

STATIKAI SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY

NAPELEM RENDSZER TELEPÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGÉRŐL

A TAMÁSI-HÚS KFT. TAMÁSI DÓZSA GY. 107 SZÁM ALATTI TELEPHELYÉN LÉVŐ ÉPÜLETEK TETŐSZERKEZETEIRŐL ÉS PARKOLÓTÉR LEFEDHETŐSÉGÉRŐL

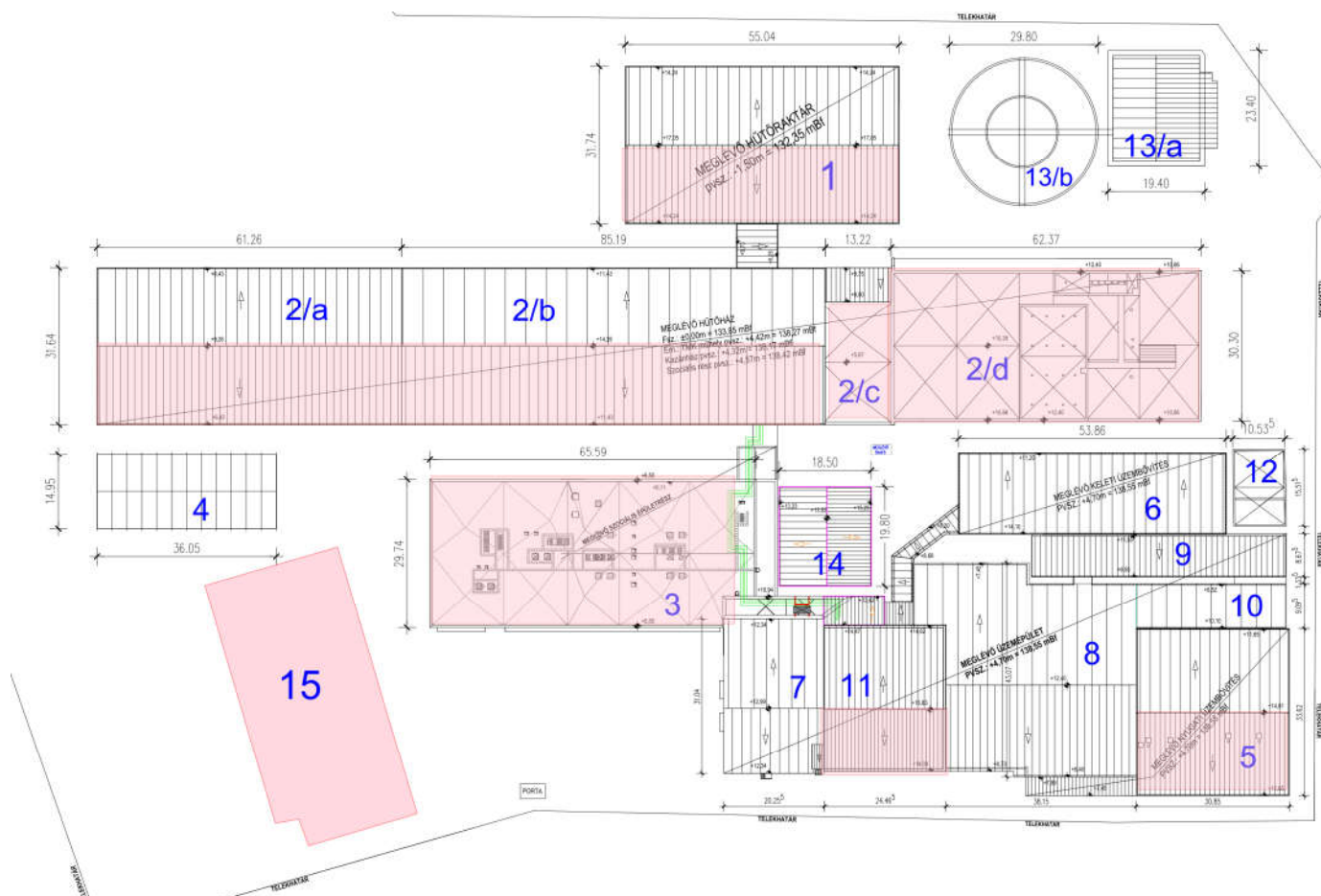
Előzmény:

2022 májusában keresett meg Kiss András a Tamási- Hús Kft. (továbbiakban TH) részéről azzal a kéréssel, hogy vizsgáljuk meg a telephelyen álló épületek tetőszerkezetét, hogy alkalmasak-e egy napelem rendszer terheinek elviselésére?

Cégünk 2015 óta folyamatosan végez tervezési feladatokat a TH részére, jelen szakvéleményben csak az általunk tervezett épületek tetőszerkezetét vizsgáljuk.

A vizsgálatot az alábbi (rózsaszínű) tetőfelületekre végeztem el:

A jelölt tetőfelületek vagy lapostetők, vagy nyugatra néző nyeregtetők.



Az épületek megnevezés a helyszínrajz alapján:

1. HŰTŐRAKTÁR
2. ÜZEMÉPÜLET és HŰTŐHÁZ
3. SZOCIÁLIS ÉPÜLET
5. ÜZEMÉPÜLET - NYUGATI BŐVÍTÉS (2019)
11. ÜZEMÉPÜLET – RÉGI (2009 körüli)
14. ÚJ GÉPHÁZ
- 15 PARKOLÓTÉR

Rendelkezésre álló adatok:

- Tartószerkezeti kiviteli tervek
- Tartószerkezeti számítások
- Megrendelő nyilatkozata, hogy a trapézlemezre függesztett terhek (lámpák és egyéb berendezések súlya nem éri el a 10 kg/m²-es terhelést.

A napelem rendszerek tartószerkezeti kialakítása két fő csoportba oszthatóak:

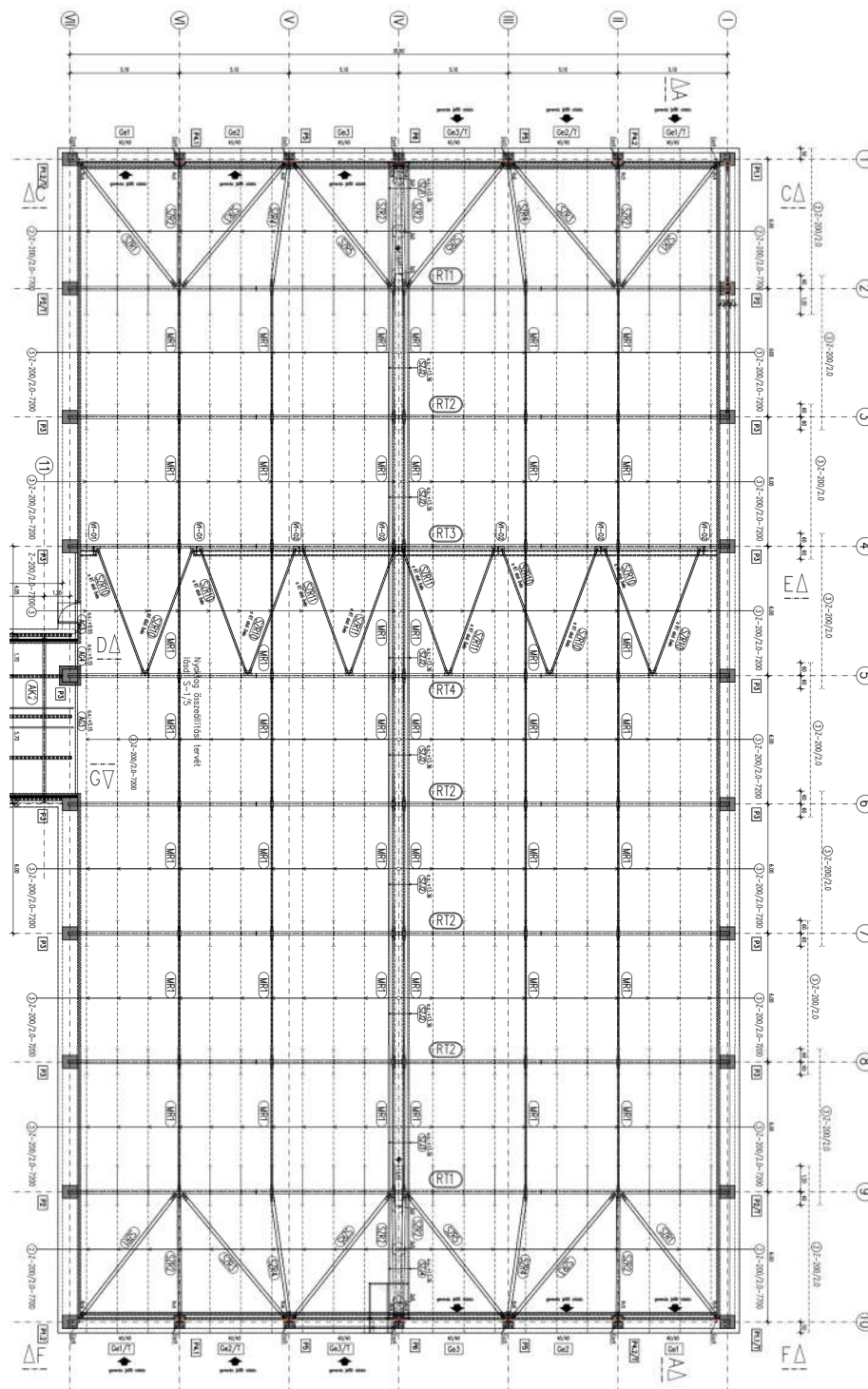
- leterheléses rendszer: alkalmazási területe szilárd (pl. vasbeton szerkezetű) lapostetős födémeken. A rendszer súlya a napelemekkel és a leterheléssel együtt kb 60 kg/m²
- szerelt rendszer: alkalmazási területe könnyűszerkezetes tetőkön, főként trapézlemez, vagy szendvicspanel fedésű nyeregtetőkön ($\alpha > 5^\circ$). A rendszer súlya a napelemekkel és a szerelvényezéssel együtt kb 25 kg/m²

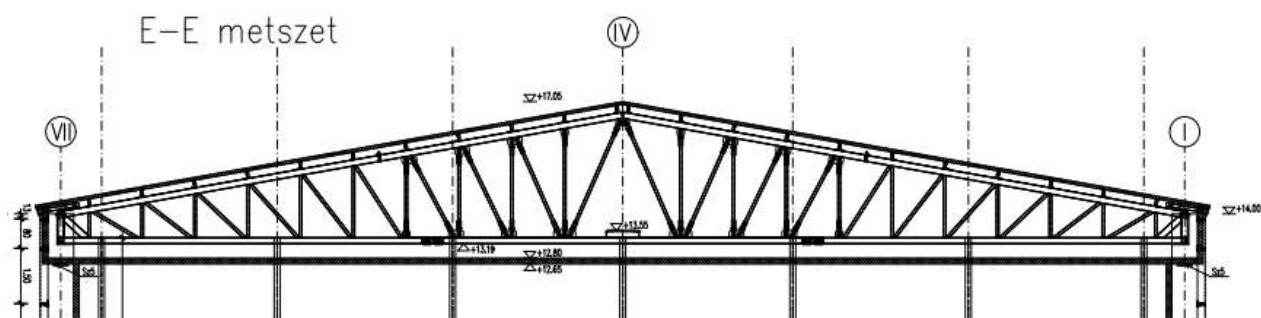
Meglévő épületek bemutatása:

1. HŰTŐRAKTÁR

Az épületet 2020-ban terveztük és még abban az évben meg is épült.

A hűtőraktár kb. 31x55m alapterületű, 10 raszterből áll, a raszter távolság 6,00 m. A 2-9 raszterek között vasbeton pillérváz, acél rácsostartós kialakítású, az 1-es és 10-es végfal vasbeton pillérváz, vasbeton gerendás szerkezetű.





Héjazat

A nyeregtetőt KINGSPAN $v=80$ mm vastag tetőpanellel fedjük le.

Tető- és falszelemenek

A tetőhéjazat alátámasztására Lindab Z200-as könnyűgerenda váz készül. A szelemenek egymástól mért távolsága max. 1,46 m (ez a rácsostartó csomóponti távolsága is). A mértékadó fesztávolság: 6,00 m, Lindab Z 200 x 2,0 mm szelemen kerül alkalmazásra, átfedéssel toldással többtámaszúsítva

Tetőszelemen számítása (az engedélyezési tervből kiemelve)

- támaszai: raszterek 6,00 m-ként
- szelemenek egymástól való távolsága: 1,50 m
- terhek: $P_{Ed}=1,95 \text{ kN/m}^2$

1 db szelemenre jutó terhek: $1,95 \text{ kN/m}^2 \times 1,50 \text{ m} + 0,1 \text{ kN/m}^2 \times 1,50 \times 1,50 \text{ m} = 3,07 \text{ kN/m}$

1. Nyeregtető héjazat - rácsos tartó felső öv					
	megnevezés	vtg m	fajsúly kN/m^3		súly kN/m^2
Állandó terhek					
	szendvicspanel	0,08			0,12
$\gamma=1,35$	Z szelemenek				0,11
$\alpha=10$	függesztett terhek				0,10
					0,33
Esetleges terhek					
$\gamma_Q 1,50$	hó				1,00
Összesen					
	$Q_{ed}=$	0,45	+	1,50	= 1,95

Statikai váz

Szelvény

S

U

1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6

6000 6000 6000 6000 6000 6000

Szerkezeti beállítások

Szelvény: Z200

Csavarok: 4,2

Elhelyezés: Erős

Öv megtámasztása

Megtámasztás: Lemez / Megtámasztások (mm) Csavar

Felső öv: Folytatódag

LLP20 0,4

2 hullám

Geometria

Támaszok				Nyílások					
No.	Pozíció [mm]	Típus	Széless. [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	No.	Méret [mm]	Vtg.1 [mm]	Vtg.2 [mm]
Alapértékek				0			6000	2	
1	0	H	Merevített	-	-	1	6000	2	-
2	6000	O	Merevített	600	1200	2	6000	2	-
3	12000	O	Merevített	600	600	3	6000	2	-
4	18000	O	Merevített	600	600	4	6000	2	-
5	24000	O	Merevített	1200	600	5	6000	2	-
6	30000	H	Merevített	-	-				

Generálás: 5 nyílás

Statikai rendszer: Átfedésszerű

Nyílás törése

Terhek

No.	Típus	Kezdőp.	Végp.	Kezdőint. [kN/m]	Végint.	Széless.	ULS	SLS
1	U			3,15			ULS	
2								

Lehajlás-számítás paraméterei

Határ Nyílás L / 150

Határ Konzol L / 150

Számítási módszer

Pontosított

Számolás

Optimál

Eredmények

ULS: 80%

SLS: 0%

Input adatok

Kivonat

Részletes

Kilépés

Z200, $v = 2,00 \text{ mm} \rightarrow$ **MEGFELEL! (80 %)**

Ez azt jelenti, hogy további 20% teherbírási tartalékkal rendelkezik a szelemenváz.

A szelemen határereje: $3,15 / 0,8 = 3,94 \text{ kN/m} \Rightarrow / 1,5 \text{ m} \Rightarrow q_{Rd} = 2,63 \text{ kN/m}^2$

A határerő és a korábban megengedett terhelés közötti különbség:

$$\Delta p_{ed} = (2,63 - 1,95) / \gamma_d = 0,68 / 1,5 = 0,45 \text{ kN/m}^2$$

Azaz a tetőszervezet szelemenváza további 45 kg/m² terhelés elviselésére alkalmas. A jelenleg meglévő függesztett teher (világítás, légtechnika, stb....)

feltételezett nagysága : 10 kg/m²

A rácsos főtartók leírása (részlet az eredeti műszaki leírásból)

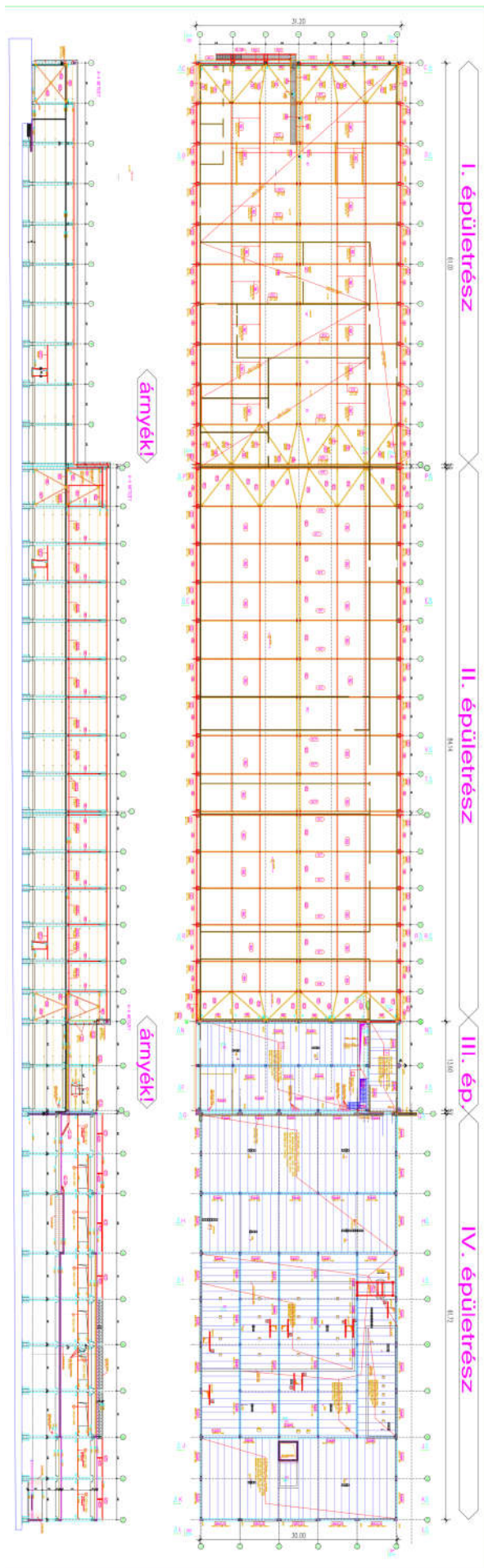
R1 rácsostartó: A pillérek tetején hegesztett rácsostartó van: az övrudak és az első ferde rácsrúd HEA 180 melegen hengerelt szelvényből állnak, az első függőleges oszlop és a második ferde rácsrúd dupla 70x70x5, a többi szimpla 70x70x5 szelvényű zárt szelvényekből készülnek.

A Magyar Mérnöki Kamara Szabályzata szerint egy meglévő szerkezeten egyszeri alkalommal 10 %-os többletterhelés megengedhető.

Összefoglalva: a hűtőraktár épület nyugati tetősíkjára felhelyezhető a 25 kg/m² önsúlyú napelemes rendszer, mind a szelemenváz, mind a rácsostartók kellő teherbírással rendelkeznek a többletteher elviseléséhez.

Megjegyzés:

2. ÜZEMÉPÜLET és HŰTŐHÁZ



Az épületet 2018-ban terveztük és 2019-ben meg is épült.

Befoglaló mérete alaprajzilag: ~31 x 222 m

A 2-es épület négy kisebb épületrészre bontható (I.-IV.), ezen épületrészek megnevezését ez az ábra mutatja.

Szerkezeti felépítés

A hűtőház épülete az 1-28 raszterek között (I. és II-es épületrész) vasbeton pillérvázaz, acél rácsostartós kialakítású, a 28-40 raszterek között (III. és IV-es épületrész) vasbeton pillérvázaz, vasbeton körüreges földémpallóval épült.

Szerkezeti szempontból négy különböző részre bontható az épület:

- I. épületrész (1-11 raszterek között) – vasbeton pillérvázaz, acél rácsos tartós nyeregtetős szerkezetű, gerincmagasság: +9,26 m, ereszmagasság: +6,43 m (pl. rakodótér, csomagoló, manipuláló, sokkoló hűtő)
- II. épületrész (12-28 raszterek között) – vasbeton pillérvázaz, acél rácsos tartós nyeregtetős szerkezetű, gerincmagasság: +14,26 m, ereszmagasság: +11,43 m (pl. fagyasztva tároló, csomagoló, raktárak, kartonozó)
- III. épületrész (28-30 raszterek között)
 - A2-B2 raszterek közt: kétszintes, félnyeregtetős, vasbeton pillérvázaz, FF földémpallós szerkezeten acélkeretek
 - B2-F2 raszterek közt: hűtőgépház, egyszintes, lapostetős, vasbeton pillérvázaz, FF földémpallós szerkezetű
- IV. épületrész (31-40 raszterek között) - kétszintes, lapostetős, vasbeton pillérvázaz, FF földémpallós szerkezetű. (pl. kartonozó, csomagoló, fagyasztó, sütők, hűtő)

Az I-es és II-es épületrész zárófödeme:

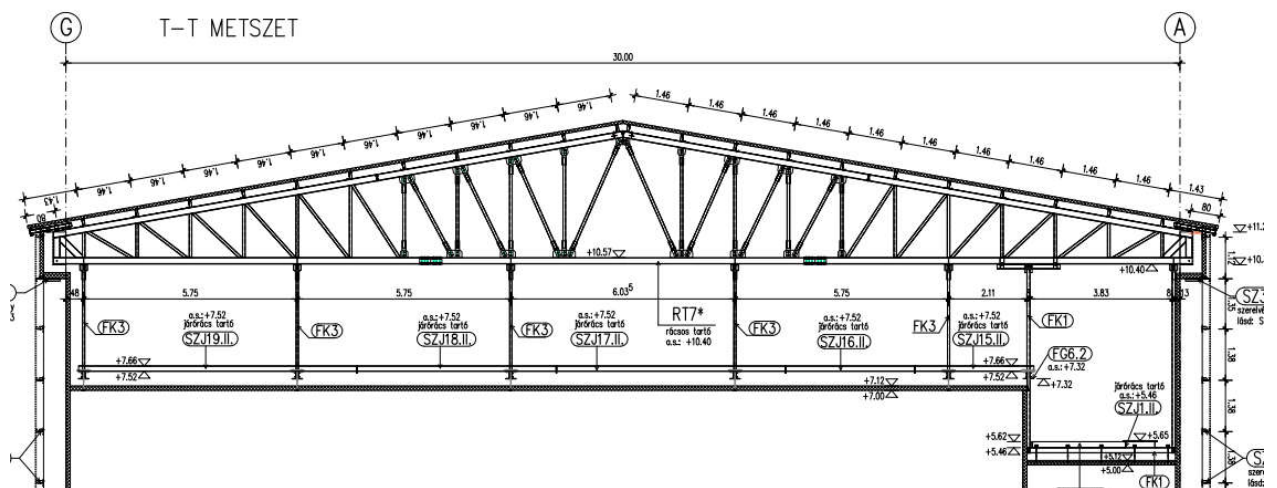
Héjazat

A nyeregtetőt KINGSPAN $v=80$ mm vastag tetőpanellel fedjük le.

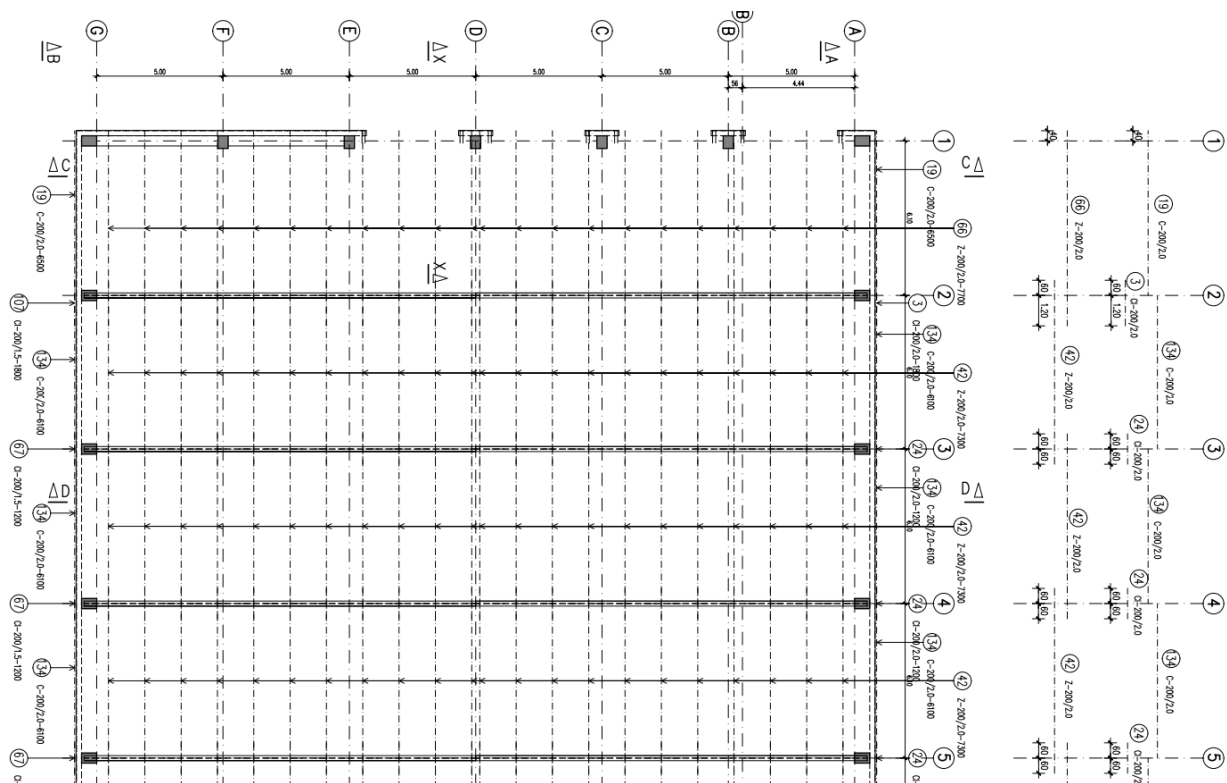
Tető szelemenek

- Az 1-11 és a 12-28 raszterek között a mértékadó fesztávolság: 6,10 m.
- A tetőhéjazat alátámasztására Lindab Z 200 könnyűgerenda váz készül, $v=2,00$ mm falvastagságúak
- A szelemenek egymástól mért távolsága max. 1,46 m (ez a rácsostartó csomóponti távolsága is).
- A szelemenek többtámaszúsítva (15%-os átfedéssel) kerülnek elhelyezésre.

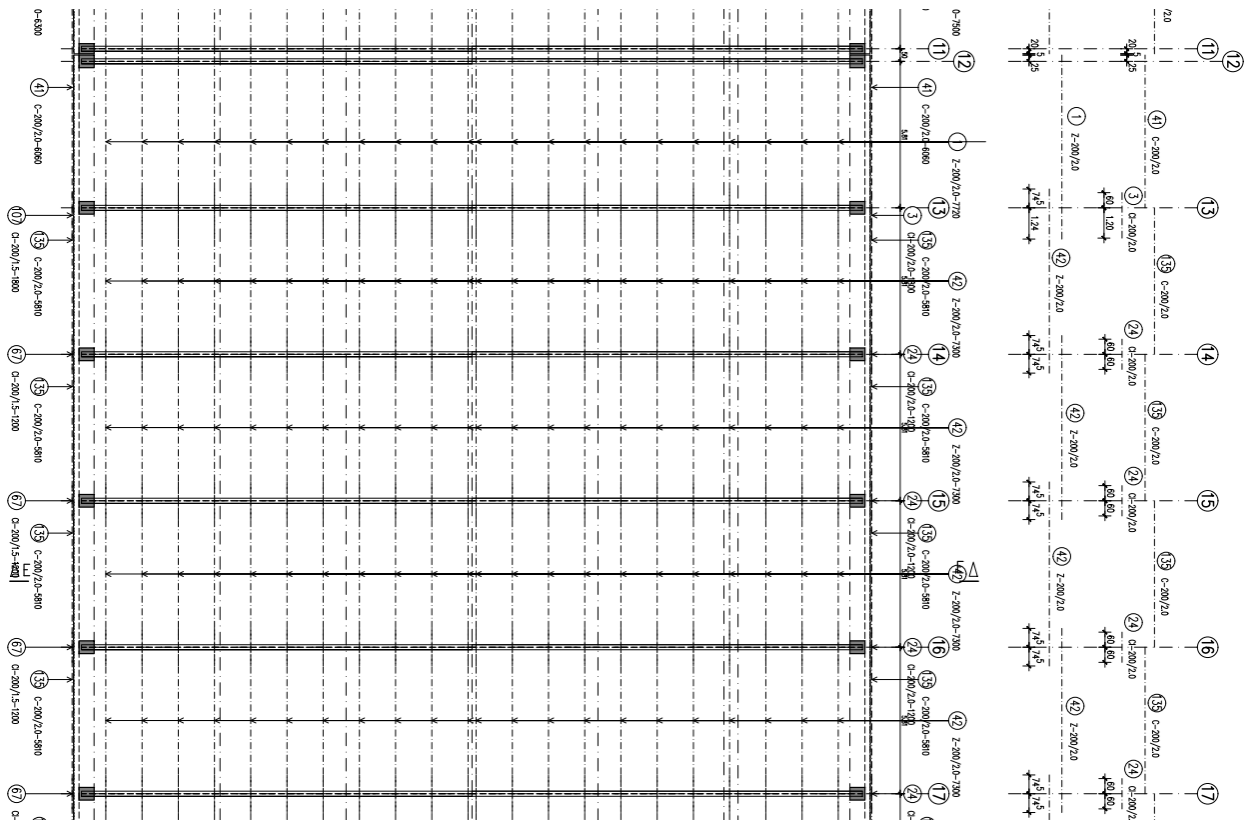
Általános keresztmetszet



- az I. épületrész szelemen kiosztási terve (részlet):



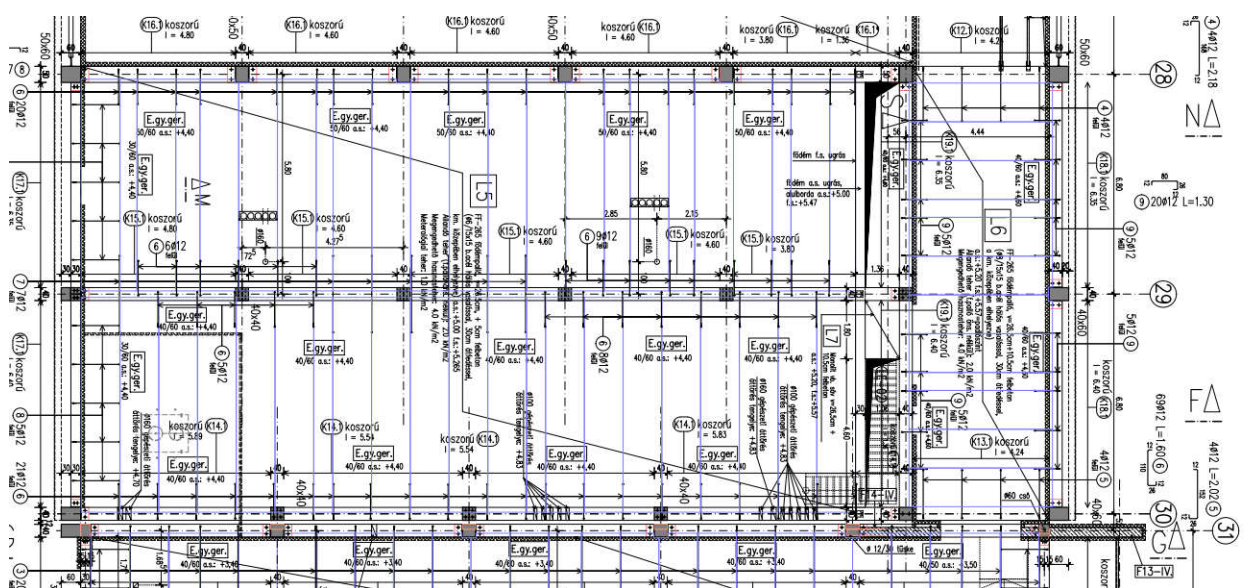
- az II. épületrész szelemen kiosztási terve (részlet):



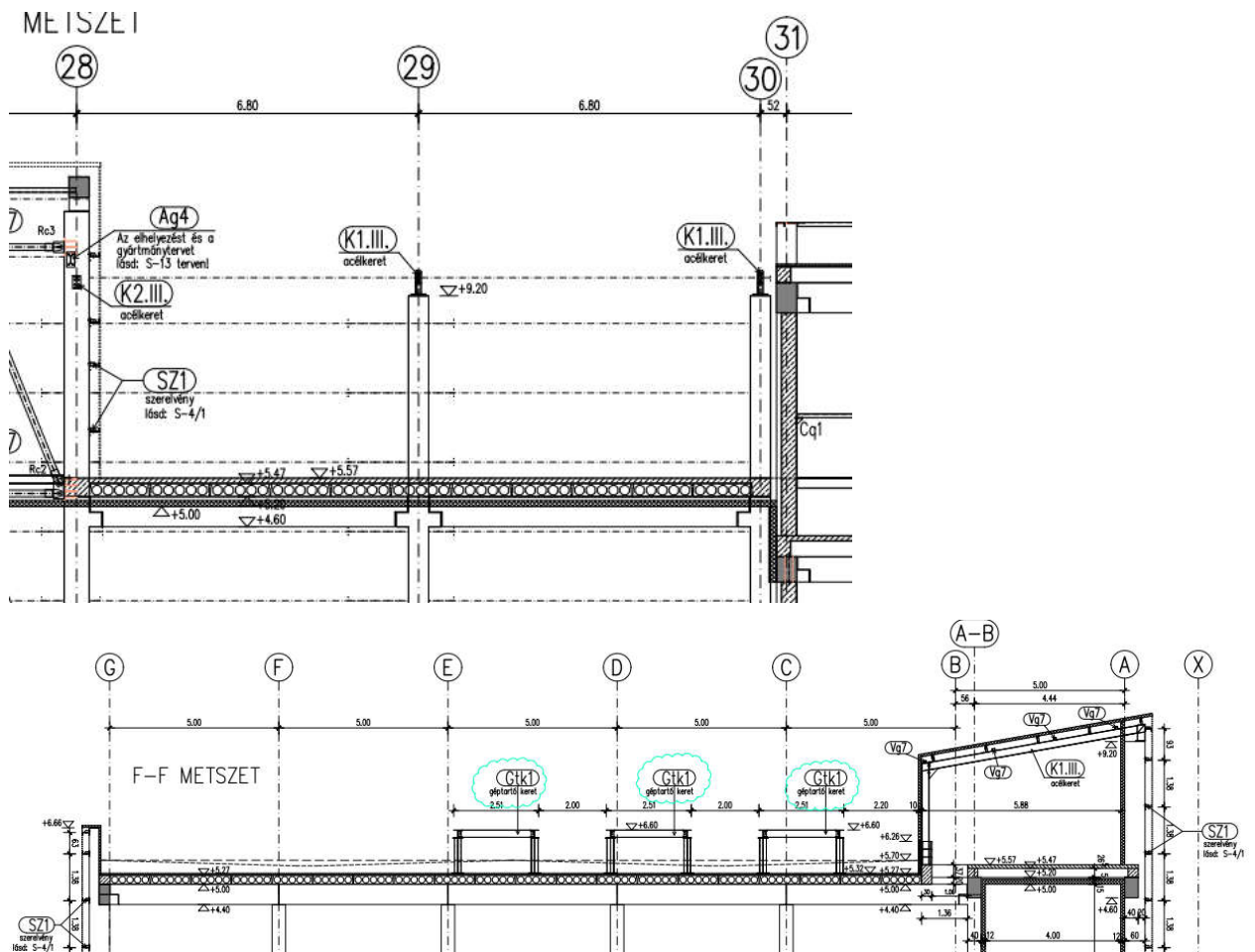
Összefoglalás:

Az I-es és II-es épületrészek feletti szelemenvázra és rácsostartókra a HŰTŐRAKTÁRnál leírtak érvényesek, azaz „az épület nyugati tetősíkjára felhelyezhető a 25 kg/m² önsúlyú napelemes rendszer”. Mind a szelemenváz kialakítása, mind a rácsostartó kialakítása megegyező a hűtőraktárnál leírtakkal.

• III. épületrész zárófödém (részlet) (28-30 raszterek között):



III. épületrész zárófödém (metszetek)



A hűtőgépház földszint feletti födéme, mely a B-G raszterek közt a zárófödém is egyben előregyártott MF-265/A födémpannóból készül, a födémpannók fesztávolsága $L=6,80$ m. A pannók É-D irányban állnak. A födémpannók a.s.: $+5,00$ m.

A méretezés során figyelembe vett

állandó terhek ($\gamma_G=1,35$):

-rétegrend a födémpannón: $1,46 \text{ kN/m}^2$

esetleges terhek ($\gamma_Q=1,50$):

-hőteher az acélkereten: $1,00 \text{ kN/m}^2$

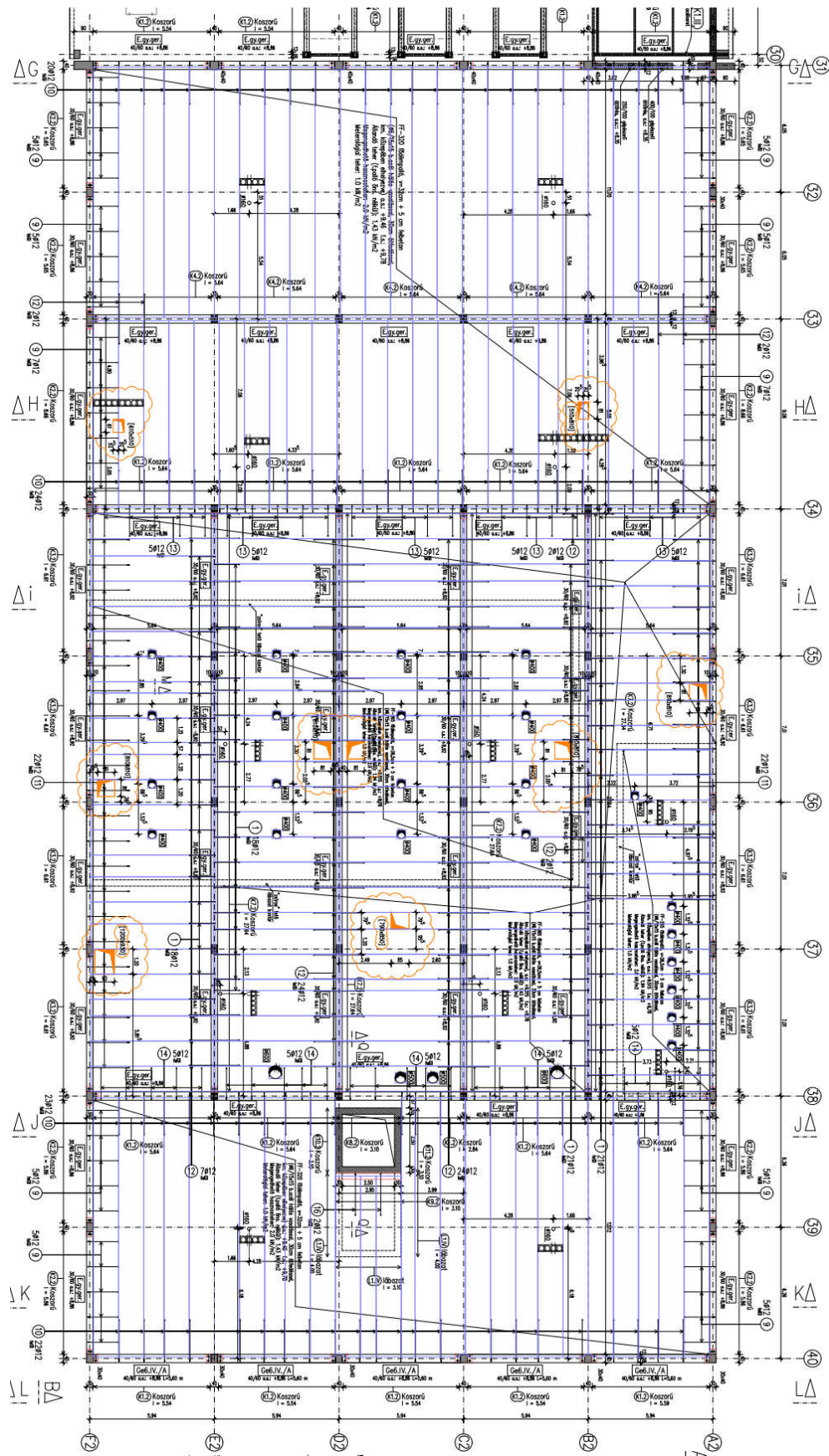
- hasznos teher a födémpannókön: $4,00 \text{ kN/m}^2$.

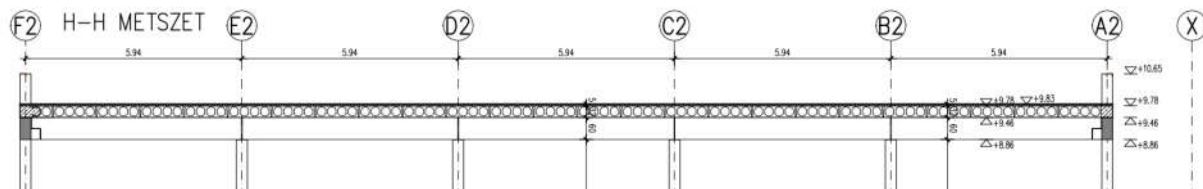
A födémpannókat előregyártott vasbeton gerendákra ültettük fel.

Erre a vasbeton lapostetős födémre - a PVC szigetelés miatt- a „leterheléses” napelem endszer az alkalmas (a rendszer súlya kb. 60 kg/m^2).

Mivel megengedhető hasznos teher - gépészeti indokokból – jelentős $4,00 \text{ kN/m}^2$ így a leterheléses napelem rendszer alkalmazható.

A 31-38 raszterek között egy 2 szintes épület, melynek zárófödéme körüreges födém pallókból készült.





Zárófödém

31-34 raszter

A zárófödém MF-320/C födempallói É-D irányban állnak, mértékadó fesztávolsága a 31-33 raszteren 12,10 m, a 33-34 raszteren 9,06 m. A méretezés során figyelembe vett *állandó terhek* ($\gamma_G=1,35$):

-rétegrend: 3,70 kN/m²

esetleges terhek ($\gamma_Q=1,50$):

-hóteher: 1,00 kN/m²

-szervízteher: 2,00 kN/m².

Az alátámasztó gerendák iránya K-Ny-i.

34-38 raszter

Ezekben a raszterekben a födempallók egységesen K-Ny-i irányúak, a méretezett pallók MF-265/A típusúak. A zárófödém egy részén zsírostetők találhatóak, melyeknek más rétegrendjük van. A méretezés során figyelembe vett terhek megegyeznek a 31-34 raszter közöttiekkel.

Az alátámasztó gerendák iránya É-D irányúak, a fesztávolság mindenhol 7,01 m.

38-40 raszter

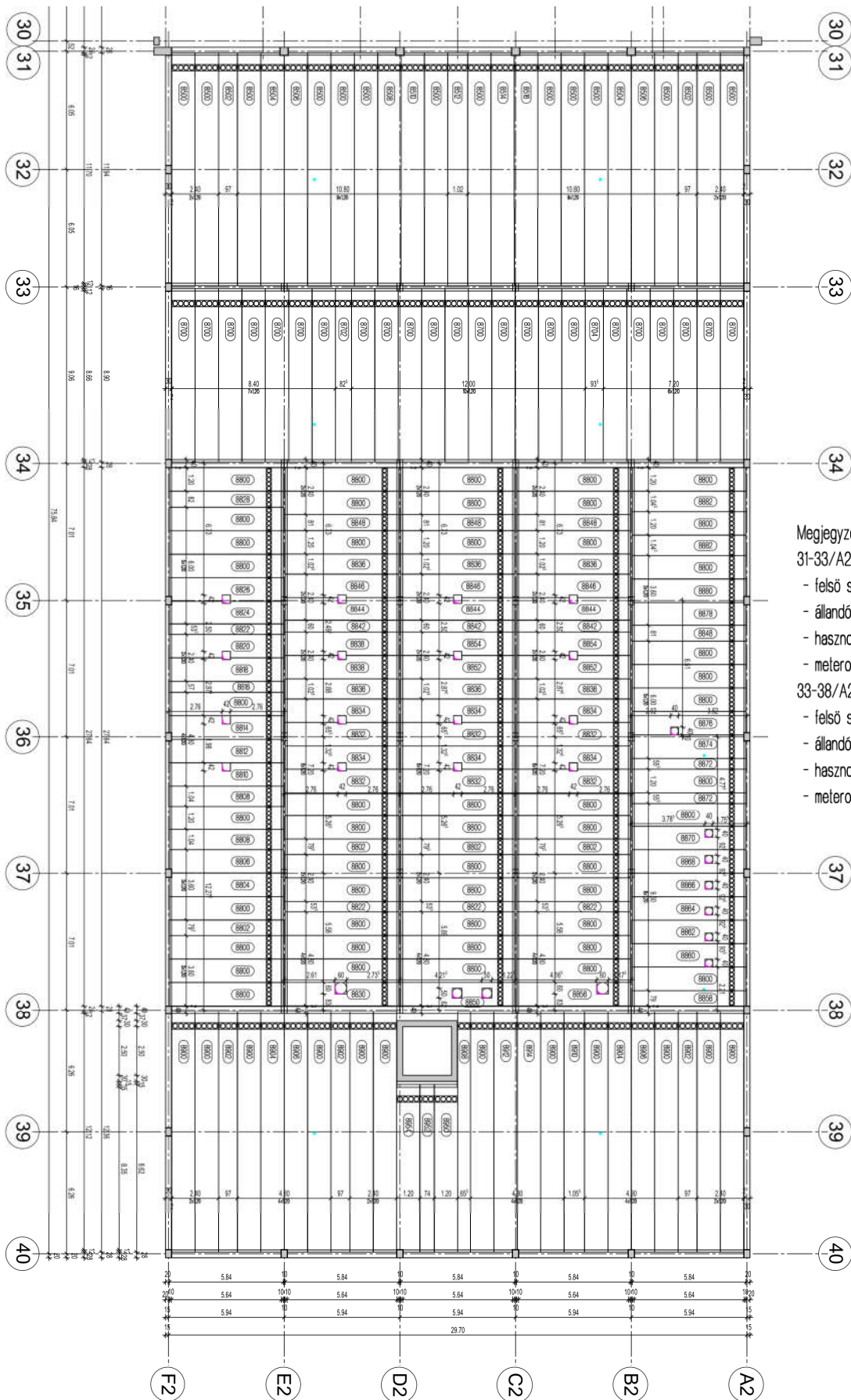
A zárófödém MF-320/C födempallói É-D irányban állnak, mértékadó fesztávolsága 6,26 m. A zárófödémén egy lift előteret hozunk létre, melynek rétegrendje nem azonos a másik rétegrenddel. A méretezés során figyelembe vett terhek megegyeznek a 31-34 raszter közöttiekkel.

Az alátámasztó gerendák iránya K-Ny-i mértékadó fesztávolságuk 6,26 m.

Erre a vasbeton lapostetős födémre - a PVC szigetelés miatt- a „leterheléses” napelem rendszer az alkalmas (a rendszer súlya kb. 60 kg/m²).

Mivel megengedhető hasznos teher - gépészeti indokokból – jelentős 4,00 kN/m² így a leterheléses napelem rendszer alkalmazható.

Födémpalló kiosztási terv (III, IV. épület) zárófödém



Megjegyzések:

31-33/A2-F2, illetve 38-40/A2-F2 raszter

- felső sík: +9,78 m
- állandó jellegű teher: 364 kg/m²
- hasznos teher: 200 kg/m²
- meteorológiai teher: 100 kg/m²

33-38/A2-F2 raszter

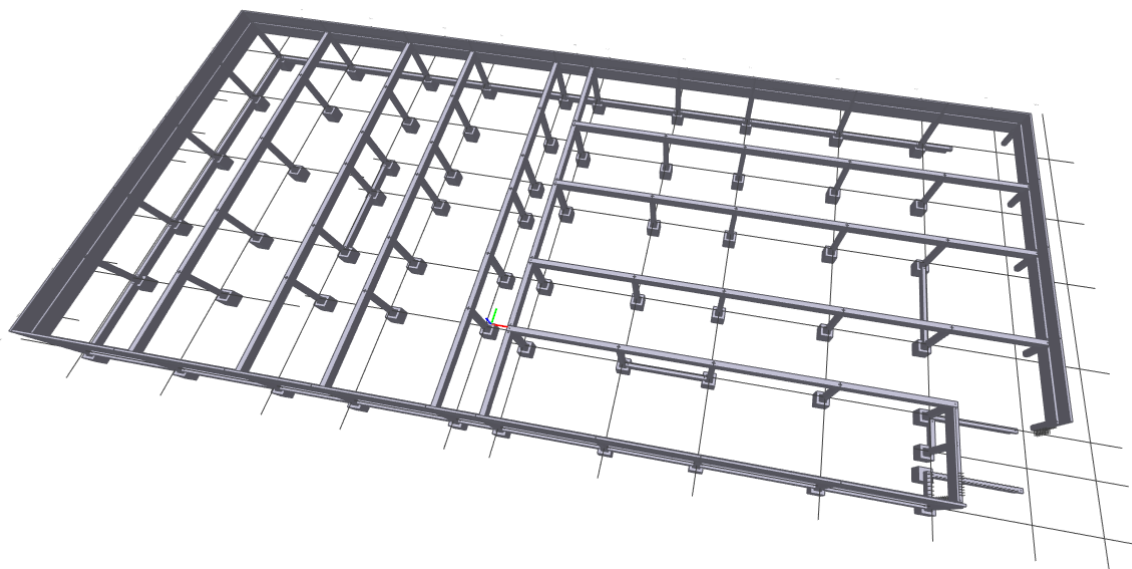
- felső sík: +9,78 m
- állandó jellegű teher: 370 kg/m²
- hasznos teher: 200 kg/m²
- meteorológiai teher: 100 kg/m²

3. SZOCIÁLIS ÉPÜLET

Az épület tervezését 2016 év végén kezdtük a kivitelezés 2018 -ban meg is történt.

Az épület kis részben alápincézett, többségében földszintes, 29,70 x 65,55 m befogadó méretű, téglalap alaprajzú, lapos tetős kialakítású.

A földszinti tartószerkezetet előregyártott vasbeton pillérek alkotják 30x30-30x50 cm-es keresztmetszettel. A pillérek az előregyártott kelyhekbe befogottan kerülnek kialakításra. A homlokzati falak vázkerámia téglából készülnek, vázkitöltő szerepűek, a merevítésben részt vesznek.

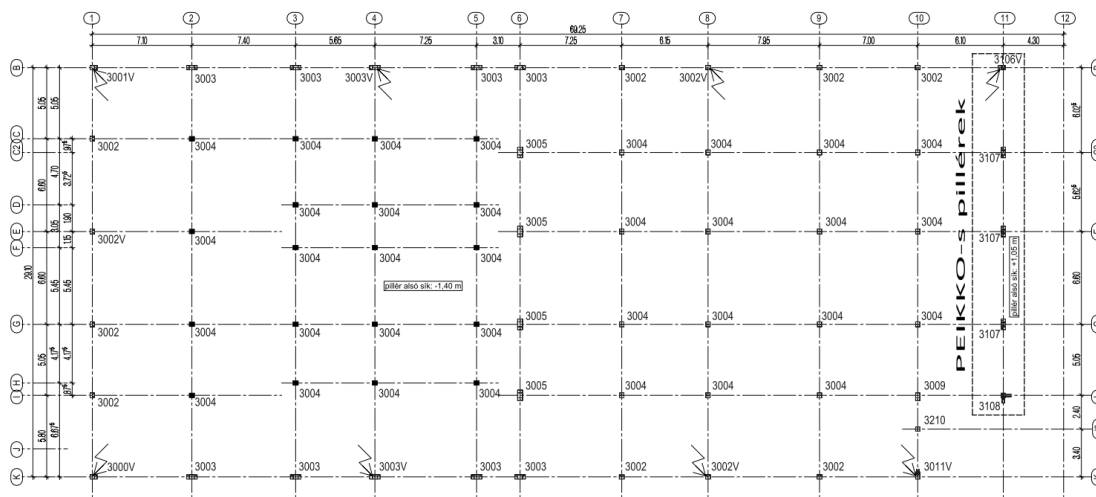


A fsz. feletti födém előregyártott, körüreges, feszített vasbeton födempallóból készül, ami max. 7,10 m fesztávolságú. A tervezett palló a LEIER terméke: LÜF20-2 jelű. A födém számításánál 100 kg/m² gépészeti terhet és a hőterhet is számításba vettük.

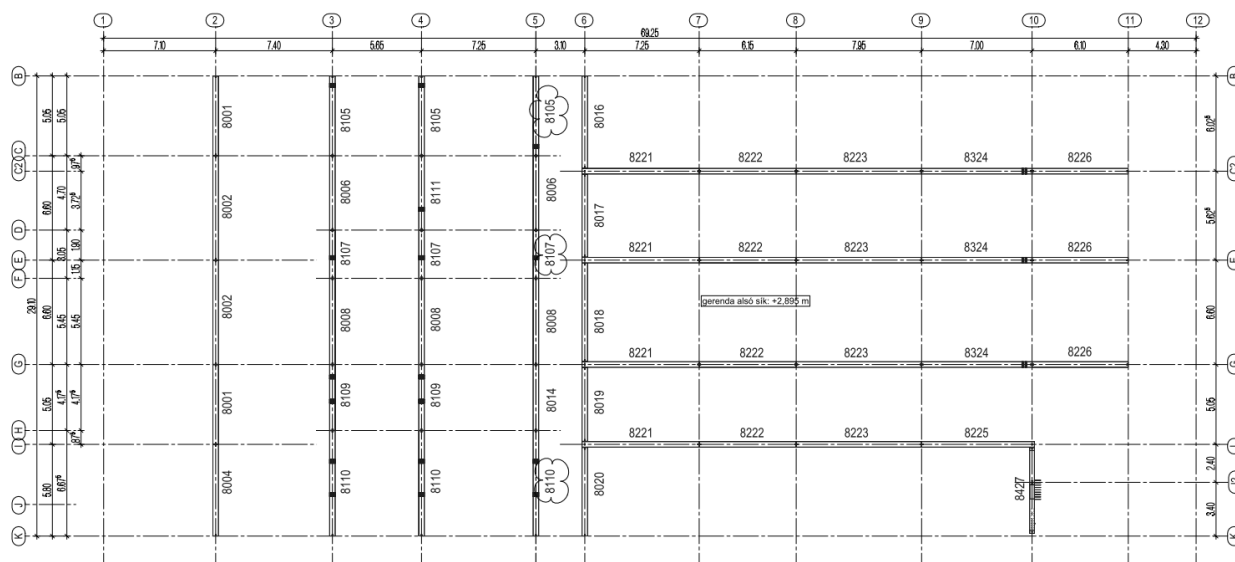
A födempadlók körül monolit vasbeton koszorú készül, ami a homlokzat mentén attikafalként a födém fölé nyúlik.

A födempallók előregyártott vasbeton gerendákra fekszenek fel. A gerendák 30/55 cm-es keresztmetszettel készülnek.

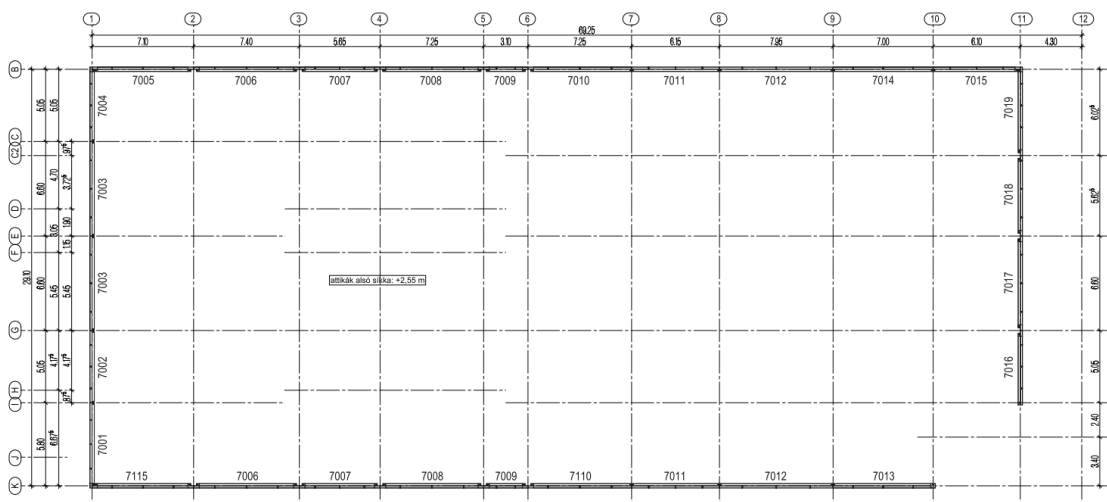
Pillér kiosztási terv



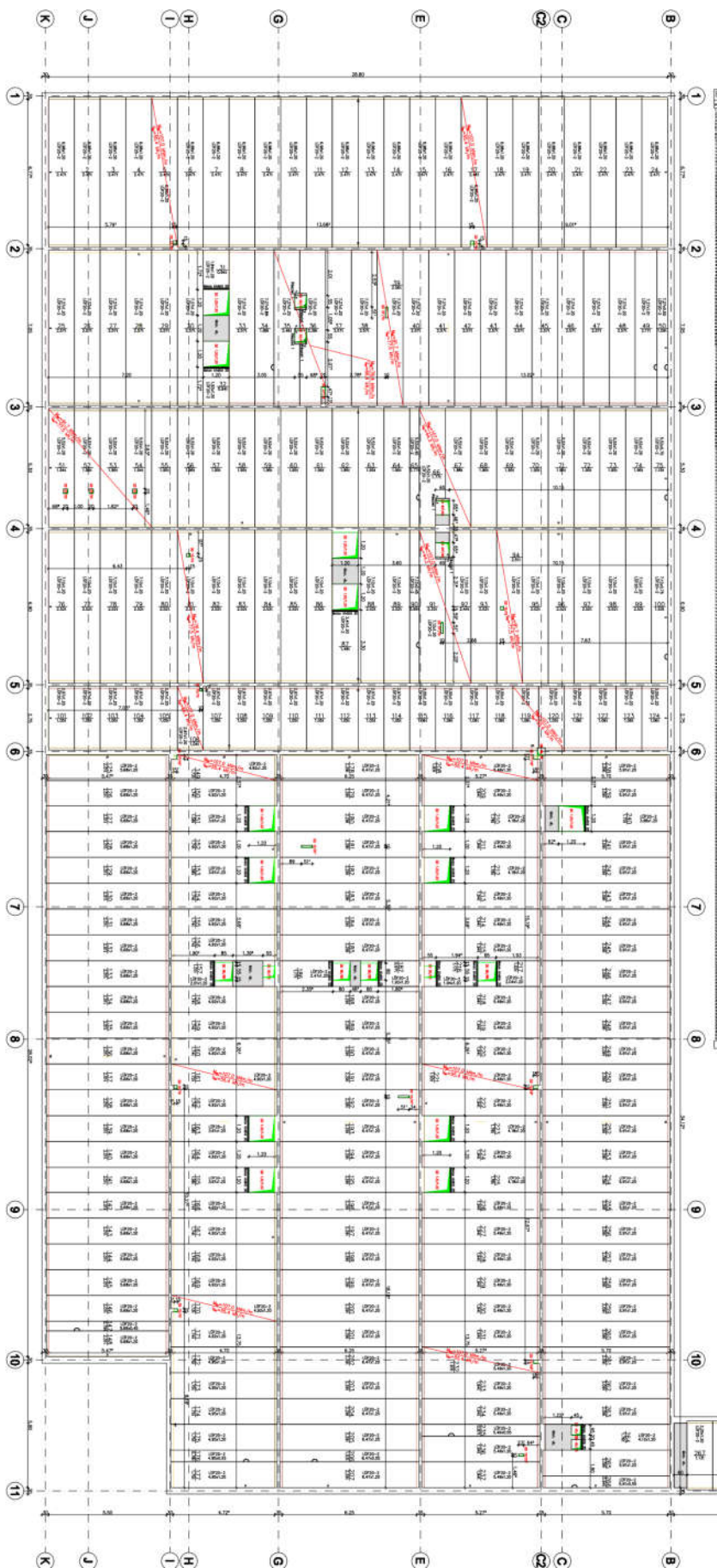
Gerenda kiosztási terv



Attika kiosztási terv



Födémpalló kiosztási terv



A földémpallók teherbírása:

Az elemek tervezési ellenállása: $M_{RD}=107.0 \text{ kNm/m}$
 $V_{RD}=77.5 \text{ kN/m}$
Kivétel: Id. terv!

ebből visszaszámolva a max. hatérteher (7,1 m-es fesztávra):

- $q_{Rd_M} = (M_{Rd} \times 8) / l^2 = (107 \times 8) / 7,1^2 = \underline{17,0 \text{ kN/m}}$
- $q_{Rd_V} = (V_{Rd} \times 2) / l = (77,5 \times 2) / 7,1 = 21,8 \text{ kN/m}$

R8.)	FÖLDSZINT f. földém		súly kN/m ²
$\gamma = 1,35$	kavicsterítés	6cm	1,20
	szigetelés	2cm	0,15
	hőszig	25-35cm	0,15
	Előregy. vb. Föd FF200	20 cm	2,41
	függesztett teherálmennyezet		0,35
	gépészet a földémen		1,00
			<u>5,26</u>

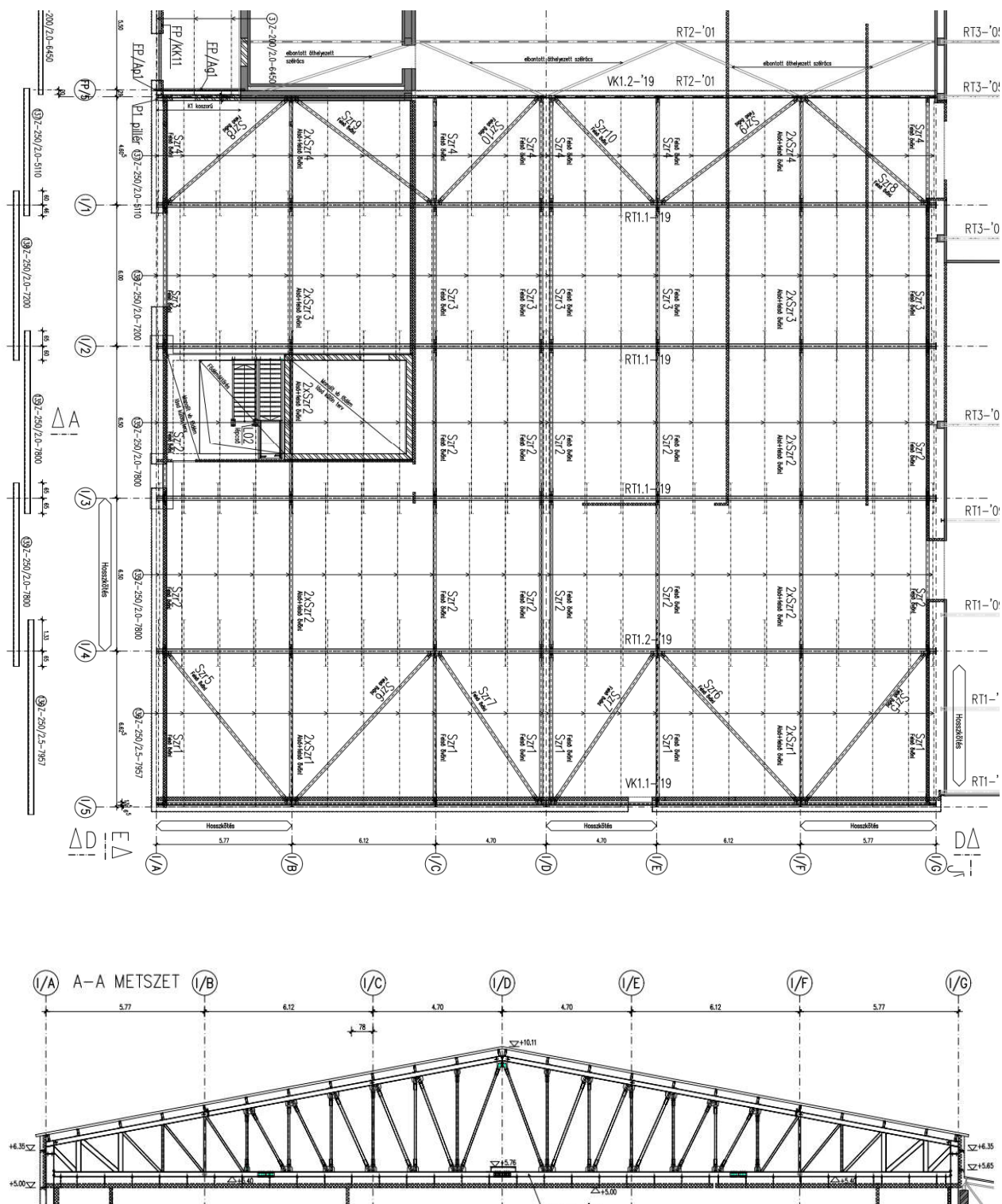
ebből visszaszámolva a max. hasznos teher:

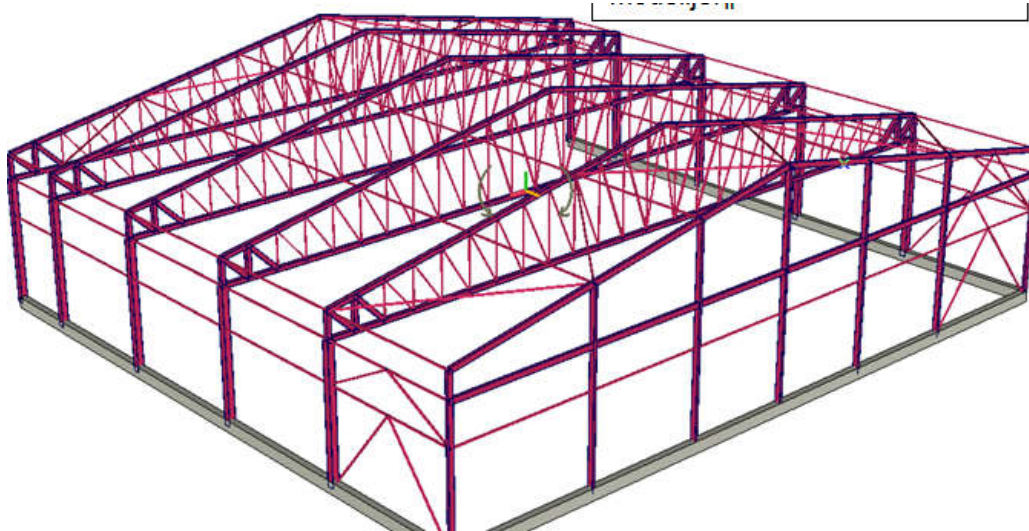
- $q_d = \gamma_g \times g_k + \gamma_p \times p_k \Rightarrow p_k = (q_d - \gamma_g \times g_k) / \gamma_p$
- $g_k = 5,26 \text{ kN/m}^2$,
- $p_k = (q_d - \gamma_g \times g_k) / \gamma_p = (17,0 - 1,35 \times 5,26 \times 1,2\text{m}) / 1,5 = 5,65 \text{ kN/m}$
- felületi megoszló teherként: $p_k = 5,65 / 1,2\text{m} = 4,7 \text{ kN/m}^2$

A $p_k = 4,7 \text{ kN/m}^2$ megengedhető hasznos teher érték jóval nagyobb, mint a leterheléses napelem rendszer $0,6 \text{ kN/m}^2$ -es önsúlya, **tehát a tetőszerkezet alkalmas a leterheléses rendszer telepítésére.**

5. ÜZEMÉPÜLET - NYUGATI BŐVÍTÉS (2019)

Az épületet 2019-2020-ig és 2021-ben meg is épült. Befoglaló mérete kb. 30,5 x 33 m.





Héjázat

- A nyeregvető, KINGSPAN KS 1000 RW, $v = 80$ mm.

Tető szelemenek

- Az Fp/5 és a l/5 raszterek között a mértékadó fesztávolság: 6,62 m.
- A tetőhéjázat alátámasztására Lindab Z 250 könnyűgerenda váz készül, $v=2,00$ mm falvastagságúak, egymástól 1,56 m-re vannak.
- terhek: $P_{Ed}=1,95$ kN/m² (mint a hűtőraktárnál)
- 1 db szelemenre jutó teher: $1,95$ kN/m² x $1,50$ m + $0,1$ kN/m² x $1,50$ x $1,50$ m = $3,07$ kN/m

Alapbeállítások

Ország: Magyarország Funkció: Z profil Projectnév:

Grafika

S: +
U: +

1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6

5000 6000 6500 6500 6500

Szerkezeti beállítások

Szelvény: Z250 Csavarok: 4,2

Elhelyezés: Erős

Öv megtámasztása

Megtámasztás: Felső öv: Folytatólagos Alsó öv: Szab. Lemez / Megtámasztások (mm) Csavar: LLP20 0,4 2 hullám

Geometria

Támaszok					Nyílások				
No.	Pozíció [mm]	Típus	Széless. [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	No.	Méret [mm]	Vtg. 1 [mm]	Vtg. 2 [mm]
Alapértékek					0		6000	1,5	
1	0	H	Merevített	-	-	1	5000	2	-
2	5000	O	Merevített	500	1100	2	6000	2	-
3	11000	O	Merevített	600	650	3	6500	2	-
4	17500	O	Merevített	650	650	4	6500	2	-
5	24000	O	Merevített	1300	650	5	6500	2,5	-
6	30500	H	Merevített	-	-				

Terhek

No.	Típus	Kezdőp.	Végp.	Kezdőint. [kN/m]	Végint.	Széless.	ULS
1	U			3,07			ULS
2							

Generálás: 5 nyílás Statikai rendszer: Átfedések Nyílás törlése

Lehajlás-számítás paraméterei

Határ Nyílás L / 150 Határ Konzol L / 150

Számítási módszer

Számolás Optimál

Eredmények

ULS 103% SLS 0%

Input adatok Kivonat Eredmények Részletes Eredmények Kilépés

Ez azt jelenti, hogy a szelemenváz nem rendelkezik teherbírasi tartalékkal, jelenlegi terhelési viszonyok mellett is teljesen ki van használva (a 103 % még megfelelőnek tekinthető).

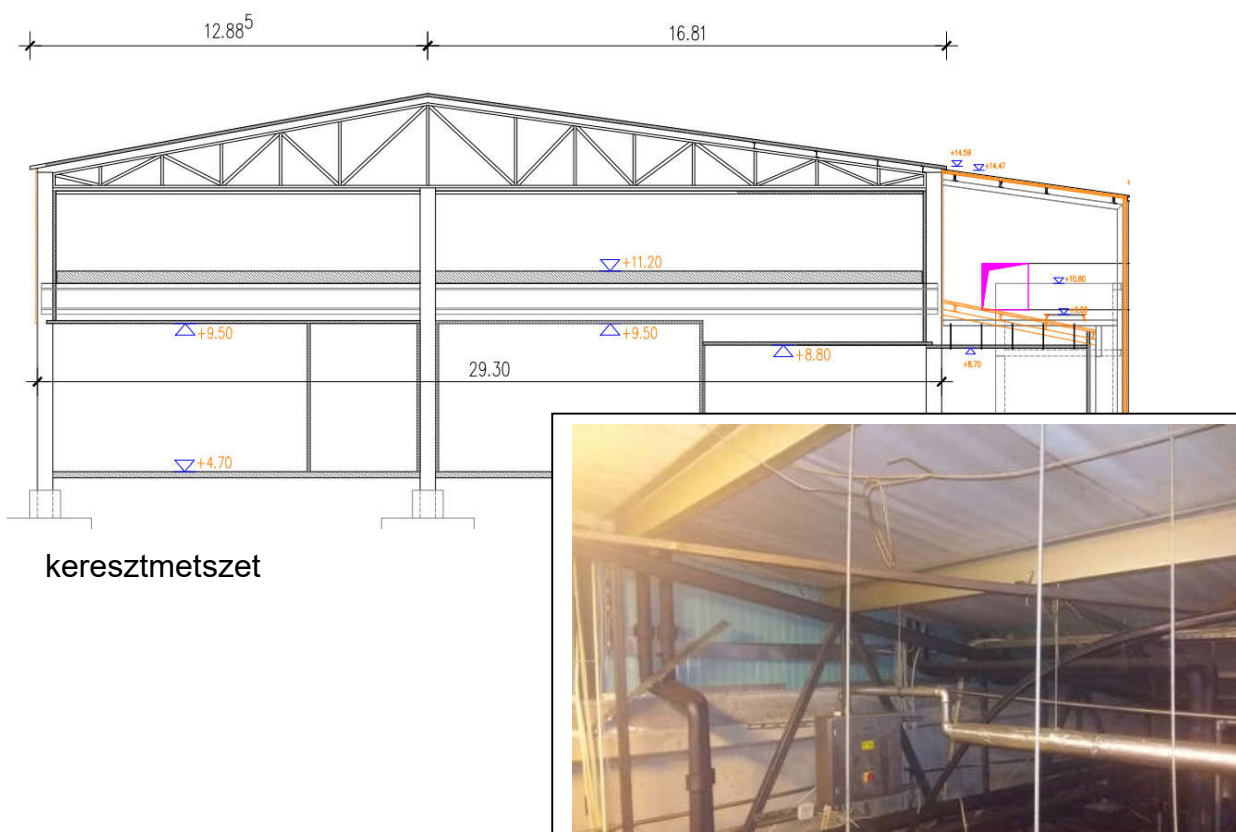
Azaz a tetőszerkezet szelemenváza csak megerősítés után válik alkalmassá a további 25 kg/m² terhelés elviselésére! (A jelenleg meglévő függesztett teher (világítás, légtechnika, stb....) feltételezett nagysága : 10 kg/m²)

A meglévő rácsostartóra nézve a várható többletterhelés (kb. 25 kg/m²), nem jelent jelentős többletet, mivel az eredeti méretezés során felvett álmennyezeti terhek meglehetősen nagyok (pl.300 kg-os hűtőbateriák) és ezek a felvett terhek nem kerültek beépítésre, azaz a szelemenek megerősítése után **a rácsostartók megerősítés nélkül képesek a többletterhek elviselésére.**

11. ÜZEMÉPÜLET – RÉGI (2009 körüli)

Erről az épületről nem állnak rendelkezésre kiviteli tervek. A korábbi tervezési munkáinkhoz kapcsolódó helyszíni bejárások során viszont láttam már a szerkezetet. A rácsostartók felett csak Z150 szelemenek vannak, amik a tető terhén kívül még egy csomó gépészeti terhet is viselnek, így nagy valószínűséggel nem alkalmassak további terhek viselésére.

Ezt az épületrészt nem javaslom használni napielemsziszter részére.



14. ÚJ GÉPHÁZ

Az épületet 2021 ben terveztük és 2022-ben meg is épült.

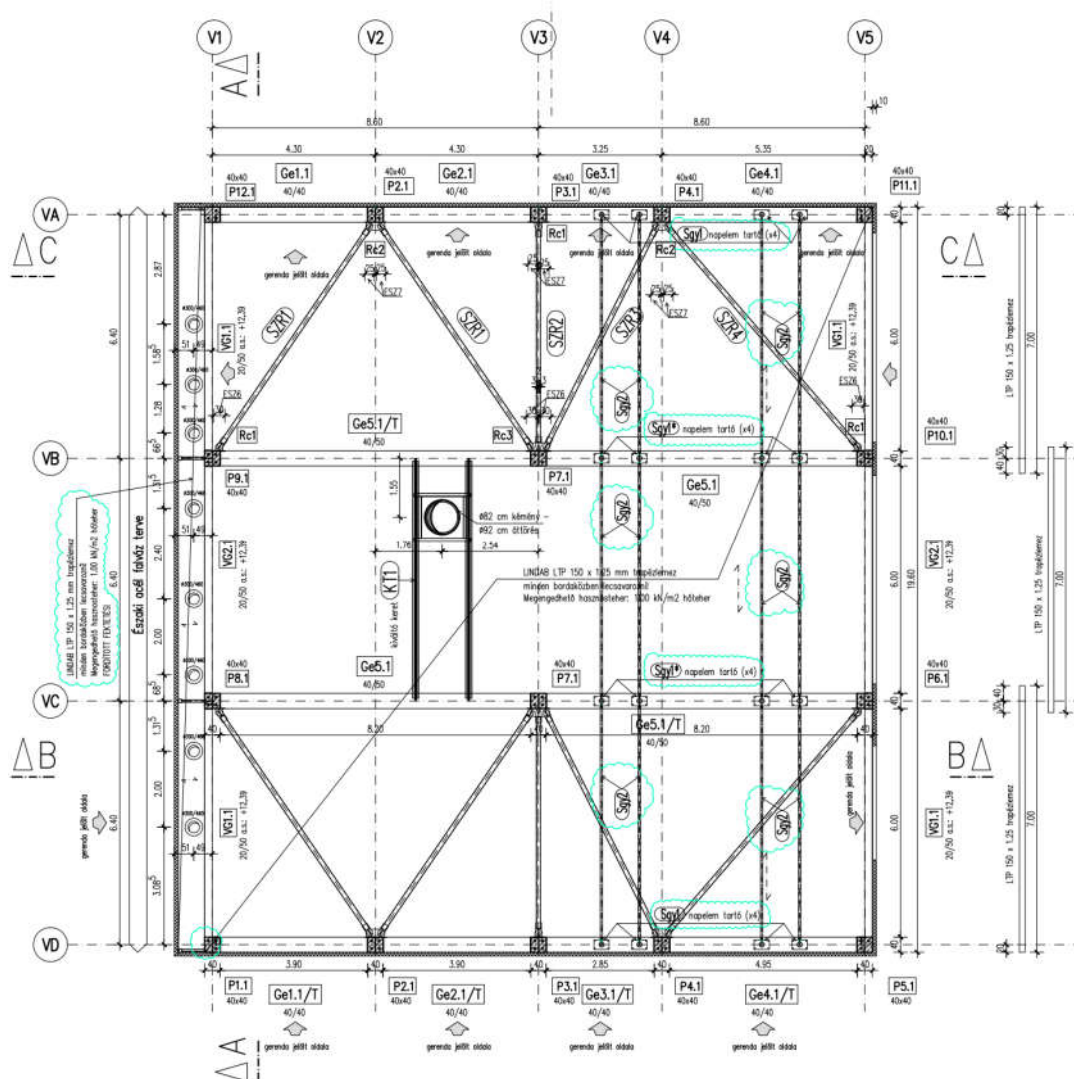
A tervezett épület téglalap alaprajzú, 18,50 m x 19,80 m befoglaló méretű, kétszintes, előregyártott vasbeton pillérvázas. Az alagsor felett FF födépallós, a fsz feletti zárófödém nagyhullámú trapézlemez, lapostetős kialakítású (attika nélküli).

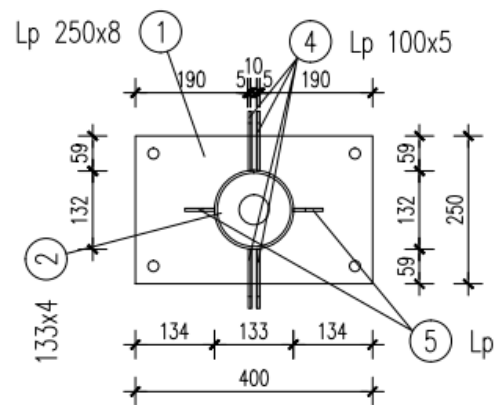
A tartószerkezetek megépítése után jelezte a TH, hogy az épület tetejére napelem telepítése szükséges. Mivel a korábban beépített nagyhullámú trapézlemez nem rendelkezett kellő teherbírással a leterhelés rendszer terheinek elviselésére, ezért egy új, a tetőszerkezettől független tartószerkezetet terveztünk a napelemek részére.

Ez az új tartószerkezet a tető déli oldalára került, két sor napelemet képes fogadni.

Az épület északi tetősíkja is alkalmassá tehető napelem rendszer telepítésére a fent leírtak szerint.

A zárófödém tartószerkezeti terve a napelem tartókkal kiegészítve:





oszlop felülnézet

23

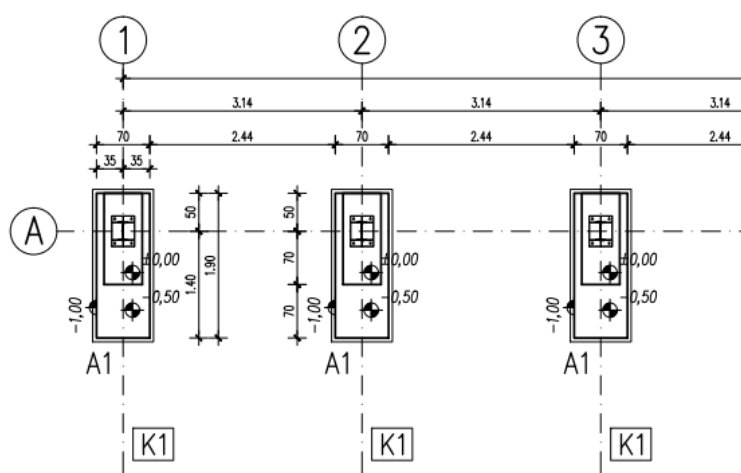
PARKOLÓ TÉR LEFEDÉSÉNEK LEHETŐSÉGE:

TH kérésére bemutatok két lehetőséget a parkolótér lefedésére.

1. változat:

- keretállások távolsága: 3,14 m
- tetőfelület vízszintes vetülete: ~3,5 m

Alapozási terv részlet:

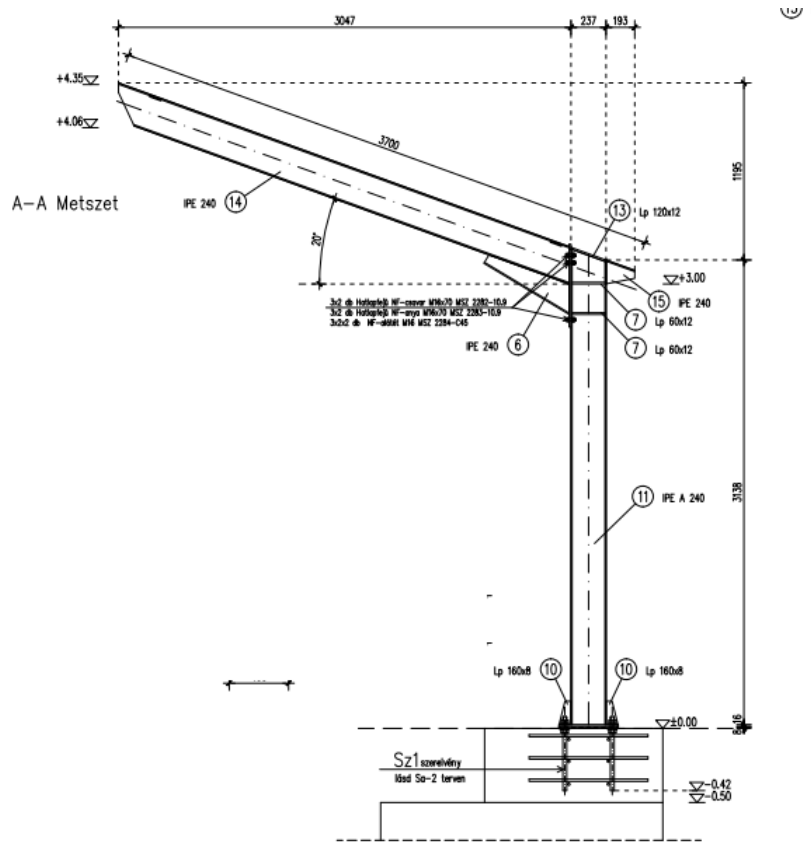


A költségek számításához egy keretállás mennyiségi adatai:

vasbeton alaptest (C25) : 1,0 m³

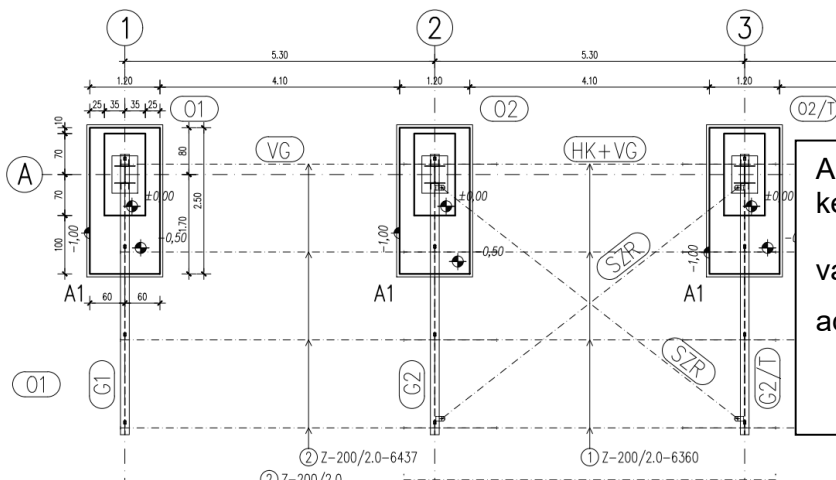
acélszerkezet súlya: 250kg

keresztmetszet 1-es változat



2. változat:

- a. keretállások távolsága: 5,3 m
- b. tetőfelület vízszintes vetülete: ~4,8 m

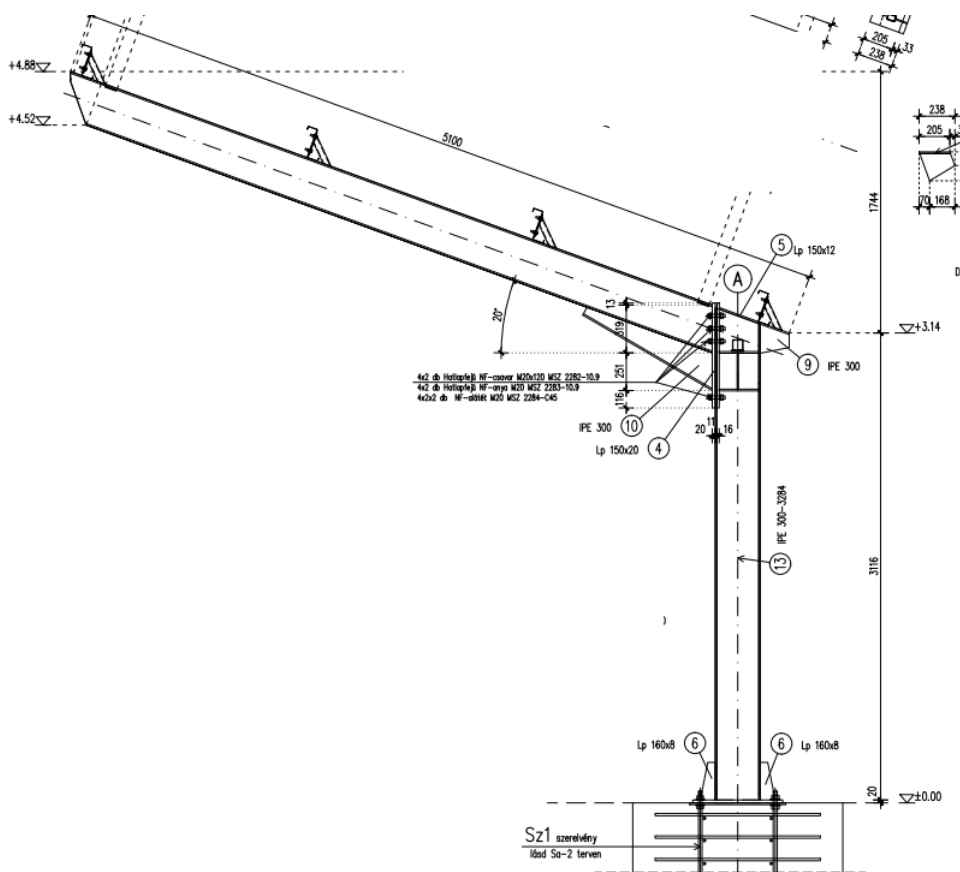


A költségek számításához egy keretállás mennyiségi adatai:

vasbeton alaptest (C25) : 2,0 m³

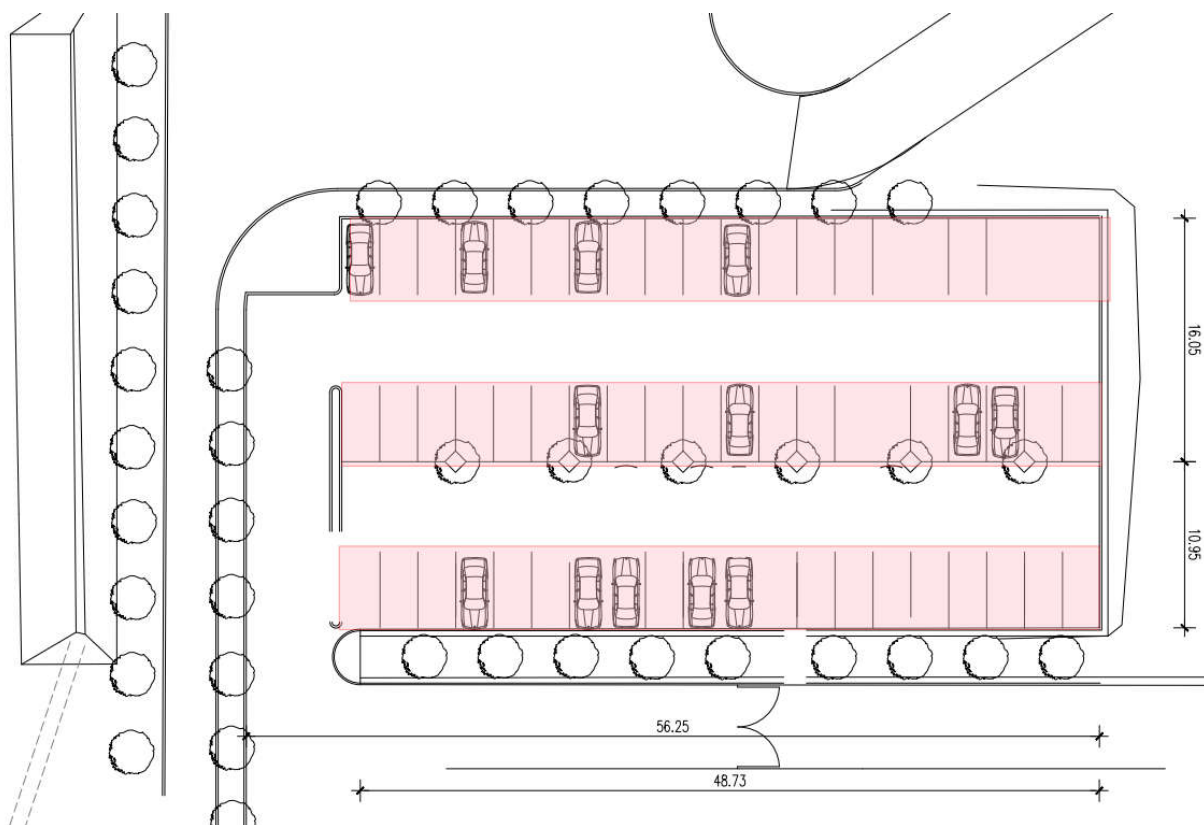
acélszerkezet súlya: 480kg

keresztmetszet 2-es változat



Költségbecslésünk alapján a napelem tartószerkezet egy m²-re vetített bekerülési költsége kb 65e Ft. A meglévő térburkolat felbontása és helyreállítása nem szerepel ebben a kalkulációban.

A helyszínrajzon 15-ös számmal jelölt parkoló felülnézete, rózsaszínnel a tetőszerkezet lehetséges elrendezése egy sáv kb 50 m hosszú:



Pécs, 2022. június 24.

Maros Gergely
okl. építőmérnök,
tartószerkezeti tervező és szakértő
T- 02-0870, SZÉS1- 02-0870