1699,62	kN	
$v =$	0,50		$M_S \approx$	21,63	kNm	
$b =$	300,00	mm	$Z_S =$	220,00		
$h =$	300,00	mm	$N_{bal} =$	638,27		
$l =$	2852,00	mm	$X_{c0} =$	127,4		
$N =$	535,25	kN	$\Delta M \approx$	55,08	kNm	
f_{cd}	16,70	N/mm ²	$M_{Rd;max} \approx$	76,71	kNm	
A_s	452,00	mm ²	$e_i + e_2 =$	20,48	mm	
f_{vd}	435,00	N/mm ²	$M_{Ed} =$	10,96	kNm	Megfelel!
			$M' =$	67,82	kNm	

3.1.3. Szerkesztési szabályok

$$A_{s;\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}} = 0,1 \cdot 535,25/435 = 123,05 \text{ mm}^2 \\ 0,0034 A_c = 0,0034 \cdot 300 \cdot 300 = \underline{306} \text{ mm}^2 \end{array} \right.$$

$$A_{s \text{ Alk.}}: 4\phi 12 \text{ } 452 \text{ mm}^2$$

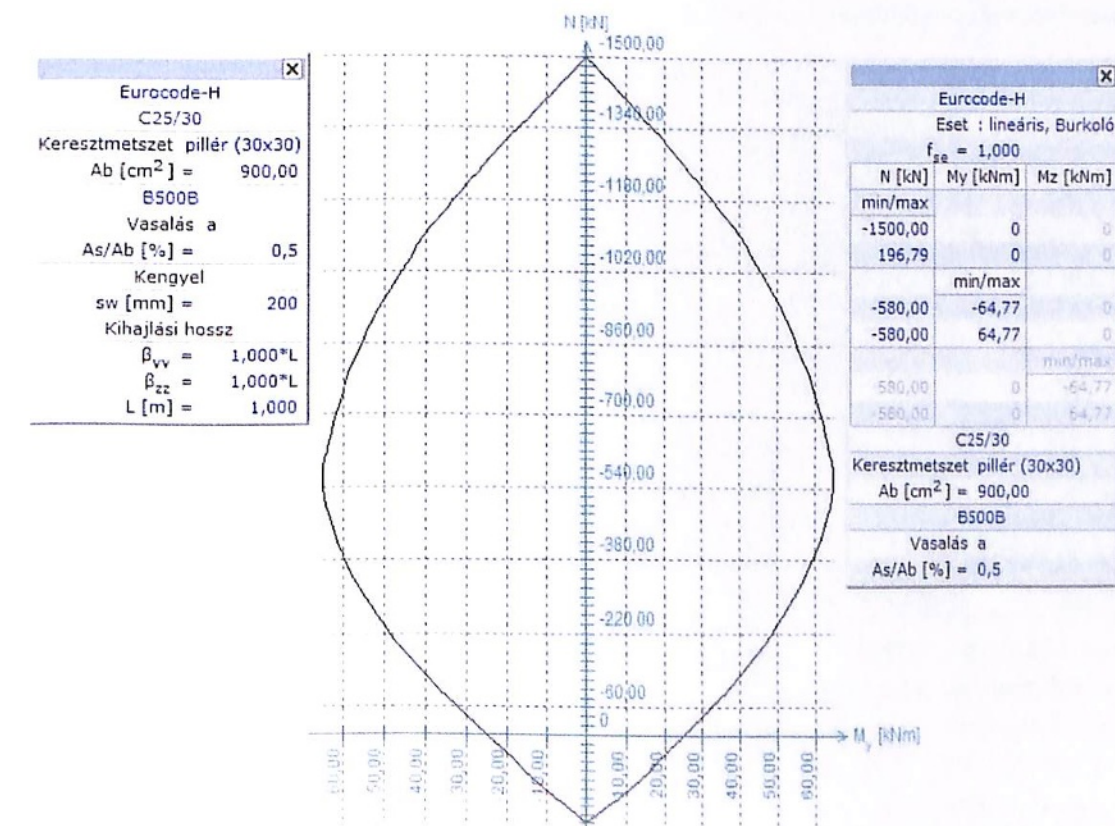
Minimális kengyelátmérő:

$$\phi_{s;\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} \phi_{\max}/4 = 12/4 = 3 \\ \phi 6 \end{array} \right. \quad \text{Alk: } \phi 8$$

Minimális kengyelkiosztás:

$$S_{s;\max} = \min \left\{ \begin{array}{l} 15\phi_{\min} = 15 \cdot 12 = \underline{180} \text{ mm} \\ h_{\min} = 300 \text{ mm} \end{array} \right.$$

3.1.4. Axisvm 12 programmal történő ellenőrzés



3.1.5. Átszűrődés vizsgálat

Eurocode-H	
1. csp. támasz, 1367. cspt.	
C25/30	
B500B	
pillér (30x30)	
h[cm] =	20,0
d[cm] =	16,2
$\alpha[^\circ]$ =	90
s_r [mm] =	100
β =	1,150
H_1 [cm] =	20,0
H_2 [cm] =	20,0
s_w [mm] =	100
Tehereset : 3. Tk	
f_{se} =	1,000
N_{Ed} [kN] =	-180,69
M_{Edy} [kNm] =	-2,35
M_{Edz} [kNm] =	-1,16
β^* =	1,150
u_0 [m] =	1,200
u_1 [m] =	3,235
v_{Ed0} [kN/cm ²] =	0,11
v_{Ed} [kN/cm ²] =	0,04
v_{Rdc} [kN/cm ²] =	0,08
$v_{Rd,max}$ [kN/cm ²] =	0,54
$v_{Ed0} / v_{Rd,max}$ =	0,20 <= 1
$v_{Ed} / v_{Rd,c}$ =	0,49 <= 1
Nincs szükség	
átszűrődési vasalásra.	

1. oldal 54

AVI® AVI-DE ÁTSZÜRÖDÁSI ELEM AZ ÖNORM B4700 SZERINT
Version 2.1.16 hun Copyright © 2001-2006 AVI Ges.m.b.H.

Felhasználó: Rákosi György

Projek neve: Szakdolgozat

C20/25; B25 Bst 500

Oszlopfélék: Négyzet keresztmetszet, belső oszlop

Átszűrődési elem: AVI-DE 10 (h cm-ben)

Külső átszűrődési vonal

☒ Csak a külső átszűrődési vonal számítása

☒ Oszlop-AVI-DE távolsága (= e,DE) automatikusan

e,DE = -4 cm Távolság e,DE

Nyílások

☐ cm-ben ☐ %-ban ☒ fok-ban

Mérete: 0 0 °

Terhelés

☒ k,e automatikus

k,e=

☐ nem egyenő eloszlás

Vsd = 400,0 kN

Lemez méretek

X irány

Oszloptáv 1: 1,30 m Oszloptáv 2: 0,70 m

Y irány

Oszloptáv 1: 5,80 m Oszloptáv 2: 4,50 m

Lemezvastagság / átlagos hasznos magasság

Lemez vtg. h: 20,0 cm H.magas. d: 16,4 cm

Oszlop méretek

Oszlopszélesség X-irányban: 30,0 cm

Oszlopszélesség Y-irányban: 30,0 cm

Lemez vasalás

Pillérfejevasalás X-irányban: 7,54 cm²/m

Pillérfejevasalás Y-irányban: 7,45 cm²/m

Szükséges hajlítási vasalás: 2,80 cm²/m

Lemezalap

Talajfeszültség

Levonás ΔV_{sd} = 0,0 kN

Oszloptávolság(ok) túl kicsi. A átszűrődési vonalak átfedhetik egymást. C20/25; B25; 0,24 N/mm²

Vasalási lehetőségek (bef.x=1,74m bef.y=0,39m): A teherbírás határa: Vsd,eng= 805,3kN

Min. vasalás: Asx= 7,79cm²/m Asy= 7,79cm²/m keine AVI-DE Vsd,eng= 412,4kN

Max. vasalás: Asx= 7,79cm²/m Asy= 7,79cm²/m keine AVI-DE Vsd,eng= 412,4kN

Nyomtatás AVI-DE elem Oszlopfélék Födém Oszlopok Beállítások Információk Kilépés

➔ Kérem értesítsenek a program új verziójának megjelenése esetén

A termékekkel kapcsolatos további információkat a Bau-Haus Kft. honlapján találhat: www.bau-haus.hu

3.1.6. Összefoglalás

A helyszínen készülő vasbeton pillér az emelettől végig az alaplemezig vezeti le a terheket. Kialakításban 30 cm oldalhosszúságú, alul – felül befogott.

C25/30-XC1-16-F3 bton és B500 B betonacél alkotja, 30 mm-es betonfedéssel ellátott. Vizsgálat alapján átszűrődásra nem szükséges méretezni.

|. oldal 55

3.2. Tető csomópontok méretezése

3.2.1. Keresztmetszetek ellenállása

A. Szarufa ellenőrzése (100/150)

$$M_{Ed} = -2,72 \text{ kNm}$$

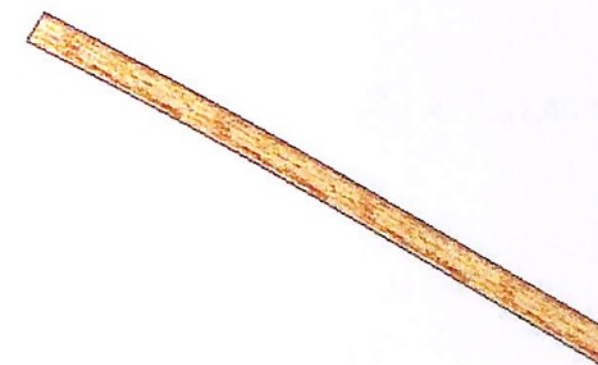
$$V_{Ed} = -3,86 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = -46,55 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_m = 0,7$$



$$f_{m;y;d} = \frac{f_{m;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{35}{1,3} \cdot 0,8 = 21,54 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c;0;d} = \frac{f_{c;0;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{25}{1,3} \cdot 0,8 = 15,39 \text{ N/mm}^2$$

- Ellenőrzés normálerő + hajlítás kölcsönhatásra

$$\sigma_{m;y;d} = \frac{M_{Ed}}{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{2720000}{\frac{100 \cdot 150^2}{6}} = 7,25 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c;0;d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{46550}{100 \cdot 150} = 3,10 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{eff;y} = 0,8 \cdot 4,00 = 3,2 \text{ m}$$

$$S_1 < 0,75S; 0,75 \cdot 4,00 = 3,0 \rightarrow l_{eff;y} = 0,8 \cdot S$$

$$S_1 > 0,75S \rightarrow l_{eff;y} = S$$

$$\lambda_y = \frac{l_{eff,y}}{i_y} = \frac{3200}{43,3} = 73,9$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_E} = \frac{73,9}{59} = 1,25 \rightarrow k_{c,y} = 0,5135$$

$$\frac{\sigma_{c;0;d}}{k_{c,y} \cdot f_{c;0;d}} + \frac{\sigma_{m,yd}}{f_{m,yd}} = \frac{3,11}{0,5135 \cdot 15,39} + \frac{7,25}{21,54} = 0,73 < 1 \text{ Megfelel!}$$

- Ellenőrzés nyírási ellenállásra

$$f_{v;d} = \frac{f_{v;k}}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{4}{1,3} \cdot 0,8 = 2,46 \text{ N/mm}^2$$

$$S_y = 100 \cdot 150 \cdot 75 = 1,125 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \frac{100 \cdot 150^3}{12} = 28,125 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\tau_{Ed} = \frac{S_y \cdot V_{Ed}}{K_{cr} \cdot b \cdot I_y} = \frac{1,125 \cdot 10^6 \cdot 3860}{0,67 \cdot 100 \cdot 28,125 \cdot 10^6} = 2,30 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < f_{v;d} 2,46 \text{ N/mm}^2 \text{ Megfelel!}$$

- B. Élszarufa ellenőrzése (100/150)

$$M_{Ed} = 2,67 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 4,38 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = -21,22 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_m = 0,7$$

$$f_{m,yd} = \frac{f_{m;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{35}{1,3} \cdot 0,8 = 21,54 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c;0;d} = \frac{f_{c;0;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{25}{1,3} \cdot 0,8 = 15,39 \text{ N/mm}^2$$

- Ellenőrzés normálerő + hajlítás kölcsönhatásra

$$\sigma_{m,y;d} = \frac{M_{Ed}}{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{2670000}{\frac{100 \cdot 150^2}{6}} = 7,12 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c;0;d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{21220}{100 \cdot 150} = 1,41 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{eff,y} = 0,8 \cdot 5,3 = 4,24 \text{ m}$$

$$S_1 < 0,75S; 0,75 \cdot 5,3 = 3,98 \rightarrow l_{eff,y} = 0,8 \cdot S$$

$$S_1 > 0,75S \rightarrow l_{eff,y} = S$$

$$\lambda_y = \frac{l_{eff,y}}{i_y} = \frac{4240}{43,3} = 97,92$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_E} = \frac{97,92}{59} = 1,65 \rightarrow k_{c,y} = 0,3215$$

$$\frac{\sigma_{c;0;d}}{k_{c,y} \cdot f_{c;0;d}} + \frac{\sigma_{m,y;d}}{f_{m,y;d}} = \frac{1,41}{0,3215 \cdot 15,39} + \frac{7,12}{21,54} = 0,62 < 1 \text{ Megfelel!}$$

- Ellenőrzés nyírási ellenállásra

$$f_{v;d} = \frac{f_{v;k}}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{4}{1,3} \cdot 0,8 = 2,46 \text{ N/mm}^2$$

$$S_y = 100 \cdot 150 \cdot 75 = 1,125 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \frac{100 \cdot 150^3}{12} = 28,125 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\tau_{Ed} = \frac{S_y \cdot V_{Ed}}{K_{cr} \cdot b \cdot I_y} = \frac{1,125 \cdot 10^6 \cdot 4280}{0,67 \cdot 100 \cdot 28,125 \cdot 10^6} = 2,41 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < f_{v;d} 2,46 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Megfelel!}$$

C. Fogópár ellenőrzése (50/150)

$$M_{Ed} = -0,14 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 0,16 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = -61,71 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_m = 0,7$$



$$f_{m,y;d} = \frac{f_{m;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{35}{1,3} \cdot 0,8 = 21,54 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c;0;d} = \frac{f_{c;0;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{25}{1,3} \cdot 0,8 = 15,39 \text{ N/mm}^2$$

- Ellenőrzés normálerő + hajlítás kölcsönhatásra

$$\sigma_{m,y;d} = \frac{M_{Ed}}{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{140000}{\frac{50 \cdot 150^2}{6}} = 0,75 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c;0;d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{61710}{100 \cdot 150} = 4,1 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{eff,y} = 3,46 \text{ m}$$

$$\lambda_y = \frac{l_{eff,y}}{i_y} = \frac{3460}{43,3} = 79,91$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_E} = \frac{79,91}{59} = 1,35 \rightarrow k_{c,y} = 0,4545$$

$$\frac{\sigma_{c,0;d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0;d}} + \frac{\sigma_{m,y;d}}{f_{m,y;d}} = \frac{4,1}{0,4545 \cdot 15,39} + \frac{0,75}{21,54} = 0,62 < 1 \quad \text{Megfelel!}$$

- Ellenőrzés nyírási ellenállásra

$$f_{v;d} = \frac{f_{v;k}}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{4}{1,3} \cdot 0,8 = 2,46 \text{ N/mm}^2$$

$$S_y = 50 \cdot 150 \cdot 50 = 0,375 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \frac{50 \cdot 150^3}{12} = 14,06 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\tau_{Ed} = \frac{S_y \cdot V_{Ed}}{K_{cr} \cdot b \cdot I_y} = \frac{0,375 \cdot 10^6 \cdot 160}{0,67 \cdot 50 \cdot 14,06 \cdot 10^6} = 0,13 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < f_{v;d} 2,46 \text{ N/mm}^2 \text{ Megfelel!}$$

D. Ferde dúc ellenőrzése (15x15)

$$M_{Ed} = -5,81 \text{ kNm}$$

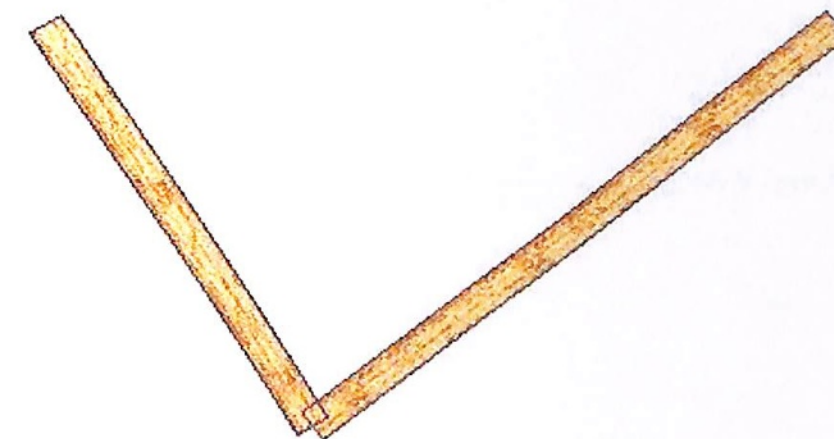
$$V_{Ed} = -3,03 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 5,58 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_m = 0,7$$



$$f_{m,y;d} = \frac{f_{m;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{35}{1,3} \cdot 0,8 = 21,54 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0;d} = \frac{f_{c,0;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{25}{1,3} \cdot 0,8 = 15,39 \text{ N/mm}^2$$

- Ellenőrzés normálerő + hajlítás kölcsönhatásra

$$\sigma_{m;y;d} = \frac{M_{Ed}}{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{5810000}{\frac{150 \cdot 150^2}{6}} = 10,33 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c;0;d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{5580}{150 \cdot 150} = 0,25 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{eff;y} = 0,8 \cdot 2,88 = 2,3 \text{ m}$$

$$S_1 < 0,75S; 0,75 \cdot 2,88 = 2,16 \rightarrow l_{eff;y} = 0,8 \cdot S$$

$$S_1 > 0,75S \rightarrow l_{eff;y} = S$$

$$\lambda_y = \frac{l_{eff;y}}{i_y} = \frac{2300}{43,3} = 53,12$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_E} = \frac{53,12}{59} = 0,9 \rightarrow k_{c,y} = 0,762$$

$$\frac{\sigma_{c;0;d}}{k_{c,y} \cdot f_{c;0;d}} + \frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}} = \frac{0,25}{0,762 \cdot 15,39} + \frac{10,33}{21,54} = 0,50 < 1 \text{ Megfelel!}$$

- Ellenőrzés nyírási ellenállásra

$$f_{v;d} = \frac{f_{v;k}}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{4}{1,3} \cdot 0,8 = 2,46 \text{ N/mm}^2$$

$$S_y = 150 \cdot 150 \cdot 75 = 1,6875 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \frac{150 \cdot 150^3}{12} = 42,19 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\tau_{Ed} = \frac{S_y \cdot V_{Ed}}{K_{cr} \cdot b \cdot I_y} = \frac{1,69 \cdot 10^6 \cdot 3030}{0,67 \cdot 150 \cdot 42,49 \cdot 10^6} = 1,20 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < f_{v;d} 2,46 \text{ N/mm}^2$$

Megfelel!

E. Székoszlop ellenőrzése (15x15)

$$N_{Ed} = 9,34 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_m = 0,7$$



|. oldal 60

$$f_{t;0d} = \frac{f_{t;0;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{18}{1,3} \cdot 0,8 = 11,08 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{t;0;d} = \frac{F_{Ed}}{A} = \frac{9340}{150 \cdot 150} = 0,42 \text{ N/mm}^2 < f_{t;0d} = 11,08 \text{ N/mm}^2 \text{ Megfelel!}$$

F. Födémgerenda ellenőrzése (10x15)

$$M_{Ed} = 2,68 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = -5,06 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 40,72 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,7$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_m = 0,7$$



$$f_{m;y;d} = \frac{f_{m;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{35}{1,3} \cdot 0,8 = 21,54 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c;0;d} = \frac{f_{c;0;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{25}{1,3} \cdot 0,8 = 15,39 \text{ N/mm}^2$$

- Ellenőrzés normálerő + hajlítás kölcsönhatásra

$$\sigma_{m;y;d} = \frac{M_{Ed}}{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{2680000}{\frac{100 \cdot 150^2}{6}} = 7,15 \text{ N/mm}^2 < 21,54 \text{ N/mm}^2 \text{ Megfelel!}$$

$$\sigma_{c;0;d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{40720}{100 \cdot 150} = 2,71 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t;0d} = \frac{f_{t;0;k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{21}{1,3} \cdot 0,8 = 12,92 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{t;0;d} = \frac{F_{Ed}}{A} = \frac{40720}{150 \cdot 150} = 2,71 \text{ N/mm}^2 < f_{t;0d} = 12,92 \text{ N/mm}^2 \text{ Megfelel!}$$

|. oldal 61

- Ellenőrzés nyírási ellenállásra

$$f_{v;d} = \frac{f_{v;k}}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{4}{1,3} \cdot 0,8 = 2,46 \text{ N/mm}^2$$

$$S_y = 100 \cdot 150 \cdot 75 = 1,125 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \frac{100 \cdot 150^3}{12} = 28,125 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\tau_{Ed} = \frac{S_y \cdot V_{Ed}}{K_{cr} \cdot b \cdot I_y} = \frac{1,125 \cdot 10^6 \cdot 3520}{0,67 \cdot 150 \cdot 28,125 \cdot 10^6} = 2,01 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} < f_{v;d} 2,46 \text{ N/mm}^2 \text{ Megfelel!}$$

Két oldali deszkaerősítés szükséges!!!

G. Kétoldali acélhevederrel merevített födémgerenda ellenőrzése (0,5x15)

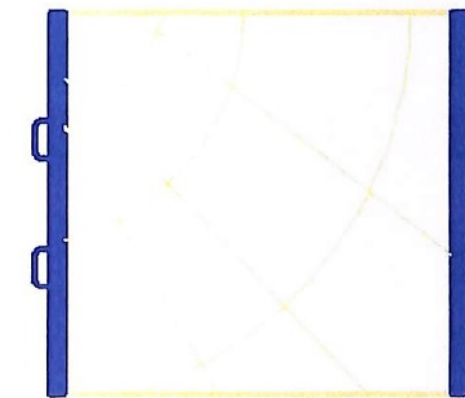
(Az acéllemez vizsgálata)

Anyagminőség: S235

$$M_{Ed} = 6,4 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 8,04 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 14,08 \text{ kN}$$



$$N_{u;Rd} = \frac{0,9 \cdot A_{nett} \cdot f_u}{\gamma_{M0}} = \frac{0,9 \cdot (150 - 2 \cdot 22) \cdot 360}{1,0} = 34,34 \text{ kN} > N_{Ed} = 14,08 \text{ kN} \text{ Megfelel!}$$

$$N_{pl;Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5 \cdot 150 \cdot 235}{1,0} = 176,25 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_{vz} \cdot f_u}{\gamma_{M0}} = \frac{(10 \cdot 150) \cdot 360}{1,0} = 540 \text{ kN} > V_{Ed} = 30,06 \text{ kN} \text{ Megfelel!}$$

$$W_{pl;Rd} = \sum S = 5 \cdot 75 \cdot 37,5 \cdot 2 = 28125 \text{ mm}^3$$

$$M_{pl;Rd} = \frac{W_{pl;Rd} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{28125 \cdot 235}{1,0} = 6,61 \text{ kNm} > M_{Ed} = 2,95 \text{ kNm}$$

Megfelel!

1. oldal 62

H. Kétoldali acélhevederrel merevített mestergerenda ellenőrzése (1x15)
(Az acéllemez vizsgálata)
Anyagminőség: S235

$$M_{Ed} = 10,54 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 30,06 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 13,12 \text{ kN}$$

$$N_{u;Rd} = \frac{0,9 \cdot A_{nett} \cdot f_u}{\gamma_{M0}} = \frac{0,9 \cdot (150 - 2 \cdot 22) \cdot 360}{1,0} \cdot 2 = 68,68 \text{ kN} > N_{Ed} = 13,12 \text{ kN} \text{ Megfelel!}$$

$$N_{pl;Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 150 \cdot 235}{1,0} = 705 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_{vz} \cdot f_u}{\gamma_{M0}} = \frac{2 \cdot (10 \cdot 150) \cdot 360}{1,0} = 1080 \text{ kN} > V_{Ed} = 30,06 \text{ kN}$$

Megfelel!

$$W_{pl;Rd} = \sum S = 10 \cdot 75 \cdot 37,5 \cdot 2 = 56250 \text{ mm}^3$$

$$M_{pl;Rd} = \frac{W_{pl;Rd} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{56250 \cdot 235}{1,0} = 13,22 \text{ kNm} > M_{Ed} = 2,95 \text{ kNm}$$

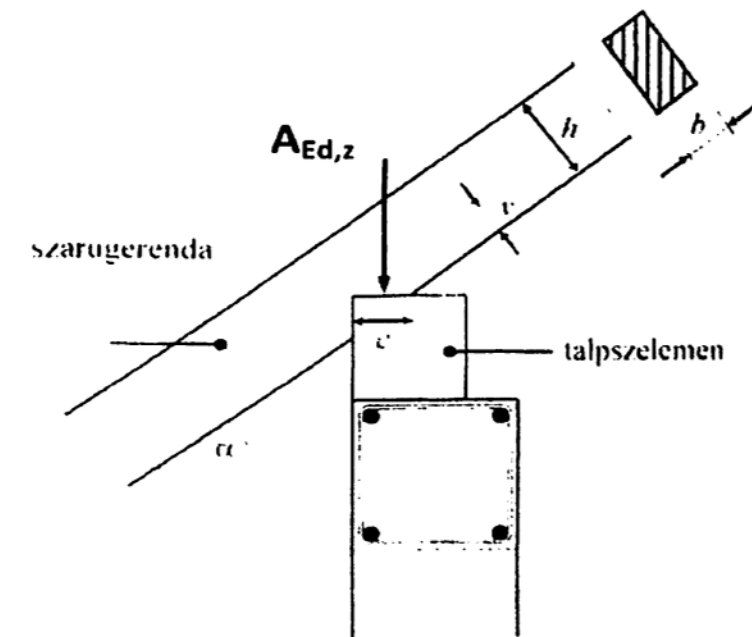
Megfelel!

3.2.2. Csomópontok méretezése

i. Szarufa – talpszelemen kapcsolata

- Függőleges erő:

|. oldal 63



$$v \leq \frac{h}{4} \quad c = \frac{v}{\sin \alpha}$$

$$A_{Ed,z} = 30,57 \text{ kN}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$v \leq \frac{h}{4} = \frac{150}{4} = 37,5 \text{ mm}$$

$$c \leq \frac{v}{\sin \alpha} = \frac{37,5}{0,5} = 75 \text{ mm}$$

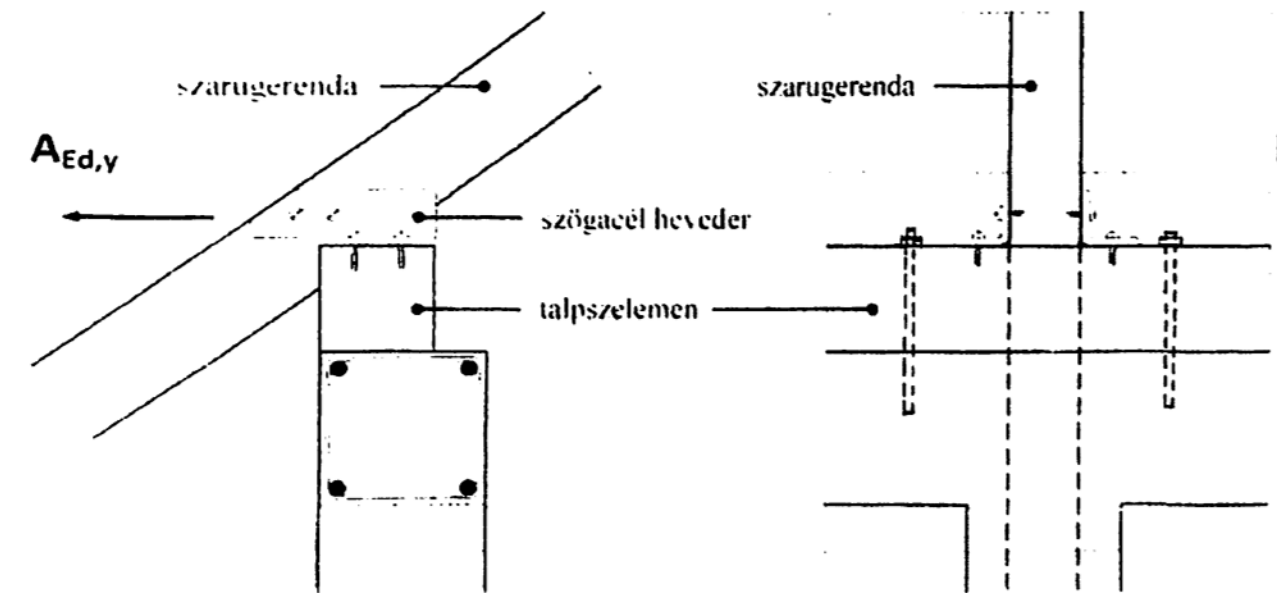
$$f_{c;30d} = \frac{f_k}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{2,8}{1,3} \cdot 0,8 = 1,72 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{Rdz} = c \cdot b \cdot f_{c;30d} \cdot k_{c;30} = (75 \cdot 160 \cdot 1,72 \cdot 1,5) \cdot 10^{-3} = 30,96 \text{ kN}$$

$$A_{Rd,z} = 30,96 \text{ kN} > A_{Ed,z} = 30,57 \text{ kN}$$

Megfelel!

- Vízszintes erő:



1. oldal 64

- Szögacél – szarufa /kétszer nyírt acél - fa kapcsolat/: $\alpha=30$

$$A_{Ed,y} = 4,26 \text{ kN}$$

M12 6.8

$$f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$$

$$60 * 60 * 6$$

S235

$$v = 6 \text{ mm} < 0,5 \cdot d = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ mm} \rightarrow \text{Vékony acéllemez alkalmazható!}$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

$$f_{h;30;k} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot (0) - 1} = \frac{27,42}{-1} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h;30;k} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y;Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 12^{2,6} = 115118,13 \text{ Nmm}$$

$$F_{V,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \cdot f_{h;2k} \cdot t_2 \cdot d = 0,5 \cdot 27,42 \cdot 100 \cdot 12 = 16,45 \text{ kN} \\ 1,15 \cdot (2 \cdot M_{y;Rk} \cdot f_{h2;k} \cdot d)^{0,5} = 1,15 (2 \cdot 115118,13 \cdot 27,42 \cdot 12)^{0,5} \\ = 10,01 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$$F_{v;Rd} = \left(\frac{F_{v;Rk}}{\gamma_M} \right) \cdot k_{mod} \cdot n_{ef} \cdot n = \frac{10,01}{1,3} \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 2 = 24,64 \text{ kN}$$

$$n = \frac{A_{Ed,y}}{F_{v;Rd}} = \frac{4,26}{24,64} = 0,17 \text{ db} \rightarrow 1 \text{ db átmenő csavarra van szükség!}$$

- Szögacél – talpszelemen /egyszer nyírt acél-fa kapcsolat/: $\alpha=30$

$$v = 6 \text{ mm} < 0,5 \cdot d = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ mm} \rightarrow \text{Vékony acéllemez alkalmazható!}$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

$$f_{h;k;30} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot 0 + (-1)} = \frac{27,42}{(-1)} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

|. oldal 65

$$f_{h;2;k} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y;Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 12^{2,6} = 115118,13 \text{ Nmm}$$

$$F_{v,Rk} = \min \begin{cases} 0,4 \cdot f_{hk;30} \cdot t_1 \cdot d = 0,4 \cdot 27,42 \cdot 100 \cdot 12 = 13,16 \text{ kN} \\ 1,15 \cdot (2 \cdot M_{y;Rk} \cdot f_{h2;k} \cdot d)^{0,5} = 1,15 (2 \cdot 115118,13 \cdot 27,42 \cdot 12)^{0,5} \\ = 10,01 \text{ kN} \end{cases}$$

$$F_{v;Rd} = \left(\frac{F_{v;Rk}}{\gamma_M} \right) \cdot k_{mod} = \frac{10,01}{1,3} \cdot 0,8 = 6,16 \text{ kN}$$

$$n = \frac{A_{Ed;x}}{F_{v;Rd}} = \frac{4,26}{6,16} = 0,69 \text{ db} \rightarrow 1 \text{ db, Oldalanként 2 - 2 csavarra van szükség!}$$

- Szögacél ellenőrzése húzásra:

$$d_o = 13$$

$$A = 691 \text{ mm}^2 \text{ (szögacél)}$$

$$N_{u;Rd} = \frac{0,9 \cdot A_{nett} \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot (691 - 4 \cdot 13) \cdot 6 \cdot 360}{1,25} = 993,77 \text{ kN}$$

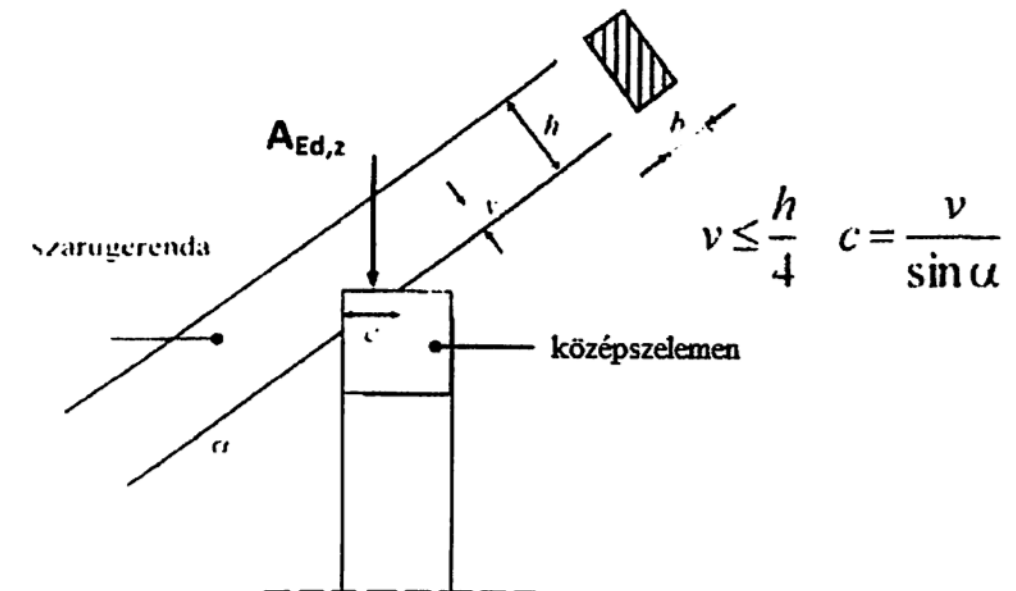
$$N_{Pl;Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{691 \cdot 235}{1,0} = 162,385 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} = 162,385 \text{ kN} > A_{Ed;x} = 7,85 \text{ kN}$$

Megfelel!

ii. Szarufa – középszelemen kapcsolata

- Függőleges erő:



1. oldal 66

$$A_{Ed,z} = 24,75 \text{ kN} \quad h = 150 \text{ mm} \quad b = 100 \text{ mm} \quad \alpha = 30^\circ$$

$$v \leq \frac{h}{4} = \frac{150}{4} = 37,5 \text{ mm}$$

$$c \leq \frac{v}{\sin \alpha} = \frac{37,5}{0,5} = 75 \text{ mm}$$

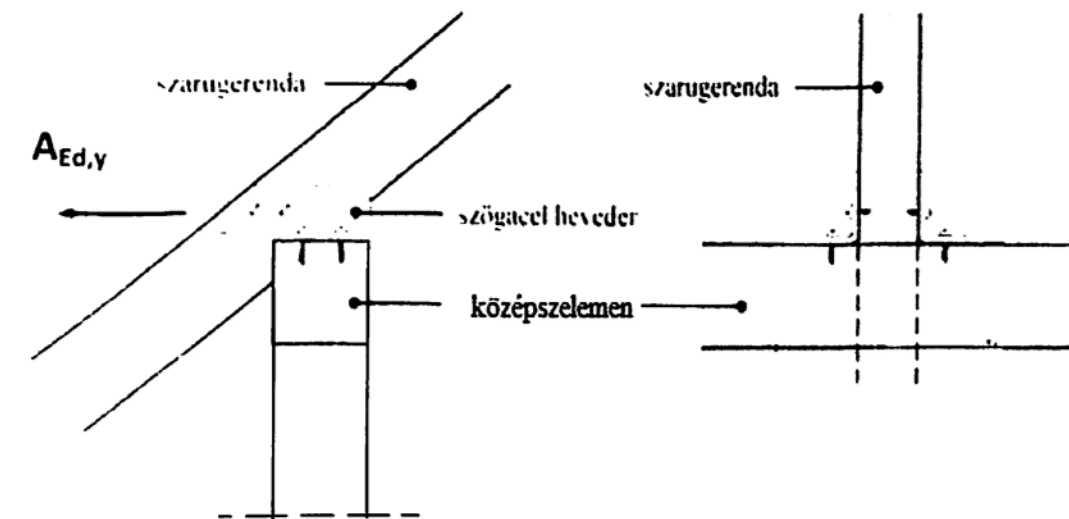
$$f_{c;30d} = \frac{f_k}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{2,8}{1,3} \cdot 0,8 = 1,72 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{Rdz} = c \cdot b \cdot f_{c;30d} \cdot k_{c;30} = (75 \cdot 100 \cdot 1,72 \cdot 1,25) \cdot 10^{-3} = 25,8 \text{ kN}$$

$$A_{Rd;z} = 25,8 \text{ kN} > A_{Ed;z} = 24,75 \text{ kN}$$

Megfelel!

- Vízszintes erő:



1. oldal 67

- Szögacél – szarufa /kétszer nyírt acél - fa kapcsolat/: $\alpha=30$

$$A_{Ed,y} = 45,14 \text{ kN} \quad M12 \text{ 6.8} \quad f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$$

$$60 * 60 * 6 \quad S235$$

$v = 6 \text{ mm} < 0,5 \cdot d = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ mm} \rightarrow$ Vékony acéllemez alkalmazható!

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

$$f_{h;30;k} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot (0 - 1)} = \frac{27,42}{-1}$$

$$= 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h;30;k} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 12^{2,6} = 115118,13 \text{ Nmm}$$

$$F_{V,Rk} = \min$$

$$0,5 \cdot f_{h;2k} \cdot t_2 \cdot d = 0,5 \cdot 27,42 \cdot 100 \cdot 12 = 16,45 \text{ kN}$$

$$1,15 \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h;2k} \cdot d)^{0,5} = 1,15 (2 \cdot 115118,13 \cdot 27,42 \cdot 12)^{0,5}$$

$$= 10,01 \text{ kN}$$

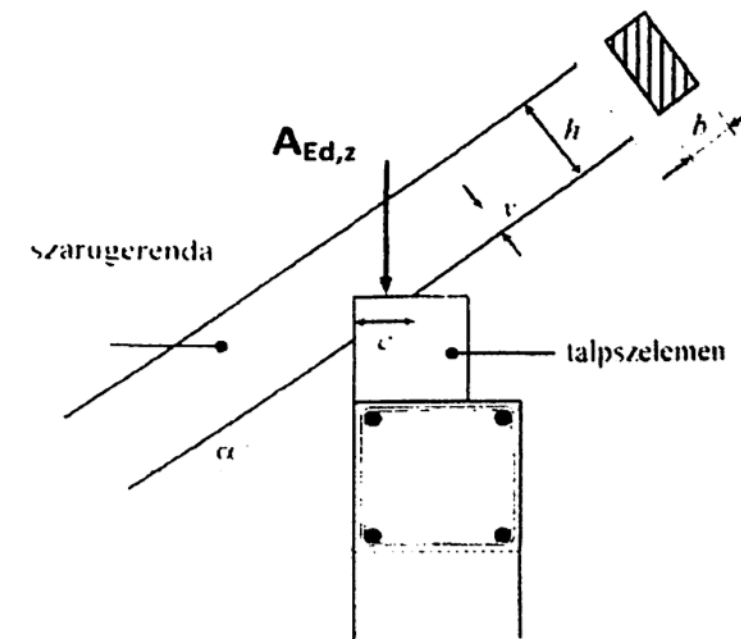
$$F_{v,Rd} = \left(\frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} \right) \cdot k_{mod} \cdot n_{ef} \cdot n = \frac{10,01}{1,3} \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 2 = 24,64 \text{ kN}$$

$$n = \frac{A_{Ed,y}}{F_{v,Rd}} = \frac{45,14}{24,64} = 1,83 \text{ db} \rightarrow 2\text{db átmenő csavarra van szükség!}$$

iii. Élszarufa – talpszelemen kapcsolata

- Függőleges erő:

|. oldal 68



$$v \leq \frac{h}{4} \quad c = \frac{v}{\sin \alpha}$$

$$A_{Ed,z} = 7,47 \text{ kN}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$v \leq \frac{h}{4} = \frac{150}{4} = 37,5 \text{ mm}$$

$$c \leq \frac{v}{\sin \alpha} = \frac{37,5}{0,5} = 75 \text{ mm}$$

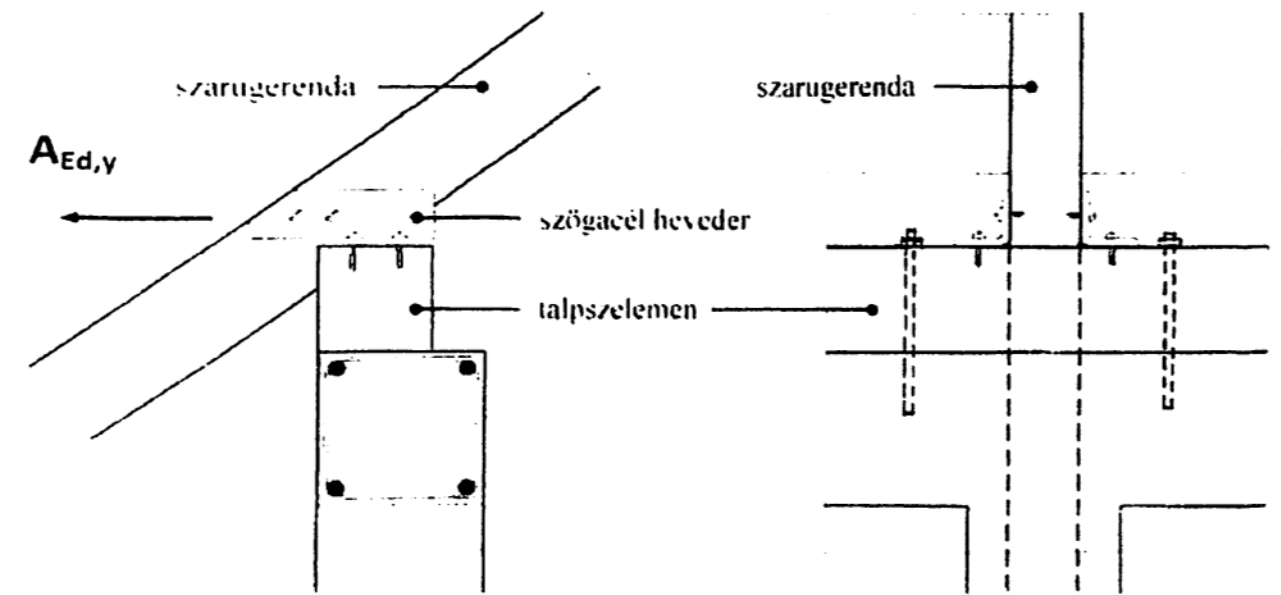
$$f_{c;30d} = \frac{f_k}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{2,8}{1,3} \cdot 0,8 = 1,72 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{Rd,z} = c \cdot b \cdot f_{c;30d} \cdot k_{c;30} = (75 \cdot 100 \cdot 1,72 \cdot 1,5) \cdot 10^{-3} = 19,35 \text{ kN}$$

$$A_{Rd,z} = 19,35 \text{ kN} > A_{Ed,z} = 7,47 \text{ kN}$$

Megfelel!

- Vízszintes erő:



oldal 69

- Szögacél –talpszelemen /egyszer nyírt acél-fa kapcsolat/: $\alpha=30$

$$A_{Ed,y} = 12,25 \text{ kN} \quad M12 \text{ 6.8} \quad f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$$

$$60 * 60 * 6 \quad S235$$

$$v = 6 \text{ mm} < 0,5 \cdot d = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ mm} \rightarrow \text{Vékony acéllemez alkalmazható!}$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

$$f_{h;k;30} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot 0 + (-1)} = \frac{27,42}{(-1)}$$

$$= 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h;2;k} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y;Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 12^{2,6} = 115118,13 \text{ Nmm}$$

$$F_{v,Rk} = \min$$

$$0,4 \cdot f_{hk;30} \cdot t_1 \cdot d = 0,4 \cdot 27,42 \cdot 100 \cdot 12 = 13,16 \text{ kN}$$

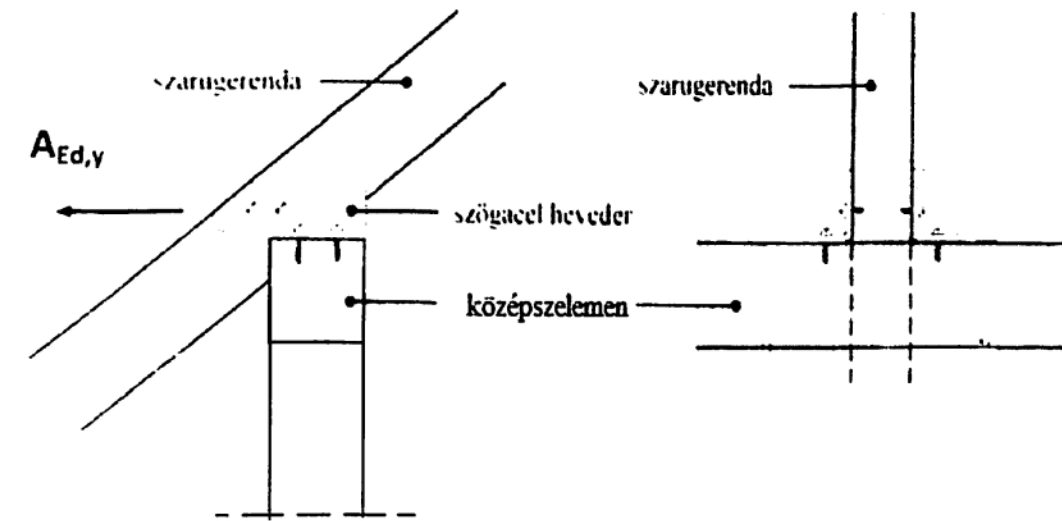
$$1,15 \cdot (2 \cdot M_{y;Rk} \cdot f_{h2;k} \cdot d)^{0,5} = 1,15 (2 \cdot 115118,13 \cdot 27,42 \cdot 12)^{0,5}$$

$$\underline{10,01 \text{ kN}}$$

$$F_{v;Rd} = \left(\frac{F_{v;Rk}}{\gamma_M} \right) \cdot k_{mod} = \frac{10,01}{1,3} \cdot 0,8 = 6,16 \text{ kN}$$

$$n = \frac{A_{Ed,x}}{F_{v;Rd}} = \frac{12,25}{6,16} = 1,98 \text{ db} \rightarrow \text{db, Oldalanként 2 - 2 csavarra van szükség!}$$

- iv. Élszarufa – középszelemen kapcsolata
- Függőleges erő:



1. oldal 70

$$A_{Ed,z} = 17,52 \text{ kN} \quad h = 150 \text{ mm} \quad \alpha = 30^\circ$$

$$v \leq \frac{h}{4} = \frac{150}{4} = 37,5 \text{ mm}$$

$$c \leq \frac{v}{\sin \alpha} = \frac{37,5}{0,5} = 75 \text{ mm}$$

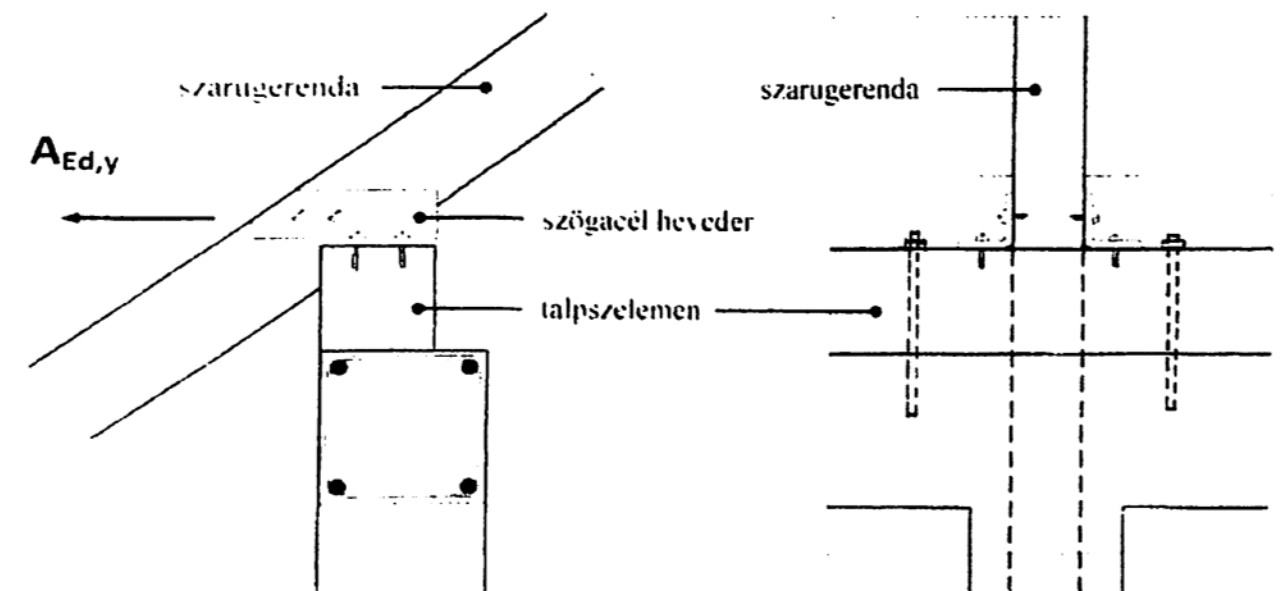
$$f_{c;30d} = \frac{f_k}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{2,8}{1,3} \cdot 0,8 = 1,72 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{Rdz} = c \cdot b \cdot f_{c;30d} \cdot k_{c;30} = (75 \cdot 100 \cdot 1,72 \cdot 1,5) \cdot 10^{-3} = 19,35 \text{ kN}$$

$$A_{Rd,z} = 19,35 \text{ kN} > A_{Ed,z} = 17,52 \text{ kN}$$

Megfelel!

- Vízszintes erő:



1. oldal 71

- Szögacél – talpszelemen /egyszer nyírt acél-fa kapcsolat/: $\alpha=30$

$$A_{Ed,y} = 27,84 \text{ kN} \quad M12 \text{ 10.9} \quad f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$$

$$60 * 60 * 6 \quad S235$$

$$v = 6 \text{ mm} < 0,5 \cdot d = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ mm} \rightarrow \text{Vékony acéllemez alkalmazható!}$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

$$f_{h;k;30} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot 0 + (-1)} = \frac{27,42}{(-1)}$$

$$= 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h;2;k} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 12^{2,6} = 115118,13 \text{ Nmm}$$

$$0,4 \cdot f_{hk;30} \cdot t_1 \cdot d = 0,4 \cdot 27,42 \cdot 100 \cdot 12 = 13,16 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rk} = \min$$

$$1,15 \cdot (2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h2;k} \cdot d)^{0,5} = 1,15 (2 \cdot 115118,13 \cdot 27,42 \cdot 12)^{0,5}$$

$$\underline{10,01 \text{ kN}}$$

$$F_{v,Rd} = \left(\frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} \right) \cdot k_{mod} = \frac{10,01}{1,3} \cdot 0,8 = 6,16 \text{ kN}$$

$$n = \frac{A_{Ed,x}}{F_{v,Rd}} = \frac{27,84}{6,16} = 4,5 \text{ db} \rightarrow \text{db, Oldalanként 5 - 5 csavarra van szükség!}$$

- Szögacél – szarufa /kétszer nyírt acél - fa kapcsolat/: $\alpha=30$

$$A_{Ed,y} = 27,84 \text{ kN} \quad M12 \quad 6.8 \quad f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$$

$$60 * 60 * 6 \quad S235$$

$v = 6 \text{ mm} < 0,5 \cdot d = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ mm} \rightarrow$ Vékony acéllemez alkalmazható!

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

$$f_{h;30;k} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot (0) - 1} = \frac{27,42}{-1} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h;30;k} = 27,42 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y;Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 12^{2,6} = 115118,13 \text{ Nmm}$$

$$F_{V,Rk} = \min$$

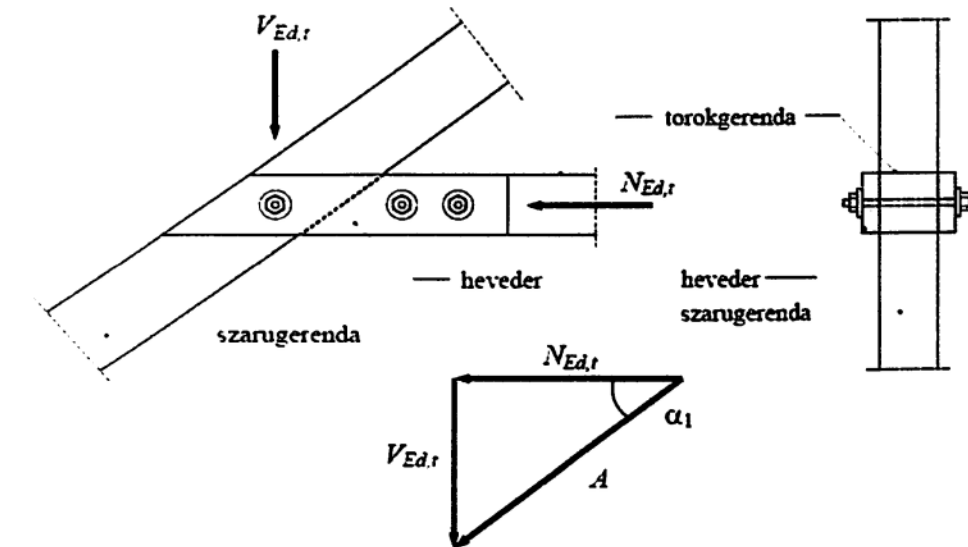
$$0,5 \cdot f_{h;2k} \cdot t_2 \cdot d = 0,5 \cdot 27,42 \cdot 100 \cdot 12 = 16,45 \text{ kN}$$

$$1,15 \cdot (2 \cdot M_{y;Rk} \cdot f_{h2;k} \cdot d)^{0,5} = 1,15 (2 \cdot 115118,13 \cdot 27,42 \cdot 12)^{0,5} = 10,01 \text{ kN}$$

$$F_{v;Rd} = \left(\frac{F_{v;Rk}}{\gamma_M} \right) \cdot k_{mod} \cdot n_{ef} \cdot n = \frac{10,01}{1,3} \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 2 = 24,64 \text{ kN}$$

$$n = \frac{A_{Ed,y}}{F_{v;Rd}} = \frac{27,84}{24,64} = 1,13 \text{ db} \rightarrow 2 \text{ db átmenő csavarra van szükség!}$$

v. Szarufa – fogópár kapcsolata



1. oldal 73

- Fa – fa kétszer nyírt kapcsolata

$$N_{Ed} = -61,71 \text{ kN} \quad V_{Ed} = 0,16 \text{ kN} \quad M12 \quad 6.8 \quad f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$$

$$R_{Ed} = (N_{Ed}^2 + V_{Ed}^2)^{0.5} = (61,71^2 + 0,16^2)^{0.5} = 61,71 \text{ kN}$$

$$t_{\alpha;\beta} = \frac{V_{Ed}}{N_{Ed}} = \frac{0,16}{61,71} = 0,0026 \rightarrow 0,15^\circ$$

$$\gamma = \alpha - \beta = 30 - 0,15 = 29,85^\circ$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

$$f_{h;k;\beta} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot 0,002 + 1,0} = \frac{27,42}{1,00} = 27,42 \text{ N}$$

$$f_{h;k;\gamma} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot 0,327 - 0,94} = \frac{27,42}{0,44} = 62,32 \text{ N}$$

$$M_{y;Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 12^{2,6} = 115118,13 \text{ Nmm}$$

$$\beta^* = \frac{f_{h;k;\gamma}}{f_{h;k;\beta}} = \frac{62,32}{27,42} = 2,27$$

$$f_{h;k\beta} \cdot t_1 \cdot d = 27,42 \cdot 50 \cdot 12 = 16,45 \text{ kN}$$

$$0,5 \cdot f_{h;k\gamma} \cdot t_2 \cdot d = 0,5 \cdot 62,32 \cdot 50 \cdot 12 = 18,7 \text{ kN}$$

$$\frac{1,15 \cdot f_{h;k\beta} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h;k\beta} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right) =$$

1. oldal 74

$$\frac{1,15 \cdot 27,42 \cdot 50 \cdot 12}{2 + 2,27} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot 2,27 \cdot (1 + 2,27) + \frac{4 \cdot 2,27 \cdot (2 + 2,27) \cdot 115118,13}{27,42 \cdot 12 \cdot 50}} - 2,27 \right) =$$

$$F_{v,Rk} = \min = 74,66 \text{ kN}$$

$$1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{pl,Rk} \cdot f_{h;k\beta} \cdot d} =$$

$$1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 2,27}{1 + 2,27}} \cdot \sqrt{2 \cdot 115118,13 \cdot 27,42 \cdot 12} = 11,79 \text{ kN}$$

$$F_{v;Rd} = \left(\frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} \right) \cdot k_{mod} \cdot n_{ef} \cdot n = \frac{11,79}{1,3} \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 2 = 29,02 \text{ kN}$$

$$n = \frac{A_{Ed,y}}{F_{v;Rd}} = \frac{61,71}{29,02} = 2,13 \text{ db} \rightarrow 3 \text{ db átmenő csavarra van szükség!}$$

$$F_{v,Rd} = 87,27 \text{ kN} > R_{Ed} = 61,71 \text{ kN}$$

Megfelel!

vi. Mestergerenda - ferdedúc kapcsolata

$$A_{Ed,z} = 3,4 \text{ kN} \quad h = 150 \text{ mm}$$

$$b = 150 \text{ mm} \quad \alpha = 37,6^\circ$$

$$v \leq \frac{h}{4} = \frac{150}{4} = 37,5 \text{ mm}$$

$$c \leq \frac{v}{\sin \alpha} = \frac{37,5}{0,61} = 61,48 \text{ mm}$$

$$f_{c;30d} = \frac{f_k}{\gamma_M} \cdot k_{mod} = \frac{2,8}{1,3} \cdot 0,8 = 1,72 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{Rdz} = c \cdot b \cdot f_{c;30d} \cdot k_{c;30} = (61,48 \cdot 82 \cdot 1,72 \cdot 1,5) \cdot 10^{-3} = 13,0 \text{ kN}$$

$$A_{Rd,z} = 13,0 \text{ kN} > A_{Ed,z} = 3,4 \text{ kN}$$

Megfelel!

vii. Élszarufa toldása kétoldali hevederrel (kétszer nyírt kapcsolat)

$$N_{Ed} = -32,67 \text{ kN} \quad V_{Ed} = -27,83 \text{ kN}$$

$$R_{Ed} = (N_{Ed}^2 + V_{Ed}^2)^{0,5} = (32,67^2 + 27,83^2)^{0,5} = 42,92 \text{ kN}$$

$$t_{\alpha;\beta} = \frac{V_{Ed}}{N_{Ed}} = \frac{27,83}{32,67} = 0,85 \rightarrow 40,36^\circ$$

$$\gamma = \alpha - \beta = 30 - 40,36 = -10,36^\circ$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

$$f_{h;k;\beta} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot 0,002 + 1,0} = \frac{27,42}{1,00} = 27,42 \text{ N}$$

$$f_{h;k;\gamma} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)} = \frac{(0,082 (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 380)}{1,53 \cdot 0,05 + 0,99} = \frac{27,42}{1,07} = 25,63 \text{ N}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{uk} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 600 \cdot 12^{2,6} = 115118,13 \text{ Nmm}$$

$$\beta^* = \frac{f_{h;k;\gamma}}{f_{h;k;\beta}} = \frac{25,63}{27,42} = 0,93$$

|. oldal 76

$$f_{h;k\beta} \cdot t_1 \cdot d = 27,42 \cdot 50 \cdot 1216,45 \text{ kN}$$

$$0,5 \cdot f_{h;k\gamma} \cdot t_2 \cdot d = 0,5 \cdot 59,2 \cdot 100 \cdot 12 = 35,52 \text{ kN}$$

$$\frac{1,15 \cdot f_{h;k\beta} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h;k\beta} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right) =$$

$$\frac{1,15 \cdot 27,42 \cdot 50 \cdot 12}{2 + 2,27} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot 2,27 \cdot (1 + 2,27) + \frac{4 \cdot 2,27 \cdot (2 + 2,27) \cdot 115118,13}{27,42 \cdot 12 \cdot 50}} - 2,27 \right) =$$

$$F_{V,Rk} = \min = 74,66 \text{ kN}$$

$$1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{Pl,Rk} \cdot f_{h;k\beta} \cdot d} =$$

$$1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 2,27}{1 + 2,27}} \cdot \sqrt{2 \cdot 115118,13 \cdot 27,42 \cdot 12} = 11,79 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = \left(\frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} \right) \cdot k_{mod} \cdot n_{ef} \cdot n = \frac{11,79}{1,3} \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 2 = 29,02 \text{ kN}$$

$$n = \frac{A_{Ed,y}}{F_{v,Rd}} = \frac{42,92}{29,02} = 1,48 \text{ db} \rightarrow 2 \text{ db átmenő csavarra van szükség!}$$

$$F_{V,Rd} = 58,04 \text{ kN} > R_{Ed} = 42,92 \text{ kN}$$

Megfelel!

4.0. Összefoglalás

Az épület szerkezetrészei, úgymint tetőszerkezet, a fölszint feletti földem, a pince feletti földem, az alaplemez, valamint a pillérek és falak mind teherbírási határállapotra való méretezésre, mind használhatósági határállapotra való méretezésre megfelelnek. A monolit vasbeton lemezeknél szimmetrikus hálós vasalás került megtervezésre, ahol szükséges volt, ott erősítővasalást helyeztem el. Az áttörések és szabad lemezszélek ki vannak váltva és egységes vasalással le vannak szegve. A pincefalak zsalukő (50x30x23) elemekből épülnek fel, hézagaik vasalásával és kibetonozásával. A tetőszerkezet kihasználtsága 30%-ék, csomópontjai külön fejezetben kerültek méretezésre.

A tervezendő épületről készült statikai számítás, kiviteli terv szintű rajzok és műszaki leírás.

TARTÓSZERKEZETI MŰSZAKI LEÍRÁS

a 2510 Dorog, Kálvária út 8. szám alatt társasház

Építési Engedélyezési Tervéhez

|. oldal 78

5.0. Előzmények

A Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar megbízásából Rákosi György elkészítette a tárgyi épület statikai számításait és jelen műszaki leírását.

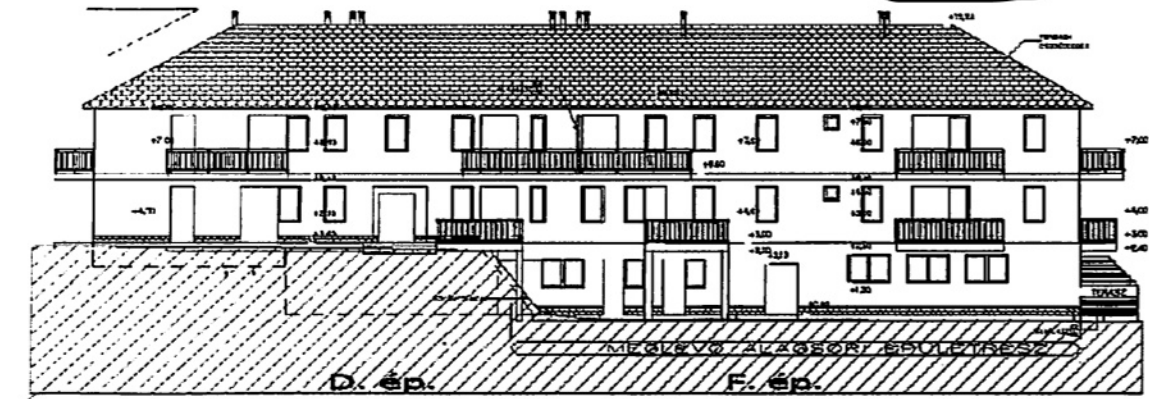
Jelen tartószervezeti tervfejezet az engedélyezési tervdokumentáció részeként készült, alapjául 1:100-as léptékű építészeti engedélyezési tervek. Az engedélyezési tervdokumentáció részeként az alábbi dokumentumok állnak rendelkezésre: pinceszinti alaprajz, földszinti alaprajz emeleti alaprajz, A – A keresztmetszet,

B – B keresztmetszet, Északi – Déli – Keleti – Nyugati homlokzatok. Az Argon-Geo Mérnöki Iroda Kft. szolgáltatott általános talajmechanikai szakvéleményt.

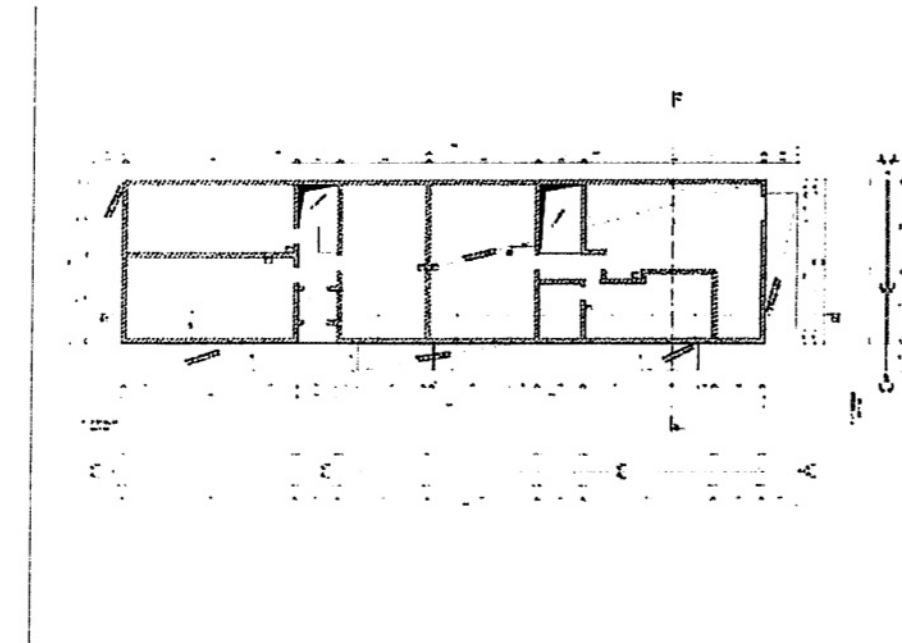
6.0. Általános leírás

6.1. Az épület általános ismertetése

A tervezett építmény egy kétszintes részben alápincézett tizennégy lakásos társasház. Az abszolút 0,00 szint a földszint padlóvonalában lett felmérve ($\pm 92,52$ mBf). Fentről fa szerkezetű tető határolja az épületet, lentől egy monolit vasbeton alaplemez harminc cm vastagságban. A pince falak zsaluköböl kialakított vasbetonfalak, míg a földszinti és emeleti falak falazott szerkezetűek.



1. Kép Keleti homlokzat



2. Kép Emeleti földem alaprajza

Az alagsori szinten három darab lakás került kialakításra. A földszinten és az emeleten lépcsőházanként kettő, illetve három darab lakás lett kialakítva. Az épületet a Nyugati oldaltól eltekintve minden oldalon teraszok határolják. A teraszokat a földemekkel, valamint az alaplemezzel együttdolgozónak kell kialakítani. A tervezés során figyelembe vesszük a dilatációs mozgásokat létrehozó extra feszültségeket és erőket, melyeket az a földemeknek és az alaplemeznek viselnie kell.

6.2. Az építési terület felszíni viszonyai

Az építési területen nem található rendellenes tárgy, vagy épület. Egy meglévő lakóépületnek a felújítására / bővítésére történik meg a tervezés és a kivitelezés. A területről részletes geodéziai felmérést Pro – Plan Bt. készítette el, amely szerint a jelenlegi feltöltött terepszint: +99,05 – 101,46 mBf közötti magasságban van és enyhén lejtős terepnek tekinthető. Tehát a munkálatokat megnehezíthetik a meglévő épületalapok, valamint a régi közművezetékek. Az épületet több, egymástól teljesen más ütemben építik.

A tárgyi terület és a közvetlen környezet szennyezettségét a bevezetőben említett tényfeltáró környezetföldtani vizsgálati dokumentáció tartalmazza (FTV 2002.). A vizsgálat megállapította, hogy nincsenek olyan értékű szennyeződések, amelyek további kutatást, vagy kármentesítést indokolnának.

7.0. Talajmechanikai viszonyok

7.1. 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:

Az építésföldtani alapkőzetet jelentő, a középső miocén korú agyag, agyagmárga, homokos agyag, iszapos homoklisztes homok rétegeket tartalmazó összlet függőleges és vízszintes értelmében is – mind a tömörség, mind a vízáteresztő képesség tekintetében – igen változatos. Felszíne 92,9 –97,2 mBf szinten van.

7.2. Talajrétegződés

Az alapkőzetre rakódott fiatal (holocén korú), durva- és közép szemcsés folyami hordalék – homok, kavicsos homok, homokos kavics – nagyon változatos a szemcse összetétel, a vízáteresztő képesség és a tömörség tekintetében is. Felszíne: 92,9 – 97,2 mBf körül ingadozik.

Az alapkőzet (fekü) és a kavicsos – homokos rétegek felszín térképét a talajmechanikai szakvélemény 13. és 14. melléklete tartalmazza.

A kavicsos – homokos rétegeken újholocén korú ártéri, partmenti üledékek: finomszemcsés talajok – homoklisztes homok, homok, iszap, agyag és lepelhomok rétegek települnek (szintén szeszélyesen váltakozva, összefogazódva).

|. oldal 81

A jelenlegi 101,46 – 99,05 mBf körüli terepszint alatt 2,5 – 3,5 méter vastag vegyes feltöltés van. Alatta finomszemcsés: iszapos, homoklisztes ártéri üledékek, majd egyre durvább és tömörebb homokos – kavicsos rétegek következnek. A teherviselésre igénybe vehető durvább szemcsés, kavicsszórványos, kavicsos homok réteg felszíne 95,2 – 99,8 mBf szintek között jelentkezik.

A fekü felszíne 12,0 – 14,9 méter mélységben, 89,9 – 95,2 mBf szinten érhető el. A számításba vehető lemezalapolozási mélységben alapozásra alkalmas, természetes állapotában közepesen tömör, de tovább tömöríthető homok, - kavics szórványos, kavicsos homok települ, amelyben homokos kavics és kavics rétegek is előfordulnak.

Az F épületrész helyén végzett vizsgálatok eredményei:

Feltárás jele	Terepszint (mBf)	Kavicsos homok felszín		Fekü felszín		
		(m)	(mBf)	(m)	(mBf)	Talajtípus
20	103,92	5,4	(98,5)	13,6	90,3	iszap
136	103,80	7,5	96,3	-	-	-
137	103,90	7,4	96,5	-	-	-
515	103,71	6,1	(97,6)	-	-	-
531	103,75	7,3	96,5	12,8	91,0	agyag
A1	104,81	8,8	96,0	14,1	90,7	isz-s, hl-s homok
A2	105,00	8,5	96,5	14,0	91,0	isz-s, hl-s homok
A3	105,01	8,7	96,3	14,2	90,8	isz-s, hl-s homok
AD1	104,81	9,2	95,6	13,8	91,0	isz-s, hl-s homok
AD2	105,00	8,4	96,6	13,8	91,2	isz-s, hl-s homok
AD3	105,01	8,8	96,2	14,2	90,8	isz-s, hl-s homok

1. oldal 82

7.3. Talajvíz viszonyok

A talajvíz szintjét a közeli Duna mindenkori vízállása határozza meg, alacsony Duna vízállás idején a talajvíz a folyó felé áramlik, magas vízállás idején a talajvíz visszaduzzad. A természetes talajvízjárásra a tervezett beépítések valószínűleg hatni fognak.

A fekü rétegösszletről korábban megállapították, hogy a legfelső 5 – 10 méter vastagságú zónája nagy gyakorisággal tartalmaz egy vagy több rétegvíztartó homokréteget, így ezeknek meglétére a vizsgált területen belül több mint 70%-os gyakorisággal kell számolni.

A beépítés szempontjából a fentiekből ez fontos, mert emiatt alacsony talajvízállás idején végzett pince tömb kiemelés mellett is számítani kell vízbeáramlásra a munkagödör alján!

A mértékadó talajvíz – irodalmi adatok szerint, és a vizsgálatok szerint is – gyengén agresszív. A szulfát tartalom alapján a „C” típus gyengén agresszív osztály, 1. alosztályába tartozik. A talajvíz eléri az alapokat, a beton- és vasbeton szerkezetek korrózióállóságát a beton vonatkozó technológiai és szerkezettervezési előírásainak betartásával illetve kiegészítő vagy felületkezelő anyagok alkalmazásával lehet elérni.

8.0. Tartószerkezetek leírása

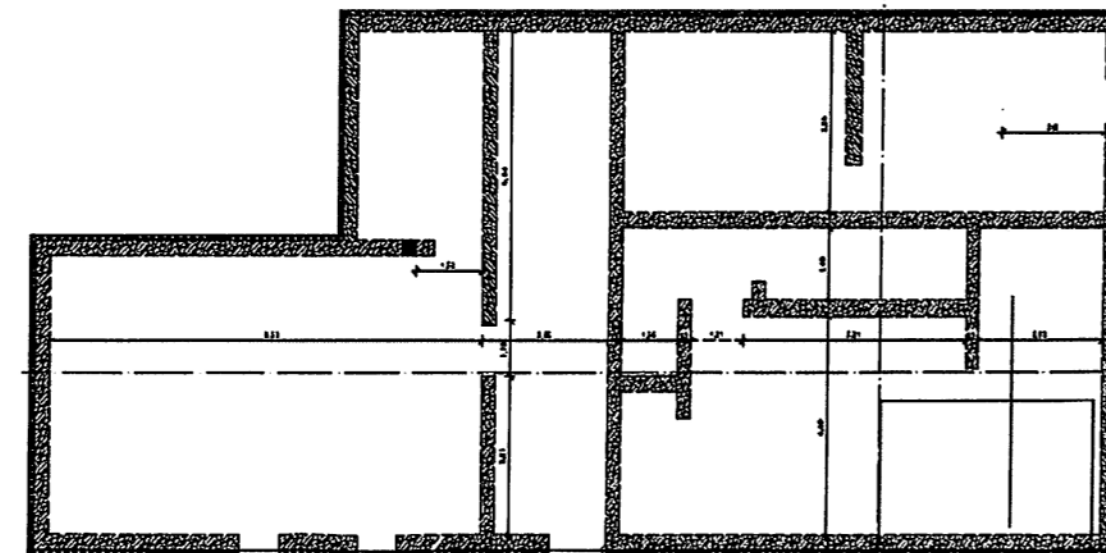
8.1. Alapozás

Tervezésünk során a $\pm 0,00$ m szintet a 99,52 mBf szinten vettük fel. Ennek alapján az alapozási sík a 99,22 mBf szintre kerül. Az építészeti elképzelések alapján egy pinceszint készül, így a pince a padló szint a terep felszíntől 3,0 m mélysége kerül 99,22 mBf, ami megegyezik a $\pm 0,00$ szinttel. Az épület terheit lemezalappal adjuk át a talajnak. A talajvízszint ingadozások okozta többletfeszültségek elkerülése végett az épület köré a pincefal oldalától az üzemi és csapadékvizeket el kell vezetni. Az épület köré drain szivárgókat kell építeni szikkasztó zsompba vezetve. A pinceszinten 30 cm-es alaplemez kerül megépítésre szimmetrikus háló vasalással, alatta 5 cm vastag szerelőbetont szükséges építeni, ami felfekszik egy 20 cm-es betömörített kavicsagyazatra. A talajnedvesség elleni szigetelés, a hőszigetelés és úsztatott padlóréteg az építész által kijelölt rétegrendnek megfelelően kerül kialakításra.

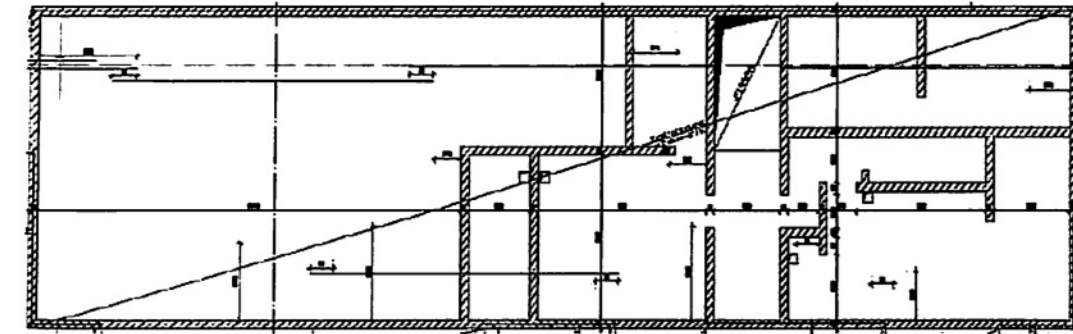
8.2. Függőleges teherviselő szerkezetek

A tervezett épület felszerkezeteinek függőleges terheit a földszinten és az emeleten falazott szerkezetek veszik fel, míg a pincében zsalufalak. A főfalak nem csak az épület kerületein mentén, hanem haránt irányban is húzódnak. A pincében levő főfalak a külső földnyomás terheit is képesek felvenni, így földmegtámasztó támfalként is funkcionálnak. A zsalufal Zs 30-as 30/50/23 cm-es elemekből készül, vízszintes és függőleges acélbetétekkel együtt dolgozva. Belső üregeit szerkezetminőségű, legalább C20/25-ös betonkeverékkel kell kitölteni, megfelelően tömörítve. A függőleges acélbetéteket a pince feletti födémbe kell hajtani, míg az alaplemezről kiálló tüskesorhoz a megfelelő toldási hosszal befogott – befogott kapcsolat alakul ki. A 30 cm szélességű zsalufalat a statikai számításokban egy csökkentett 24 cm-es belső üreg, betonnal kitöltött szélességével lehet figyelembe venni. A főfal A1-es tűzvédelmi osztálynak megfelelő teherhordó Porotherm 30-as kerámia falazóelemekből készül. A falazóelemeket a pince feletti födémről kell indítani és tart a földszint feletti födém alsó síkjáig és minden elemet legalább 2/3-os kötésben kell egymáshoz falazni. A falazóelemeket Porotherm TM 2mm-es szemnagyságú, vagy azzal egyenértékű hőszigetelő falazó habarccsal kell egymáshoz rögzíteni. A lépcsőház falai is szintén Porotherm 30-as kerámia falazóelemekből épül fel. Ezek a falak a függőleges terhek hordásán kívül a lépcső vízszintes terheit is viselniük kell.

|. oldal 84



3. Kép: Pincében levő főfalak



4. Kép: Tégla falak

8.3. Vízszintes teherviselő szerkezetek

8.3.1. Általános emeleti födémek

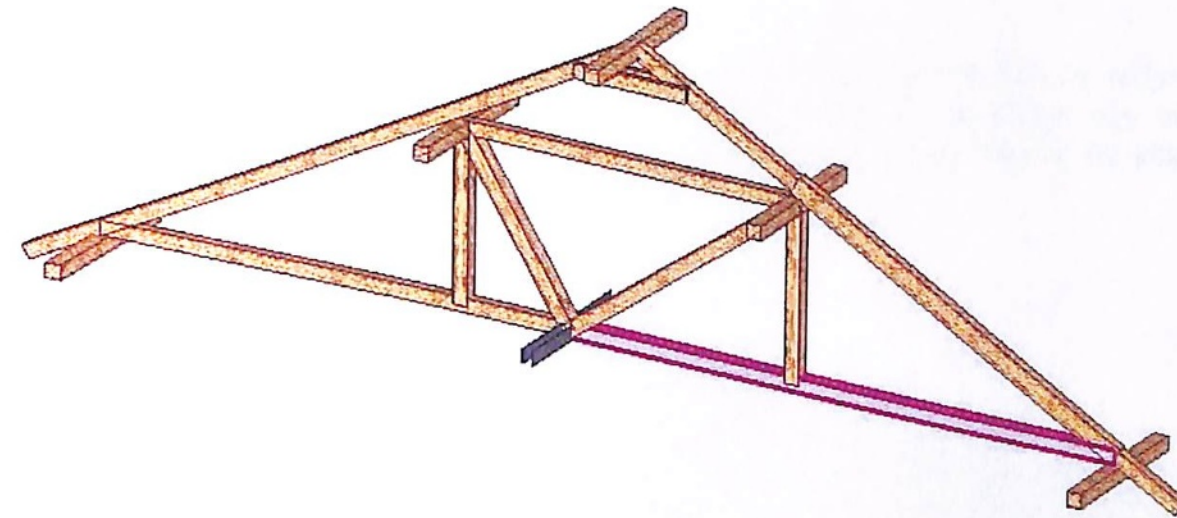
Az épületek födémei egységesen alul-felül sík vasbeton lemezek, melyek a homlokzati falakra és a belső harántfalakra támaszkodnak. Szerkezeti vázuk szerint így e szerkezetek négy oldalon megtámasztott lemezek.

Statikai számításaink szerint a födémlemez szükséges vastagságai a D és F épületrésznél 20 cm. 30 cm vastagságban kerül megépítésre az alaplemez.

A födémeket az alsó síkjában alá kell zsaluzni. A zsaluzat anyaga legalább C16-os minőségű, vagy azzal egyenértékű legyen. A zsaluzatot úgy kell elkészíteni, hogy a födém ideiglenesen alá is támassza és az önsúly terhét korlátozott alakváltozások mellett el tudja viselni.

8.3.2. Tetőszerkezet

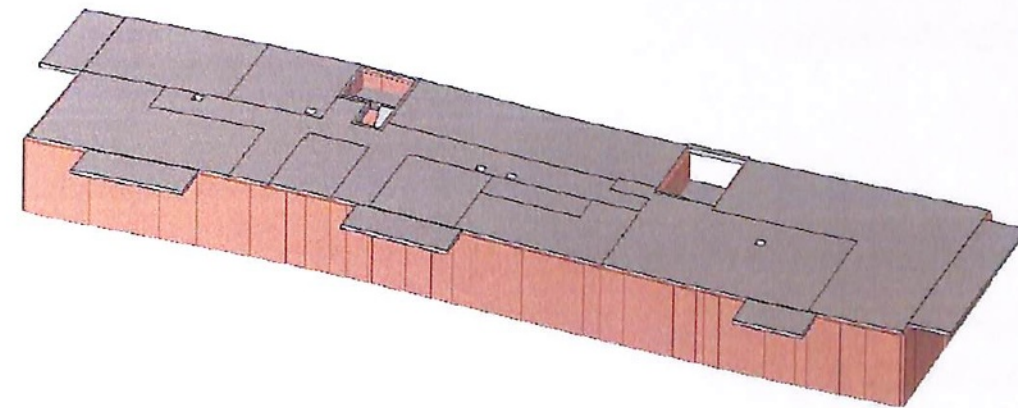
Az épület fedélszéke a falazatra támaszkodó, gerincnél fogópárral összefogott, állandó osztásközű kontyolt nyeregtető. A szarufák 10/15, míg a gerincnél és középszelemennél levő fogópárok 5/15 méretű legyen. A szarufák tengelytávolsága 86 cm. A szerkezeti fa C35-ös anyagminőségű legyen.



8.3.3. Földszint feletti födém

A közbső födém minimális vastagsága 15 cm. Két 3,00 m x 4,50 m- es lyukat kell biztosítani a lépcső zavartalan feljutása érdekében.

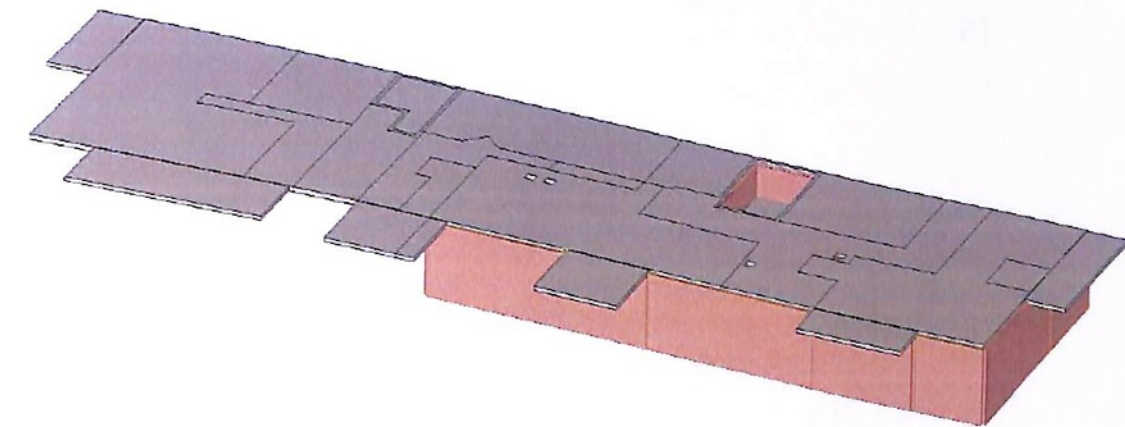
A födém elhelyezési síkja: +5,80 m.



8.3.4. Pince szinti födém

A közbenső födém minimális vastagsága 15 cm. Egy 3,00 m x 4,50 m-es lyukat kell biztosítani a lépcső zavartalan feljutása érdekében. A födém egy része alapincézett főfalas alátámasztással, a másik része a terepre fekszik felületi alátámasztással. A födém elhelyezési síkja: +2,70 m.

1. oldal 87



8.3.5. Erkélylemezek

Az építészeti terveknek megfelelően az erkélylemezek egységesen az adott szinten lévő födémmel, vagy alaplemezzel kerülnek összevasalásra, és egybebetonozásra. Így a két szerkezet megfelelően együtt tud dolgozni. Az erkélylemezek egységes vastagságban kerültek kialakításra, ami 15 cm.

8.3.6. Épületmerevítés

Az épület pince része fél szuterén kialakítású és a pincefalak az alaplemezzel, valamint a pince feletti födémmel együttműködésre van bírva, így egy önmagában stabil szerkezetről van szó. A tetőszerkezet szarufáit a rajta lévő rétegrend, a tetőlécezés fogja össze tárcsaszerűen. A szarufákat a tetőgerinccel párhuzamosan érkező szélteherre K rácsozással külön kell merevíteni.

Így részletes számítás nélkül is belátható, hogy a tervezett szerkezetek alkalmasak az épületmerevítő funkciójának betöltésére.

9.0. Tervezett anyagok és anyagminőségek

Betonminőségek:	szerelőbeton	C 12/15 – F3
	szerkezeti betonok	C 20/25 – F3
	alaplemez	C 20/25 – F3
	oszlopok	C 25/30 – F3

I. oldal 88

Betonacélok: B 500 B

Fa anyagminőség: C35
C16

10.0. 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.

Dorog, 2015. Június hó

Rákosi György
okl. szerkezetépítő mérnök

TERVEZŐI NYILATKOZAT
*a 2510 Dorog, Kálvária út 8. szám alatt társasház
Építési Engedélyezési Tervéhez*

I. oldal 89

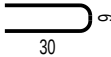
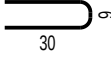
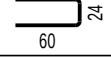
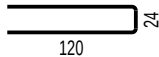
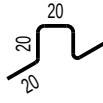
Alulírott Markovits Péter mint a tárgyi létesítmény statikus tervezője kijelentem, hogy a mellékelt Építési Engedélyezési Tervdokumentációban bemutatott építési munkák az érvényes szabványok és előírások betartásával készültek, azok alól felmentést semmilyen tekintetben nem kellett kérni.

Dorog, 2015. június hó

Rákosi György
okl. szerkezetépítő mérnök

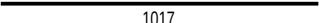
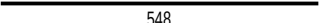
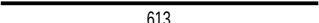
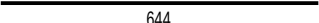
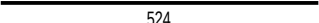
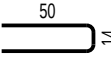
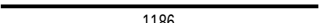
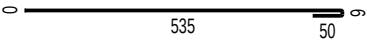
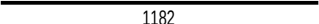
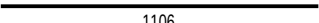
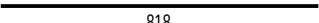
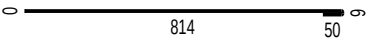
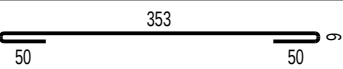
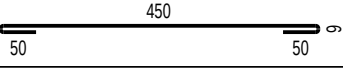
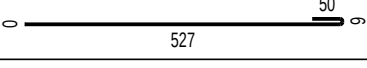
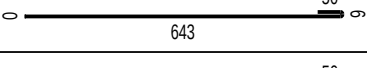
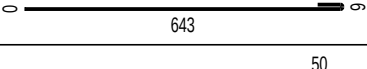
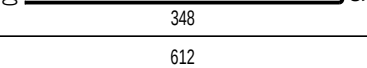
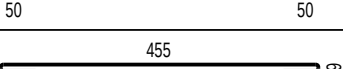
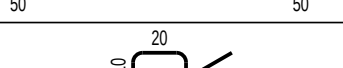
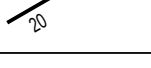
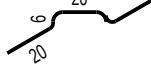
2015.06.07

Lista a Lemezek tervehöz

Jel	db	Ø	Vasalak	Hossz	Ø10	Ø12
		[mm]		[m]		
1	146	12	944	9.44		1378.24
2	42	12	730	7.30		306.60
3	9	12	341	3.41		30.69
4	38	12	791	7.91		300.58
5	32	12	450	4.50		144.00
6	171	12	473	4.73		808.83
7	76	12	794	7.94		603.44
8	364	12	1069	10.69		3891.16
9	128	12	613	6.13		784.64
10	188	12	544	5.44		1022.72
11	123	12	274	2.74		337.02
12	81	12	749	7.49		606.69
13	70	12	334	3.34		233.80
14	69	12		0.69		47.61
15	177	12		0.69		122.13
16	322	12		1.44		463.68
17	73	12	1193	11.93		870.89
18	73	12	695	6.95		507.35
19	42	12	731	7.31		307.02
20	46	12	394	3.94		181.24
21	72	12	294	2.94		211.68
22	112	12	344	3.44		385.28
23	69	12	510	5.10		351.90
24	34	12	1010	10.10		343.40
25	432	12		2.64		1140.48
26	704	12		1.00		704.00
27	170	12	1194	11.94		2029.80
28	33	12	370	3.70		122.10
29	33	12	608	6.08		200.64
30	33	12	658	6.58		217.14
31	38	12	827	8.27		314.26
32	76	12	1181	11.81		897.56
33	38	12	1116	11.16		424.08
34	18	12	814	8.14		146.52
35	22	12	353	3.52		77.66
36	22	12	701	7.01		154.22
37	42	12	344	3.44		144.48
38	62	12	349	3.49		216.38
39	33	12	200	2.00		66.00

2015.06.07

Lista a Lemezek tervhez

Jel	db	Ø	Vasalak	Hossz	Ø10	Ø12
		[mm]		[m]		
40	80	12		10.17		813.60
41	20	12		5.48		109.60
42	12	12		6.13		73.56
43	114	12		6.44		734.16
44	104	12		5.24		544.96
45	1621	12		1.14		1847.94
46	40	12		11.86		474.40
47	31	12		5.94		184.14
48	134	12		11.82		1583.88
49	42	12		4.03		169.26
50	40	12		11.06		442.40
51	40	12		8.18		327.20
52	18	12		8.73		157.14
53	22	12		7.60		167.20
54	22	12		4.71		103.62
55	12	12		5.68		68.16
56	52	12		5.86		304.72
57	88	12		7.02		617.76
58	48	12		7.02		336.96
59	31	12		4.07		126.17
60	12	12		7.30		87.60
61	12	12		5.73		68.76
62	2580	12		0.80		2064.00
63	165	12		0.71		117.15
64	480	12		0.72		345.60
65	25	12		4.56		114.00

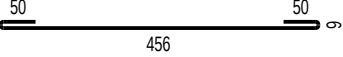
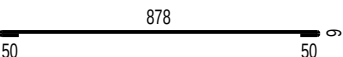
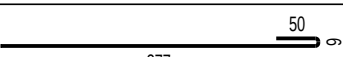
2015.06.07

Lista a Lemezek tervhez

Jel	db	Ø	Vasalak	Hossz	Ø10	Ø12
		[mm]		[m]		
66	174	12	1048	10.48		1823.52
67	80	12	1047	10.47		837.60
68	20	12	578	5.78		115.60
69	174	12	1047	10.47		1821.78
70	104	12	1060	10.60		1102.40
71	71	12	616	6.16		437.36
72	71	12	756	7.56		536.76
73	60	12	434	4.34		260.40
74	32	12	374	3.74		119.68
75	13	12	330	3.30		42.90
76	13	12	480	4.80		62.40
77	13	12	474	4.74		61.62
78	13	12	464	4.64		60.32
79	41	12	417	4.17		170.97
80	26	12	209	2.09		54.34
81	40	12	445	4.45		178.00
82	478	12	1047	10.47		5004.66
83	34	12	578	5.78		196.52
84	16	12	594	5.93		95.04
85	17	12	758	7.58		128.86
86	15	12	878	8.78		131.70
87	98	12	374	3.74		366.52
88	23	12	377	3.77		86.71
89	24	10	245	2.45	58.80	
90	96	12	240	2.40		230.40
91	16	12	345	3.45		55.20
92	39	12	670	6.70		261.30
93	39	12	1055	10.55		411.45
94	39	12	716	7.16		279.24
95	39	12	1137	11.37		443.43
96	39	12	804	8.04		313.56
97	33	12	966	9.66		318.78
98	33	12	405	4.05		133.65
99	61	12	384	3.84		234.24
100	13	12	330 50 50 9	4.48		58.24
101	13	12	480 50 50 9	5.98		77.74
102	13	12	474 50 50 9	5.92		76.96
103	13	12	50 9 464 50 9	5.82		75.66
104	121	12	0 377 50 9	4.36		527.56
105	60	12	0 50 9 437	4.96		297.60

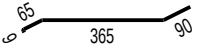
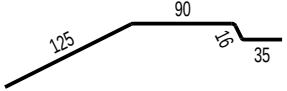
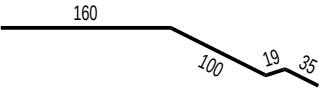
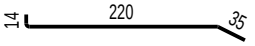
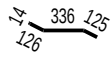
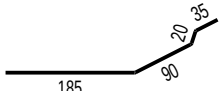
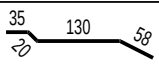
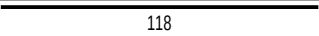
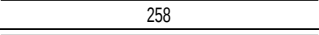
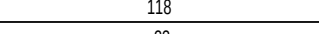
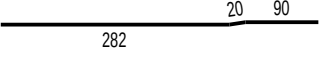
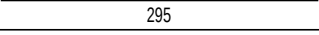
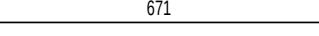
2015.06.07

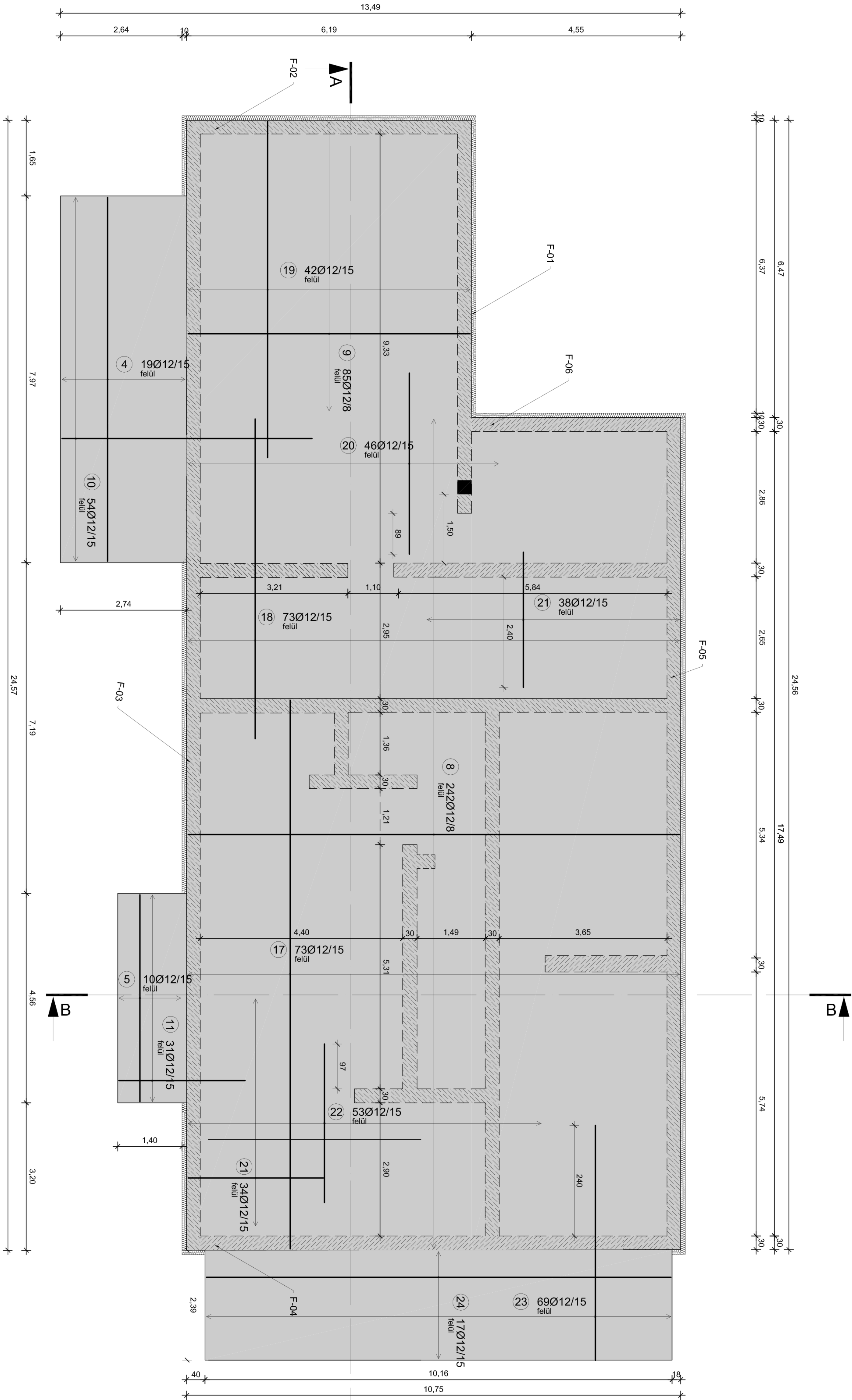
Lista a Lemezek tervehöz

Jel	db	Ø	Vasalak	Hossz	Ø10	Ø12
		[mm]		[m]		
109	13	12		5.74		74.62
110	15	12		9.96		149.40
111	32	12		4.36		139.52
Összhossz / Ø [m]:					58.80	50934.06
Fm. tömeg / Ø [kg/m]:					0.617	0.888
Össztömeg / Ø [kg]:					36.28	45229.45
Össztömeg [kg]:						45265.72

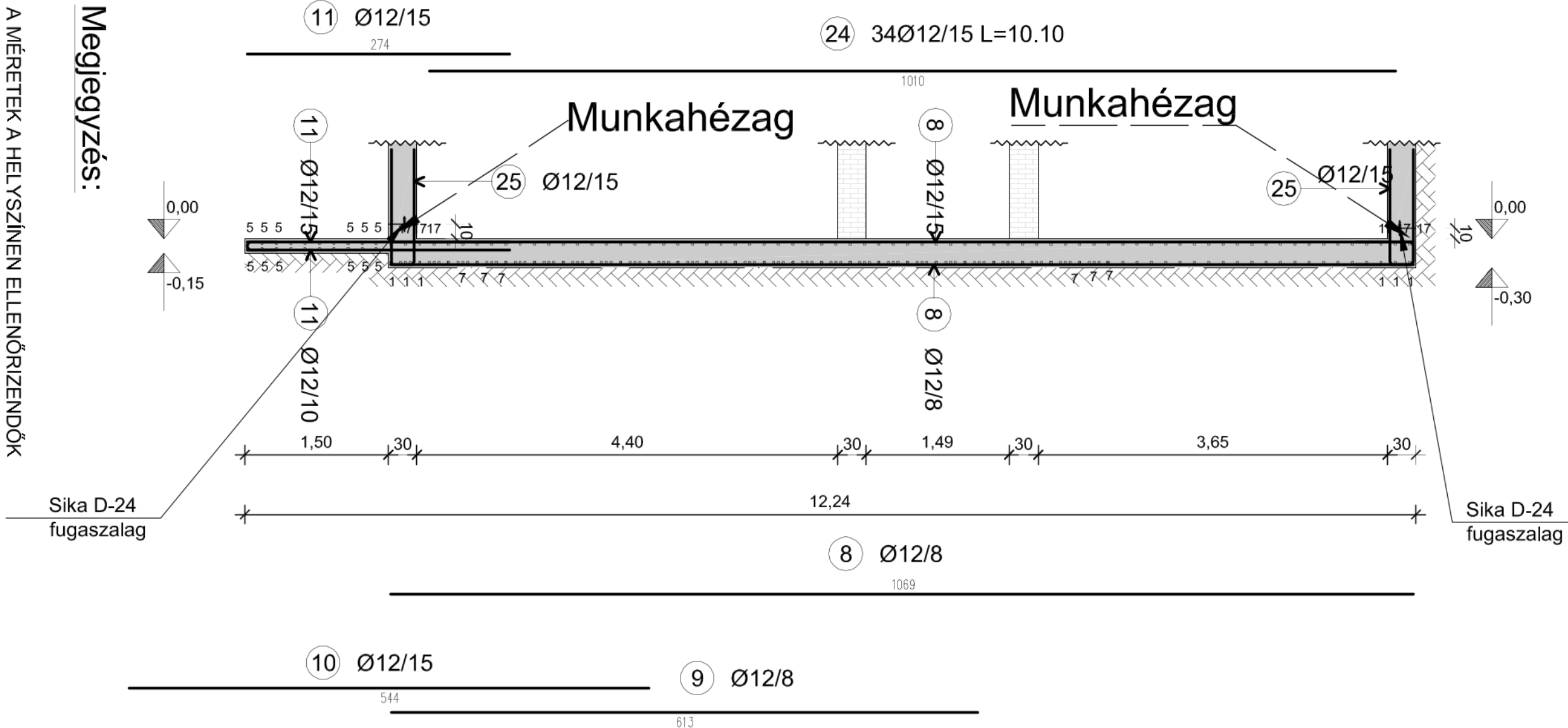
2015.06.07

Lista a Rákosi_György_lépcső_fal_Pillér_tervhez

Jel	db	Ø	Vasalak	Hossz	Ø10	Ø12
		[mm]		[m]		
1	9	12		5.29		47.61
2	27	12		1.90		51.30
3	9	12		2.66		23.94
4	9	12		3.14		28.26
5	9	12		2.69		24.21
6	9	12		6.01		54.09
7	9	12		3.29		29.61
8	9	12		2.43		21.87
9	21	10		1.18	24.78	
10	22	12		2.58		56.76
11	24	12		1.18		28.32
12	39	10		1.18	46.02	
13	2	12		3.92		7.84
14	1	12		1.07		1.07
15	92	12		2.95		271.40
16	28	12		6.71		187.88
17	42	12		1.44		60.48
Összhossz / Ø [m]:				70.80	894.64	
Fm. tömeg / Ø [kg/m]:				0.617	0.888	
Össztömeg / Ø [kg]:				43.68	794.44	
Össztömeg [kg]:					838.12	



B - B Metszet
M=1:50



Megjegyzés:

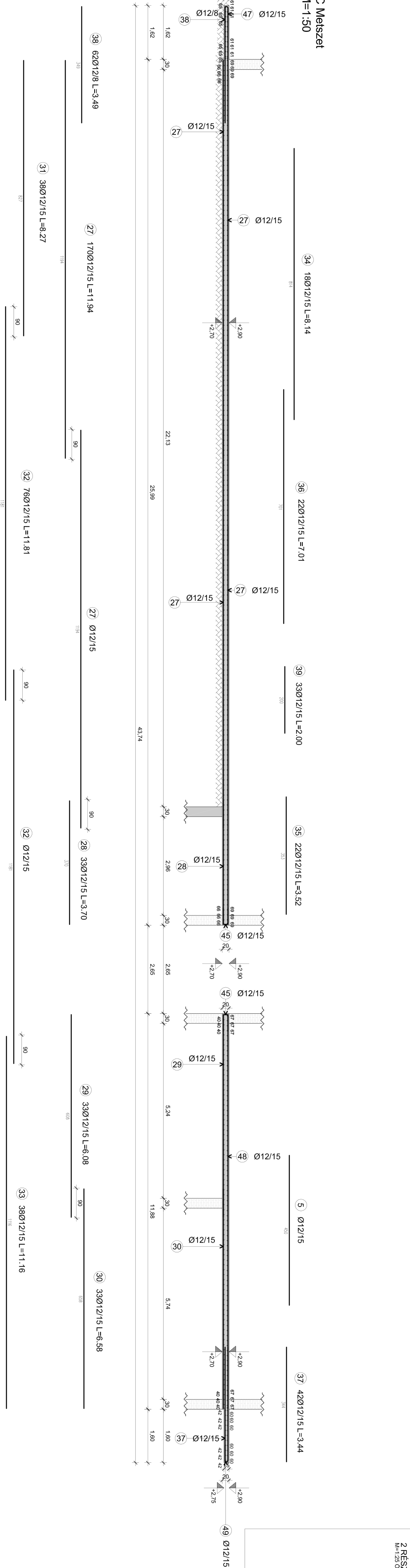
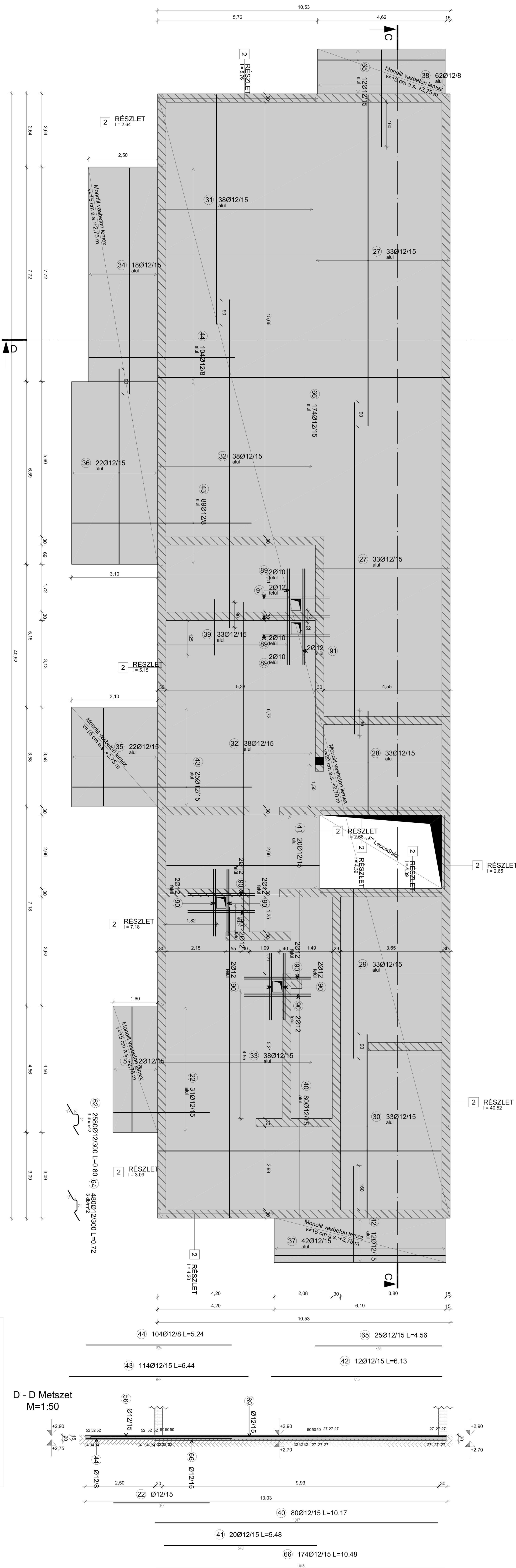
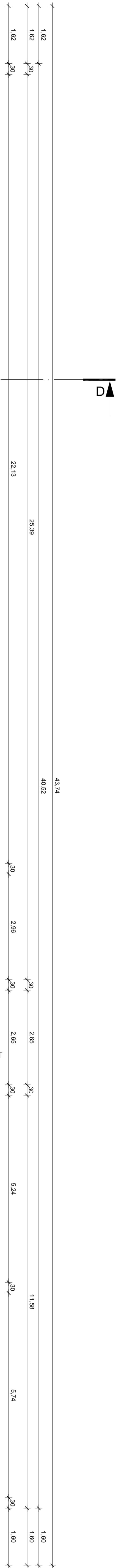
A MÉRLETEK A HELYSZÍNIEN ELLENŐRIZENDŐK

±0.00 = 99.52 mAF
Anyagminőség:
beton: C20/25-Xc1-16/1F3
betonacél: B500 B
betonfödés: 30 mm
hasznoslevegő: 2 kNm
Vasak mérete külméret

Kapcsolódó tervek:

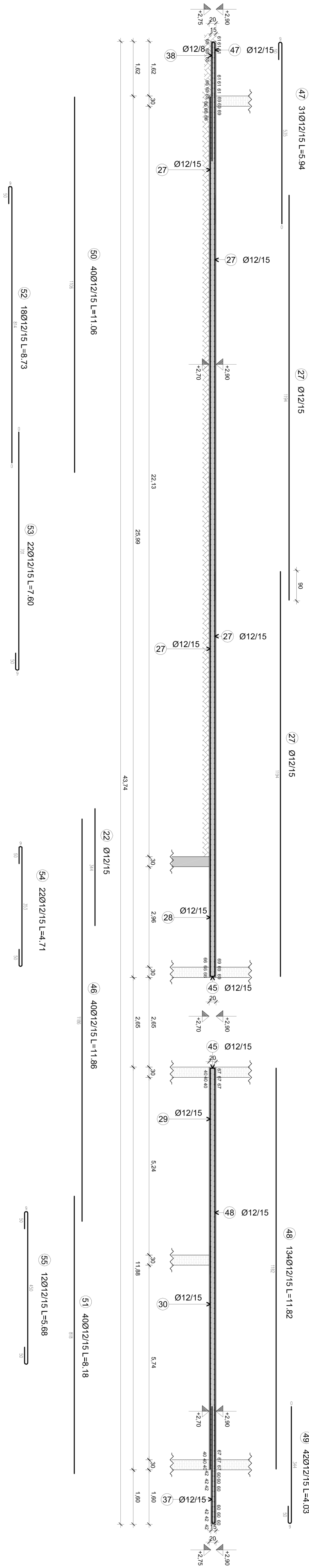
S - 01Faszerkezetű tető: alaprajz, metszet, részletek
S - 02 Alaplemez: zsákluzási, vasalási terv, alsó háló
S - 04 Pincésztet: földem: zsákluzási, vasalási terv, alsó háló
S - 05 Pincésztet: földem: zsákluzási, vasalási terv, felső háló
S - 06 Földszint: földem: zsákluzási, vasalási terv, alsó háló
S - 07 Földszint: földem: zsákluzási, vasalási terv, felső háló
S - 08 Monolit vasbeton lépcső, pillér, fal zsákluzási, vasalási terv

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar		
Mechanika és Tartószerkezetek Szakcsoport		
Építőmérnöki Intézet		
Típus:	Fajl száma:	S - 03
Projekt:	Méretarány:	M=1:50; M=1:25
Tízemlégy lakásos társasház tervezése	Datum:	2016. június
Terv: Alaplemez:	Konziáns:	Szabó Balázs
zsákluzási, vasalási terv, felső háló		
Név:	Tervező aláírás:	
Rákosi György		

[illegible]



C - C Metszet
M=1:50



Megjegyzés:

A MÉRETEK A HELYSZÍNEK ELLENŐRIZENDŐK

 $\pm 0,00 = 99,52 \text{ mA}$

beton: C20/25-Xc1-161F3

betonacél: B500 B
betonfedés: 30 mm

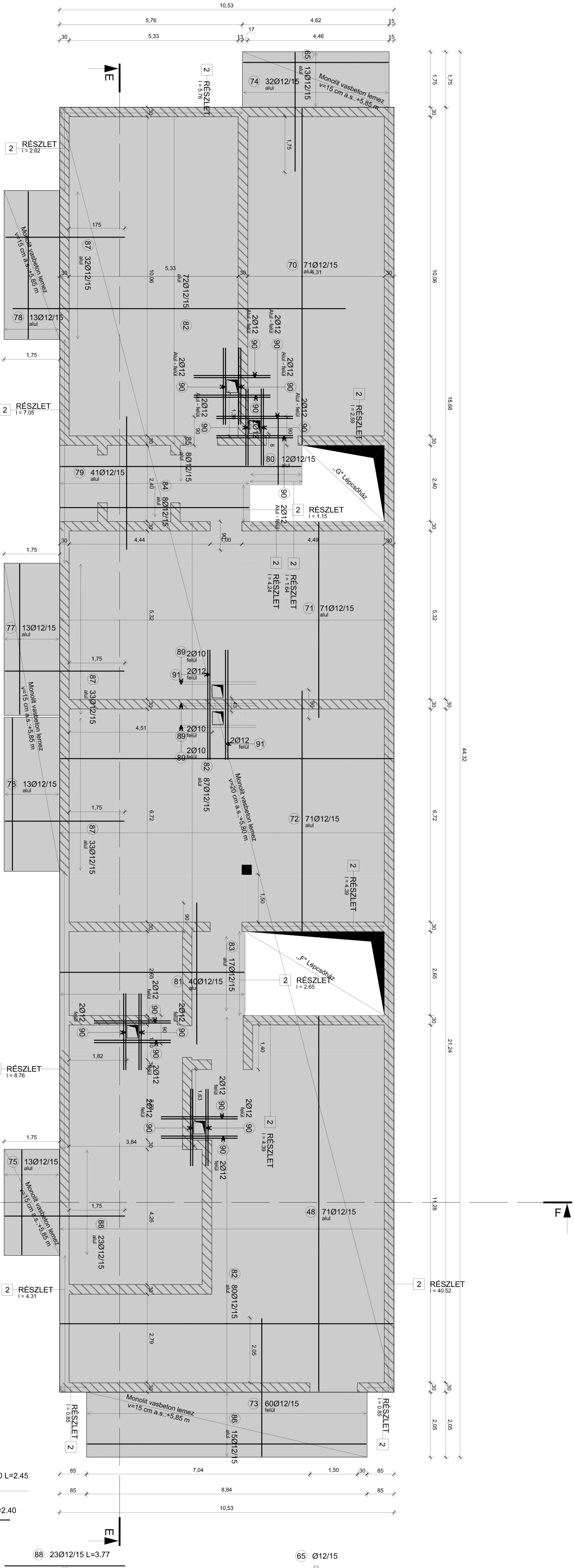
hasznosítási: 2 kN/m
3 kN/m

Vasak mérete külméret

Kapcsolódó tervek:

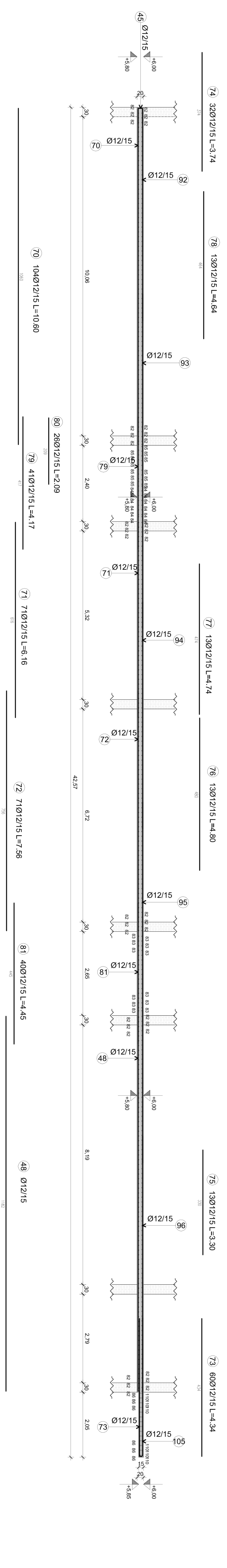
S - 01Faszekerezései (törő, alaprajz, metszeti, részletek)
S - 02 Alaprajz: szalutási, vasalási terv, also háló
S - 03 Alaprajz: szalutási, vasalási terv, felső háló
S - 04 Principszint (feletti földem: szalutási, vasalási terv, also háló)
S - 05 Földszint (feletti földem: szalutási, vasalási terv, also háló)
S - 07 Földszint (alatti földem: szalutási, vasalási terv, Felső háló)
S - 08 Monolit vasbeton lepcső, pillér, fal szalutási, vasalási terv

Szenti István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar Mechanika és Társzerkezetek Szakcsoport Építőmérnöki Intézet	
Tárgy	Régi szám
Szakirány	S - 05
Projekt	Minőség
Tárgy	M-1 - 50
Tárgy	Datum
Phleozsin feletti földön Zsoltvási, Vassáti úrv. első ház	2015. június
Név	Korlatok
Kádosi György	Szabo Balázs



E - E Metszet
M=1:50

F - F Metszet
M=1:50



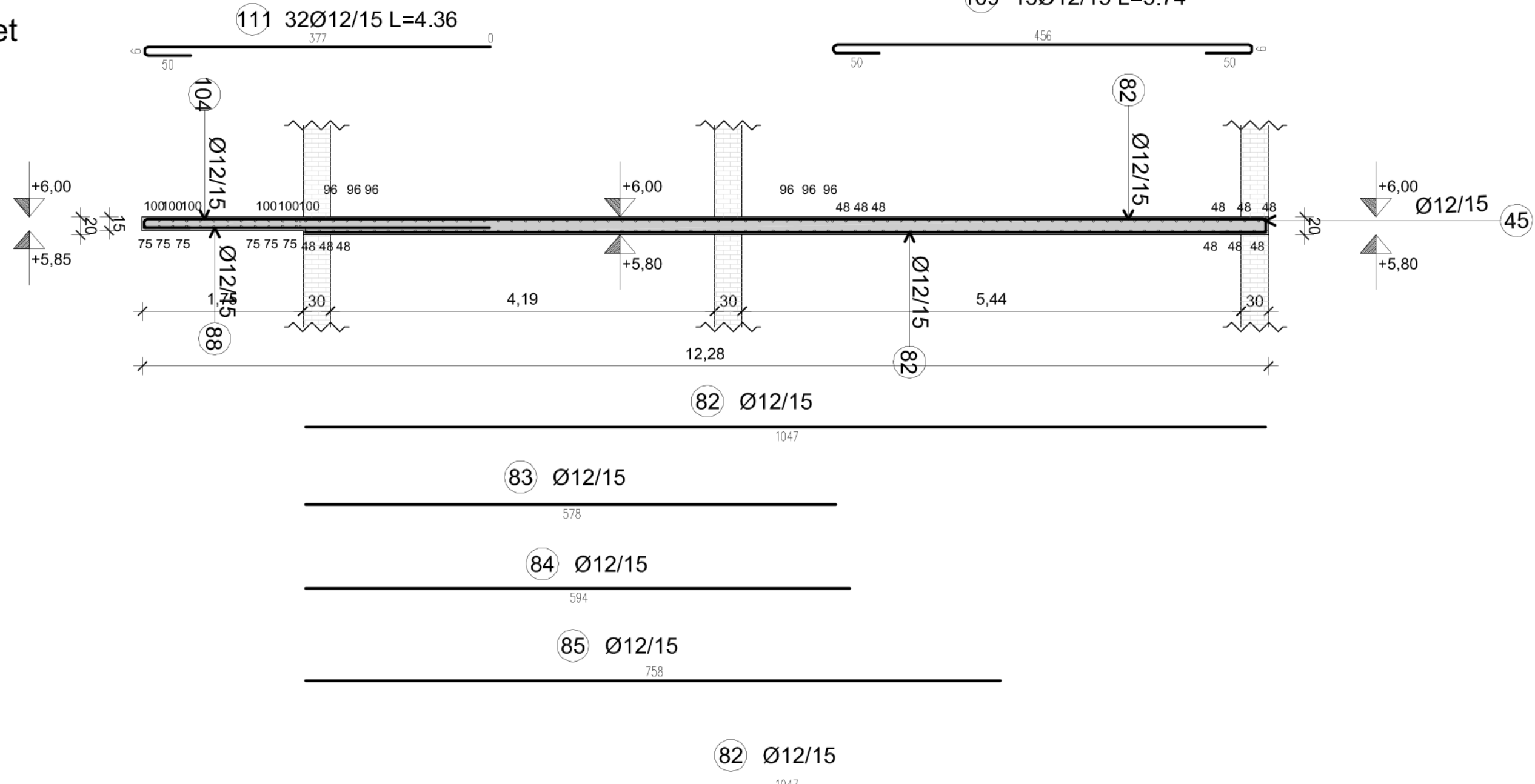
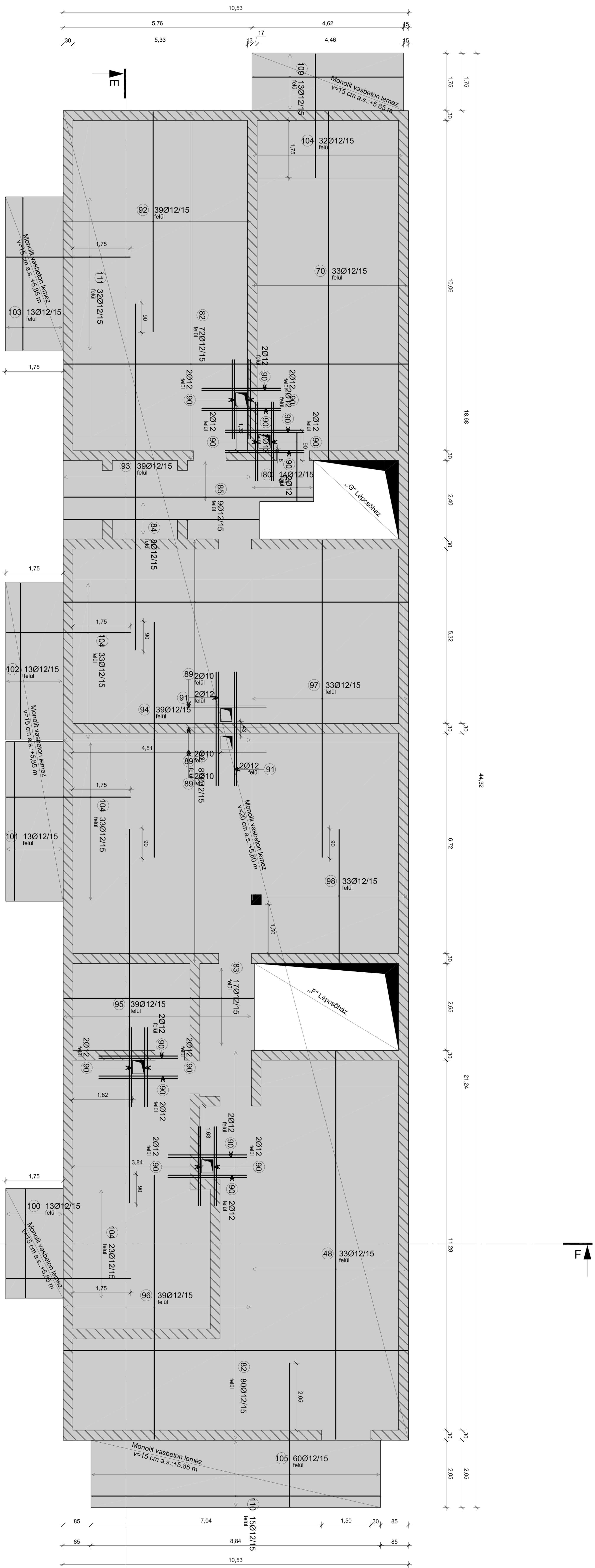
Megjegyzés:

A MÉRLETEK A HELYSZÍNEN ELLENŐRZENDŐK
40.00 = 99.92 m²
Anyagmennyiség:
beton: C20/25-KC+16FR3
vasalás: B500 B
betonfedés: 30 mm
hasznoslehelter: 3 kN/m
Vasak mérlege különrejt

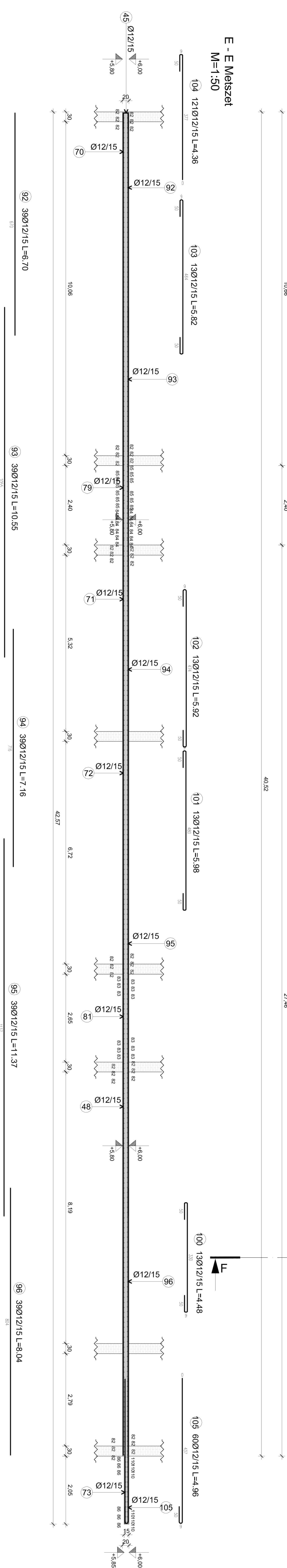
Kapcsolódó tervek:

S - 01 Fűtővezetékrajz, radiátor, melegvíz, melegvíz, melegvíz
S - 02 Fűtővezetékrajz, radiátor, melegvíz, melegvíz, melegvíz
S - 03 Alkalmasság: szellőzés, vasalási terv, fűtési háló
S - 04 Pincészet feletti földem: szellőzés, vasalási terv, fűtési háló
S - 05 Pincészet feletti földem: szellőzés, vasalási terv, fűtési háló
S - 06 Pincészet feletti földem: szellőzés, vasalási terv, fűtési háló
S - 07 Pincészet feletti földem: szellőzés, vasalási terv, fűtési háló
S - 08 Pincészet feletti földem: szellőzés, vasalási terv, fűtési háló
S - 09 Pincészet feletti földem: szellőzés, vasalási terv, fűtési háló

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar			
Mechanika és Tartószerkezetek Szakcsoport			
Építőmérnöki Intézet			
Tárgy:			
Szakirányú diplomamunka Megasépítési szakirány		S - 06	
Projekt:		Mesterséves	
Tárgy: lakócsatorna építési terv		M=1:50	
Tervező: Földszint feletti földem		Dátum:	
szellőzés, vasalási terv, alsó háló		2015. június	
Tervező: Szabó Balázs		Készítők:	
Rákosi György		Szabó Balázs	



F - F Metszet
M=1:50



E - E Metszet
M=1:50

Megjegyzés:

A MÉRTEK A HELYSZÍNEK ELLENŐRIZENDŐK

 $\pm 0,00 = 99,52 \text{ m}$

mlyagunllloseg.
 beton:

betonfedés: 30

hasznosítók:

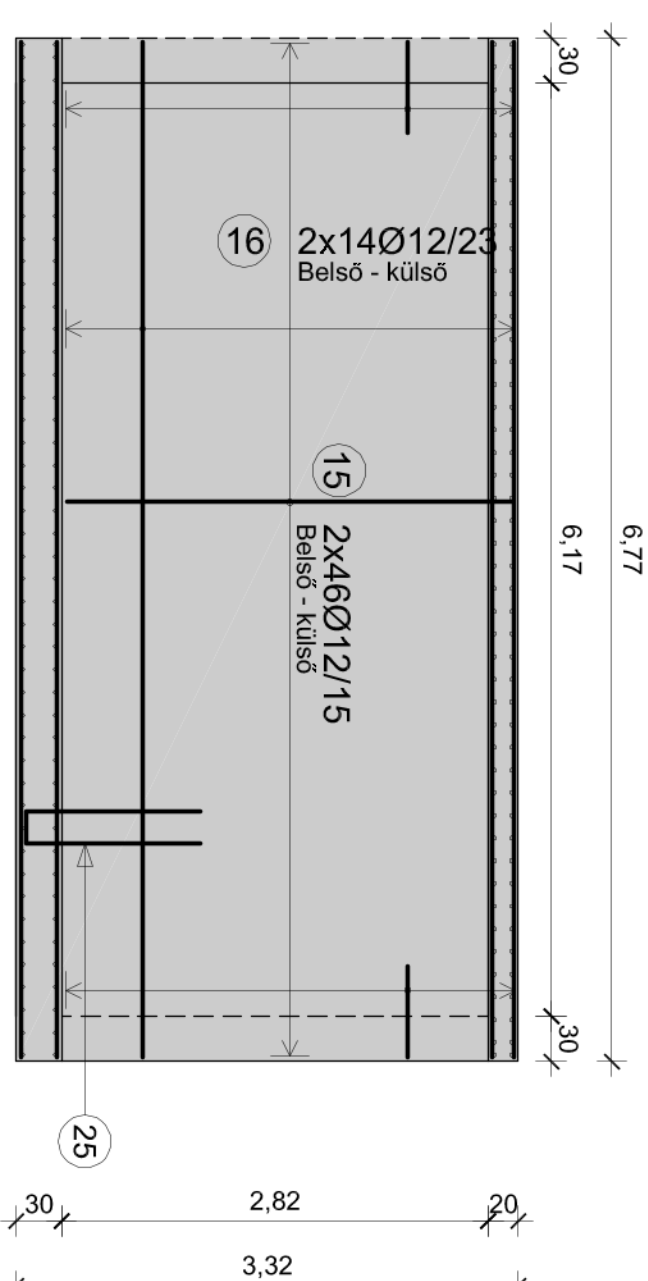
Vasak m rele k

Kapcsolódó tervek:

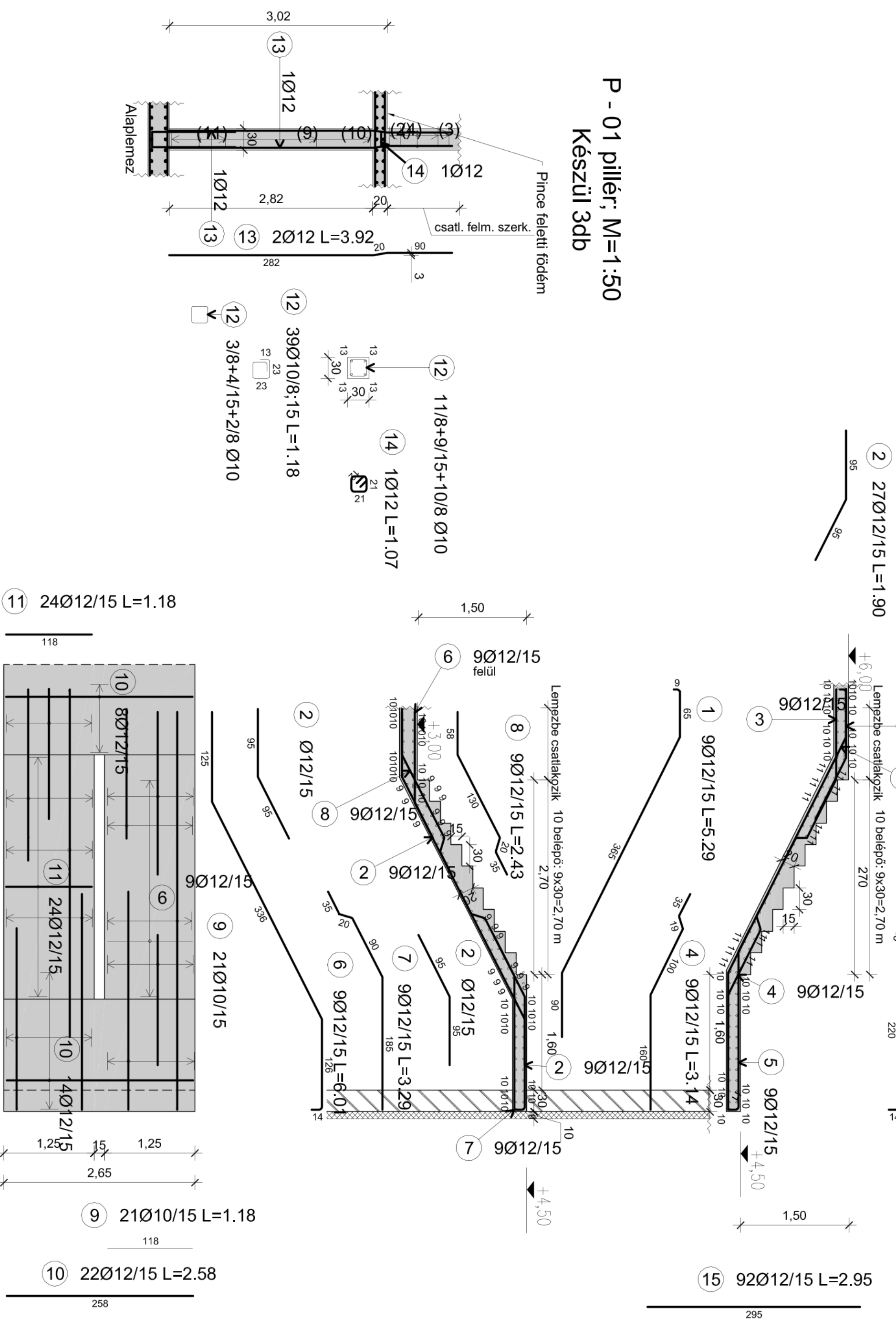
S - 01F aszerkeztetű tető; alaprajz, metszet, részletek
S - 02 Atpennet; zsalszalzi, vasalási terv, alsó háló
S - 03 Atpennet; zsalszalzi, vasalási terv, felső háló
S - 04 Pncoszint feletti födém; zsalszalzi, vasalási terv, alsó háló
S - 05 Pncoszint feletti födém; zsalszalzi, vasalási terv, felső háló
S - 06 Földszint feletti födém; zsalszalzi, vasalási terv, alsó háló
S - 08 Monolit vasbeton lepcső, pilér, fal zsalszalzi, vasalási terv

[illegible]

F - 01 fal; M=1:50
Kívülről



P - 01 pillér; M=1:50
Készül 3db



Megjegyzés:

A MÉRETEK A HELYSZÍNIEN ELLENŐRIZENDŐK

 $\pm 0,00 = 99,52 \text{ mAf}$

Anyagminőség:

beton: C20/25-Xc1-16-F3

C25/30

betonacél: B500 E

betonfedés: 30 mm

hasznosítási: 3 kN/m

Vasak määrate kiilmärate

Kapcsolódó tervek:

S - 01Faszerkezetű tető: alaprajz, metszet, részletek

S - 02 Alaplemez: zsuzási, vasalási terv, alsó háló

S - 03 Alaplemez: zsáluzási, vasalási terv, felső hálós

S - 04 Pincesszint feletti födém: zsályaíster, alsó háló

S - 05 Pinceszint feletti földm: zsalluzási vasalási ter. Első hál

S - 06.Éleddszint feletti földm: zsallizási terv alsó háján

Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar	
Mechanika és Tartószerkezetek Szakcsoport	
Építőmérnöki Intézet	
Tárgy:	Rajz száma: S - 08
Szakirányú diplomamunka Magasépítési szakirány	
Projekt:	Méretarány:
Tizennégy lakásos társasház tervezése	M=1:50
Terv: Monoit vasbeton lépcső, pillér, fal zsaluzási, vasalási terv	Dátum: 2015. június
Név: 	Konzultens: Szabó Balázs
Tervező aláírása:	
Rákosi György 