SZAKDOLGOZAT

Strommer Richárd

2016. január

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
2016

Strommer Richárd

Nappali Építőmérnök szakos
hallgató részére

A feladat címe: Meglévő gyárépület átalakítása sportkomplexummá

Belső konzulens: Horváth Katalin mérnöktanár

Külső konzulens: -

A szakdolgozat beadási határideje: 2016. január 11. (hétfő) $12^{\underline{00}}$

Budapest, 2016. január 5.

Dr. Dombay Gábor
intézetigazgató

SZENT ISTVÁN EGYETEM

Dr.Dombay Gábor PhD.
intézetigazgató, főiskolai tanár

YBL

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

Strommer Richárd

Nappali Építőmérnök
hallgató részére

Meglévő gyárépület átalakítása sportkomplexummá
című szakdolgozatához

Feladat leírása

Elkészítendő egy meglévő gyárépület funkcióváltás miatti átalakításának tartószerkezeti számításai és kiviteli tervei.

A gyárépületben sportkomplexum kerül kialakításra, a tető elbontásával, egy új emelet ráépítésével, új tetővel és új lépcsőházzal.

A meglévő épület alápincézett, földszint +1 emeletes, acél rácsos tartós magas tetős, kéttraktusú, hosszfőfalas helyenként hosszirányban pillérvázas szerkezetű.

Az épület szélessége ~13,30 m, hossza ~21,60 m, magassága ~13,40 m.

A szakdolgozat tartalmazza:

- anyagvizsgálatok kiértékelését,
- megmaradó teherhordó szerkezetek tehernövekedés miatti ellenőrzését, esetleges megerősítések számítását,
- új teherhordó szerkezetek számítását,
- új szerkezetek kiviteli terveit,
- esetleges megerősítések kiviteli terveit.

A terheket a vonatkozó szabványok, előírások, irányelvek és szakirodalom alapján kell felvenni.

Budapest, 2016. január 5.

Horváth Katalin
Horváth Katalin
belső konzulens

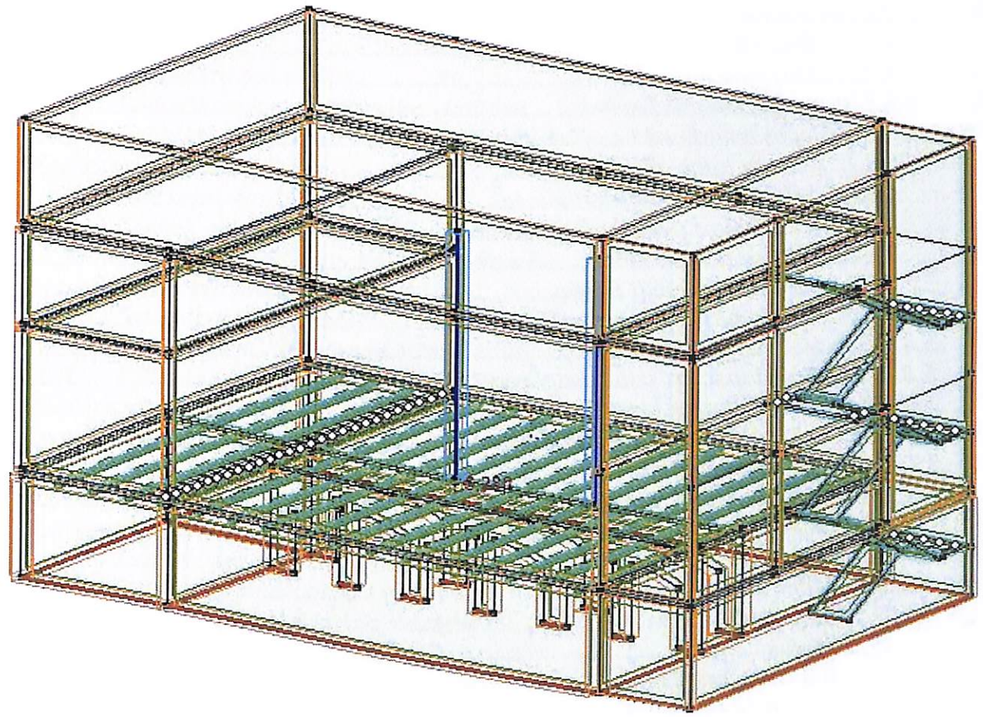
SZENT ISTVÁN EGYETEM

YBL

YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Mechanika és Tartószerkezetek Szakcsoport

MEGLÉVŐ GYÁRÉPÜLET ÁTALAKÍTÁSA SPORTKOMPLEXUMMÁ



Készítette:
Strommer Richárd
Konzulensek:
Horváth Katalin
Dr Kászonyi Gábor
Mihók Barna

2015. Budapest

Tartalomjegyzék:

1. **Feladat ismertetése** 4
2. **Előzmények** 4
3. **Tervezési alapadatok** 4
4. **Felhasznált szabványok, szakirodalom és programok** 4
   - 4.1. Felhasznált szakirodalom 4
   - 4.2. Felhasznált szabványok 5
   - 4.3. Felhasznált programok 5
5. **Meglévő szerkezetek vizsgálata és tartószerkezeti műszaki leírása** 5
   - 5.1. Az épület helyzete, általános leírása 5
     - 5.1.1. Meglévő épület 5
     - 5.1.2. Fesztávolságok,szerkezeti falvastagságok 5
   - 5.2. Épület alapozása és az altalaj viszonyai 5
     - 5.2.1. Talajfúrások, talajfizikai jellemzők 6
     - 5.2.2. Talajvízviszonyok 8
     - 5.2.3. Alapozási szerkezetek 8
   - 5.3. Függőleges teherhordó szerkezetek 10
     - 5.3.1. Pince falak, pillérek 10
     - 5.3.2. Földszinti és emeleti főfalak 11
     - 5.3.3. Vízszintes teherhordó szerkezetek 11
     - 5.3.4. Pince feletti födém 11
     - 5.3.5. Földszint feletti födém 12
     - 5.3.6. Tetőszerkezet, rácsos főtartók 12
   - 5.4. Helyszíni vizsgálatok 13
   - 5.5. Schmidt kalapácsos szilárdságbecslő vizsgálatok 15
   - 5.6. Mérési eredmények kiértékelése 15
     - 5.6.1. Téglaszerkezetek minősítése 15
   - 5.7. Falazatok nyomószilárdságai 19
     - 5.7.1. Pince szinti falak nyomószilárdsága 19
     - 5.7.2. Földszinti és emeleti falak nyomószilárdsága 19
   - 5.8. Acélminőségek 19
   - 5.9. Kivitelezési javaslatok 19
   - 5.10. Szerkezetek állapota 19
   - 5.11. Főfalak 19
   - 5.12. Födémszerkezetek 19
   - 5.13. Tetőszerkezet 19
   - 5.14. Alapozás 19
   - 5.15. Konklúzió 20
6. **Statikai számítások** 20
   - 6.1. Terhek és hatások 20
     - 6.1.1. Állandó terhek 20
     - 6.1.2. Esetleges terhek 24
     - 6.1.3. Funkciók hasznos terhei 25
   - 6.2. Rácsos szaruzat méretezése 27
     - 6.2.1. Alapadatok 27
     - 6.2.2. Terhek és igénybevételek 27
   - 6.3. Födémek 31
     - 6.3.1. Poroszsüveg boltozatos födém ellenőrzése 31

   - 6.3.2. [illegible]ödém számítása közelítő módszerrel /Axis program igénybevételeinek lekövetése 43
   - 6.3.3. Fejnélküli gombafödém tervezése 49
     - 6.3.3.1. Átszúródási vasalás számítása 59
   - 6.3.4. 1. emeleti födém számítása 60
   - 6.3.5. Pince feletti lépcsőházi födém számítása 66
   - 6.4. Vasbeton oszlopok 72
     - 6.4.1. Terhek, igénybevételek 72
     - 6.4.2. Oszlopok vasalásának tervezése 73
   - 6.5. Falazatok ellenőrzése 74
     - 6.5.1. Falazatok terhei 74
     - 6.5.2. Falazatok normál igénybevételei 78
     - 6.5.3. Falazatok ellenőrzése 79
     - 6.5.4. Falazott pillérek 88
   - 6.6. Lépcsők számítása 91
     - 6.6.1. Lépcsőkre utó terhek 91
     - 6.6.2. Lépcsőkarok vasalásának számítása 92
     - 6.6.3. Lehajlás ellenőrzése közelítő számítással 104
   - 6.7. Vasbeton lépcsőház tervezése 105
     - 6.7.1. Szerkezet általános leírása 104
     - 6.7.2. Terhek, teherkombinációk 107
     - 6.7.3. Vasalási igénybevételek/paraméterek 109
   - 6.8. Alaptestek ellenőrzése 116
     - 6.8.1. Sávalapok ellenőrzése 116
     - 6.8.2. Lépcsőház alatti alapozás tervezése 123
     - 6.8.3. Pillérek pontalapjainak ellenőrzése 125
   - 6.9. Zárókoszorú méretezése 126
7. **Tartószerkezeti műszaki leírás a tervezett szerkezetekről** 132
   - 7.1. Előzmények 130 132
   - 7.2. Tartószerkezeti megerősítések 132
   - 7.3. Tervezett új szerkezetek 132
     - 7.3.1. Lépcsőházi vasbeton fal alapozása 132
     - 7.3.2. Vízszintes teherhordó szerkezetek 132
     - 7.3.3. Függőleges teherhordó szerkezetek 133
     - 7.3.4. Lépcsők 133
     - 7.3.5. Tetőszerkezet 133

Tervjegyzék 135
Tervezői nyilatkozat 136

Mellékletek:

- ***Felmérési tervek***
- ***Átalakítási tervek***

1. Feladat ismertetése

Szakdolgozatom témája egy meglévő gyárépület funkcióváltás miatti bővítése, emeletráépítéssel, és egy új lépcsőház kialakításával.

Az épület 1111 Budapesten Budapest Zrínyi utca 15. szám alatt található, jelenleg nem használják, az épületben egy sportkomplexumot terveztem létrehozni, egy szintráépítéssel kibővítve.

Feladatok

- Szerkezet leírása, anyagvizsgálatának kiértékelése
- Teherhordó szerkezetek statikai vizsgálata:
  - Megmaradó épületrészek tehernövekmény miatti ellenőrzése
  - A nem megfelelő teherhordó szerkezetek megerősítése
- **Szerkezettervezés:**
  - Új rácsos tetőszerkezet tervezése
  - Gombafödém tervezése
  - Az épülethez újonnan hozzáépített lépcsőház tervezése
  - Lépcsőházi lépcsők tervezése
  - Megerősítések tervezése
- **Kiviteli tervek:**
  - Fa rácsos tartó terve
  - Gombafödém vasalási terve
  - 1. emeleti födém vasalási terve
  - Pince feletti födém vasalási terve
  - Lépcsők vasalási terve
  - Lépcsőház vasalási terve
  - Megerősítési tervek

2. *Előzmények*

A szerkezettervezést egy statikai anyag és szerkezet vizsgálat előzte meg melyben kitértem az építőanyagok szilárdságára, a szerkezetek állapotára, az alapozási szerkezetekre.

Talajmechanikai fúrások ezzel párhozamosan készültek melyből kiderül az altalaj rétegződése felépítése és a talajadatok.

3. *Tervezési alapadatok*

- Felmérési tervek
- Építész tervek
- Geotechnikai szakvélemény
- Helyszíni mérnöki szemlék
- Mérési jegyzőkönyvek

Gyárépület átalakítás
Strommer Richár[redacted]

4. *Felhasznált szabványok, szakirodalom és programok*

4.1. *Felhasznált szakirodalom*

- Régi méretezési előírások
- TSZ 01-2013 Műszaki szabályzat „Épületek megépült teherhordó szerkezeteinek erőtani vizsgálata és tervezései elvei”
- Bajza József „Szemrevételezéses épületdiagnosztika”
- Műszaki kiadó „Tartószerkezetek tervezőinek és építőinek”

4.2. *Felhasznált szabványok*

- Eurocode 1 (MSZ EN 1991-1-1) „A tartószerkezeteket érő hatások”
- Eurocode 2 (MSZ EN 1992-1-1) „Betonszerkezetek tervezése”
- Eurocode 3 (MSZ EN 1993-1-1) „Acélszerkezetek tervezése”
- Eurocode 5 (MSZ EN 1995-1-1) „Faszerkezetek tervezése”
- Eurocode 6 (MSZ EN 1996-1-1) „Falazott szerkezetek tervezése”
- Eurocode 7 (MSZ EN 1997-1) „Geotechnikai tervezés”

4.3. *Felhasznált programok*

- Axis VM 13
- Roof Con
- Microsoft Excel 2010
- GEO 5

5. *Meglévő szerkezetek vizsgálata és tartószerkezeti műszaki leírása*

5.1. *Az épület helyzete, általános leírása*

5.1.1. *Meglévő épület*

Alápincézett, földszint +1 emeletes, acél rácsos tartós tetőszerkezetes, kéttraktusú, hosszfőfalas helyenként hosszirányban pillérvázas, magastetős szerkezetű épület. A tetőszerkezet rácsos tartói az épület szélső falaiban kialakított pillérekre támaszkodik.

Fesztáv: L=11,84 m

Az épület építésének ideje: ~1908-1912-re tehető.

5.1.2. *Fesztávolságok, szerkezeti falvastagságok*

Fesztávolságok és szerkezeti vastagságok a felmérési tervek szerint vehetők figyelembe, lásd 1. Melléklet.

Pinceszinti falvastagságok: 45;75;85 cm

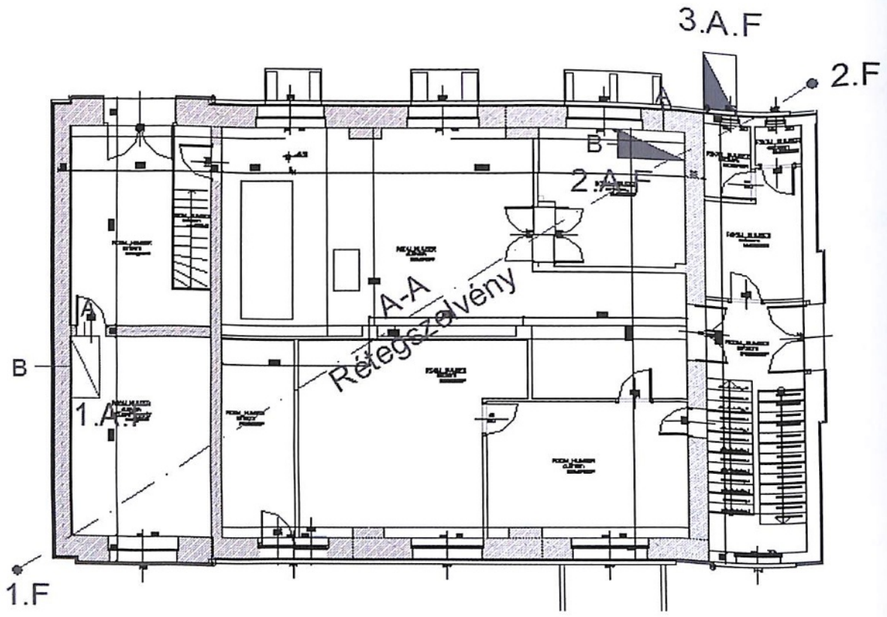
Földszinti falvastagságok: 35;50;65 cm

1. Emeleti falvastagságok: 35;50;65 cm

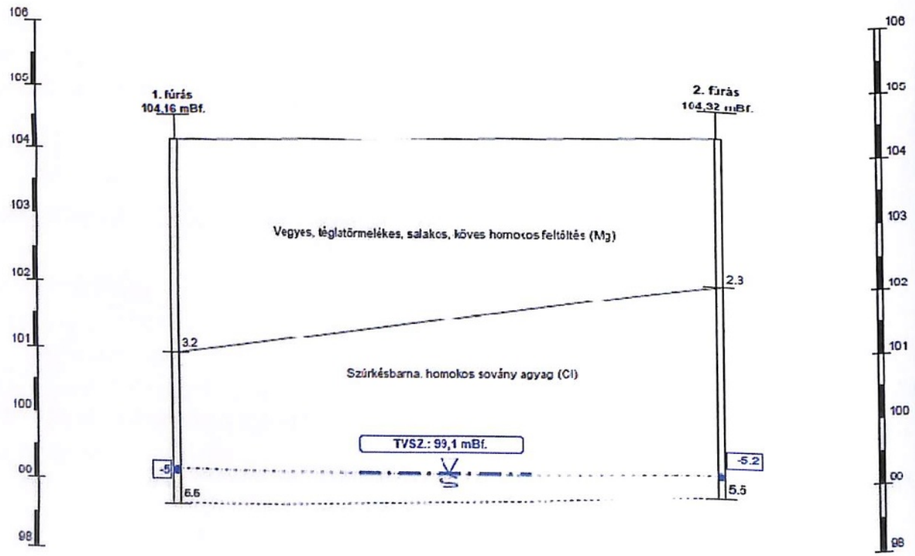
5.2. *Épület alapozása és az altalaj viszonyai*

A geotechnikai szakvélemény alapján a tervezési folyamathoz szükséges fontosabb adatokat megemlítve.

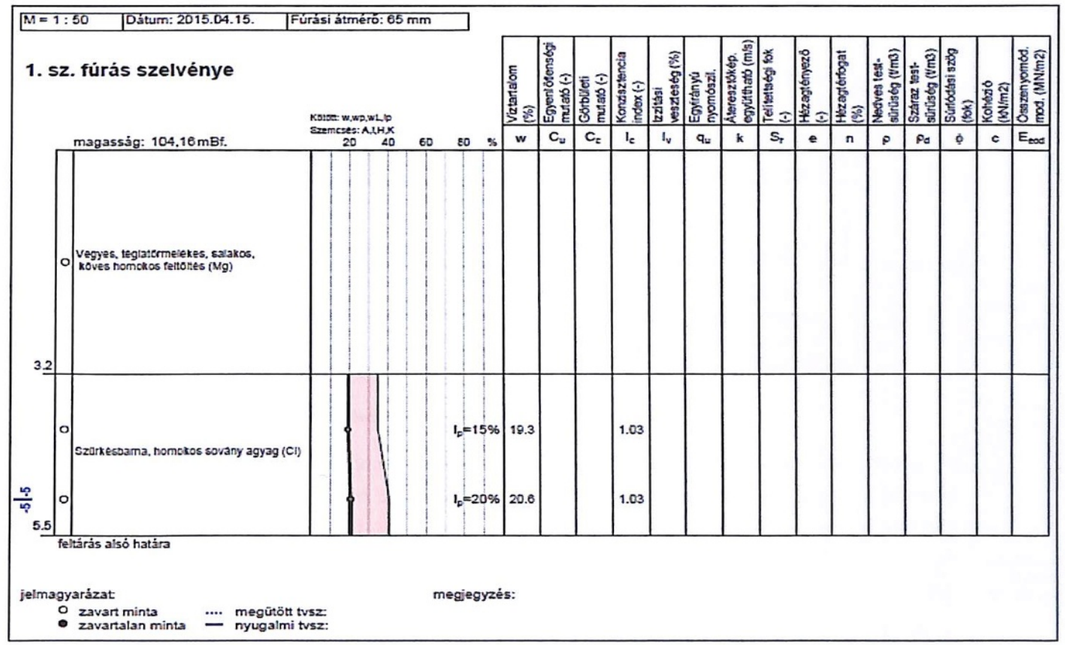
5.2.1. Talajfúrások, talajfizikai jellemzők



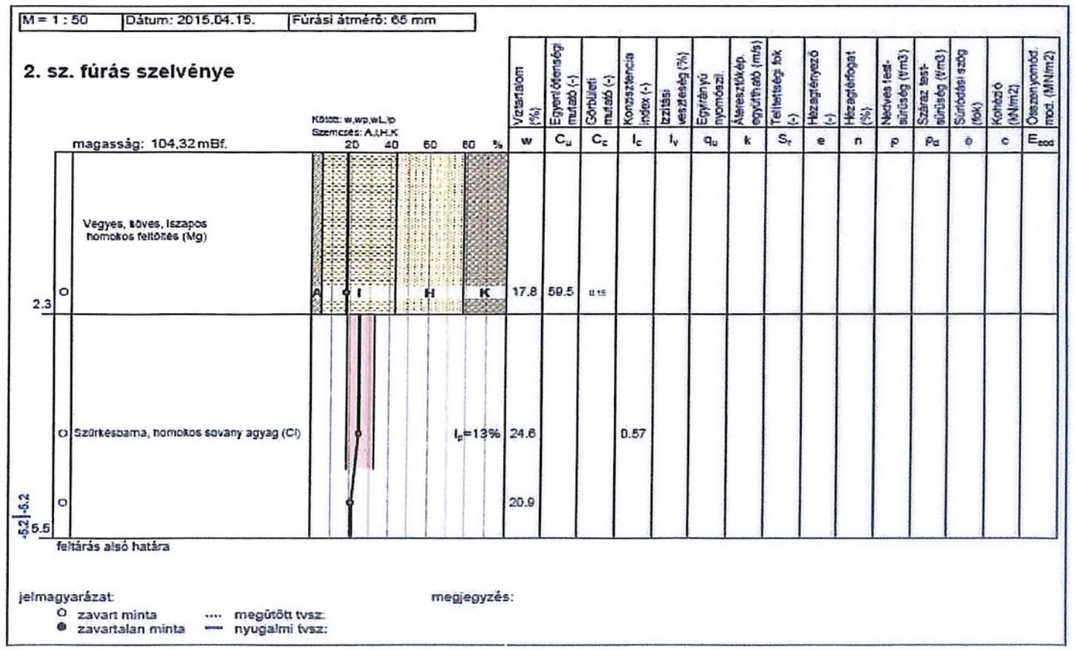
1. ábra /Geotechnikai helyszínrajz, alapfeltárások/



2. ábra /A-A Fúrásszelvény/



3. ábra /1. sz. fúrás szelvénye/



4. ábra /2. sz. fúrás szelvénye/

	Talaj megnevezése	w [%]	γ [kN/m³]	γs [kN/m³]	I_P [%]	I_C [%]
1.	Homokos iszap-sovány agyag	19,3-24,6	19,0-20,0*	20,5-21,5*	13-20	0,57-1,03

	Talaj megnevezése	C_U	φ [°]	c [kPa]	E_{oed} [MPa]
1.	Homokos iszap-sovány agyag	-	17-22*	25-35*	7-10*

	Talaj megnevezése	fejtési osztály	tömörít-hetőség	erózió-érzékenység	vízvezető képesség	fagyve-szélyesség
1.	Homokos iszap-sovány agyag	F-IV.	T-3	E2	V3	X-3

5. ábra /Geotechnikai paraméterek/

A geotechnikai szakvéleményben javasolt karakterisztikus értékeket célszerű felvenni a homokos iszapra-sovány agyagra (figyelembe véve már az előterhelés, konszolidáció hatását):
γ=11 kN/m^3 (mértékadó állapotban víz alatti-takarás is)
ϕ=21°
c=35 N/mm^2
E_s=10 MN/m^2

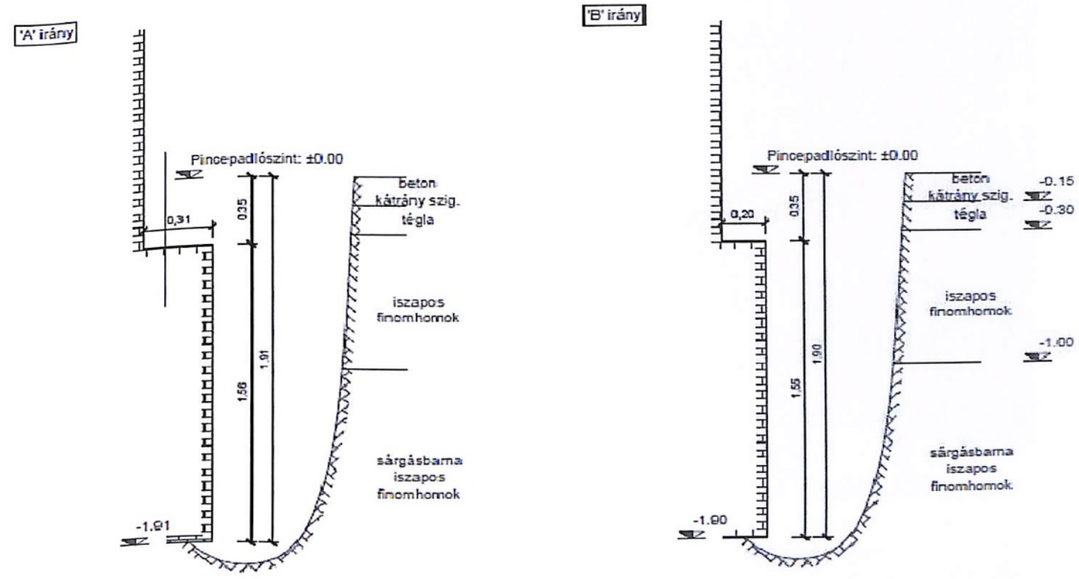
5.2.2. Talajvízviszonyok

A becsült maximális talajvízszint kb.: 101,00 mBf ami -3 méter mélyen a terepszint alatt van. A mértékadó talajvízszint 101,50 mBf, így a becsült maximális vízszint éppen a pince padló síkon van!

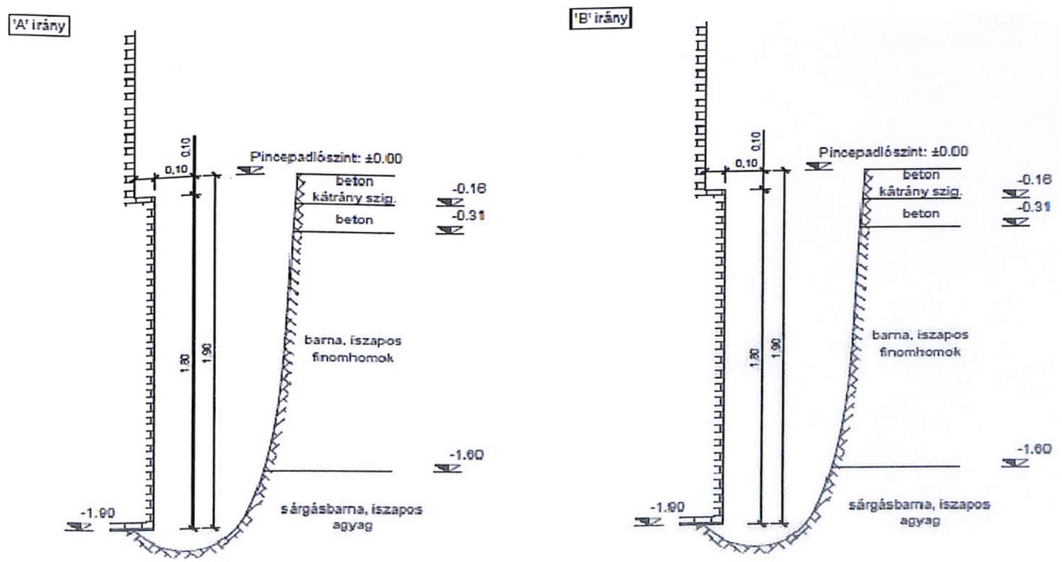
5.2.3. Alapozási szerkezetek

Az épület hosszfőfalai alapozási hibájára utaló nyomok nem láthatóak, viszont az alápincézetlen toldalék rész alapozása -1,35 m mélyen található és alatta feltöltés tapasztalható egészen -2,10 m mélységig. Hiába próbálták megállítani, sarokban két pillérszerű alábetonozással stabilizálni, a mozgások nem álltak meg, ezért is keletkezhetett az épület Északi végfalán a bejárati ajtótól mindkét irányban függőleg repedés. Jelenleg szemrevételezés alapján a mozgások megálltak, de további mozgás nem kizártak. Az alapok a főfalaktól 20-31cm-es kiugrással vannak kiszélesítve, alapozási síkjuk: -1,90m.

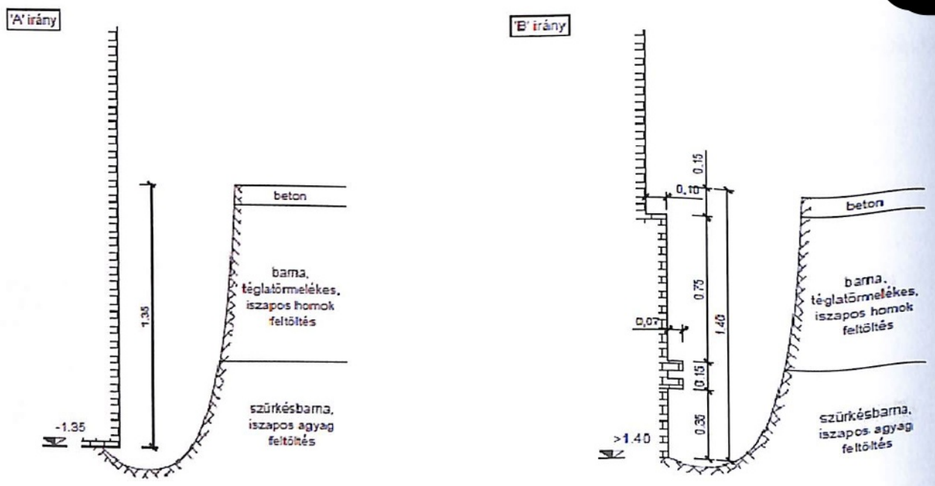
Alapfeltárások:



6. ábra /1. Alapfeltárás/



7. ábra /2. Alapfeltárások/



8. ábra /3. Alapfeltárások/

5.3. Függőleges teherhordó szerkezetek

- A hosszfőfalak és falpillérek anyaga nagyméretű tömör égetett agyagtégla (6,5x14x29). A pincében nedves leváló vakolattal, vakolatvastagság: 1-2 cm
- Falazó habarcs minősége mindenhol M1-re becsülhető, f_m=1 N/mm^2

5.3.1. Pince falak, pillérek

Pincében a falak vizesek, omladozó vakolatúak falvastagságok: 50 cm; 75 cm; 85 cm



9. ábra /Pince pillérek /

5.3.2. Földszinti és emeleti főfalak

A falak szárazak, vakolatuk jó minőségű, falvastagságok: 35 cm; 50 cm; 65 cm



10. ábra / Emeleti fal /

5.3.3. Vízszintes teherhordó szerkezetek

5.3.4. Pince feletti födém

I acélgerendák között poroszsüveg boltozatos födém v=15 cm
Fesztávolságok: l_1=5,58 m; l_2=1,09 m; l_3=3,94 m
Tengelytávolság átlagosan: t=1,10 m
A poroszsüveg boltozatok között I 180-as acélgerendák,
Fedetlen födémnyílás (1,57 m) mellett, 2 db I 260-es szelvényű acélgerenda közöttük kibetonozva.
Acéltartók övei felszíni rozsdásak, néhol vakolattal takartak.

Poroszsüveg födém rétegrendje:

- Perlit beton (fehér)	9 cm	0,45 kN/m^2
- Homokbeton aljzat (porózus)	10 cm	0,90 kN/m^2
- Salakfeltöltés	6 cm	0,60 kN/m^2
- Poroszsüveg födém	~15 cm	2,60 kN/m^2
- Vakolat	~1 cm	0,18 kN/m^2
(ívmagasság: 4-5cm)	**Σv=45cm**	**Σg=4,73 kN/m^2**



11. ábra / Poroszsüveg födém /

5.3.5. Földszint feletti födém

Felülbordás vasbeton födém, összvastagsága: 45 cm

Vizsgálatával nem foglalkoztunk, mivel ez később elbontásra fog kerülni.

5.3.6. Tetőszerkezet, rácsos főtartók

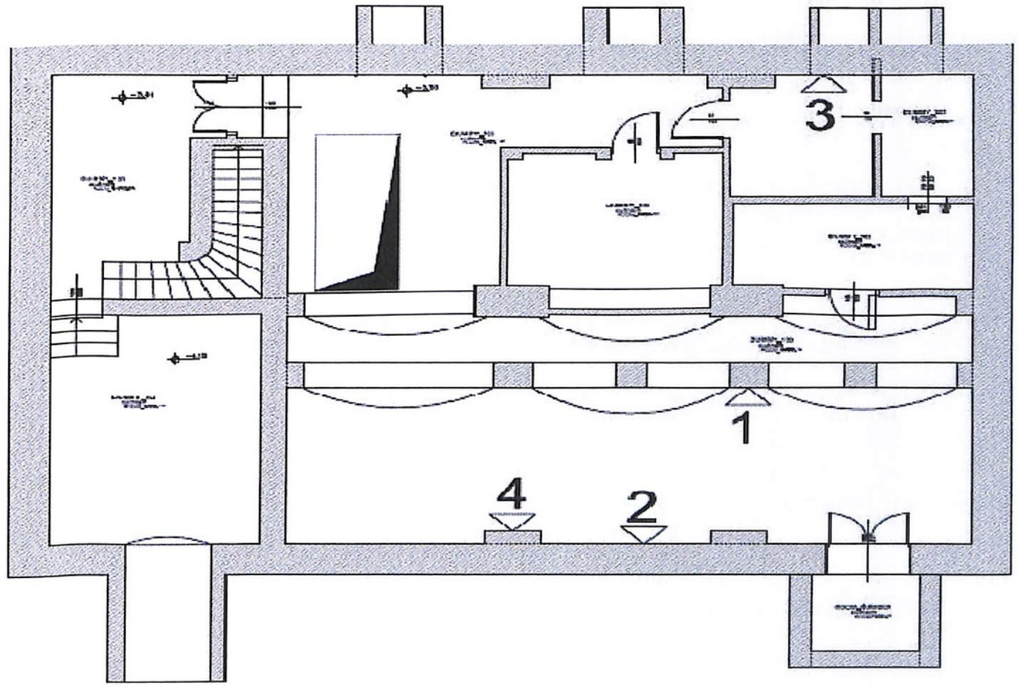
A tetőszerkezetet acél rácsos tartó támasztja alá, melyek a főfalakba épített pillérek támaszkodnak. Alsó övére álmennyezet van felfüggesztve, elüleli rozsdás. Rácsos tartó méretek a felmérési terv szerint. A rács rudak kapcsolata szegezett csomólemezzel megoldottak. A tartók a szélső főfalakba épített pillérekre ülnek fel tető több helyen beázik, hőszigetelés nincs.



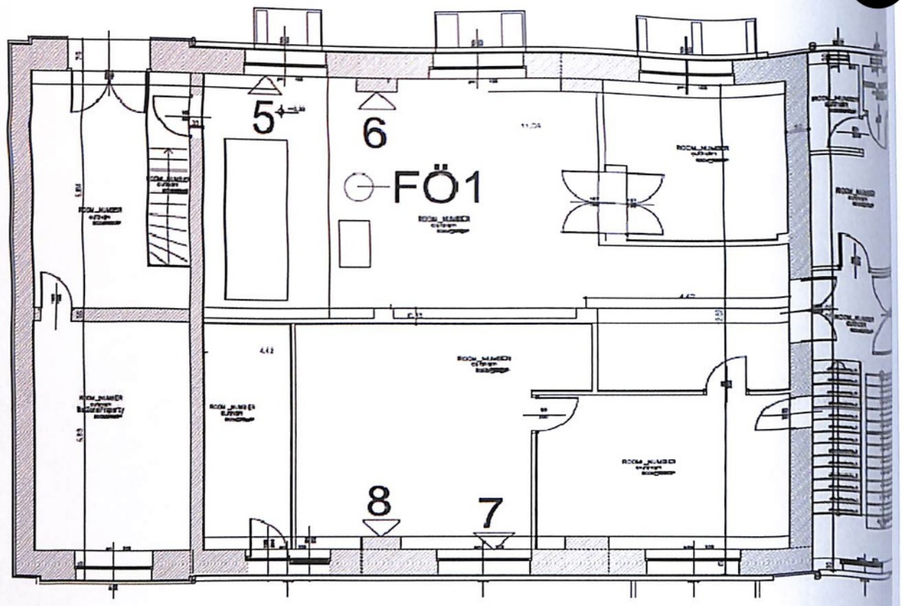
12. ábra / Rácsostartó /

5.4. Helyszíni vizsgálatok

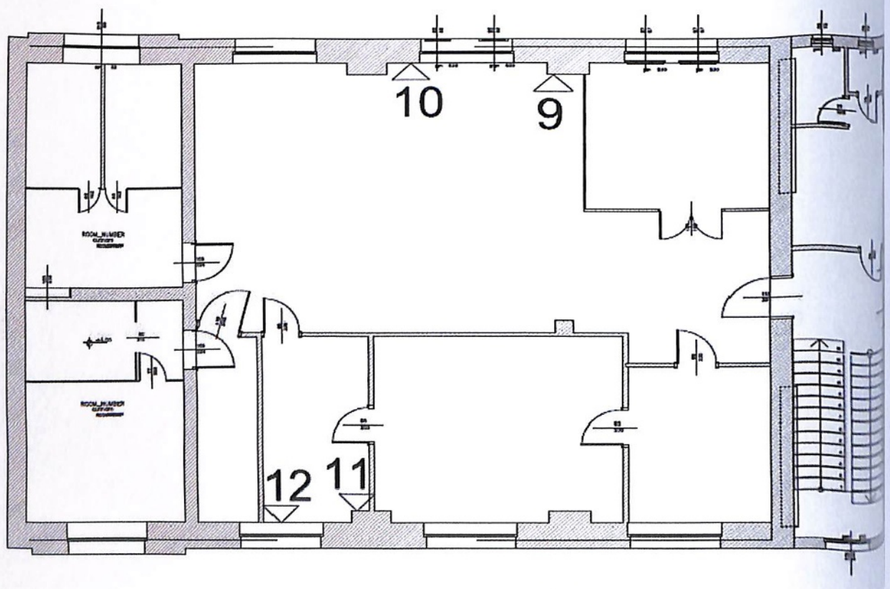
A vizsgálati helyek kijelölését követően feltárásokat végeztünk a helyszíni vizsgálatokkal egy időben. A falazatoknál igen nagy téglaszilárdság és gyenge habarcsminőség volt tapasztalható. A vizsgálati helyeken a téglaszilárdságok nagyságrendileg azonosak, csak kis mértékben térnek el. A pincétől felfelé növekvő téglaszilárdság volt tapasztalható, ezért a biztonság javára, a pincében az ott mért átlag nyomószilárdságot javasolt felvenni, a földszinten és az első emeleten átlagolható a nyomószilárdsági érték. A mérési helyeket a 14.-16. ábra mutatja.



13. ábra /Pinceszinti vizsgálati helyek /



14. ábra / Földszinti vizsgálati helyek /



15. ábra / 1. emeleti vizsgálati helyek /

5.5. Schmidt-kalapácsos szilárdságbecslő vizsgálatok

A roncsolásmentes vizsgálatokat tégla falazaton N-típusú Schmidt-kalapáccsal végeztük. Egy-egy mérőponton 5-5 visszapattanás értéket határoztunk meg különböző téglákon mérve, ezek átlagát tekintettük pontonként a szilárdság becslésére alkalmas eredménynek.

Ütésirány: vízszintesen (α=0°)

Hitelesítő érték acélbugán mérve: 79. A vizsgálat helyén a felületet, egyenletessé tettük, a vakolat és szennyeződések eltávolítása után.

5.6. Méréseredmények kiértékelése

Helyszíni vizsgálatok eredményét a /***5.8.1 Téglaszerkezetek minősítése***/ tartalmazza. Tégla szilárdság meghatározására a MSZ EN 1996 (MSZ4720/2) szerinti minősítő értékeket vettem alapul. A falazat szilárdság meghatározására pedig az Eurocode 6 szerinti képleteket.

5.6.1. Téglaszerkezetek minősítése

Pinceszinti kiértékelés

Mérések jele:	1			
Mérések szöge - α (^{0}): 0°	**visszapattanás R**	**Korrigált R_{korr}**	**$R_{átl}$**	**Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)**
Vizsgált szerkezet: Pillér	44	44,557		
	49	49,6203		
Megjegyzés:	50	50,6329	51,038	**27,7418**
Habarcs: M1	55	55,6962		
Fugavastagság: ~1,5 cm	54	54,6835		

Mérések jele:	2			
Mérések szöge - α (^{0}): 0°	**visszapattanás R**	**Korrigált R_{korr}**	**$R_{átl}$**	**Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)**
Vizsgált szerkezet: Fal	34	34,4304		
	42	42,5316		
Megjegyzés:	52	52,6582	42,1266	**19,4013**
Habarcs: M1	40	40,5063		
Fugavastagság: ~1,5 cm	40	40,5063		

Mérések jele:	3			
Mérések szöge - α (⁰): 0°	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
Vizsgált szerkezet: Fal	47	47,5949	49,2152	**25,8152**
Megjegyzés:	48	48,6076		
Habarcs: M1	49	49,6203		
Fugavastagság: ~2,0 cm	52	52,6582		
	47	47,5949		

Mérések jele:	4			
Mérések szöge - α (⁰): 0°	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
Vizsgált szerkezet: Falpillér	45	45,5696	48,8101	**25,4101**
Megjegyzés:	49	49,6203		
Habarcs: M1	50	50,6329		
Fugavastagság: ~1,5 cm	49	49,6203		
	48	48,6076		

Pinceszint átlag téglaszilárdsága: f_{bk}= 24,59 N/mm²
A téglaszilárdság szórása: s= 3,61
Téglák minősítő szilárdsága: $f_b=f_{bk}-2s$= 17,38 N/mm²

Földszinti kiértékelés

Mérések jele:	5			
Mérések szöge - α (⁰): 0°	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
Vizsgált szerkezet: Fal	46	46,5823	48,8101	*25,4101*
Megjegyzés:	46	46,5823		
Habarcs: M1	51	51,6456		
Fugavastagság: ~1,5 cm	49	49,6203		
	49	49,6203		

Mérések jele:	6			
Mérések szöge - α (⁰): 0°	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
Vizsgált szerkezet: Falpillér	47	47,5949	50,6329	**27,2962**
Megjegyzés:	50	50,6329		
Habarcs: M1	49	49,6203		
Fugavastagság: ~1,5 cm	52	52,6582		
	52	52,6582		

Mérések jele:	7			
Mérések szöge - α (⁰): 0°	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
Vizsgált szerkezet: Fal	41	41,519	45,3671	**22,3671**
Megjegyzés:	36	36,4557		
Habarcs: M1	51	51,6456		
Fugavastagság: ~1,0-1,5 cm	42	42,5316		
	54	54,6835		

Földszint átlag téglaszilárdsága: f_{bk}= 27,96 N/mm²
A téglaszilárdság szórása: s= 2,51
Téglák minősítő szilárdsága: $f_b=f_{bk}-2s$= 22,95 N/mm²

Emeleti kiértékelés

Mérések jele:	9			
Mérések szöge - α (⁰): 0°	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
Vizsgált szerkezet : Falpillér	50	50,6329	50,4304	**27,0734**
Megjegyzés:	48	48,6076		
Habarcs: M1	60	60,7595		
Fugavastagság: ~1,5 cm	44	44,557		
	47	47,5949		

Mérések jele:	10			
Mérések szöge - α (⁰): 0° Vizsgált szerkezet: Fal	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
	57	57,7215	55,2911	**32,4785**
Megjegyzés: Habarcs: M1 Fugavastagság: ~1,5 cm	50	50,6329		
	51	51,6456		
	56	56,7089		
	59	59,7468		

Mérések jele:	11			
Mérések szöge - α (⁰): 0° Vizsgált szerkezet: Falpillér	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
	48	48,6076	52,0506	**28,8506**
Megjegyzés: Habarcs: M1 Fugavastagság: ~1,7 cm	49	49,6203		
	57	57,7215		
	45	45,5696		
	58	58,7342		

Mérések jele:	12			
Mérések szöge - α (⁰): 0° Vizsgált szerkezet: Fal	vissza-pattanás R	Korrigált R_{korr}	$R_{átl}$	Téglaszil. f_{bk} (N/mm²)
	54	54,6835	53,0633	**29,8759**
Megjegyzés: Habarcs: M1 Fugavastagság: ~1,3 cm	55	55,6962		
	52	52,6582		
	48	48,6076		
	53	53,6709		

Emeletei átlag téglaszilárdsága: f_{bk}= 29,57 N/mm²
A téglaszilárdság szórása: s= 2,26
Téglák minősítő szilárdsága: $f_b=f_{bk}-2s$= 25,05 N/mm²

5.7. Falazatok nyomószilárdságai

5.7.1. Pince szinti falak nyomószilárdsága

Fal nyomószilárdsága: $f_{k,pince}=K\cdot f_b^{0,7}\cdot f_m^{0,3}$
K=0,55 f_b=17,38 N/mm² f_m=1,0 N/mm²
$f_{k,pince}= 0,55\cdot 17,38^{0,7}\cdot 1,0^{0,3}=4,06$ N/mm²

5.7.2. Földszinti és emeleti falak nyomószilárdsága

Mivel a falszerkezeten mért tégla szilárdságok igen kis mértékben térnek el ezért a biztonság javára a földszinti falazat szilárdsággal lehet számolni.
Fal nyomószilárdsága: $f_{k,felsz}=K\cdot f_b^{0,7}\cdot f_m^{0,3}$
K=0,55 f_b=22,95 N/mm² f_m=1,0 N/mm²
$f_{k,felsz}= 0,55\cdot 22,95^{0,7}\cdot 1,0^{0,3}=4,93$ N/mm²

5.8. Acélminőségek

A forrasztott hegesztett vas néven forgalmazott idomacélok kb.: 1910-ig 200-210 N/mm² folyáshatárúak, nehezen hegeszthetők. 1925-körülig a melegen hengerelt acéloknál a folyási határ már garantáltan minimum: 210 N/mm² a szakító szilárdság: 340 N/mm²-re vehető fel.

5.9. Kivitelezési javaslatok

A helyszíni vizsgálatok és szemrevételezés alapján javasoltak a következő munkák elvégzése:

- Laza, repedt, törött épületrészek eltávolítása, kijavítása.
- Pincében lévő falak kiszárítása, vagy utólagos szigetelésének megoldása.
- Az idomacélok felületi rozsdájának eltávolítása, a tiszta fém felület korrózió védelme.
- Az épülethez utólag hozzá épített lépcsőház alapozásának megfelelő kialakítása az esetleges további süllyedések megakadályozására.

5.10. Szerkezetek állapota

A megvizsgált épületrészek állapota jó, azokon a teherbírás csökkenésre (repedés,törés), vagy állékonyságvesztésre (káros lehajlások, elfordulások, süllyedések) utaló jelek nincsenek, a jelenlegi terhelésre megfelelnek.

5.11. Főfalak

A főfalak tégláinak állapota jó, (nem mállik, nem repedt), habarcs minősége gyenge.
A falazatok karakterisztikus szilárdsága:

- pincében: **$f_{k,pince}$=4,06 N/mm²**
- felszerkezeten: **$f_{k,felsz}$= 4,93 N/mm²**

5.12. Födémszerkezetek

A pince feletti poroszsüveg födém acélgerendái jó állapotban vannak, káros lehajlások nem tapasztalhatók. Szevényei: I 180; I 260
A földszint feletti födém állapota szemrevételezés alapján jó.

5.13. Tetőszerkezet

Szegecselt idomacélos rácsos tartó, melynek szelvényeit a felmérési terv tartalmazza, az állapota jó. Lásd mellékleteken.

5.14. Alapozás

Az alapozás a Talajmechanikai szakvélemény szerint jó, káros süllyedések csak az utólag készített lépcsőháznál tapasztalhatóak.

5.15. Konklúzió

Az épület a jelenlegi állapotában rendeltetésének megfelel, a további ráépítés miatti teher növekményekre a szerkezeteket ellenőrizni kell. A szükséges megerősítéseket a statikai számítás során kell meghatározni. A kivitelezés során esetlegesen feltárt hibá esetében statikus tervező bevonása szükséges.

6. Statikai számítások

6.1. Terhek és hatások

6.1.1 Állandó terhek

Födém rétegrendek

RT 1/1 Pince aljzat rétegrend

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Csiszolt betonpadló	5	24	1,2
Technológiai szigetelés	-	-	-
Hőszigetelés	10	0,35	0,035
Monolit vb. Lemez	30	25	7,5
Szerelőbeton	5	24	1,2
2 rtg mod. bit. lemez	-	-	0,1
Aljzatbeton	8	24	1,92
	Össz.:	$\Sigma g_{1/1}$=	**11,96**

RT 2/1 Pincefödém rétegrend

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Csiszolt betonpadló	5	24	1,2
Monolit vb. Lemez	20	25	5
	Össz.:	$\Sigma g_{2/1}$=	**6,20**

RT 2/2 Pincefödém rétegrend

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Csiszolt betonpadló	5	24	1,2
Polisztirolbeton feltöltés	~9	6	0,54
Poroszsüveg boltozatos födém	~15	-	2,6
Vakolat	1,5	18	0,27
	Össz.:	$\Sigma g_{2/2}$=	**4,61**

RT 2/3 Pincefödém rétegrend

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Csiszolt betonpadló	5	24	1,2
Meglévő vb. Lemez	25	25	6,25
Glettelés + festés	-	-	-
	Össz.:	$\Sigma g_{2/3}$=	**7,45**

RT 3/1 2. emeleti födém rétegrend

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Kerámia lapburkolat + ragasztó	1	17,5	0,175
Vasalt aljzatbeton	4	25	1
Technológiai szigetelés	-	-	-
Hőszigetelés	10	0,35	0,035
Monolit vb. Lemez	20	25	5
	Össz.:	$\Sigma g_{3/1}$=	**6,21**

RT 3/2 2. emeleti födém rétegrend

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Laminált paldó + alátét	1	-	0,85
Vasalt aljzatbeton	4	25	1
Technológiai szigetelés	-	-	-
Hőszigetelés	10	0,35	0,035
Monolit vb. Lemez	20	25	5
	Össz.:	$\Sigma g_{3/2}$=	**6,89**

RT 3/3 Tető rétergrend

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Titáncink bádoglemez	0,1	-	0,085
Osb faforgácslap	1,5	8	0,12
Cseréplécezés	2,5	1,6	0,04
Párafékező fólia	-	-	-
	Össz.:	$\Sigma g_{3/3}$=	**0,25**

RT 3/4 Földszinti födém rétegrend

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Csiszolt betonpadló	1	24	0,24
Technológiai szigetelés	-	-	-
Hőszigetelés	5	0,35	0,0175
Monolit vb. Lemez	12	25	3,00
	Össz.:	$\Sigma g_{3/4}$=	**3,26**

RT 3/5 Állmennyezet

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Hőszigetelés	20	0,35	0,07
Kettős gipszkarton lap	2,5	10	0,25
	Össz.:	$\Sigma g_{3/5}$=	**0,32**

Fal rétegrendek

FRT 1/1

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Zsalukő szig. tartó fal	15	24	3,6
2 rtg mod. bit. lemez	-	-	0,1
Hőszigetelés	5	0,35	0,0175
Monolit vb. Fal	35	25	8,75
	Össz.:	$\Sigma g_{fa1/1}$=	**12,47**

FRT 1/2

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Hőszigetelés	5	0,35	0,0175
1 rtg mod. bit. lemez	-	-	0,05
Monolit vb. Fal	35	25	8,75
	Össz.:	$\Sigma g_{fa1/2}$=	**8,82**

FRT 1/3

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Meglévő téglafal	85	18,5	15,355
	Össz.:	$\Sigma g_{fa1/3}$=	**15,36**

FRT 1/5

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Zsalukő szig. tartó fal	15	24	3,6
2 rtg mod. bit. lemez	-	-	0,1
Hőszigetelés	5	0,35	0,0175
Monolit vb. Fal	20	25	5
	Össz.:	$\Sigma g_{fa1/5}$=	**8,72**

FRT 1/6

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Hőszigetelés	10	0,35	0,035
1 rtg mod. bit. lemez	-	-	0,05
Monolit vb. Fal	20	25	5
	Össz.:	$\Sigma g_{fa1/6}$=	**5,09**

FRT 1/7

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Meglévő téglafal	85	18,5	15,725
	Össz.:	$\Sigma g_{fa1/7}$=	**15,73**

FRT 2/1

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Vakolat	3	19	0,57
Téglafal	50	18,5	9,25
Vakolat	2	19	0,38
	Össz.:	$\Sigma g_{fa2/1}$=	**10,20**

FRT 2/2

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Meglévő téglafal	50	18,5	9,25
	Össz.:	$\Sigma g_{fa2/2}$=	**9,25**

FRT 2/3

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Meglévő téglafal	35	18,5	6,475
	Össz.:	$\Sigma g_{fa2/3}$=	**6,48**

FRT 2/4

Megnevezés:	v [cm]	kN/m^3	kN/m^2
Vakolat	3	19	0,57
Téglafal	65	18,5	12,025
	Össz.:	$\Sigma g_{fa2/4}$=	**12,60**

FRT 2/5

Megnevezés:	v [cm]	kN/m³	kN/m²
Vakolat	3	19	0,57
Hőszigetelés	5	0,35	0,0175
Monolit vb. Fal	20	25	5
	Össz.:	$\Sigma g_{fa2/5}$=	**5,59**

FRT 2/6

Megnevezés:	v [cm]	kN/m³	kN/m²
Vakolat	3	19	0,57
Téglafal	50	18,5	9,25
	Össz.:	$\Sigma g_{fa2/6}$=	**9,82**

FRT 2/7

Megnevezés:	v [cm]	kN/m³	kN/m²
Vakolat	3	19	0,57
Porotherm N+F 38	38	-	3,84
Vakolat	2	19	0,38
	Össz.:	$\Sigma g_{fa2/7}$=	**4,79**

6.1.2 Esetleges terhek

Hóteher

A=

s_k= 117,60 mBf

μ_1= 1,25 kN/m²

α= 0,8

28,0°

$\Psi_{hó,0}$= 0,50 C_e=

$\Psi_{hó,1}$= 0,20 C_t=

$\Psi_{hó,2}$= 0,00

γ_Q= 1,50

Hóterhelések:

$q_{hó1}=C_e \cdot C_t \cdot \mu_1 \cdot s_k \cdot \gamma_Q$= 1,50 kN/m²

$q_{hó0,5}=C_e \cdot C_t \cdot 0{,}5\mu_1 \cdot s_k \cdot \gamma_Q$= 0,75 kN/m²

Szélteher

Tető szélterhei

Beép. kategória: III.

Magasság: h= 13,21 m

Szél torlónyomása:

$\Psi_{sz,0}$= 0,60

$\Psi_{sz,1}$= 0,50

$\Psi_{sz,2}$= 0,00

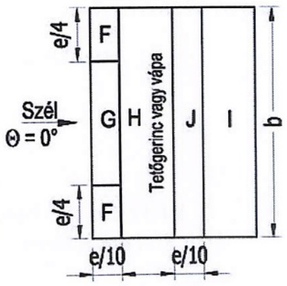
γ_Q= 1,50

q_p= 0,673 kN/m²

Külső szívás/nyomás: **0° széliránynál**

$q_{we}=c_{pe}*q_p$

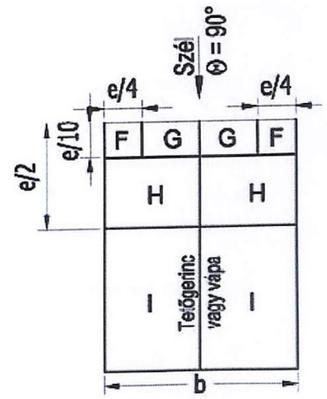
Zóna	c_{pe}		$-q_{we}$ [kN/m²]	$+q_{we}$ [kN/m²]
F=	-1,56	0,63	-1,05	0,42
G=	-0,54	0,63	-0,36	0,42
H=	-0,21	0,37	-0,14	0,25
I=	-0,4	0	-0,27	0,00
J=	-0,56	0	-0,38	0,00



Külső szívás: **90° széliránynál**

$q_{we}=c_{pe}*q_p$

Zóna	c_{pe}	$-q_{we}$ [kN/m²]
F=	-1,5	-1,01
G=	-1,39	-0,94
H=	-0,77	-0,52
I=	-0,5	-0,34



Falak szélterhei

Szél torlónyomása:

q_p= 0,673 kN/m²

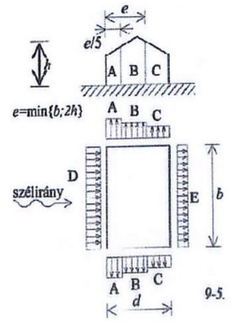
h= 13,21 m d= 21,90 m

b= 13,50 m h/d= 0,979

Külső szívás/nyomás: 0° széliránynál

$q_{we}=c_{pe}*q_p$

Zóna	c_{pe}	$-q_{we}$ [kN/m²]
A=	-1,2	-0,81
B=	-0,8	-0,54
C=	-0,5	-0,34
D=	0,8	0,54
E=	0,5	0,34



Szélsurlódás

Széliránnyal párhozamos össz felület: $\Sigma A_{paralel}=$ 759,1 m²

Szélirányra merőleges füg. 4 * össz felület: $4\Sigma A_{perpendicular}=$ 1229,6 m²

Ha: $\Sigma A_{paralel} \leq 4\Sigma A_{perpendicular}$ figyelmen kívül hagyható a szélsurlódás

$\Sigma A_{paralel} < 4\Sigma A_{perpendicular}$

Nem kell figyelembe venni

6.1.3 Funkciók hasznos terhei

Pinceszint hasznos terhei

Kondicionáló terem

Funkció: $q_{k,pince}=$ 4,0 kN/m² $\gamma_Q=$ 1,50 $\Psi_{q,0}=$ 0,7 $\Psi_{q,1}=$ 0,7 $\Psi_{q,2}=$ 0,6

Válaszfal: $q_{k,vf}=$ 2,0 kN/m²

Földszint hasznos terhei

Falmászó terem

Dinamikus tényező: $\varphi=$ 1,3

Funkció: $q_k=$ 5,0 kN/m² $\Psi_{q,0}=$ 0,7 $\Psi_{q,1}=$ 0,7 $\Psi_{q,2}=$ 0,6

$q_{k,fsz}=$ $q_k*\varphi=$ 6,5 kN/m²

Válaszfal: $q_{k,vf}=$ 0,0 kN/m² $\gamma_Q=$ 1,50

1. Emelet hasznos terhei

Iroda

Funkció: $q_{k,1sz}=$ 3,0 kN/m² $\gamma_Q=$ 1,50 $\Psi_{q,0}=$ 0,7 $\Psi_{q,1}=$ 0,5 $\Psi_{q,2}=$ 0,3

Válaszfal: $q_{k,vf}=$ 2,0 kN/m²

2. Emelet hasznos terhei

Táncterem

Dinamikus tényező: $\varphi=$ 1,3

Funkció: $q_k=$ 5,0 kN/m² $\Psi_{q,0}=$ 0,7 $\Psi_{q,1}=$ 0,7 $\Psi_{q,2}=$ 0,6

$q_{k,2sz}=$ $q_k*\varphi=$ 6,5 kN/m²

Válaszfal: $q_{k,vf}=$ 0,0 kN/m² $\gamma_Q=$ 1,50

Lépcsők terhei

Funkció: $q_{k,lépcső}=$ 3,0 kN/m² $\gamma_Q=$ 1,50

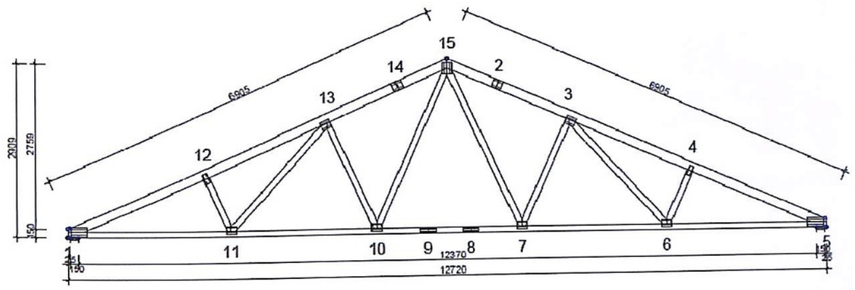
6.2. Rácsos szarufa méretezése

6.2.1. *Alapadatok*

A tartó statikai számítását a TrussCon szoftver végezte. A statikai számítás kizárólag a MiTek szeglemezes beépítése esetén érvényes.

Anyagminőség: C24

Tartó táv : 1000 mm



6.2.2. Terhek és igénybevételek

Állandó terhek:

Felső öv bal 1 = 0.25 kN/m²

Felső öv jobb = 0.25 kN/m²

Alsó öv 1 = 0.32 kN/m²

Szerkezet önsúlya:

Felső öv bal 1 = 0.03 kN/m

Felső öv jobb = 0.03 kN/m

Alsó öv 1 = 0.02 kN/m

Misc. = 0.02 kN/m

Tartó súly = 103 kg/db

Hó teher:

Alap érték = 1.25 [kN/m²]

Magasság = 117,6 [mBf]

Hó fogó nincs

Szél teher:

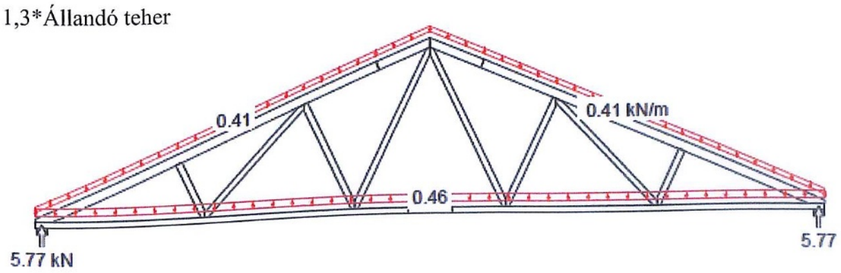
Alap érték = 0.67 kN/m²

Építmény méretei (mm): L=18000; W=12720; H=14000

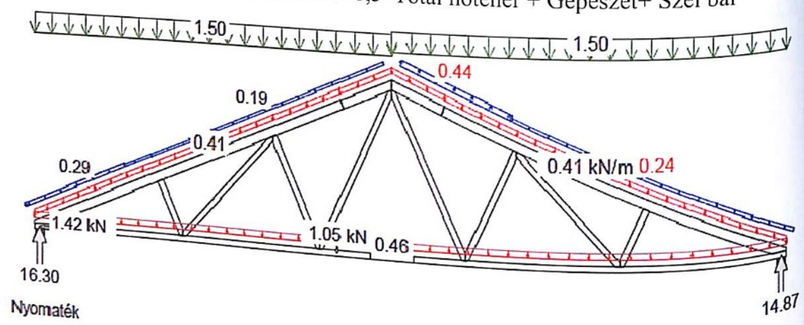
Gépészeti teher

Alap érték = 1,00 kN/m² γ_q=1,5 ψ=0,7

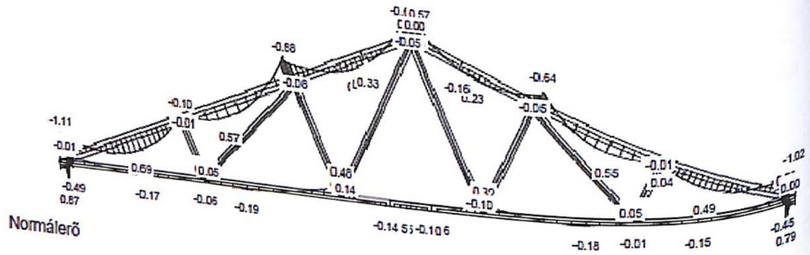
1,3*Állandó teher



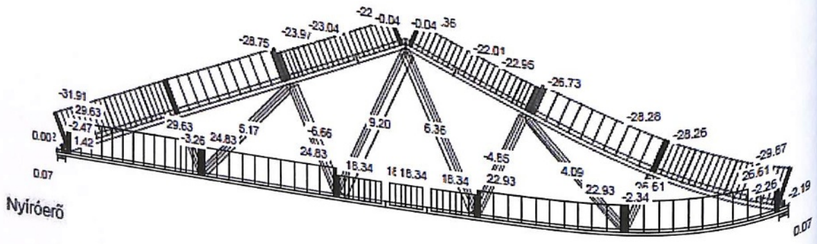
Övrúd max normálerő: 1,35*Állandó+1,5*Totál hóteher + Gépészet+ Szél bal



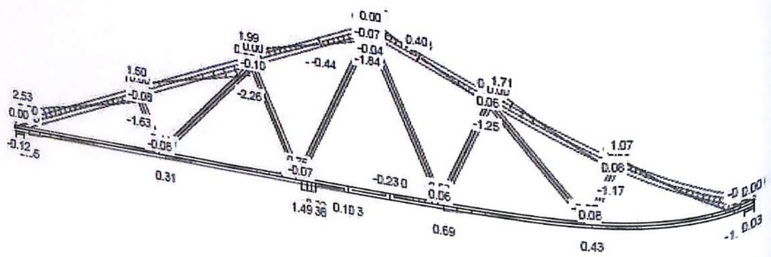
Nyomaték



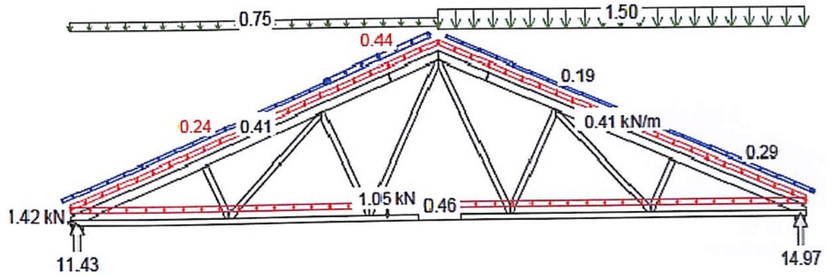
Normálerő



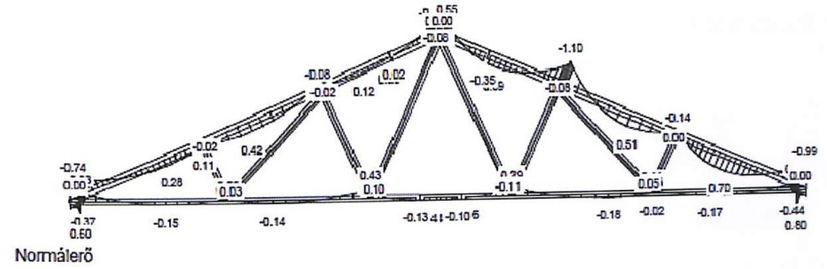
Nyíróerő



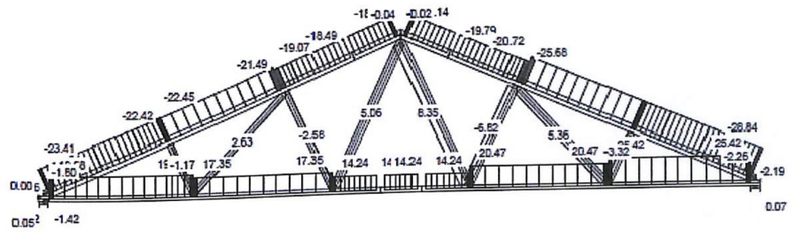
Övrúd max nyomaték + max nyíróerő:1,35*Állandó teher+1,5*Hó t. jobb+Szél jobb+1,5*Gépészet



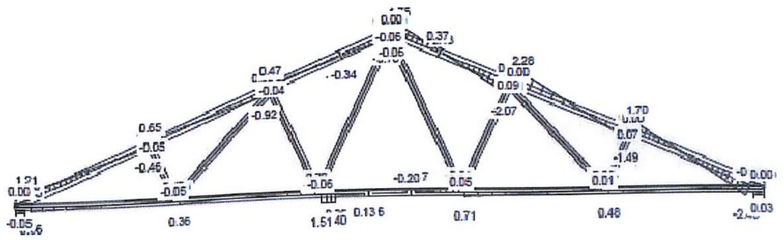
Nyomaték



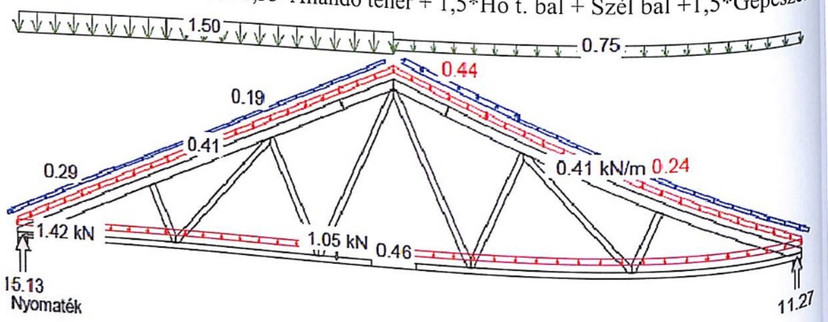
Normálerő

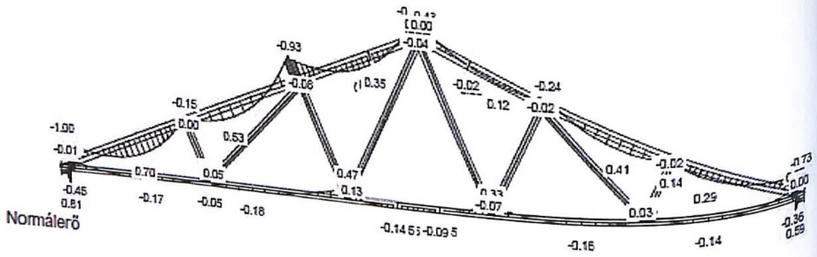


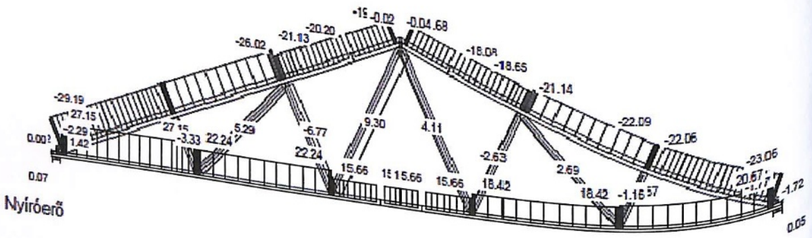
Nyíróerő

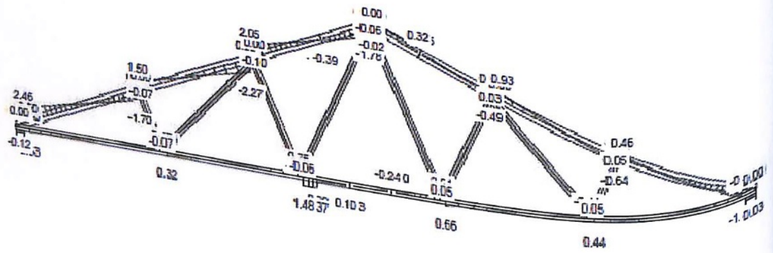


Rácsrúd max normálerő: 1,35*Állandó teher + 1,5*Hó t. bal + Szél bal +1,5*Gépészet

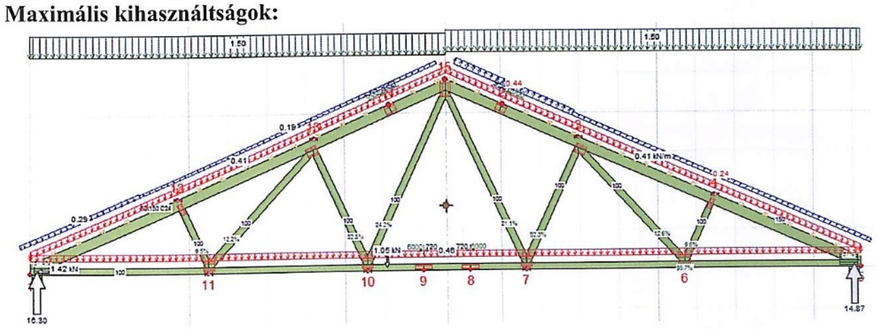




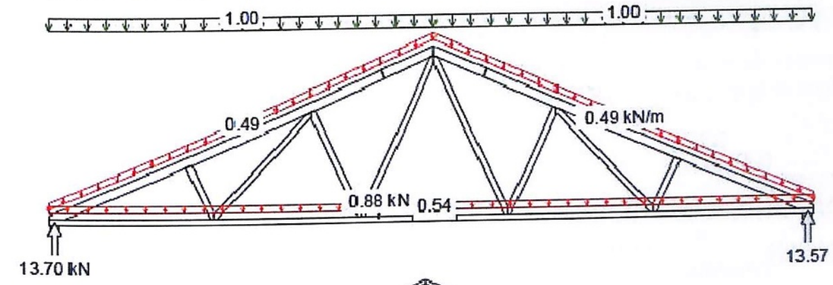


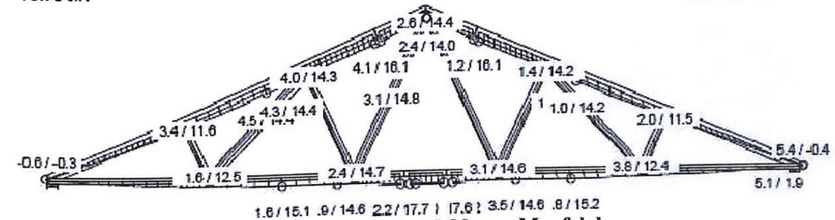


Maximális kihasználtságok:



Lehajlás vizsgálat:
1xÁllandó teher+1xHó totál+0,88xGépészet





w_{max}=17,7mm < w_{eng}=L/250=12720/250=55,88mm **Megfelel**

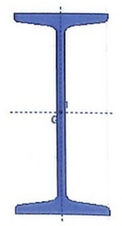
6.3. Födémek

6.3.1 Poroszsüveg boltozatos födém ellenőrzése

Jobb oldali födém ellenőrzése

Alapadatok:

Főtartó:	**I 180**		
h=	180 mm	A=	2790,0 mm²
b=	82 mm	A_v=	1299,7 mm²
W_y=	161000,0 mm³	I_y=	14500000,0 mm⁴
f_y=	200 N/mm²		



Terhek:

$g_{2/2}$=	4,61 kN/m²	γ_G=	1,35

$q_{k,fsz}$= 6,50 kN/m² γ_Q= 1,50 $\Psi_{q,0}$= 0,7

$q_{k,vf}$= 0,00 kN/m² γ_Q= 1,50 Ψ_0= 1

Teherkombináció:

$P'_{Ed}=\Sigma\gamma_G \cdot g_k+\gamma_Q \cdot q_k+\Sigma\gamma_Q \cdot \Psi_0 \cdot q_k=$ 15,97 kN/m²

$P'_{qp}=\Sigma g_k+\Sigma\Psi_2 \cdot q_k=$ 8,51 kN/m²

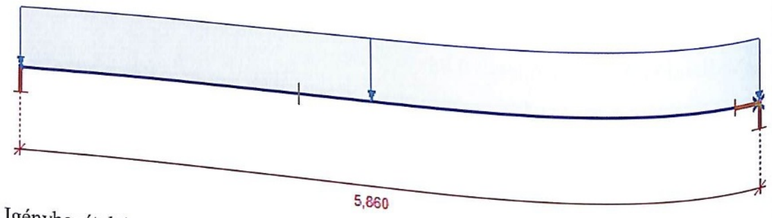
Terhelési sáv: t= 1,10 m

Fesztáv: l= 5,86 m

$P_{Ed}=t \cdot P'_{Ed}=$ 17,57 kN/m

$P_{qp}=t \cdot P'_{pq}=$ 9,36 kN/m

Statikai váz:



Igénybevételek:

$M_{Ed}=P_{Ed} \cdot l^2/8=$ 75,42 kNm

$V_{Ed}=P_{Ed} \cdot l/2=$ 51,48 kN

Teherbírás:

$M_{Rd}=W_y \cdot f_y/\gamma_{m0}=$ 32,20 kNm

$V_{Rd}=A_v \cdot f_y/\sqrt{3}=$ 150,08 kN

Ellenőrzés hajlításra:

$M_{Ed}=$ 75,42 kNm > $M_{Rd}=$ 32,20 kNm

Nem felel meg

Ellenőrzés nyírásra:

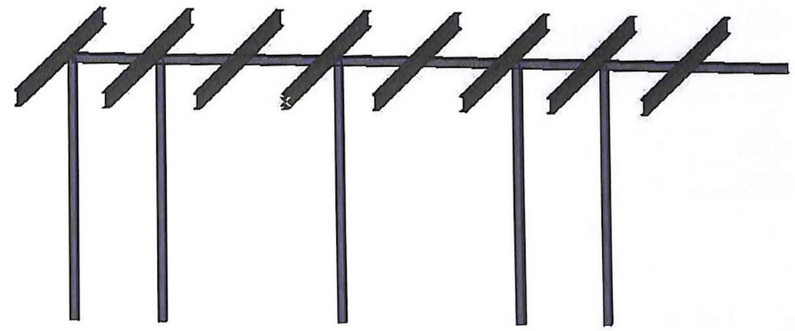
$V_{Ed}=$ 51,48 kN < $V_{Rd}=$ 150,08 kN

Megfelel

Hajlításra nem felel meg ezért megerősítés szükséges!

Födém megerősítés:

Acél kerettel, tartó oszlopok a készülő válaszfalba rejtve



2 féle esetet vizsgálva:

-"1." A már lehajlott gerendák erősítése kerettel, a poroszsüveg födém önsúlyát a keret nem viseli hanem az I180-as födémgerendák, az önsúlyból keletkező feszültségekkel számolva.

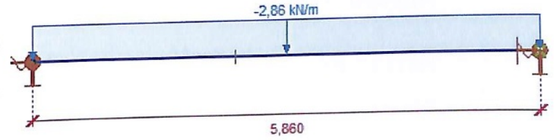
-"2." Az egész födém és a keret együttesen viselik az összes terhet

"1." eset vizsgálata:

A gerendában keletkező feszültségek a födém önsúlyából:

$g_{födém}$= 2,60 kN/m²

$g_{födém}*t$= 2,86 kN/m



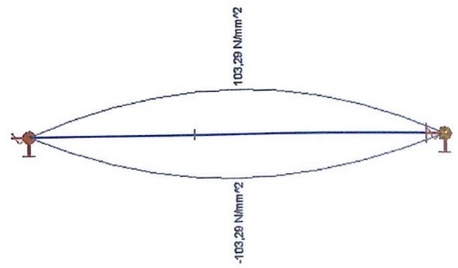
$P_{födém}=g_{födém}*t*\gamma_g=$ 3,86 kN/m

Felső feszültség:

$\sigma^-_{g,max}$= 103,29 N/mm²

Alsó feszültség:

$\sigma^+_{g,max}$= 103,29 N/mm²

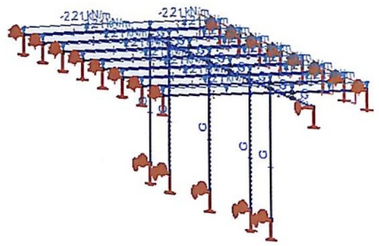


f_y= 200 N/mm² > $\sigma_{g,max}$= 103,29 N/mm²

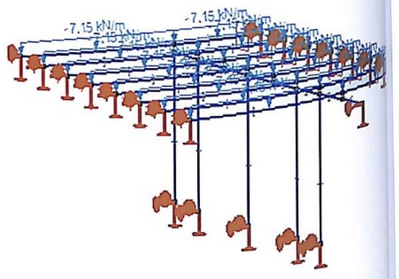
Megfelel

Terhek:

Állandó födémsúly nélkül:

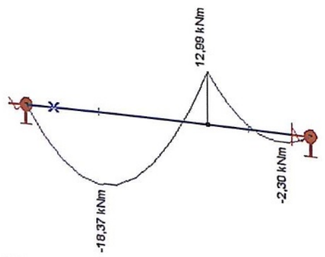


Hasznos terhek:

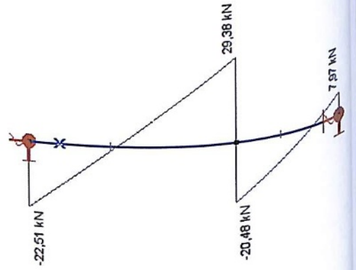


I 180-as gerenda igénybevételei gyámolítás után:

Nyomaték ábra:



Nyíróerő ábra:



Nyomatékból keletkező feszültségek:

Felső feszültség:

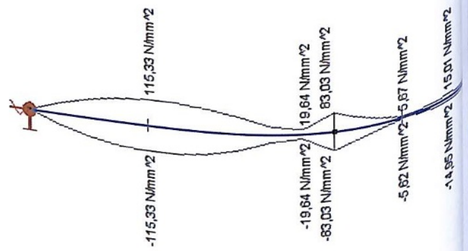
$\sigma^{-}_{Ed,max}$=

115,33 N/mm²

Alsó feszültség:

$\sigma^{+}_{Ed,max}$=

115,33 N/mm²



f_y=

200 N/mm² > $\sigma_{Ed,max}$= 115,33 N/mm²

Megfelel

Feszültségek szuperponálása:

Vizsgált keresztmetszet: x=2,93 m **Megfelel**

	$\sigma_{g,max}$	σ_{Ed}	$\Sigma\sigma$		f_y
-	103,29 N/mm²	44,79 N/mm²	148,08 N/mm²	<	200 N/
+	103,29 N/mm²	44,79 N/mm²	148,08 N/mm²	<	200 N/

Vizsgált keresztmetszet: x=1,515 m **Megfelel**

	σ_g	$\sigma_{Ed,max}$	$\Sigma\sigma$		f_y
-	78,20 N/mm²	115,33 N/mm²	193,53 N/mm²	<	200 N/mm²
+	78,20 N/mm²	115,33 N/mm²	193,53 N/mm²	<	200 N/mm²

Vizsgált keresztmetszet: x=3,785 m **Megfelel**

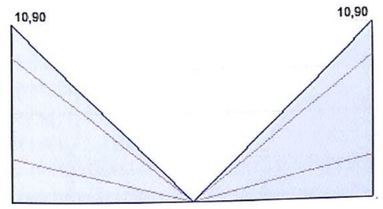
	σ_g	σ_{Ed}	$\Sigma\sigma$		f_y
-	93,47 N/mm²	-83,03 N/mm²	10,44 N/mm²	<	200 N/mm²
+	93,47 N/mm²	-83,03 N/mm²	10,44 N/mm²	<	200 N/mm²

Maximális kihasználtság:

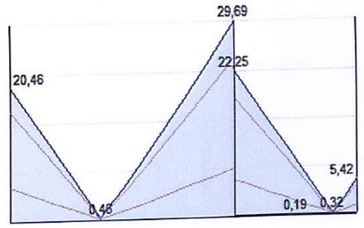
$\Sigma\sigma_{max}/f_y$= 96,77%

Nyírási vizsgálat: mértékadó gerendán

τ ábra önsúlyra:



τ ábra gyámolítás után:



Vizsgált keresztmetszet: x=0 m **Megfelel**

	$\tau_{g,max}$	τ_{ed}	$\Sigma\tau$		τ_{Rd}
-	10,90 N/mm²	20,46 N/mm²	31,36 N/mm²	<	115,5 N/mm²

Vizsgált keresztmetszet: x=3,785 m **Megfelel**

	τ_g	$\tau_{ed,max}$	$\Sigma\tau$		τ_{Rd}
-	3,18 N/mm²	29,69 N/mm²	32,87 N/mm²	<	115,5 N/mm²

Vizsgált keresztmetszet: x=5,86 m **Megfelel**

	$\tau_{g,max}$	τ_{ed}	$\Sigma\tau$		τ_{Rd}
-	10,90 N/mm²	5,42 N/mm²	16,32 N/mm²	<	115,5 N/mm²

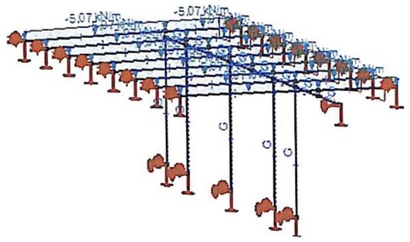
Hajlítás nyírás kölcsönhatása:

$\Sigma\tau_{max}$= 32,87 N/mm² < $\tau_{Rd}/2$= 57,7 N/mm²

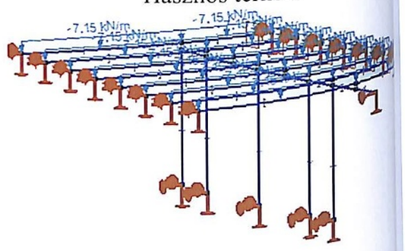
Nem kell vizsgálni

"2." Eset vizsgálata : A teljes födémteher hat a gyámolításra

Állandó terhek födémsúllyal:

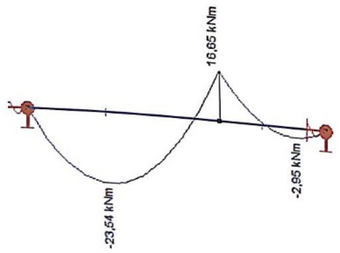


Hasznos terhek:

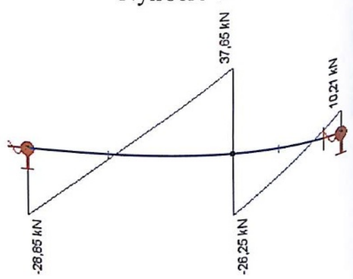


I 180-as gerenda igénybevételei:

Nyomaték ábra:



Nyíróerő ábra:



Nyomatékból keletkező feszültségek:

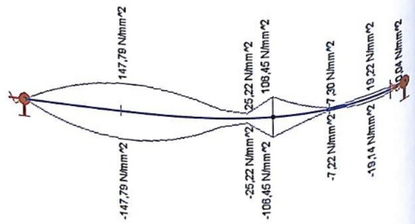
Felső feszültség:

$\sigma^{-}_{Ed,max}$= 147,79 N/mm²

Alsó feszültség:

$\sigma^{+}_{Ed,max}$= 149,79 N/mm²

f_y= 200 N/mm²

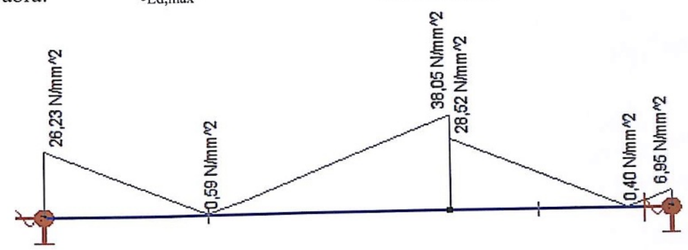


> $\sigma_{Ed,max}$= 149,79 N/mm²

Megfelel

Nyírási vizsgálat: mértékadó gerendán

τ ábra: $\tau_{Ed,max}$= 38,05 N/mm²



τ_{Rd}= 115 N/mm² > $\tau_{Ed,max}$= 38,05 N/mm²

Megfelel

Hajlítás nyírás kölcsönhatása:

$\Sigma\tau_{max}$= 38,05 N/mm² < $\tau_{Rd}/2$= 57,7 N/mm²

Nem kell vizsgálni

I180-as gerendákat tartó keret méretezése:

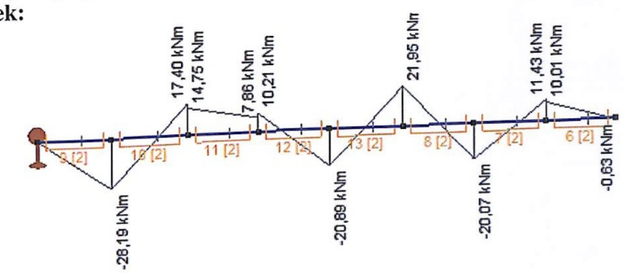
Gerendák ellenörzése:

Anyag: S235 fy=235 N/mm²

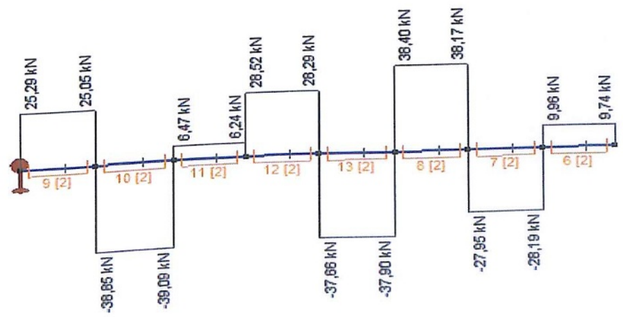
Szelvény: IPE 160

Szelvényosztály: **1** (Képlékeny tervezés)

Igénybevételek:



Nyomaték:



Nyírás:

$V_{y,Ed1}$= – 0,05 kN; $V_{z,Ed1}$= 25,05 kN; $M_{y,Ed1}$= – 28,19kNm; $M_{z,Ed1}$=– 0,05kNm
Ellenőrzés nyírásra:

$$V_{pl,Rd,y}=\frac{A_{V_y}\cdot f_y}{\sqrt{3}\cdot\gamma_{M0}}=\frac{12,14\cdot 23,50}{\sqrt{3}\cdot 1}=164,66\ \text{kN}\qquad \eta_{V_y}=\frac{\left|V_{y,Ed_1}\right|}{V_{pl,Rd,y}}=\frac{|(-0,05)|}{164,66}=0\%$$

$$V_{pl,Rd,z}=\frac{A_{V_z}\cdot f_y}{\sqrt{3}\cdot\gamma_{M0}}=\frac{9,66\cdot 23,50}{\sqrt{3}\cdot 1}=131,07\ \text{kN}\qquad \eta_{V_z}=\frac{\left|V_{z,Ed_{11}}\right|}{V_{pl,Rd,z}}=\frac{|25,29|}{131,07}=19,3\%$$

Hajlítás nyírás kölcsönhatása:
$V_{z,Ed1}$= 25,05 kN ≤ $V_{pl,Rd,z}$/2 = 65,54 kN →A hajlítás és a vele egyidejű nyírás hatását ne
kell számításba venni.
$V_{y,Ed1}$= – 0,05 kN ≤ $V_{pl,Rd,y}$/2 = 82,33 kN →A hajlítás és a vele egyidejű nyírás hatását nem ke
számításba venni.
Ellenőrzés hajlításra:
$M_{pl,Rd,y}=W_{pl,y}\cdot f_y/\gamma_{M0}$ = 123,88 · 23,50/ 1 = 2911,23 kNcm = 29,11kNm

$$\eta_{M_{y,pl}}=\frac{\left|M_{y,Ed_1}\right|}{M_{pl,Rd,y}}=\frac{|(-2819,21)|}{2911,23}=96,8\%$$

Kifordulási ellenállás:
M_{cr} = 18929,45 kNcm = 189,29kNm

$$\lambda_{LT}=\sqrt{\frac{W_y\cdot f_y}{M_{cr}}}=\sqrt{\frac{123,88\cdot 23,50}{18929,45}}=0,39\qquad\rightarrow\alpha_{LT}=0,34$$

$$\phi_{LT}=\frac{1+\alpha_{LT}\cdot(\lambda_{LT}-\lambda_{LT,0})+\beta\cdot\lambda_{LT}^2}{2}=\frac{1+0,34\cdot(0,39-0,4)+0,75\cdot 0,39^2}{2}=0,56$$

$$\chi_{LT}=\min\left(\frac{1}{\phi_{LT}+\sqrt{\phi_{LT}^2-\beta\cdot\lambda_{LT}^2}};1\right)=\min\left(\frac{1}{0,56+\sqrt{0,56^2-0,75\cdot 0,39^2}};1\right)=1$$

$$M_{b,Rd}=\frac{\chi_{LT}\cdot W_y\cdot f_y}{\gamma_{M1}}=\frac{1\cdot 123,88\cdot 23,50}{1}=2911,23\ \text{kNcm}=29,11kNm$$

$$\eta_{M_b}=\frac{\left|M_{y,Ed_1}\right|}{M_{b,Rd}}=\frac{|(-2819,21)|}{2911,23}=96,8\%$$

Oszlopok ellenörzése:
Anyag: S235 fy=235 N/mm²
Szelvény: HEA 100
Szelvényosztály: 1 (Képlékeny tervezés)
Igénybevételek:
N_{Ed1}= – 144,68 kN; $V_{y,Ed1}$= 0 kN; $V_{z,Ed1}$= – 0,90 kN; $M_{y,Ed1}$= 0kNm; $M_{z,Ed1}$= 0kN

Ellenőrzés normálerőre:

$$N_{pl,Rd}=\frac{A\cdot f_y}{\gamma_{M0}}=\frac{21,24\cdot 23,50}{1}=499,18\ \text{kN}$$

Kihajlási ellenállás:
$L_y = k_y \cdot L = k_z \cdot L$= 1 · 295,00 = 295,00 cm α_y= 0,34 α_z= 0,49

$$\lambda_y^*=\frac{L_y}{i_y}\cdot\frac{1}{\lambda_1}=\frac{295,00}{4,06}\cdot\frac{1}{93,9}=0,77\qquad \lambda_z^*=\frac{L_z}{i_z}\cdot\frac{1}{\lambda_1}=\frac{295,00}{2,51}\cdot\frac{1}{93,9}=1,25$$

$$\phi_y=\frac{1+\alpha_y\cdot(\lambda_y^*-0,2)+\lambda_y^{*2}}{2}=\frac{1+0,34\cdot(0,77-0,2)+0,77^2}{2}=0,8977$$

$$\phi_z=\frac{1+\alpha_z\cdot(\lambda_z^*-0,2)+\lambda_z^{*2}}{2}=\frac{1+0,49\cdot(1,25-0,2)+1,25^2}{2}=1,5408$$

$$\chi_y=\min\left(\frac{1}{\phi_y+\sqrt{\phi_y^2-\lambda_y^{*2}}};1\right)=\min\left(\frac{1}{0,8977+\sqrt{0,8977^2-0,77^2}};1\right)=0,74$$

$$\chi_z=\min\left(\frac{1}{\phi_z+\sqrt{\phi_z^2-\lambda_z^{*2}}};1\right)=\min\left(\frac{1}{1,5408+\sqrt{1,5408^2-1,25^2}};1\right)=0,4099$$

$$\chi=\min(\chi_y;\chi_z)=\min(0,74;0,4099)=0,4099\le 1,0$$

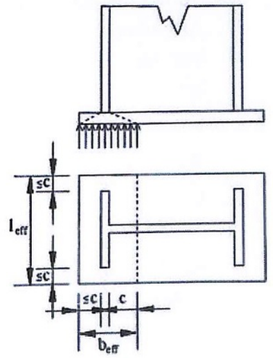
$$N_{b,Rd}=\frac{\chi\cdot A\cdot f_y}{\gamma_{M1}}=\frac{0,4099\cdot 21,24\cdot 23,50}{1}=204,62\ \text{kN}\qquad \eta_{N_b}=\frac{\left|N_{Ed_{10}}\right|}{N_{b,Rd}}=\frac{|(-144,68)|}{204,62}=70,7\%$$

Kihasználtság: 70,7% < 100% **Megfelel**

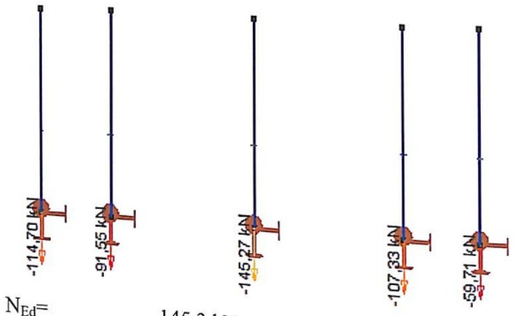
Talpcsomópot méretezése:
Csuklós,csak nyomást és nyíróerőt átadó csomópont:
Talplemez adatok:

t=	8,0 mm	
fy=	235,0 N/mm²	
f_j=	20,0 N/mm²	
f_{jd}=	13,3 N/mm²	
c=t*√(fy/(3f_j*γ_{M0}))=	15,8 mm	
$l_{eff,öv}$=b+2c=	131,66 mm	
$b_{eff,öv}$=t_f+2c=	39,66 mm	
$l_{eff,gerinc}$=h-2t_f-2c=	48,34 mm	
$b_{eff,gerinc}$=t_w+2c=	36,66 mm	
A_{eff}=2*$l_{eff,öv}$*$b_{eff,öv}$+$b_{eff,gerinc}$*$l_{eff,gerinc}$=		12217,2 mm²

Talplemez ellenállása:
$N_{Rd}=A_{eff}*f_{jd}$= 162,5 kN > N_{Ed}=144,68 kN
Megfelel



Igénybevételek:



N_{Ed}= 145,3 kN < N_{Rd}= 162,5 kN

Megfelel

Talplemez minimum méretei:

$b_{lemez}=b+2c$= 131,66 mm

$h_{lemez}=h+2c$= 127,66 mm

Tényleges méretek:

b_{alk}= 140 mm

h_{alk}= 140 mm

Jobb oldali födém ellenőrzése I260-as gerendák helyén

Alapadatok:

Főtartó:

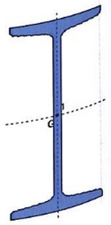
h= **I260**

b= 260 mm A= 4610,0 mm²

W_y= 113 mm A_v= 2794,9 mm²

f_y= 442000,0 mm³ I_y= 57400000,0 mm⁴

Terhek: 200 N/mm²



$g_{2/2}$=

$q_{k,fsz}$= 4,61 kN/m² γ_G= 1,35

$q_{k,vf}$= 6,50 kN/m² γ_Q= 1,50 $\Psi_{q,0}$= 0,7

Teherkombináció: 0,00 kN/m² γ_Q= 1,50 Ψ_0= 1

$P'_{Ed}=\Sigma\gamma_G\cdot g_k+\gamma_Q\cdot q_k+\Sigma\gamma_Q\cdot\Psi_0\cdot q_k$= 15,97 kN/m²

$P'_{qp}=\Sigma g_k+\Sigma\Psi_2\cdot q_k$= 4,61 kN/m²

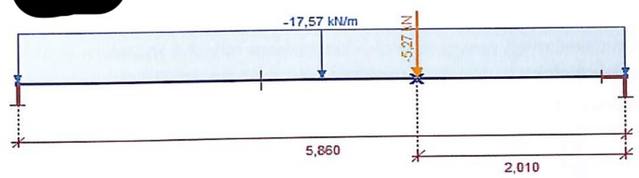
Terhelési sáv: t= 1,10 m Lépcsőteher:

Fesztáv: l= 5,86 m $g_{lépcső}$= 3,00 kN/m²

$P_{Ed}=t\cdot P'_{Ed}$= **17,57 kN/m** t= 1,30 m

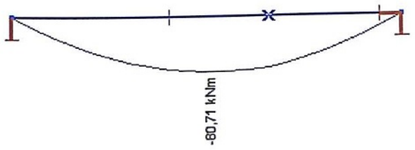
$P_{qp}=t\cdot P'_{pq}$= 5,07 kN/m l= 4,00 m

$F_{ed}=g_{lépcső}*t/2*l/2*\gamma_g$= **5,27 kN**

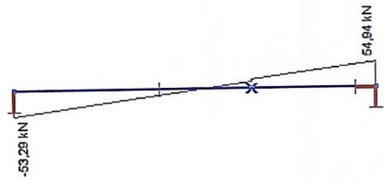


Igénybevételek:

Nyomaték:



Nyírás:



Ellenőrzés hajlításra:

M_{Ed}= 80,71 kNm < $M_{Rd}=W_y\cdot f_y/\gamma_{m0}$= 88,40 kNm

Megfelel

Ellenőrzés nyírásra:

V_{Ed}= 54,94 kN < $V_{Rd}=A_v\cdot f_y/\sqrt{3}$= 322,72 kN

Megfelel

Bal oldali födém ellenőrzése I180-as gerendák

Alapadatok: Lásd:

Terhek:

$g_{2/2}$= 4,61 kN/m² γ_G= 1,35

$q_{k,fsz}$= 6,50 kN/m² γ_Q= 1,50 $\Psi_{q,0}$= 0,7

$q_{k,vf}$= 0,00 kN/m² γ_Q= 1,50 Ψ_0= 1

Teherkombináció:

$P'_{Ed}=\Sigma\gamma_G\cdot g_k+\gamma_Q\cdot q_k+\Sigma\gamma_Q\cdot\Psi_0\cdot q_k$= 15,97 kN/m²

$P'_{qp}=\Sigma g_k+\Sigma\Psi_2\cdot q_k$= 8,51 kN/m²

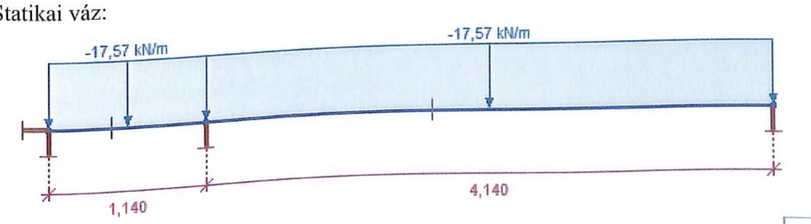
Terhelési sáv: t= 1,10 m

Fesztáv: l_1= 1,14 m l_2= 4,14 m

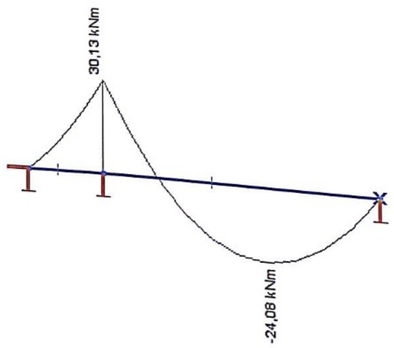
$P_{Ed}=t\cdot P'_{Ed}$= 17,57 kN/m

$P_{qp}=t\cdot P'_{pq}$= 9,36 kN/m

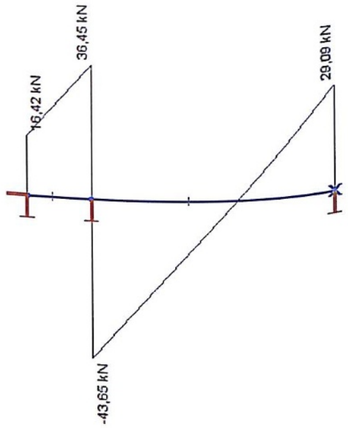
Statikai váz:



Igénybevételek:
Nyomaték ábra:



Nyíróerő ábra:



Ellenőrzés hajlításra:

M_{Ed}= **30,13 kNm** < M_{Rd}= **32,20 kNm**

Megfelel

Ellenőrzés nyírásra:

V_{Ed}= **43,65 kN** < V_{Rd}= **150,08 kN**

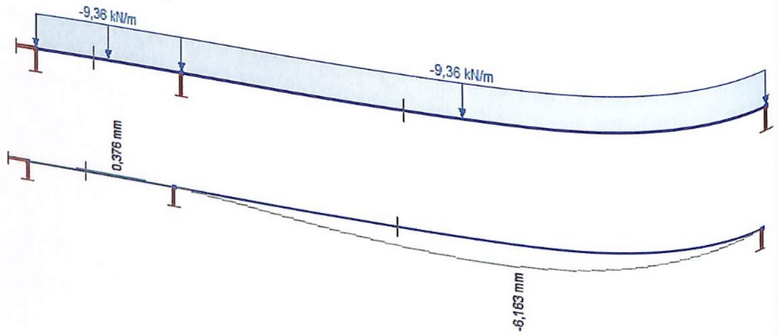
Megfelel

Hajlítással egy idejű nyírás:

V_{Ed}/V_{Rd}= 0,29085 < 0,5

Nem kell vizsgálni

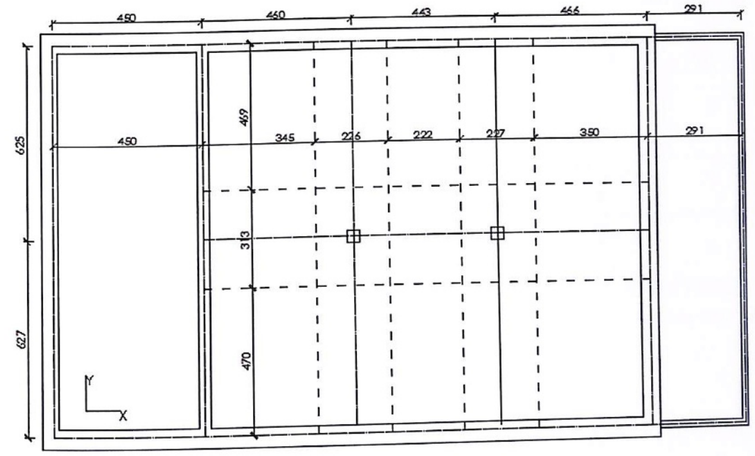
Lehajlás számítás:



w= 6,16 mm < $w_{eng}=l_o/250$= 16,56 mm

Megfelel

6.3.2 Gombafödém számítás közelítő módszerrel / Axis program igénybevételeinek lekövetés:



Terhek:
Helyettesítő terhek ULS:

$P_{Ed}=\Sigma\gamma_G \cdot g_k+1{,}5\gamma_Q \cdot \Psi_0 \cdot q_k=$ 19,53 kN/m²

$P_{Ed}=0{,}85\gamma_G \cdot g_k+1{,}5\gamma_Q \cdot q_k=$ 22,53 kN/m²

Használhatósági kombináció

$P=\Sigma g_k+\Sigma\Psi_2 \cdot q_k=$ 9,11 kN/m²

Helyettesítő teherre:

$P_{Ed}=0{,}85\gamma_G \cdot g_k+1{,}5\gamma_Q \cdot q_k=$ 22,53 kN/m²

Alapadatok:

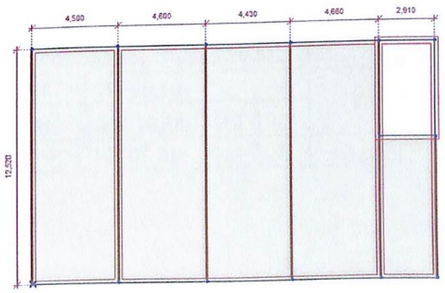
Beton:	C30/37	Acélminőség:	B500
f_{ck}=	30,0 N/mm²	f_{yk}=	500,0 N/mm²
f_{cd}=	20,0 N/mm²	f_{yd}=	435,0 N/mm²
f_{ctd}=	1,4 N/mm²	ξ_{c0}=	0,49
f_{ctm}=	2,9 N/mm²	ξ'_{c0}=	2,11
E_{cm}=	33,0 kN/mm²		
$E_{c,eff}$=	10,5 kN/mm²		

„X" Irányú igénybevételek lekövetése

"X" Irányú terhelések

Statikai modell: többtámaszú lemez folytonos megtámasztásokkal

1m széles sávban:



$P'_{Ed,x}$= 22,53 kN/m

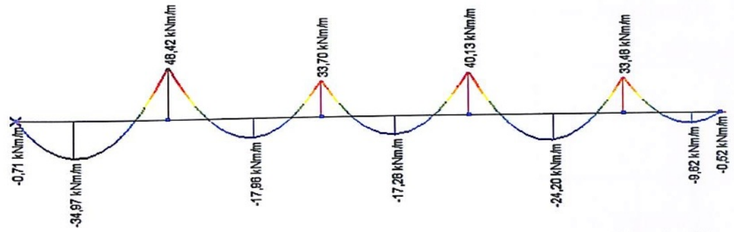
Igénybevétel számolás egyszerű több támaszú lemezmodell

CSP:	A	B		C		D		E		F
l:	l_1		l_2		l_3		l_4		l_5	
	4,50 m		4,60 m		4,43 m		4,66 m		2,91 m	
k:	k_1		k_2		k_3		k_4		k_5	
	0,167		0,217		0,226		0,215		0,258	
α:	-	α_{B1}	α_{B2}	α_{C2}	α_{C3}	α_{D3}	α_{D4}	α_{E4}	α_{E5}	-
	-	0,434	0,566	0,491	0,509	0,513	0,487	0,454	0,546	-
		-57	39,72	-39,7	36,84	-36,8	40,76	-40,8	23,84	
		7,51	9,79	4,90			3,84	7,69	9,23	
				-0,99	-1,03	-3,98	-3,79			
			-0,49		-1,99	-0,51		-1,89		
		0,21	0,28	0,14			0,43	0,86	1,03	
				0,91	0,94	0,04	0,04			
			0,45		0,02	0,47		0,02		
		-0,20	-0,26	-0,13			0,00	-0,01	-0,01	
				0,05	0,05	-0,24	-0,23			
			0,03		-0,12	0,03		-0,11		
		-0,01	-0,01	-0,01			0,03	0,05	0,06	
				0,06	0,06	-0,03	-0,03			
			0,03		-0,01	0,03		-0,01		
		-0,01	-0,02	-0,01			0,00	0,01	0,01	
				0,01	0,01	-0,02	-0,02			
			0,01		-0,01	0,01		-0,01		
		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	
Σ:				0,01	0,01	0,00	0,00			
		-49,5	49,52	-34,8	34,78	-41	41,04	-34,2	34,17	

Összegzés:

CSP:	A	B	C	D	E	F
M:		49,52 kNm	34,78 kNm	41,04 kNm	34,17 kNm	
	34,95 kNm	17,66 kNm	17,39 kNm	23,59 kNm	9,82 kNm	
V:		-61,69 kN	-48,60 kN	-51,31 kN	-51,01 kN	
	39,7 kN	55,01 kN	48,48 kN	53,96 kN	44,52 kN	21,0 kN
Tám.erő:	39,7 kN	116,70 kN	97,08 kN	105,27 kN	95,53 kN	21,0 kN

Axis igénybevételek:

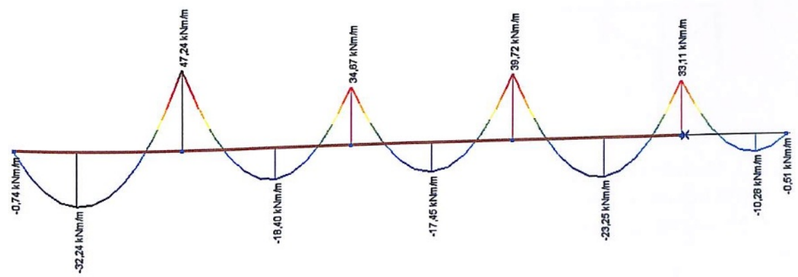


Mivel a programban kapott igénybevételek közel megegyeznek a kézi számítással így az Axis VM által felvett modellekkel követtem le a szélén falakkal és a legnagyobb területű mezőben 2 oszloppal alátámasztott gombafödémet.

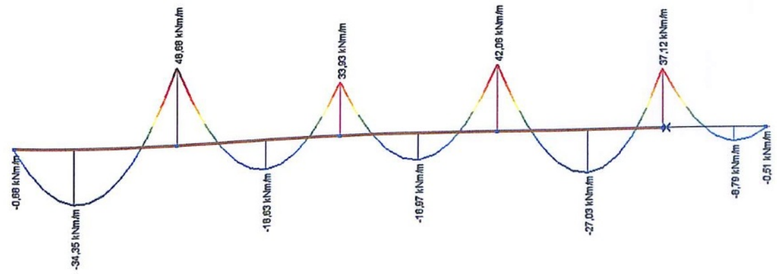
Igénybevétel lekövetése programmal.

1. Modell: Lemezszéleken körben és az oszlopok síkjában folytonos megtámasztással gyámolított födém.

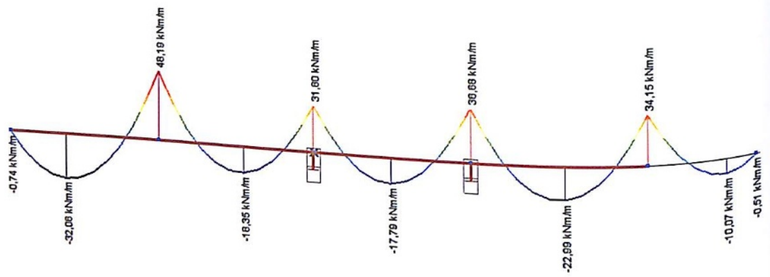
Nyomatékok: mezőközépen



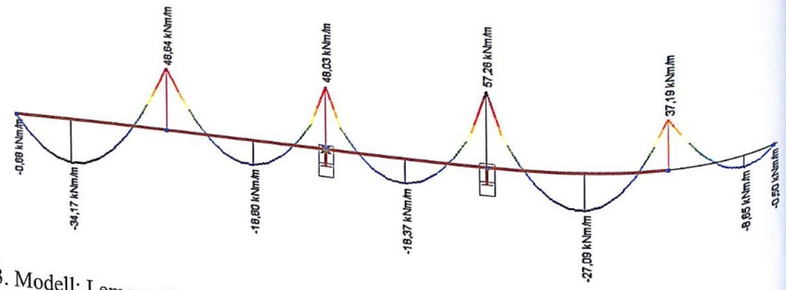
Nyomatékok: oszlopok felett



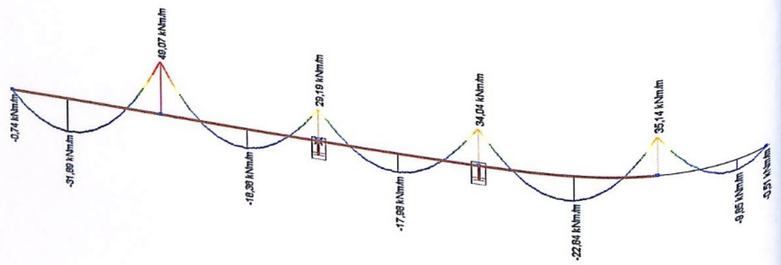
2. Modell: Lemezszéleken körben és az oszlopok síkjában 40x90cm-es gerendával gyámolított födém.
Nyomatékok: mezőközépen



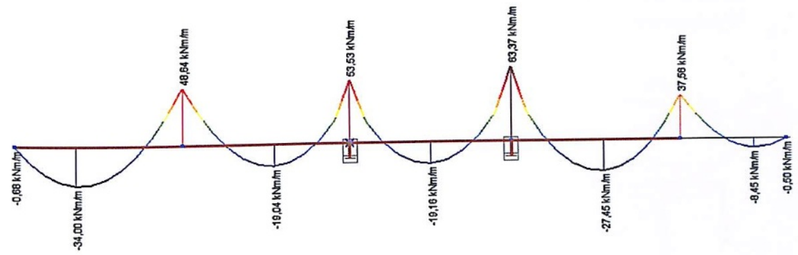
Nyomatékok: oszlopok felett



3. Modell: Lemezszéleken körben és az oszlopok síkjában 40x70cm-es gerendával gyámolított födém.
Nyomatékok: mezőközépen



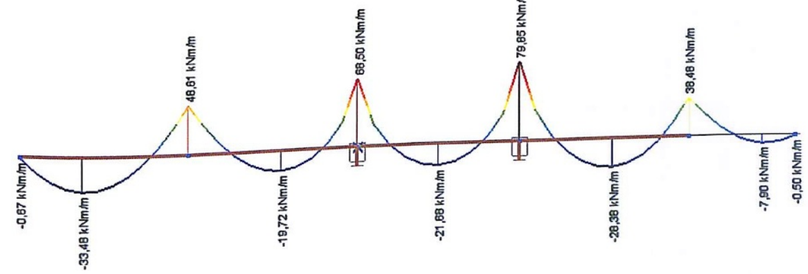
Nyomatékok: oszlopok felett



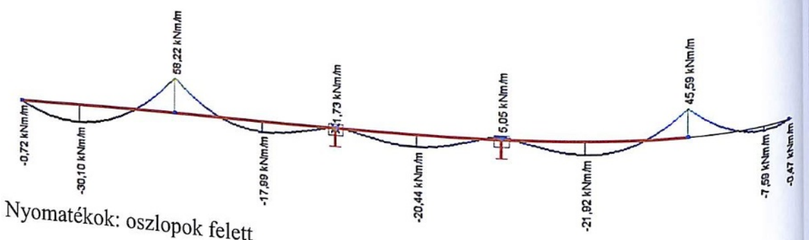
4. Modell: Lemezszéleken körben és az oszlopok síkjában 40x50cm-es gerendával gyámolított födém.
Nyomatékok: mezőközépen



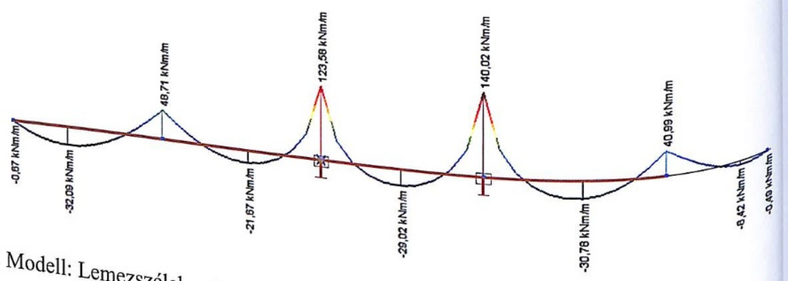
Nyomatékok: oszlopok felett



5. Modell: Lemezszéleken körben és az oszlopok síkjában 40x30cm-as gerendával gyámolított födém.
Nyomatékok: mezőközépen

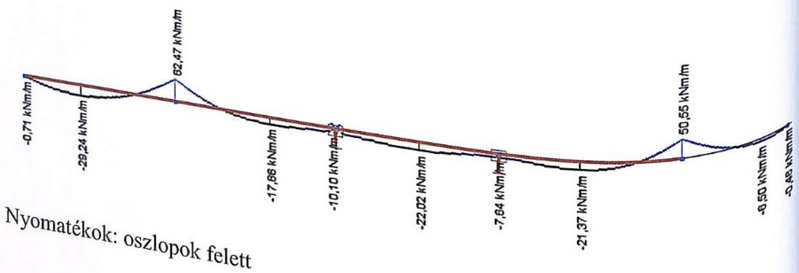


Nyomatékok: oszlopok felett

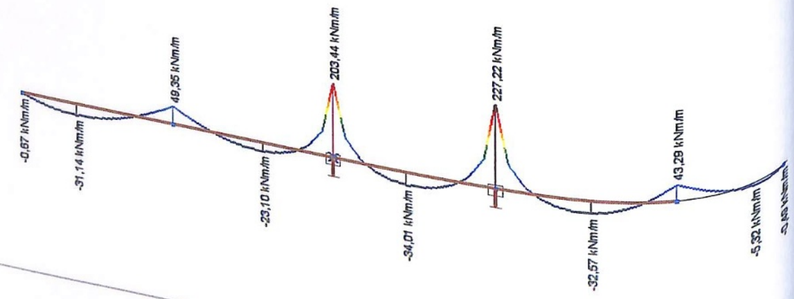


6. Modell: Lemezszéleken körben és az oszlopoknál pontokon alátámasztott födém.

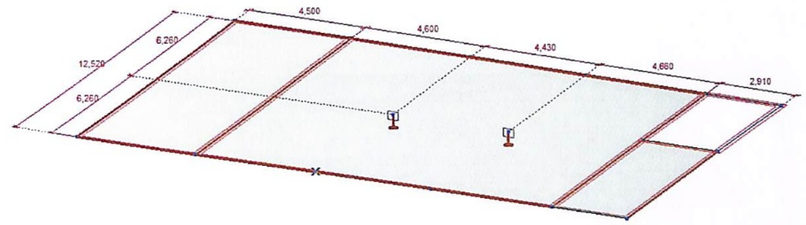
Nyomatékok: mezőközépen



Nyomatékok: oszlopok felett



Végső statikai modell:



"Y" Irányú igénybevételek:

"Y" Irányban nem vizsgáltam a födém igénybevétel változásai, az Axis VM program által adott eredményeket vettem alapul.

6.3.3 Fejnélküli gombafödém tervezése

Terhelések

Közösségi helyek felületei terhei:

Állandó:	$g_{3/1}$=	6,21 kN/m²	γ_G=	1,35	
Funkció:	$q_{k,2sz}$=	3,0 kN/m²	γ_Q=	1,50	$\Psi_{q,0}$= 0,7
Válaszfal:	$q_{k,vf}$=	2,0 kN/m²			$\Psi_{q,2}$= 0,3

Helyettesítő teher ULS:

$P_{Ed}=\Sigma\gamma_G \cdot g_k+1{,}5\Sigma\gamma_Q \cdot \Psi_0 \cdot q_k=$ 16,11 kN/m²

$P_{Ed}=0{,}85\gamma_G \cdot g_k+1{,}5\gamma_Q \cdot q_k=$ 16,88 kN/m²

Használhatósági kombináció

$P_{qp}=\Sigma g_k+\Sigma\Psi_2 \cdot q_k=$ 9,11 kN/m²

Táncterem felületei terhei:

Állandó:	$g_{3/2}$=	6,89 kN/m²	γ_G=	1,35	
Funkció:	$q_{k,2sz}$=	6,50 kN/m²	γ_Q=	1,50	$\Psi_{q,0}$= 0,7
Válaszfal:	$q_{k,vf}$=	0,0 kN/m²			$\Psi_{q,2}$= 0,3

Helyettesítő teher ULS:

$P_{Ed}=\Sigma\gamma_G \cdot g_k+1{,}5\gamma_Q \cdot \Psi_0 \cdot q_k=$ 19,53 kN/m²

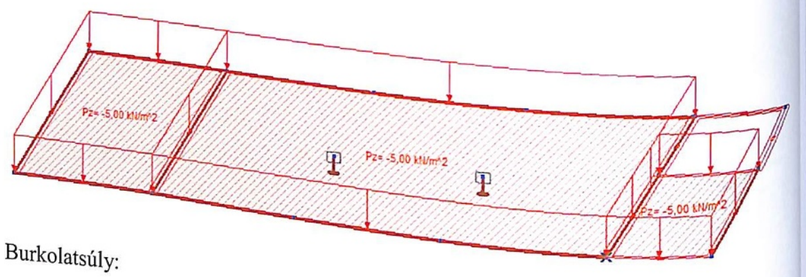
$P_{Ed}=0{,}85\gamma_G \cdot g_k+1{,}5\gamma_Q \cdot q_k=$ 22,53 kN/m²

Használhatósági kombináció

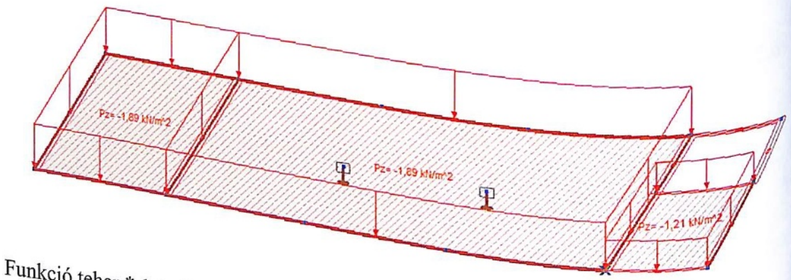
$P=\Sigma g_k+\Sigma\Psi_2 \cdot q_k=$ 8,84 kN/m²

Terhelések és terhelt felületek

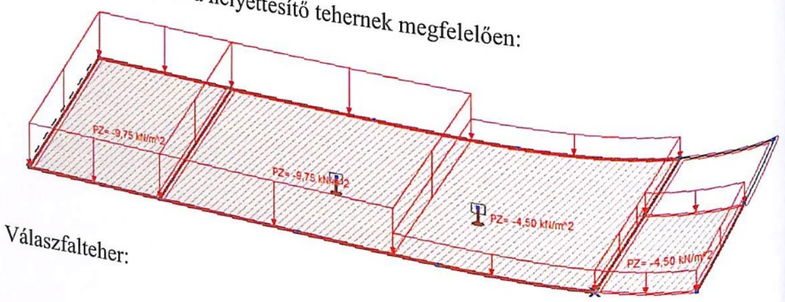
Lemez önsúly:



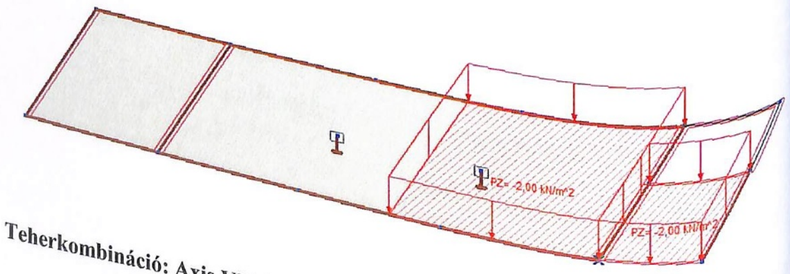
Burkolatsúly:



Funkció teher * 1,5-el a helyettesítő tehernek megfelelően:



Válaszfalteher:

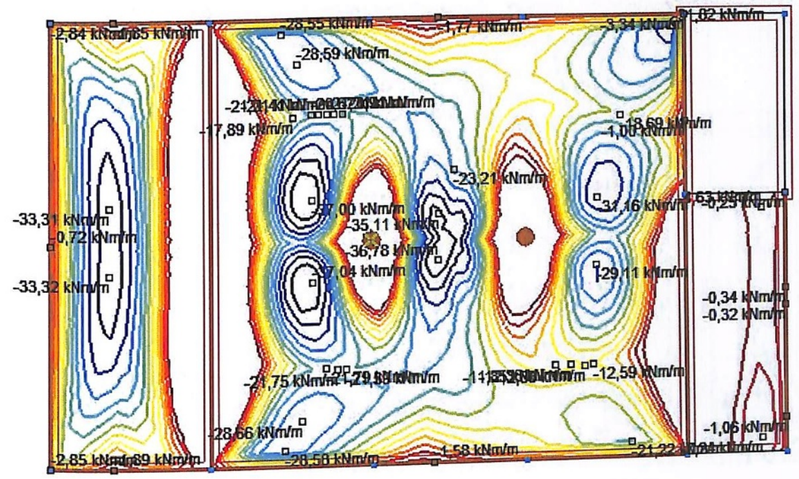


Teherkombináció: Axis VM 13 szerint

Vasalási igénybevételek

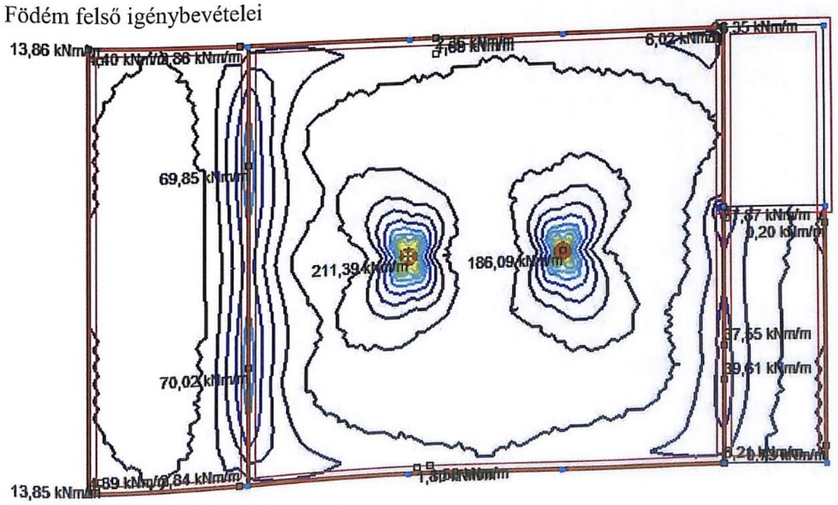
"X" Irányú vasalási nyomatékok

Födém alsó igénybevételei



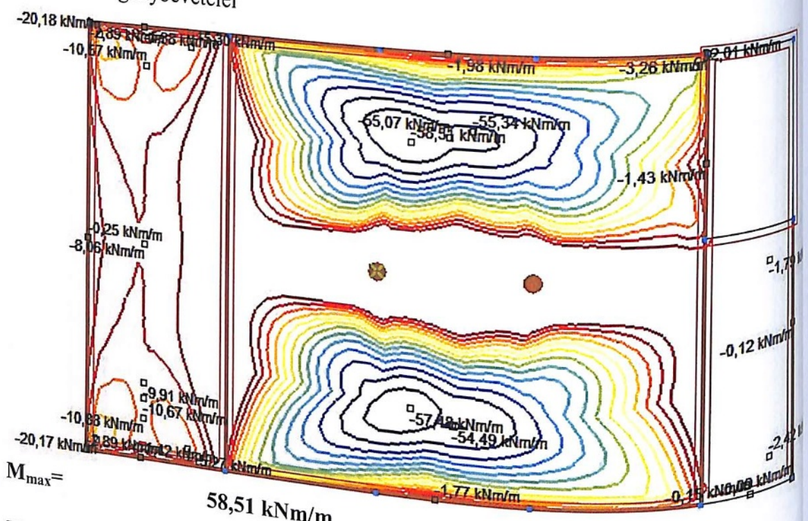
M_{max}= **37,04kNm/m**

Födém felső igénybevételei



M_{max}= **211,39 kNm/m**

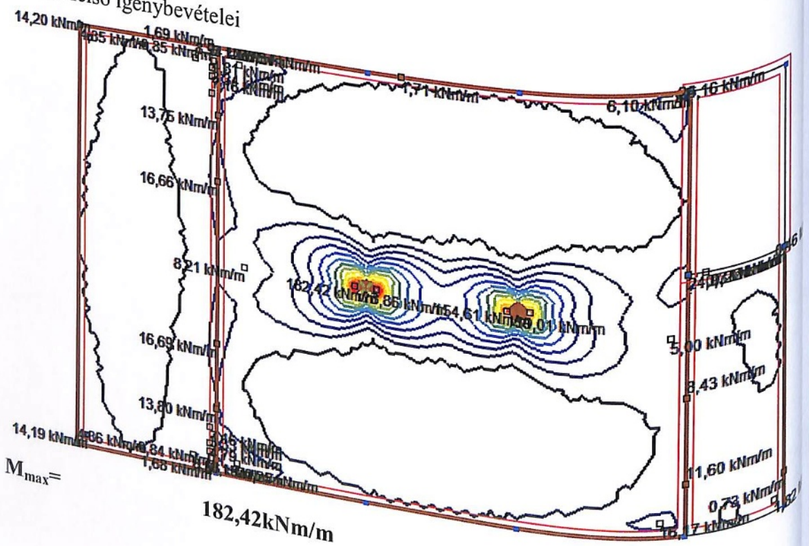
"Y" Irányú vasalási nyomatékok
Födém alsó igénybevételei



M_{max}=

58,51 kNm/m

Födém felső igénybevételei



M_{max}=

182,42kNm/m

Vasalás számítás

Lemez vastagság meghatározás

M_{max}= 198,46 kNm levágott M_{ed}= 117,04 kNm

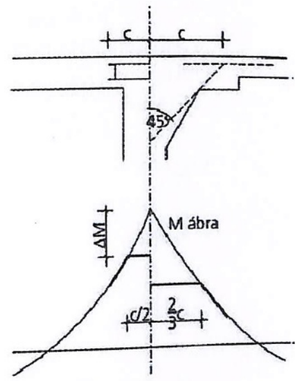
Alkalmazott anyagok:

Betonacél: B500

f_{yd}= 435 N/mm²

ξ_{c0}= 0,49

Feltételezett betonacél átmérő: ϕ 16



Beton: C30/37

f_{cd}= 20 N/mm²

b= 1,00 m

Betontakarás:

$c_{nom} \geq$ 10+max { 10 ; 16 ; 10 } c_{nom}= 30 mm

$d_{köz}=\sqrt{(M_{max}/\xi_c/b/f_{cd}(1-\xi_c/2))}$= 151,5 mm

ξ_c= 0,3

Alkalmazott lemezvastagság:

$v_{min}=d_{köz}+c_{nom}+\phi/2$= 197 mm → v_{alk}= **200 mm**

Lemez felső vasalás számítás

"O1" Oszlop feletti vasalás "Y" irányban

M_{Ed}= 117,04 kNm → d= 162 mm

Alkalmazott betonacél: ϕ 16

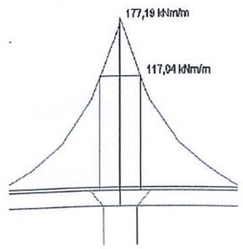
$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= 41,4 mm

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= 1904,3 mm²

Alkalmazott betonacél kiosztás:

Alap: ϕ 12 / 150 =

Erősítés: ϕ 16 / 150 = } 2094 mm²



x_c= 45,6 mm ∧ Nem kell vasfesz. redukció

$x_{c,max}$= 79,4 mm

M_{Rd}= 126,84 kN/m > M_{Ed}= 117,04 kNm

Megfelel

"O2" Oszlop feletti vasalás "Y" irányban

M_{Ed}= 103,98 kNm

Alkalmazott betonacél: ϕ 16 → d= 162 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **36,1 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **1660,6 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

Alap: ϕ 12 / 150 =

Erősítés: ϕ 16 / 150 = } 2094 mm²

x_c= 45,6 mm

$x_{c,max}$= 79,4 mm ∧ Nem kell vasfesz. redukció

M_{Rd}= 126,84 kN/m > M_{Ed}= 103,98 kNm

Megfelel



"O1" Oszlop feletti vasalás "X" irányban

M_{Ed}= 103,75 kNm

Alkalmazott betonacél: ϕ 16 → d= 146 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **41,4 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **1903,5 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

Alap: ϕ 12 / 150 =

Erősítés: ϕ 16 / 150 = } 2094 mm²

x_c= 45,6 mm

$x_{c,max}$= 71,5 mm ∧ Nem kell vasfesz. redukció

M_{Rd}= 112,26 kN/m > M_{Ed}= 103,75 kNm

Megfelel



"O2" Oszlop feletti vasalás "X" irányban

M_{Ed}= 95,75 kNm

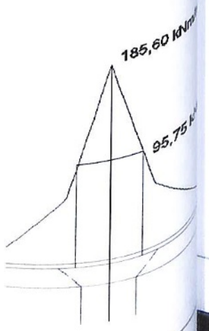
Alkalmazott betonacél: ϕ 16 → d= 146 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **37,6 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **1730,8 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

Alap: ϕ 12 / 150 = } 2094 mm²



Erősítés: ϕ 16 / 150 =

x_c= 45,6 mm

∧ Nem kell vasfesz. redukció

$x_{c,max}$= 71,5 mm

M_{Rd}= 112,26 kN/m > M_{Ed}= 95,75 kNm

Megfelel

"Y" irányú mezőközépi alsó vasalás

M_{Ed}= 58,51 kNm

Alkalmazott betonacél: ϕ 12 → d= 164 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **18,9 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **870,4 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

Alap: ϕ 12 / 150 =

Erősítés: ϕ 12 / 300 = } 1131 mm²

x_c= 24,6 mm < $x_{c,max}$= 80,4 mm

Nem kell vasfesz. redukció

M_{Rd}= 74,63 kN/m > M_{Ed}= 58,51 kNm

Megfelel

"X" irányú mezőközépi alsó vasalás

M_{Ed}= 37,04 kNm

Alkalmazott betonacél: ϕ 12 → d= 164 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **11,7 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **538,4 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

Alap: ϕ 12 / 150 = 754 mm²

x_c= 16,4 mm < $x_{c,max}$= 80,4 mm

Nem kell vasfesz. redukció

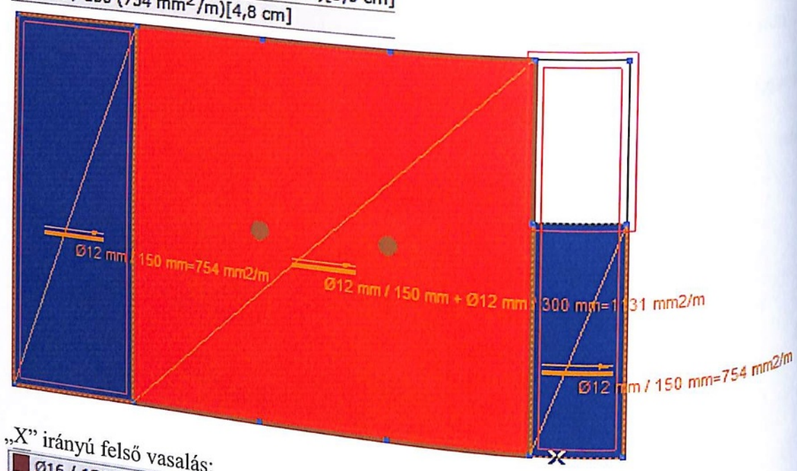
M_{Rd}= 51,10 kN/m > M_{Ed}= 37,04 kNm

Megfelel

Vasalási vázlatok

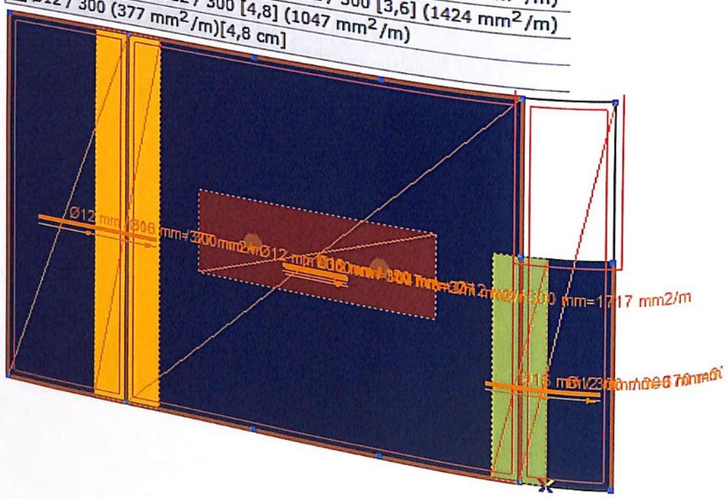
„X” irányú alsó vasalás:

Ø12 / 300, Ø12 / 150 (1131 mm²/m)[3,6 cm]
Ø12 / 150 (754 mm²/m)[4,8 cm]



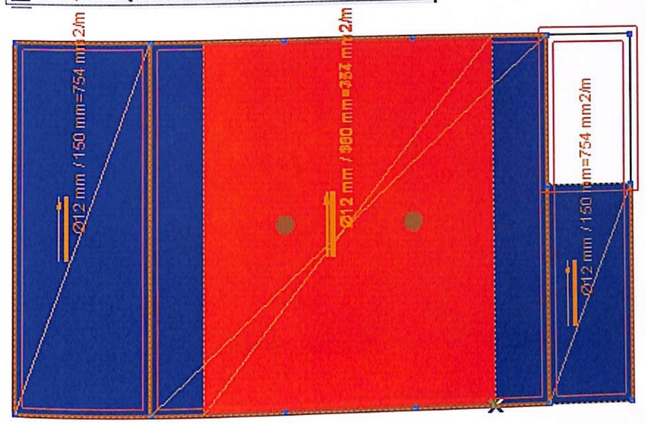
„X” irányú felső vasalás:

Ø16 / 150 [5,4], Ø12 / 300 [5,2], Ø12 / 300 [4,8] (2094 mm²/m)
Ø16 / 300 [3,8], Ø12 / 300 [4,8], Ø12 / 300 [3,6] (1424 mm²/m)
Ø16 / 300 [3,8], Ø12 / 300 [4,8] (1047 mm²/m)
Ø12 / 300 (377 mm²/m)[4,8 cm]



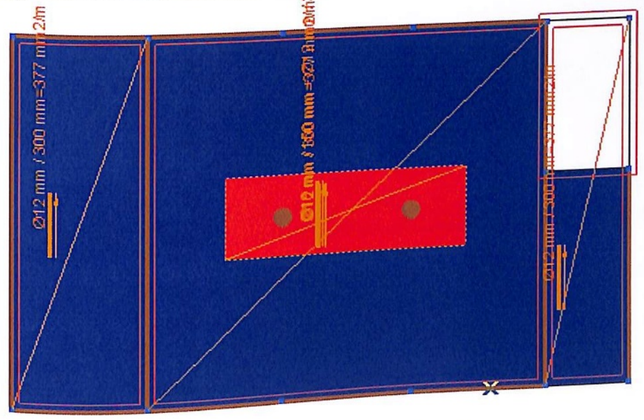
„Y” irányú alsó vasalás:

Ø12 / 300, Ø12 / 150 (1131 mm²/m)[3,6 cm]
Ø12 / 150 (754 mm²/m)[3,6 cm]



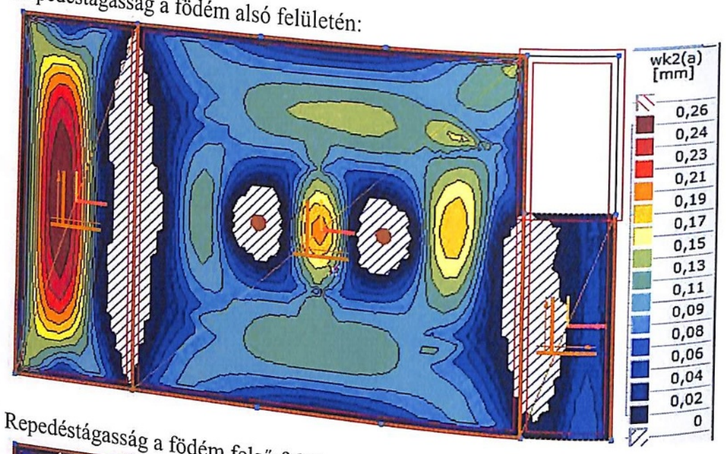
„Y” irányú felső vasalás:

Ø16 / 150 [3,8], Ø12 / 300 [4,0], Ø12 / 300 [3,6] (2094 mm²/m)
Ø12 / 300 (377 mm²/m)[3,6 cm]

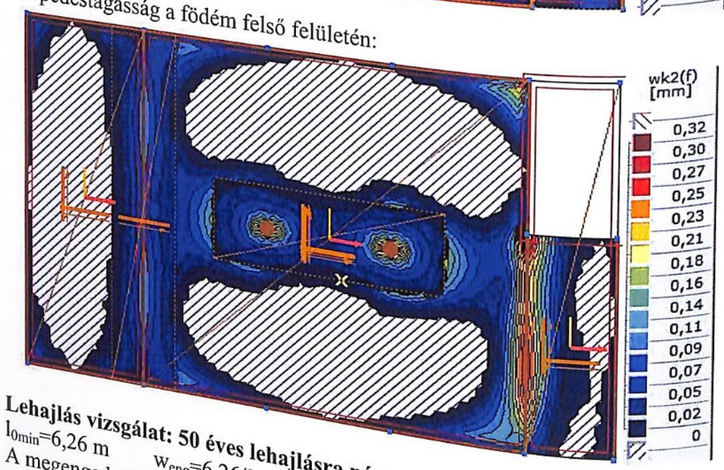


Repedés tágasság vizsgálat: Teherkombináció: SLS
Repedések korlátozás a beton szélső szálára nézve.
$w_{k,eng}$=0,4mm > $w_{k,max}$= 0,32mm
Megfelel

Repedéstágasság a födém alsó felületén:

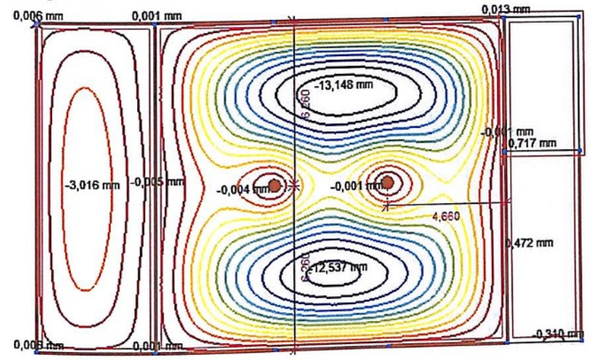


Repedéstágasság a födém felső felületén:



Lehajlás vizsgálat: 50 éves lehajlásra nézve teherkombináció SLS
l_{0min}=6,26 m w_{eng}=6,26/250=25,04mm < w_{max}=13,148mm
A megengedett legkisebb lehajlás kisebb mint a legnagyobb így nem kell több helyen

vizsgálni.



6.3.3.1 Átszúródási vasalás számítása

Alapadatok:

Beton: C30/37 Acélminőség: B500

f_{ck}= 30,0 N/mm² f_{yk}= 500 N/mm²

f_{cd}= 20,0 N/mm² f_{yd}= 435 N/mm²

f_{ctd}= 1,4 N/mm²

Pillérek:

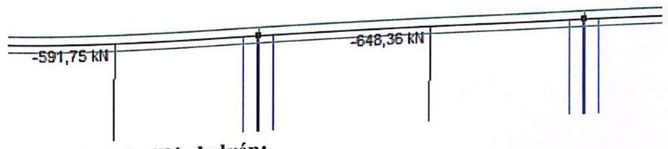
c_1= 400 mm

c_2= 400 mm

ULS Teherkombináció:

$P_{Ed}=0,85\gamma_G \cdot g_k+\gamma_Q \cdot q_k$= 17,651 kN/m²

Oszlopra jutó terhek:



O1 jelű mértékadó pillér helyén:

V_{ed}= 648,4 kN

Megfelel

$v_{Ed}=\beta*V_{ed}/(u_0*d)$= 3,0 N/mm² < $v_{Rd,max}$= 5,3 N/mm²

β= 1,15

d= 154,0 mm

$u_0=2c_2+2c_1$= 1600 mm

$v_{Rd,max}=0,5*\nu*f_{cd}$= 5,28 N/mm²

$\nu=0,6*(1-f_{ck}/250)$= 0,528

$v_{Rd,c}=c*f_{ct,d}$= 0,91 N/mm²

c= 0,6530

Pillérnél lévő vasalás:

	X irányban:	Y irányban:
Alul:	524	1047
Felül:	1864	1864

$\rho=\min\{\sqrt{\rho_x*\rho_y};0,02\}=$ 1,71%

$\rho_x=$ 0,015506

$\rho_y=$ 0,018903

$v_{Ed,out}=v_{out}=v_{Rd,c}$

$u_{out}=\beta*V_{Ed}/(v_{Rd,c}*d)=$ 5296,1 mm

$r=u_{out}/2/\pi=$ 842,9 mm

$r'=r-c/2-1,5d=$ 411,9 mm vasalandó sugár

"2d" távolság a pillértől

$v_{Ed,1}=\beta*V_{ed}/(u_1*d)=$ 1,37 N/mm²

$u_1=2*c_1+2*c_2+4d*\pi=$ 3535,2 mm

$v_{Ed,1}=v_{Rd,cs}=0,75*v_{Rd,c}+n*A_{sw}*f_{ywd,ef}*1/(u_1*d)*\sin\alpha$

$n=1,5d/s_r=$ 2,31

$s_{r,max}=0,75d=$ 115,5 mm

$s_r=$ 100,00 mm

$f_{ywd,ef}=250+0,25d\leq f_{ywd}=$ 288,50 N/mm²

$A_{sw1}=(v_{Ed,1}-0,75*v_{Rd,c})/(n*f_{ywd,ef}*1/(u_1*d))=$ 558,69 N/mm²

$A_{s1}=A_{sw1}/14=$ 39,9 mm² → ϕ 10 = 78,5 mm²

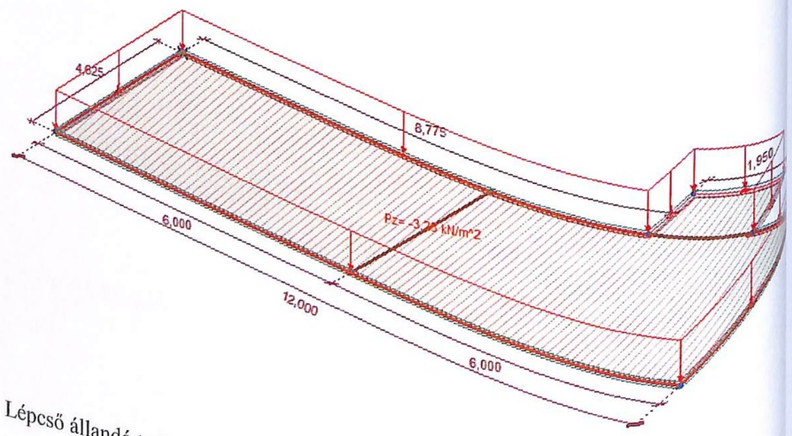
Alkalmazott vasalás:

14 db ϕ 12

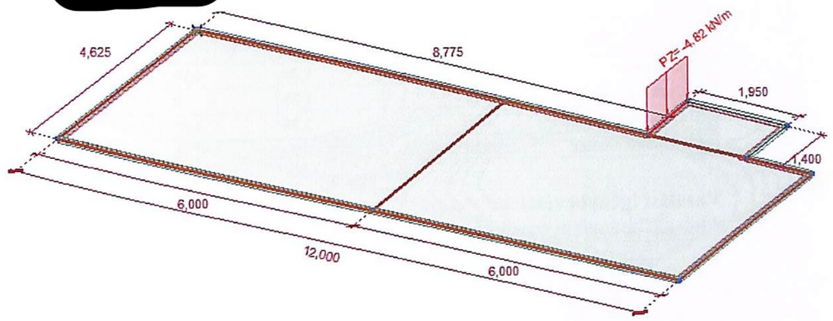
6.3.4 1. emeleti födém számítása

Terhek:

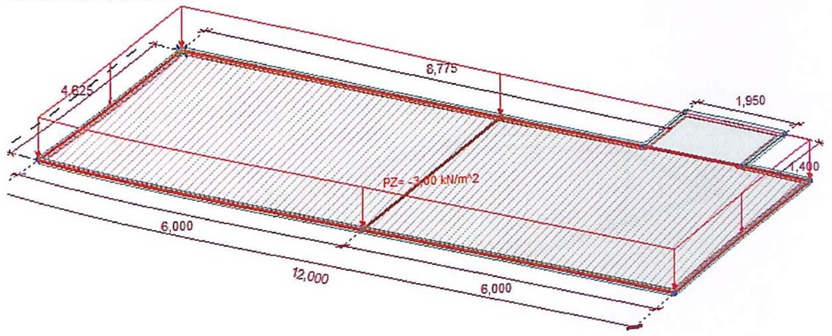
Szerkezet önsúly:



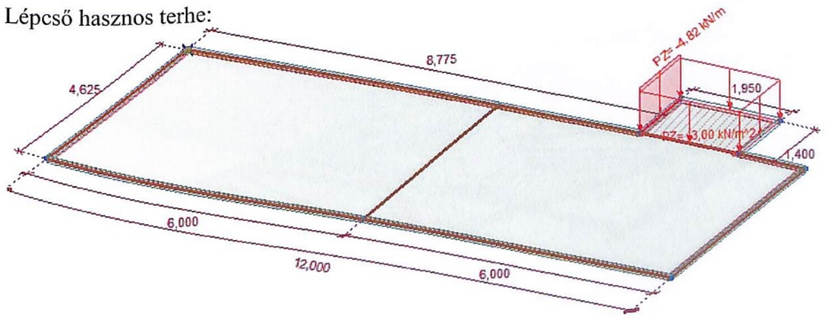
Lépcső állandó terhe:



Iroda hasznos terhe:



Lépcső hasznos terhe:

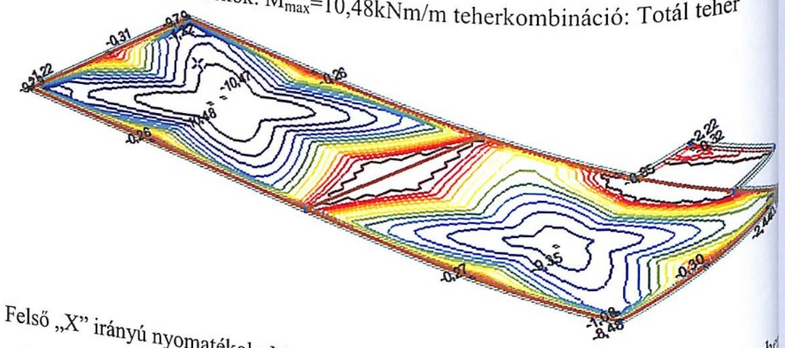


Teherkombinációk:

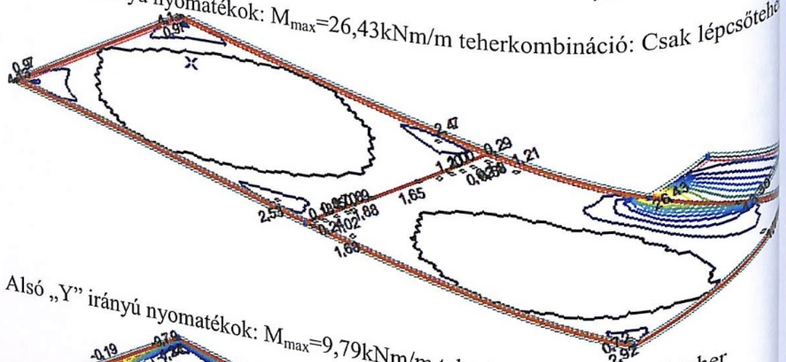
	Név	Típus	Szerk. önsúly	Hasznosteher	Lépcső Állandó	Lépcső Hasz
1	Totál teher	ULS	1,35	1,50	1,35	1
2	Csak lépcsőterhe	ULS	1,35	0	1,35	1
3	Csak iroda	ULS	1,35	1,50	1,35	0
4	Használhatósági	SLS Kváziáll...	1,00	0,30	1,00	0

Vasalási igénybevételek:

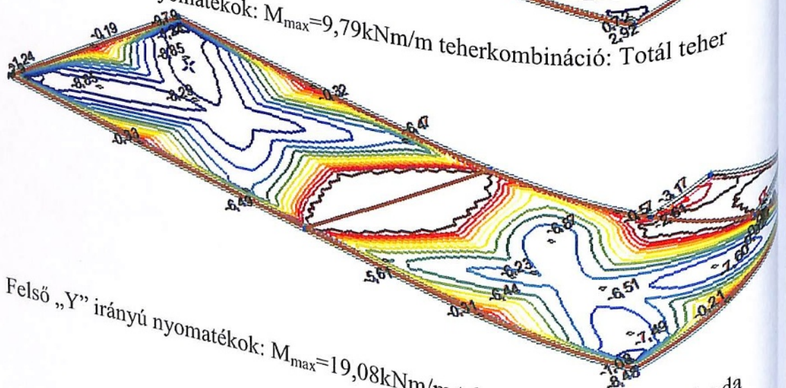
Alsó „X” irányú nyomatékok: M_{max}=10,48kNm/m teherkombináció: Totál teher



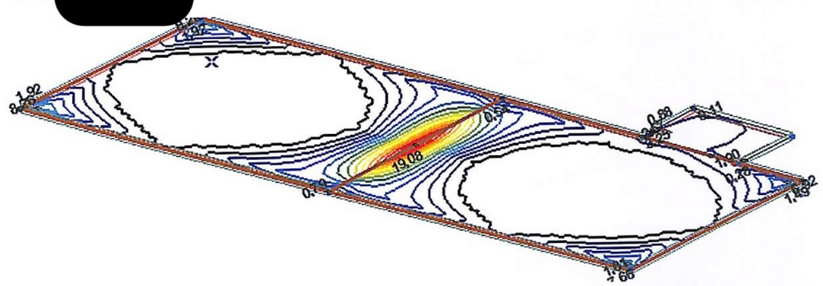
Felső „X” irányú nyomatékok: M_{max}=26,43kNm/m teherkombináció: Csak lépcsőtehe



Alsó „Y” irányú nyomatékok: M_{max}=9,79kNm/m teherkombináció: Totál teher



Felső „Y” irányú nyomatékok: M_{max}=19,08kNm/m teherkombináció: Csak iroda



Alkalmazott anyagok, méretek:

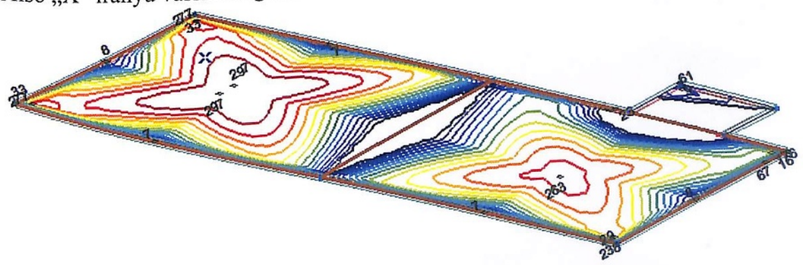
Betonacél: B500 f_y=435 N/mm^2

Beton: C 25/30 f_{cd}=16,30 N/mm^2

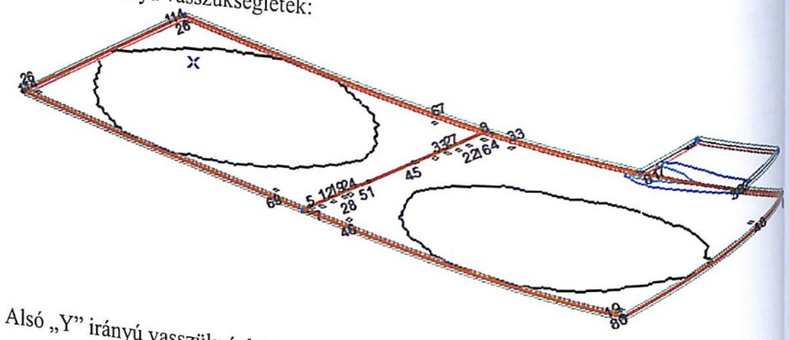
Lemezvastagság: v=12cm

Vasszükségletek:

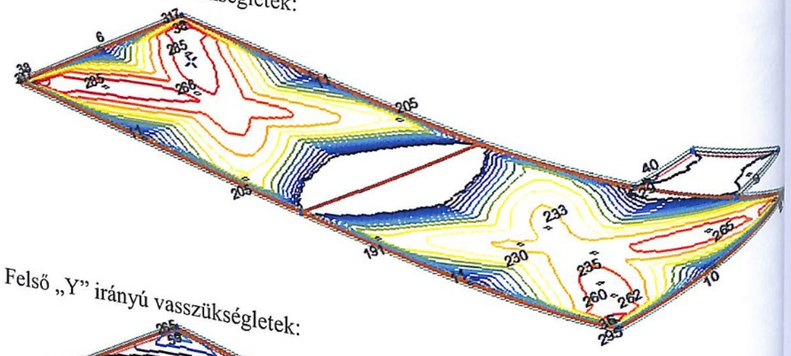
Alsó „X” irányú vasszükségletek:



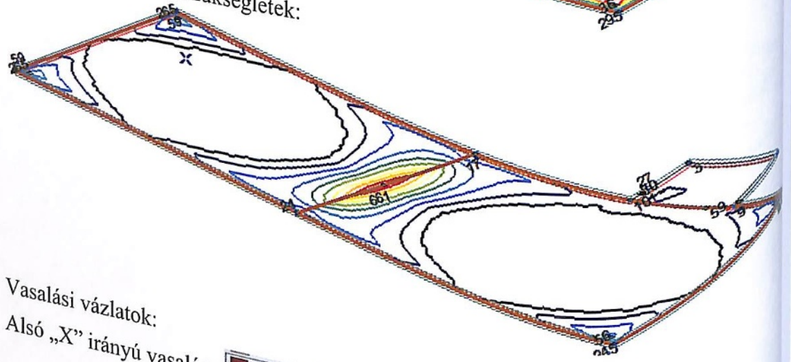
Felső „X” irányú vasszükségletek:



Alsó „Y” irányú vasszükségletek:

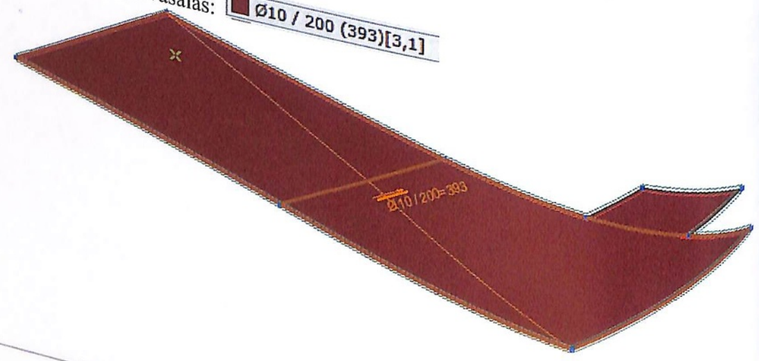


Felső „Y” irányú vasszükségletek:

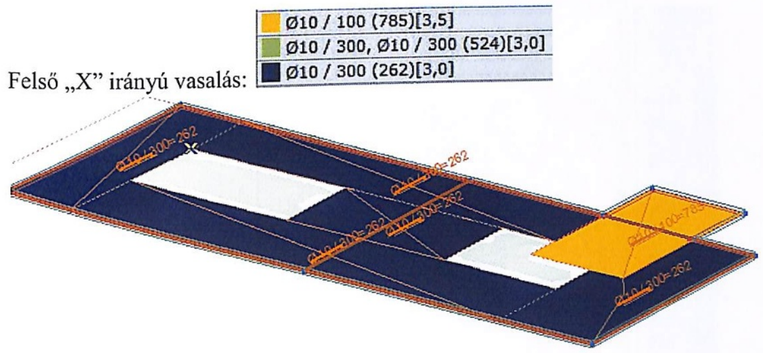


Vasalási vázlatok:

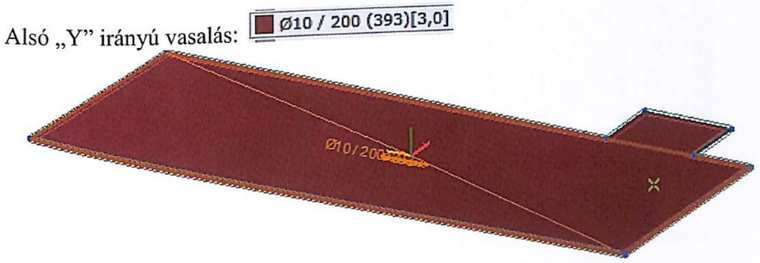
Alsó „X” irányú vasalás:



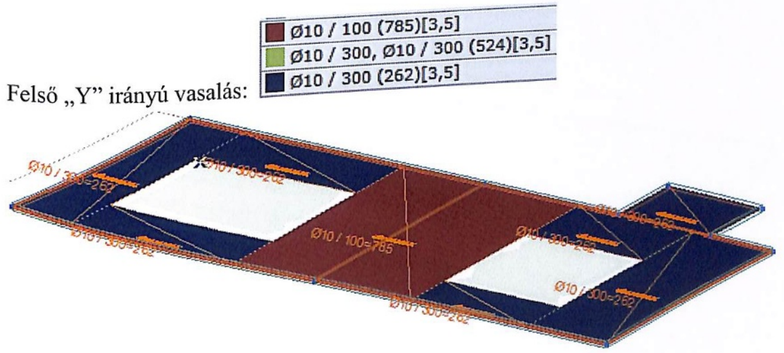
Felső „X” irányú vasalás:



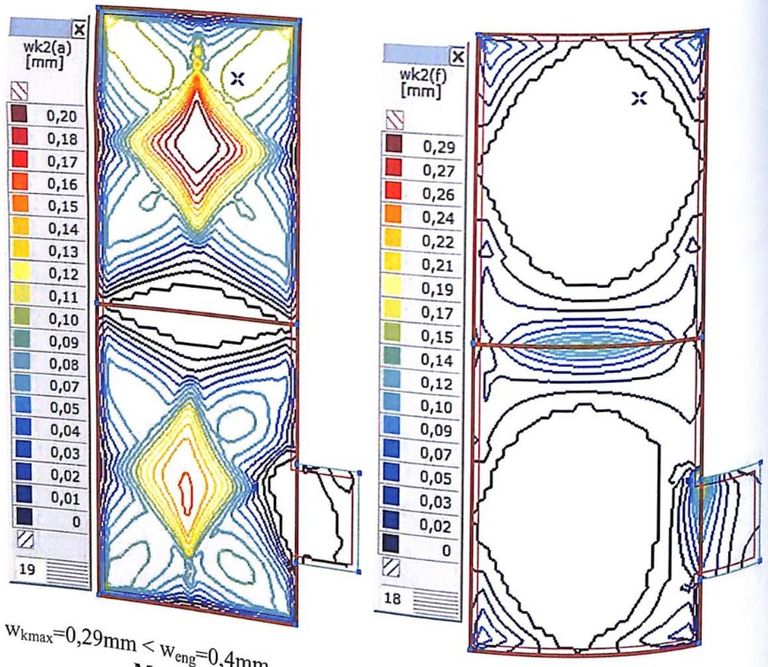
Alsó „Y” irányú vasalás:



Felső „Y” irányú vasalás:

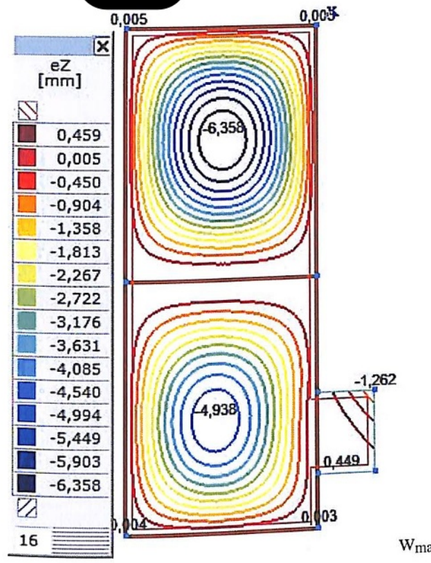


Repedéstágasság ellenőrzése: teherkombináció: Használhatósági
Felső repedéstágasság:
Alsó repedéstágasság



w_{kmax}=0,29mm < w_{eng}=0,4mm
Megfelel

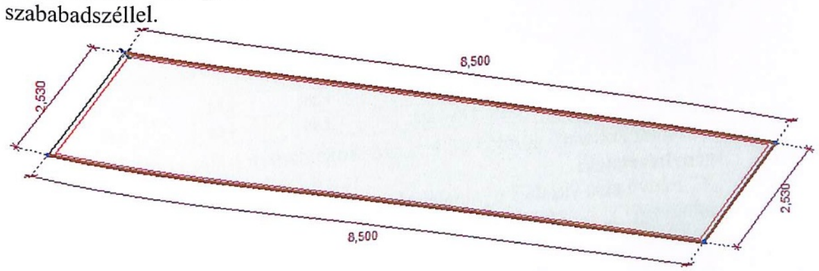
Lehajlás vizsgálat, 50 éves lehajlásra:



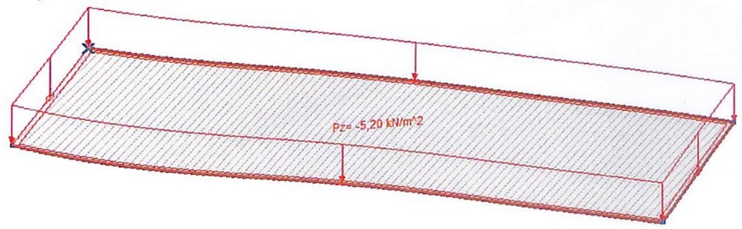
w_{max}=6,358mm < w_{eng}=L/250=18,50mm
Megfelel

6.3.5. Pince feletti lépcsőházi födém számítása

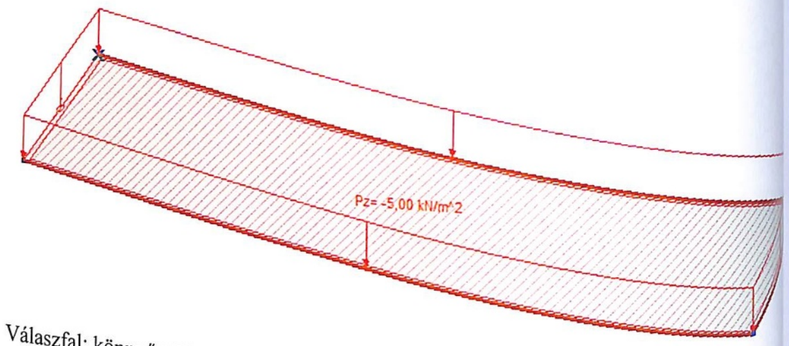
Méretek: l_1=2,35m l_2=8,50m
Statikai modell: 3 végén csuklósan megtámasztott födémlemez, egyik végén szabadbadszéllel.



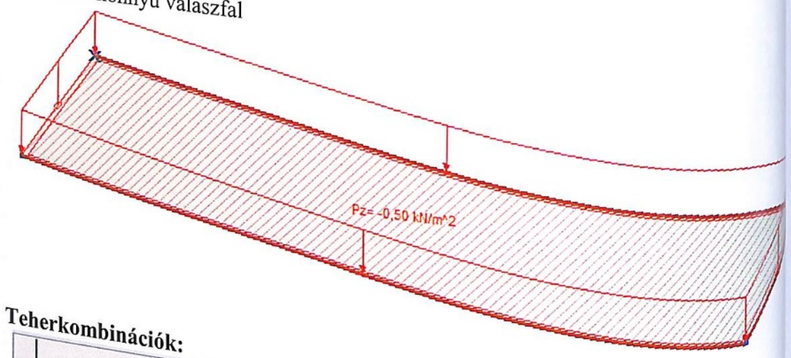
Terhek:
Önsúly:



Hasznosterhek:
Funkció:



Válaszfal: könnyű válaszfal

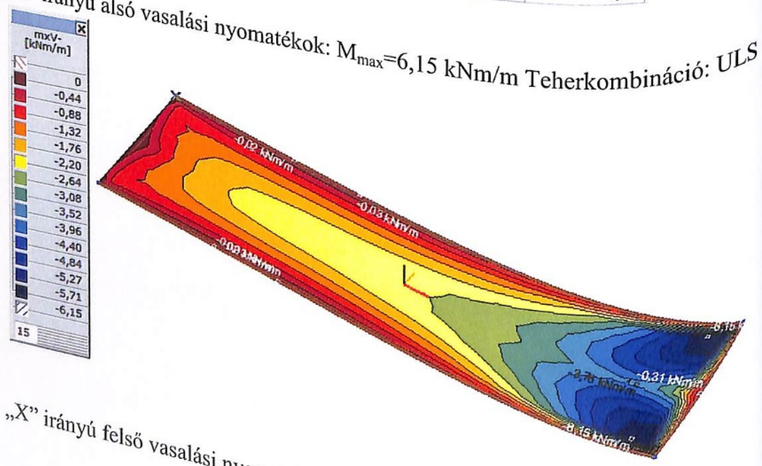


Teherkombinációk:

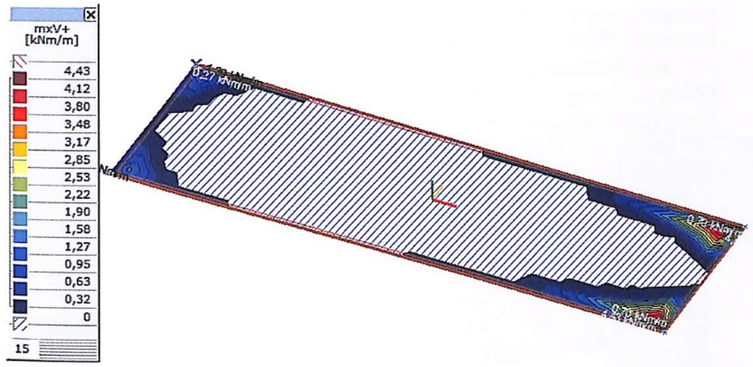
	Név	Típus	Állandó	Válaszfal	Hasznosteher
1	USL	ULS	1,35	1,50	1,50
2	SLS	SLS Kváziáll...	1,00	1,00	0,60

Igénybevételek:

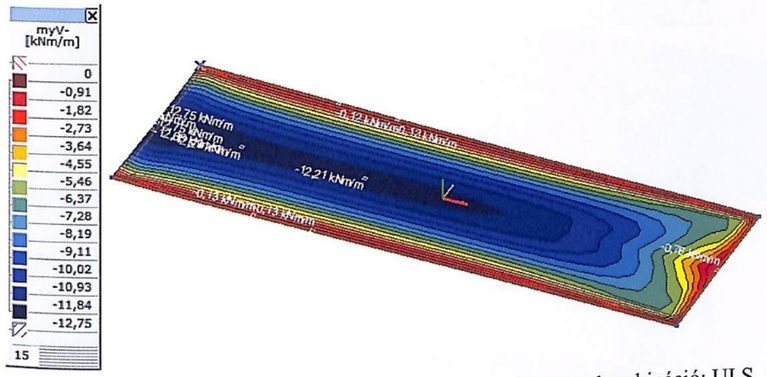
„X" irányú alsó vasalási nyomatékok: M_{max}=6,15 kNm/m Teherkombináció: *ULS*



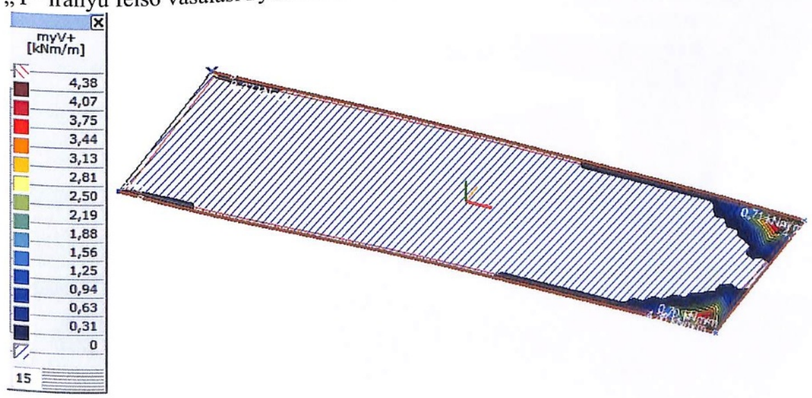
„X" irányú felső vasalási nyomatékok: M_{max}=4,43 kNm/m Teherkombináció: *ULS*



„Y" irányú alsó vasalási nyomatékok: M_{max}=12,75 kNm/m Teherkombináció: ULS



„Y" irányú felső vasalási nyomatékok: M_{max}=4,38 kNm/m Teherkombináció: ULS

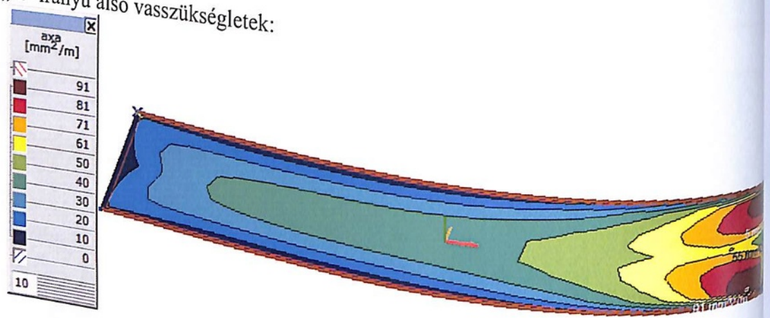


Alkalmazott anyagok és vastagságok:

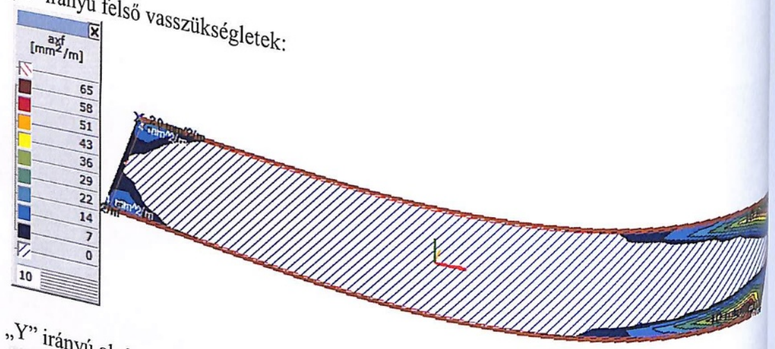
Betonminőség: C 25/30 f_{cd}=16,7 N/mm^2
Betonacél: B500 f_{yd}=435 N/mm2
Alkalmazott átmérők: fővas: ϕ12 szerelővas: ϕ8
Födémvastagság: v=20 cm c_{nom}=30 mm d=164 mm

Vasszükségletek

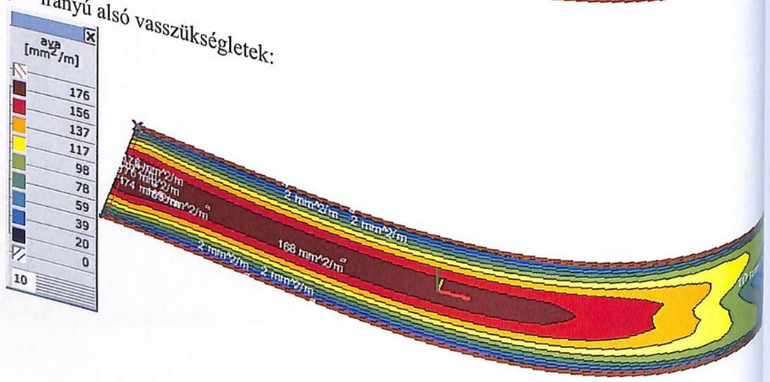
„X" irányú alsó vasszükségletek:



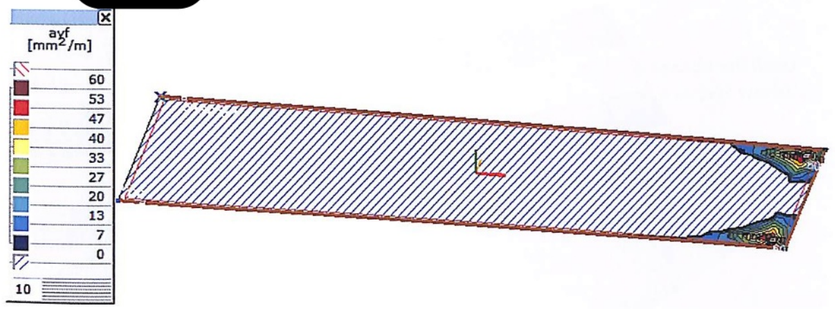
„X" irányú felső vasszükségletek:



„Y" irányú alsó vasszükségletek:



„Y" irányú felső vasszükségletek:



Alkalmazott vasalások:

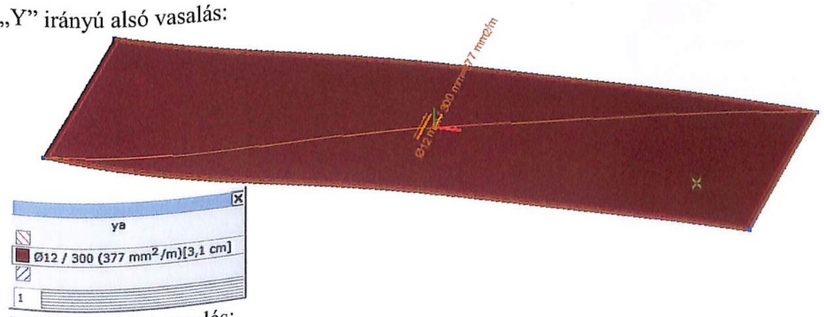
„X" irányú alsó vasalás:



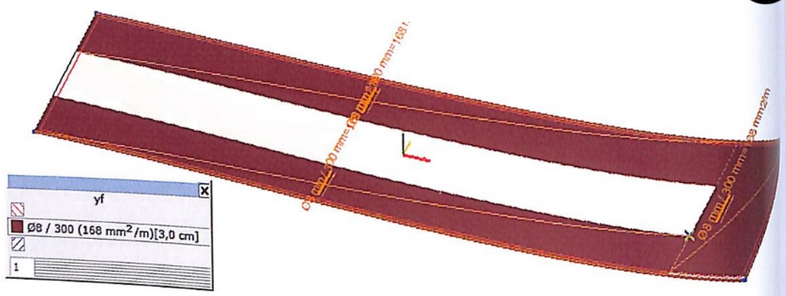
„X" irányú felső vasalás:



„Y" irányú alsó vasalás:



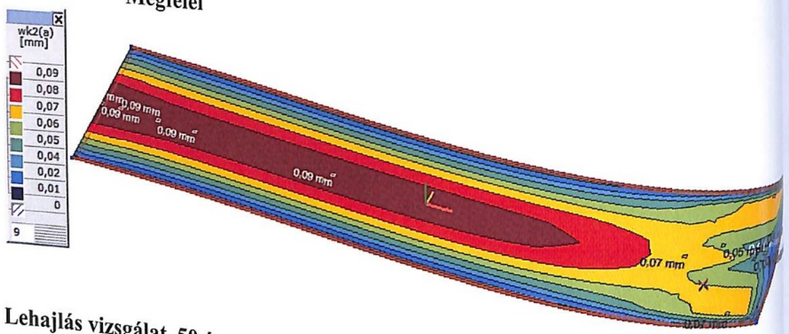
„Y" irányú felső vasalás:



Repedéstágasság ellenőrzése:

w_{kmax}=0,09mm < w_{eng}=0,4mm

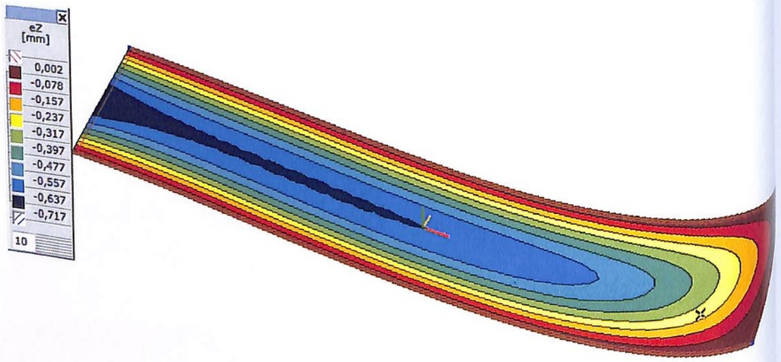
Megfelel



Lehajlás vizsgálat, 50 éves lehajlásra nézve:

w_{max}=0,717 mm < w_{eng}=L/250=10,12 mm

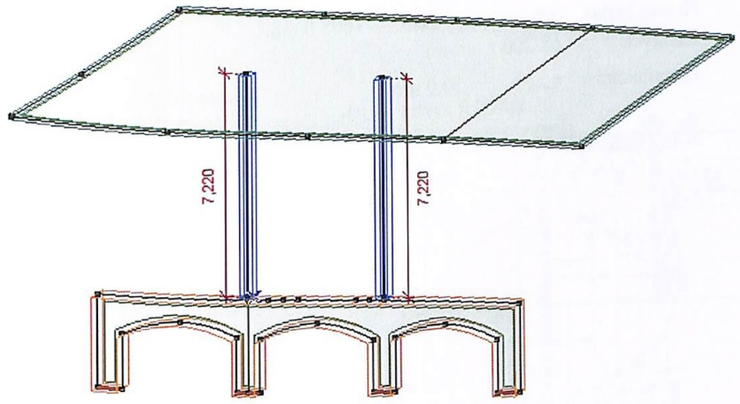
Megfelel



6.4. Vasbeton oszlopok

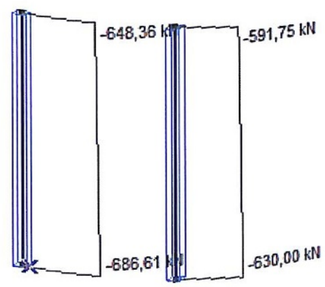
6.4.1 Terhek, igénybevételek

Az épület közepén elhelyezkedő vasbeton oszlopok az épület második emeletén található vasbeton födémet támasztják alá. A 2. emelet funkciója táncterem, ennek a terheit viselik és továbbítják a pince szinten található 75x85-ös méretű téglapillérekre.

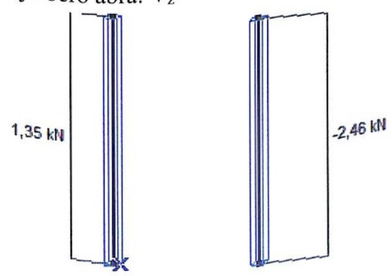


Oszlopok igénybevételei

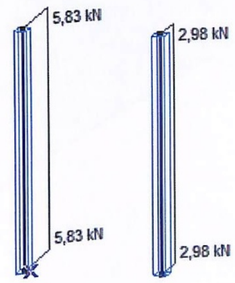
Normálerő ábra:



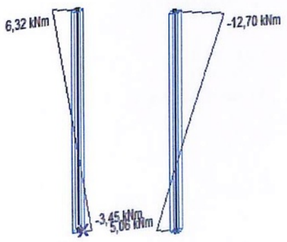
Nyíróerő ábra: V_z



Nyíróerő ábra: V_y

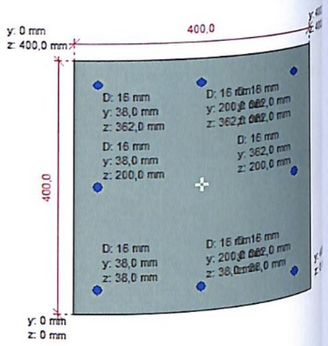


Nyomaték ábra: M_y

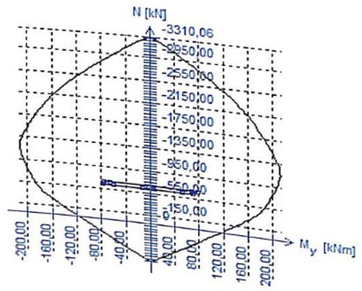


6.4.2 Oszlopok vasalástervezése

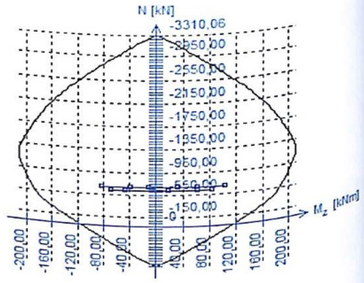
Beton:	25/30	f_d=	16,70 N/mm²
Betonacél:	B500	f_y=	435 N/mm²
Méretek:	b=	400,0 mm	
	h=	400,0 mm	
Hosszvasalás:	8db ϕ 16	As=	1608,0 mm²
Kengyel:	ϕ8/200		
Betontakarás:	c_{nom}=	30,0 mm	



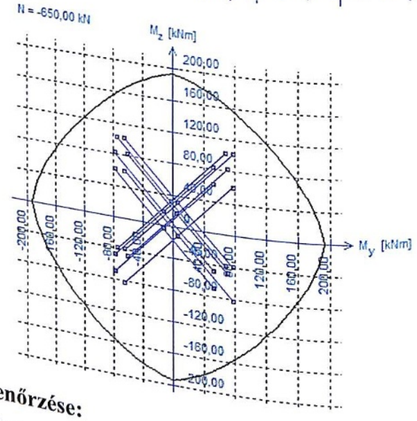
N-M_y Diagram:



N-M_z Diagram:



M_y-M_z diagram
N=650kN:



Szerkesztési szabályok ellenőrzése:

$A_{s,min}$=0,003*A_c= 480,0 mm² < As= 1608,0 mm²
Megfelel

$A_{s,max}$=0,04*A_c= 6400 mm² > As= 1608,0 mm²
Megfelel

$\phi_{s,min}$= 6 mm < ϕ_s= 8 mm
Megfelel

$s_{s,max}$=15ϕ_{min}= 240 mm > s_s= 200 mm
Megfelel

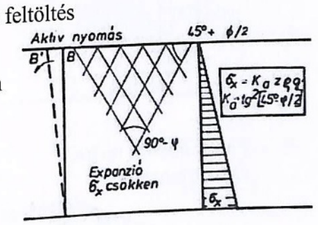
b_{min}= 200 mm < b= 400 mm
Megfelel

6.5. Falazatok ellenőrzése

6.5.1 Falazatok terhei

Pinceszinti falak földnyomása

Az alapozás aljáig található vegyes törmelékes, köves feltöltés



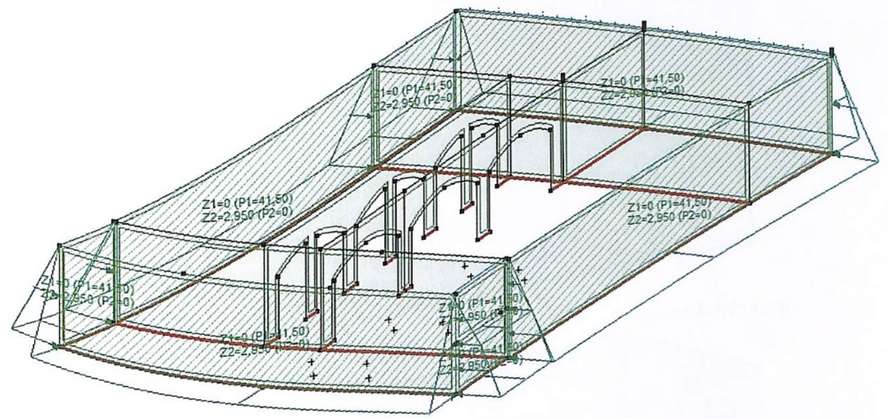
Alapadatok:

ϕ=	10°	z=	2,95 m
γ=	20,0 kN/m³		

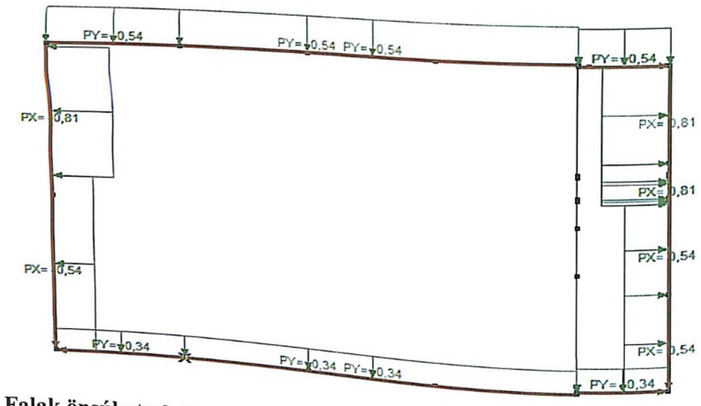
Aktív földnyomás:

K_a=tg^2(45°-ϕ/2)= 0,70409

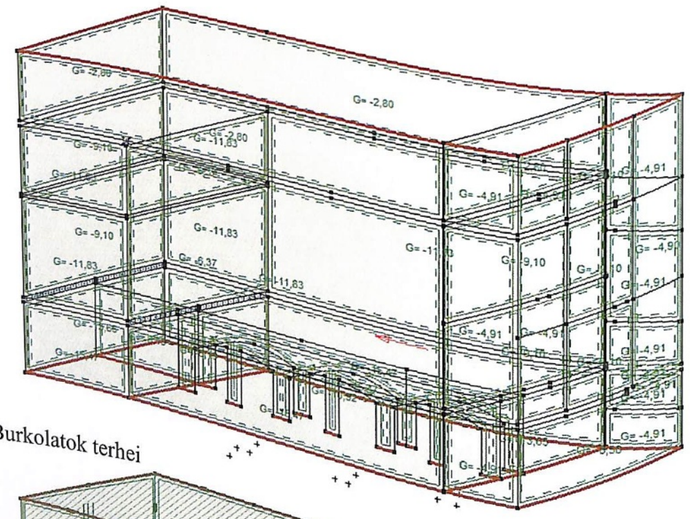
σ_{xa}=K_a*z*γ= 41,5 kN/m²



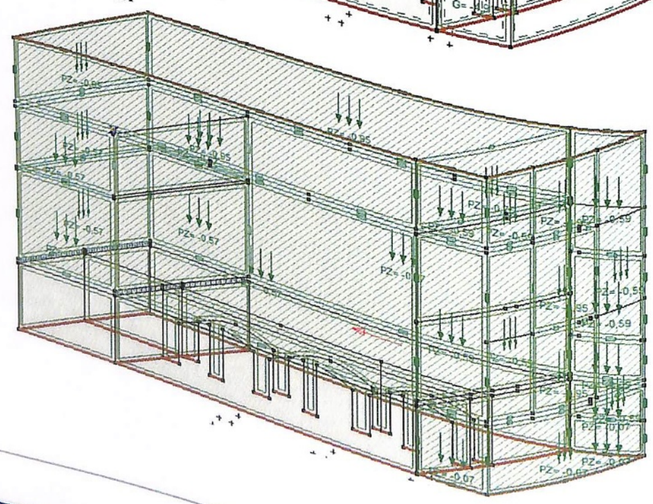
Falak szélterhei



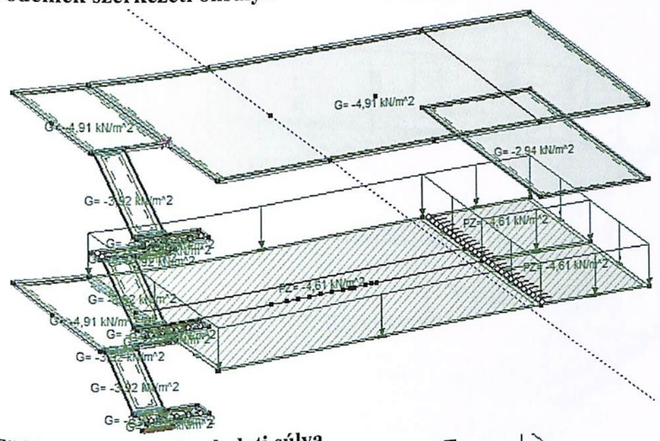
Falak önsúly terhei
Önsúlyteher



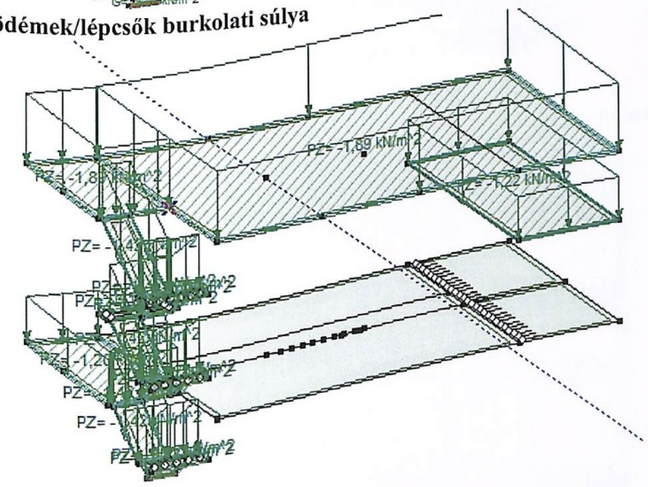
Burkolatok terhei



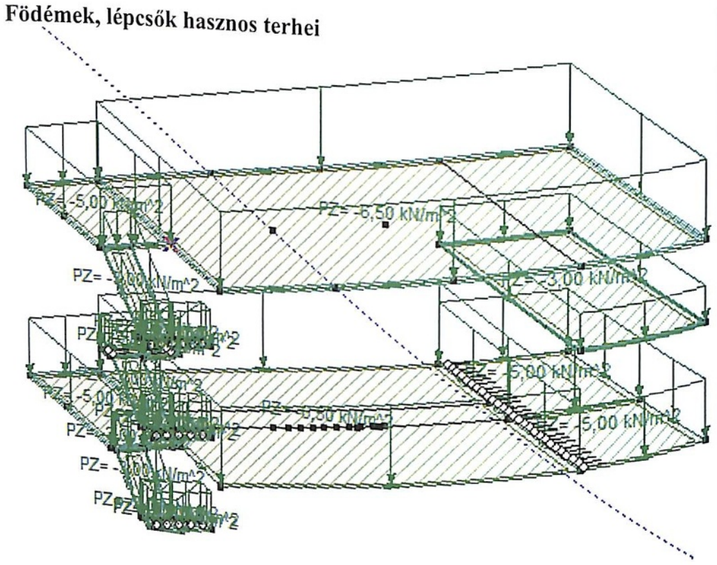
Födémek szerkezeti önsúlya



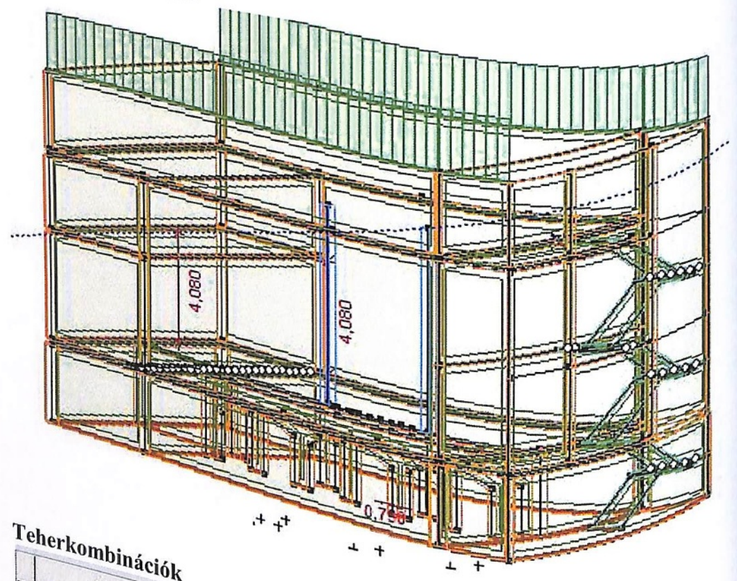
Födémek/lépcsők burkolati súlya



Födémek, lépcsők hasznos terhei



Tetőteher: 16,3kN/m

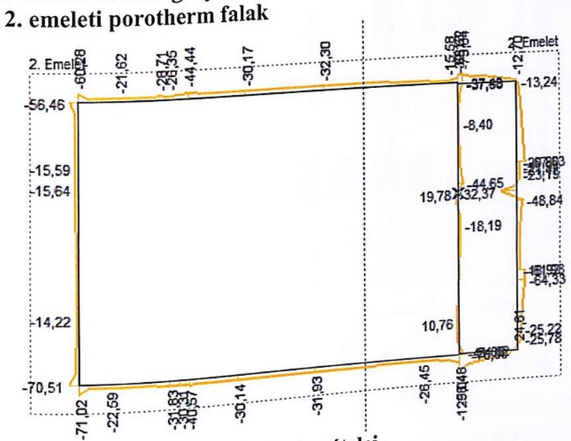


Teherkombinációk

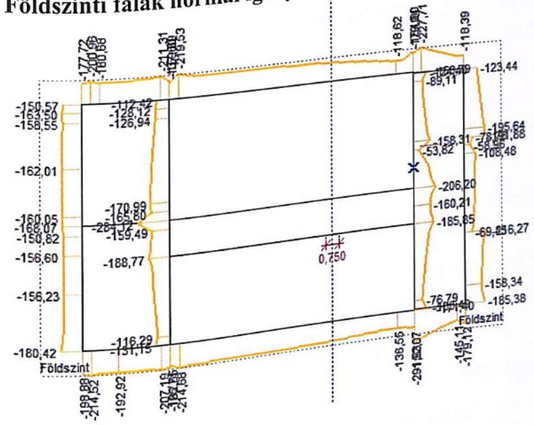
	Név	Típus	Szerk. önsúly	Burkolatok	Szélteher	Hasznosteher	Földnyomás	Teljesz
1	Földnyomás	ULS					1,40	
2	Teherbírási	ULS	1,35	1,35	0	1,50	0	
			1,35	1,35	1,50	1,50		

6.5.2. *Falak normál igénybevételei*

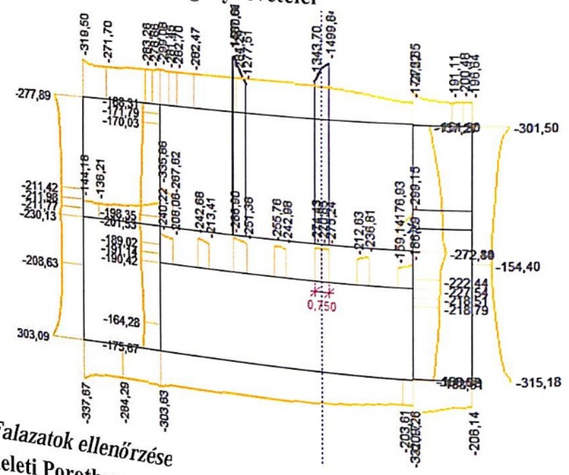
2. emeleti porotherm falak



Földszinti falak normál igénybevételei



Pincefalak normál igénybevételei

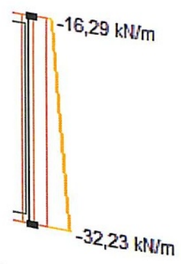


6.5.3Falazatok ellenőrzése

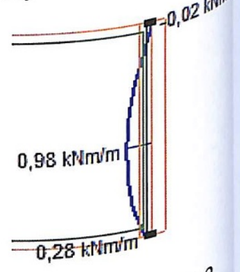
2.emeleti Porotherm falazat

t= 38,0 cm
h= 2,95 m
h_{ef}= 2950 mm
Falazóelem:
f_b= 11,0 N/mm²
Habarcs: M3
f_m= 3,0 N/mm²
Falazat:
K= 0,45
$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}$= 3,35 N/mm²
$f_d=f_k/\gamma_m$= 1,52 N/mm²

Normálerő ábra:



Nyomaték ábra:

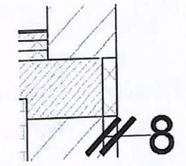


Ellenőrzés a fal közepén:

$t=t_{ef}$= 38,0 cm
M_{md}= 0,98 kNm/m
$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 7,76 ≤15 → N_{md}= 24,26 kN/m
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 4,04 mm e_k= 0 mm
e_{id}= 0 mm
$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k$= 10,60 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm
e_{mk}= 19,00 mm ≥0,05t= 19,00 mm
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,24549 $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,9
$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,86737 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,27176823
$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= 502,21 kN/m ≤0,9 > N_{Ed}=

Megfelel

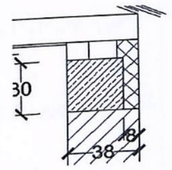
Ellenőrzés a fal alján:



t_{ef}= 30,0 cm
M_{md}= 0,28 kNm
$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 9,83 ≤15 → N_{md}= 32,23 kN/m
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,87 mm e_k= 0 mm
e_{id}= 40 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm
$\Sigma e=e_{id}-e_{he}+e_{init}+e_k$= 45,69 mm ≥0,05t= 19,00 mm
e_{mk}= 45,69 mm $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,759543
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,31096 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,42074245
$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,69521 ≤0,9
$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= **317,79 kN/m** > N_{Ed}= 32,23 kN/m

Megfelel

Ellenőrzés a fal tetején:



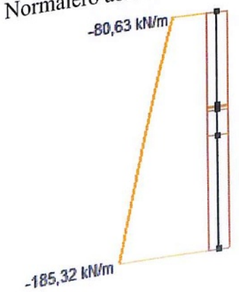
t_{ef}= 30,0 cm
M_{md}= 0,00 kNm/m
$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 9,83 ≤15 → N_{md}= 16,30 kN/m
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,00 mm e_k= 0 mm
e_{id}= 40 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm
$\Sigma e=e_{id}-e_{he}+e_{init}+e_k$= 46,56 mm ≥0,05t= 19,00 mm
e_{mk}= 46,56 mm $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,754971
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,31096 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,42266081
$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,69046 ≤0,9
$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= **315,62 kN/m** > N_{Ed}= 16,30 kN/m

Megfelel

65 cm vastag hosszfőfalak ellenőrzése

t= 65,0 cm
h= 7,02 m
h_{ef}= 7020 mm
Falazóelem:
f_b= 23,0 N/mm²
Habarcs: H1
f_m= 1,0 N/mm²
Falazat:
K= 0,55

Normálerő ábra:



Nyomaték ábra:



$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}=$ 4,93 N/mm² $\gamma_m=$ 2,2

$f_d=f_k/\gamma_m=$ 2,24 N/mm²

Ellenőrzés a fal közepén:

$t=t_{ef}=$ 65,0 cm

$M_{md}=$ 3,19 kNm/m $N_{md}=$ 132,98 kN/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 10,80 $\leq 15 \longrightarrow$ $e_k=$ 0 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ 2,40 mm $e_{init}=h_{ef}/450=$ 15,60 mm

$e_{id}=$ 0 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k=$ 18,00 mm $\geq 0,05t=$ 32,50 mm

$e_{mk}=$ 32,50 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,9

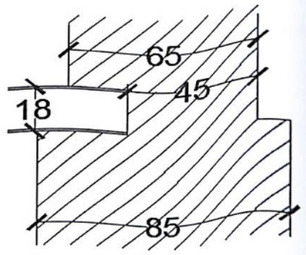
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,34153 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,41478181

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,82582 $\leq 0,9$

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}=$ 1203,06 kN/m > $N_{Ed}=$ 132,98 kN/m

Megfelel

Ellenőrzés a fal alján:



$t_{ef}=$ 45,0 cm

$M_{md}=$ 0,00 kNm/m

$N_{md}=$ 185,32 kN/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 15,60 $\leq 15 \longrightarrow$ $e_k=$ 0 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ 0,00 mm $e_{init}=h_{ef}/450=$ 15,60 mm

$e_{id}=$ 100 mm

$\Sigma e=e_{id}-e_{he}+e_{init}+e_k=$ 115,60 mm $\geq 0,05t=$ 32,50 mm

$e_{mk}=$ 115,60 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,644308

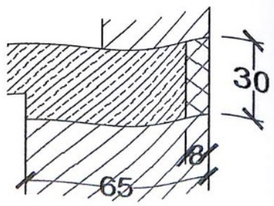
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,49332 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,82448521

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,45866 $\leq 0,9$

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}=$ 462,58 kN/m > $N_{Ed}=$ 185,32 kN/m

Megfelel

Ellenőrzés a fal tetején:



$t_{ef}=$ 57,0 cm

$M_{md}=$ 0,19 kNm/m $N_{md}=$ 80,63 kN/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 12,32 $\leq 15 \longrightarrow$ $e_k=$ 0 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ 0,24 mm $e_{init}=h_{ef}/450=$ 15,60 mm

$e_{id}=$ 40 mm

$\Sigma e=e_{id}-e_{he}+e_{init}+e_k=$ 55,36 mm $\geq 0,05t=$ 32,50 mm

$e_{mk}=$ 55,36 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,829648

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,38946 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,51790669

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,72552 $\leq 0,9$

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}=$ 926,86 kN/m > $N_{Ed}=$ 80,63 kN/m

Megfelel

50 cm vastag harántfőfalak ellenőrzése

$t=$ 50,0 cm

$h=$ 4,08 m

$h_{ef}=$ 4080 mm

Falazóelem:

$f_b=$ 23,0 N/mm²

Habarcs: H1

$f_m=$ 1,0 N/mm²

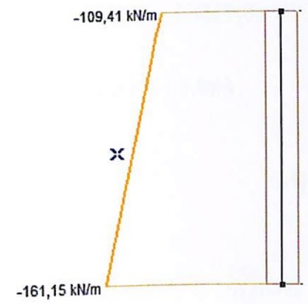
Falazat:

$K=$ 0,55

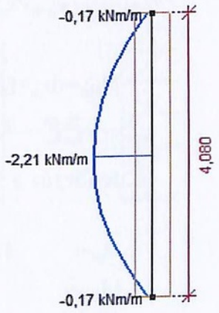
$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}=$ 4,93 N/mm²

$f_d=f_k/\gamma_m=$ 2,24 N/mm² $\gamma_m=$ 2,2

Normálerő ábra:



Nyomaték ábra:



Ellenőrzés a fal közepén:

$t=t_{ef}=$ 50,0 cm

$M_{md}=$ 2,21 kNm/m $N_{md}=$ 135,28 kN/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 8,16 $\leq 15 \longrightarrow$ $e_k=$ 0 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ 1,63 mm $e_{init}=h_{ef}/450=$ 9,07 mm

$e_{id}=$ 0 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k=$ 10,70 mm $\geq 0,05t=$ 25,00 mm

$e_{mk}=$ 25,00 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,9

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,25804 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,29045697

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,86283 $\leq 0,9$

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}=$ 966,90 kN/m > $N_{Ed}=$ 135,28 kN/m

Megfelel

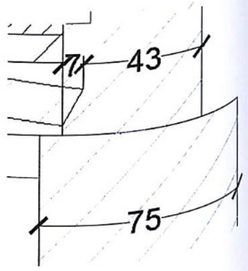
Ellenőrzés a fal alján:

t_{ef}= 43,0 cm
M_{md}= 0,17 kNm/m
N_{md}= 161,15 kN/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 9,49 ≤15 → e_k= 0 mm
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,11 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 9,07 mm
e_{id}= 35 mm
$\Sigma e=e_{id}-e_{he}+e_{init}+e_k$= 43,96 mm ≥0,05t= 25,00 mm
e_{mk}= 43,96 mm $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,768625
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,30005 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,37798917
$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,71563 ≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= 689,68 kN/m > N_{Ed}= 161,15 kN/m
Megfelel

Ellenőrzés a fal tetején:



t_{ef}= 42,0 cm
M_{md}= 0,17 kNm/m
N_{md}= 109,41 kN/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 9,71 ≤15 → e_k= 0 mm
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,16 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 9,07 mm
e_{id}= 40 mm
$\Sigma e=e_{id}-e_{he}+e_{init}+e_k$= 48,91 mm ≥0,05t= 25,00 mm
e_{mk}= 48,91 mm $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,742572
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,30719 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,39670806
$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,68638 ≤0,9

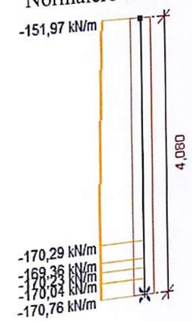
$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= 646,10 kN/m > N_{Ed}= 109,41 kN/m
Megfelel

35 cm vastag harántfőfal ellenőrzése

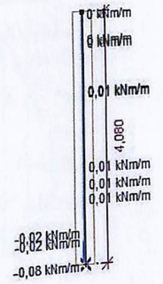
t= 35,0 cm
h= 4,08 m
h_{ef}= 4080 mm
Falazóelem:
f_b= 23,0 N/mm²
Habarcs: H1
f_m= 1,0 N/mm²

Falazat:
K= 0,55
$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}$= 4,93 N/mm²
$f_d=f_k/\gamma_m$= 2,24 N/mm²

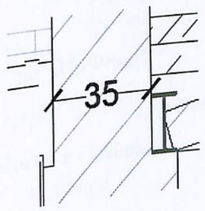
Normálerő ábra:



Nyomaték ábra:



γ_m= 2,2



Ellenőrzés fal alján:

$t=t_{ef}$= 35,0 cm
M_{md}= 0,08 kNm/m
N_{md}= 170,76 kN/m

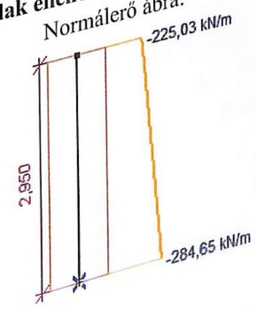
$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 11,66 ≤15 → e_k= 0 mm
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,05 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 9,07 mm
e_{id}= 0 mm
$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k$= 9,11 mm ≥0,05t= 17,50 mm
e_{mk}= 17,50 mm $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,9
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,36863 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,45514702
$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,81145 ≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= 636,53 kN/m > N_{Ed}= 170,76 kN/m
Megfelel

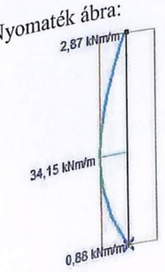
85 cm vastag pince hosszfőfalak ellenőrzése

t= 85,0 cm
h= 2,95 m
h_{ef}= 2950 mm
Falazóelem:
f_b= 17,4 N/mm²
Habarcs: H1
f_m= 1,0 N/mm²
Falazat:

Normálerő ábra:



Nyomaték ábra:



K= 0,55

$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}$= 4,06 N/mm²

$f_d=f_k/\gamma_m$= 1,85 N/mm² γ_m= 2,2

Ellenőrzés a fal közepén:

$t=t_{ef}$= 85,0 cm

M_{md}= 34,15 kNm/m N_{md}= 254,84 kN/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 3,47 ≤15 → e_k= 0 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 13,40 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm

e_{id}= 0 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k$= 19,96 mm

e_{mk}= 42,50 mm ≥0,05t= 42,50 mm

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,10975 $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,9

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,89782 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,06961971

≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= **1409,07 kN/m** > N_{Ed}= 254,84 kN/m

Megfelel

Ellenőrzés a fal alján:

t_{ef}= 85,0 cm

M_{md}= 0,88 kNm/m N_{md}= 284,65 kN/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 3,47 ≤15 → e_k= 0 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,31 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm

e_{id}= 0 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k$= 6,86 mm

e_{mk}= 42,50 mm ≥0,05t= 42,50 mm

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,10975 $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,9

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,89782 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,06961971

≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= **1409,07 kN/m** > N_{Ed}= 284,65 kN/m

Megfelel

75 cm vastag pince hosszfőfalak ellenőrzése

t= 75,0 cm

h= 2,95 m

h_{ef}= 2950 mm

Falazóelem:

f_b= 17,4 N/mm²

Habarcs: H1

f_m= 1,0 N/mm²

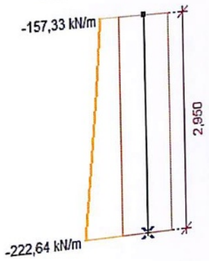
Falazat:

K= 0,55

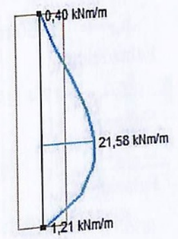
$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}$= 4,06 N/mm²

$f_d=f_k/\gamma_m$= 1,85 N/mm²

Normálerő ábra:



Nyomaték ábra:



γ_m= 2,2

Ellenőrzés a fal közepén:

$t=t_{ef}$= 75,0 cm N_{md}= 190,00 kN/m

M_{md}= 21,58 kNm/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 3,93 ≤15 → e_k= 0 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 11,36 mm

e_{id}= 0 mm ≥0,05t= 37,50 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k$= 17,91 mm $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,9

e_{mk}= 37,50 mm $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,09141165

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,12438

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,89625 ≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= **1241,12 kN/m** > N_{Ed}= 190,00 kN/m

Megfelel

Ellenőrzés a fal alján:

t_{ef}= 75,0 cm N_{md}= 222,64 kN/m

M_{md}= 1,21 kNm/m

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 3,93 ≤15 → e_k= 0 mm $e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,54 mm

e_{id}= 0 mm ≥0,05t= 37,50 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k$= 7,10 mm $A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,9

e_{mk}= 37,50 mm $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,09141165

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,12438

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,89625 ≤0,9

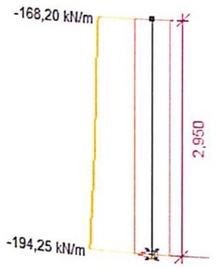
$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= **1241,12 kN/m** > N_{Ed}= 222,64 kN/m

Megfelel

45 cm vastag pince hosszfőfalak ellenőrzése

t= 45,0 cm
h= 2,95 m
h_{ef}= 2950 mm
Falazóelem:
f_b= 17,4 N/mm²
Habarcs: H1
f_m= 1,0 N/mm²
Falazat:
K= 0,55
$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}$= 4,06 N/mm²
$f_d=f_k/\gamma_m$= 1,85 N/mm²

Normálerő ábra:



γ_m= 2,2

Ellenőrzés a fal alján:

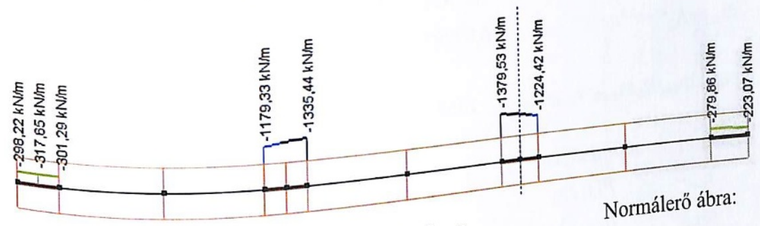
$t=t_{ef}$= 45,0 cm
M_{md}= 0,00 kNm/m
N_{md}= 194,25 kN/m
$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 6,56 ≤15 → e_k= 0 mm
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,00 mm
e_{id}= 0 mm
$e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm
$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k$= 6,56 mm
e_{mk}= 22,50 mm
≥0,05t= 22,50 mm
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,2073
$A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,9
$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,87946
$u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,21489928
≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{eff}$= **730,72 kN/m** > N_{Ed}= 194,25 kN/m

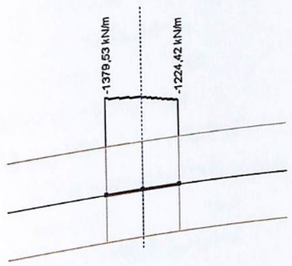
Megfelel

6.5.4 Falazott pillérek számítása

Központosan nyomott 85x75-ös pillér ellenőrzése mértékadó helyen



Normálerő ábra:



t_y= 85,0 cm t_x= 75,0 cm
h= 2,95 m
$h_{y,ef}$= 2950 mm $h_{x,ef}$= 1760 mm
Falazóelem:
f_b= 17,4 N/mm²
Habarcs: H1
f_m= 1,0 N/mm²
Falazat:
K= 0,55
$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}$= 4,06 N/mm²
$f_d=f_k/\gamma_m$= 1,84 N/mm²
γ_m= 2,2

Ellenőrzés oszlop közepén "Y" irányban:

$t_{y,ef}$= 85,0 cm
M_{md}= 0,00 kNm
N_{md}= 976,48 kN
$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 3,47 ≤15 → e_k= 0 mm
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$= 0,00 mm
e_{id}= 0 mm
$e_{init}=h_{ef}/450$= 6,56 mm
$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k$= 6,56 mm
e_{mk}= 42,50 mm
≥0,05t= 42,50 mm
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}$= 0,10975
$A_1=1-2e_{mk}/t$= 0,9
$\Phi_{m,y}=A_1*e^{-u^2/2}$= 0,89782
$u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)$= 0,06961971
≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_{my}*f_d*t_{x,eff}*t_{y,eff}$= **1055,95 kN** > N_{Ed}= 976,48 kN

Megfelel

Ellenőrzés oszlop közepén "X" irányban:

$t_{x,ef}$= 75,0 cm
M_{md}= 0,00 kNm
N_{md}= 976,48 kN
$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}$= 2,35 ≤15 → e_k= 0 mm
$e_{he}=M_{md}/N_{md}$=
e_{id}= 0 mm
$e_{init}=h_{ef}/450$= 3,91 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k=$ 3,91 mm $\geq 0,05t=$ 37,50 mm

$e_{mk}=$ 37,50 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,9

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,07421 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,01669[illegible]

$\Phi_{m,x}=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,89987 $\leq 0,9$

$N_{Rd}=\Phi_{mx}*f_d*t_{x,eff}*t_{y,eff}=$ **1058,37 kN** > $N_{Ed}=$ 976,48[illegible]

Megfelel

Ellenőrzés oszlop alján:

$t_{y,ef}=$ 75,0 cm

$M_{md}=$ 0,00 kNm

$N_{md}=$ 985,05 kN

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ 0,00 mm

$e_{id}=$ 0 mm

$e_{init}=h_{ef}/450=$ 6,56 mm

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 0,00 ≤ 15 → $e_k=$ 0 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k=$ 6,56 mm $\geq 0,05t=$ 37,50 mm

$e_{mk}=$ 37,50 mm

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,12438

$A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,9

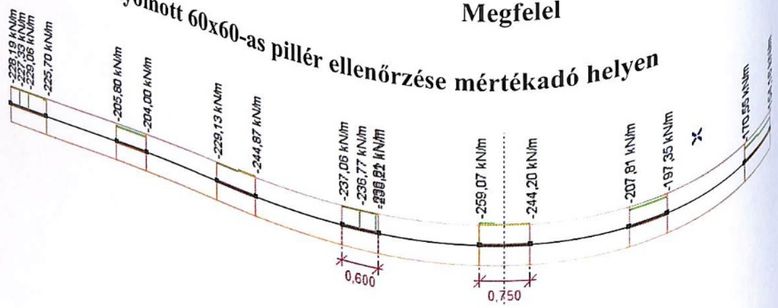
$u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,09141

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,89625 $\leq 0,9$

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{x,eff}*t_{y,eff}=$ **1054,10 kN** > $N_{Ed}=$ 985,05[illegible]

Megfelel

Központosan nyomott 60x60-as pillér ellenőrzése mértékadó helyen



$t_y=$ 60,0 cm $t_x=$ 60,0 cm

$h=$ 2,95 m

$h_{y,ef}=$ 2950 mm $h_{x,ef}=$ 2200 mm

Falazóelem:

$f_b=$ 17,4 N/mm²

Habarcs: H1

$f_m=$ 1,0 N/mm²

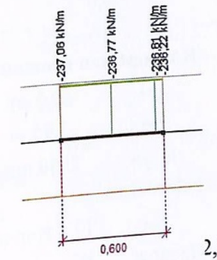
Falazat:

$K=$ 0,55

$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}=$ 4,06 N/mm²

$f_d=f_k/\gamma_m=$ 1,84 N/mm²

Normálerő ábra:



2,2

Ellenőrzés fal közepén "Y" irányban:

$t_{y,ef}=$ 60,0 cm $N_{md}=$ 142,03 kN

$M_{md}=$ 0,00 kNm $e_k=$ 0 mm

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 4,92 ≤ 15 → 0,00 mm $e_{init}=h_{ef}/450=$ 6,56 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ 0,00 mm $\geq 0,05t=$ 30,00 mm

$e_{id}=$ 0 mm 6,56 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,9

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k=$ $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,13771951

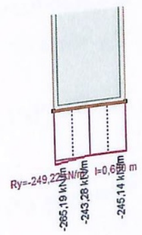
$e_{mk}=$ 30,00 mm 0,15548

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,89151 $\leq 0,9$

$\Phi_{m,y}=A_1*e^{-u^2/2}=$ > $N_{Ed}=$ 142,03 kN

$N_{Rd}=\Phi_{my}*f_d*t_{x,eff}*t_{y,eff}=$ **592,11 kN** **Megfelel**

Ellenőrzés az oszlop alján:



$t_{ef}=$ 60,0 cm

$M_{md}=$ 0,00 kNm

$N_{md}=$ 149,53 kN

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 4,92 ≤ 15 → 0,00 mm $e_k=$ 0 mm $e_{init}=h_{ef}/450=$ 6,56 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ $\geq 0,05t=$ 30,00 mm

$e_{id}=$ 0 mm 6,56 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,9

$\Sigma e=e_{id}-e_{he}+e_{init}+e_k=$ $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,13771951

$e_{mk}=$ 30,00 mm 0,15548

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,89151 ≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{x,eff}*t_{y,eff}=$ **592,11 kN** > $N_{Ed}=$ 149,53 kN

Megfelel

Központosan nyomott 75x60-as pillér ellenőrzése mértékadó helyen

$t_y=$ 60,0 cm $t_x=$ 75,0 cm Normálerő ábra:

$h=$ 2,95 m

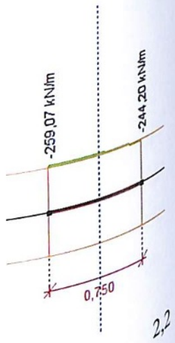
$h_{y,ef}=$ 2950 mm $h_{x,ef}=$ 1750 mm

Falazóelem:

$f_b=$ 17,4 N/mm²

Habarcs: H1

$f_m=$ 1,0 N/mm²



Falazat:

K= 0,55

$f_k=K*f_b^{0,7}*f_m^{0,3}=$ 4,06 N/mm²

$f_d=f_k/\gamma_m=$ 1,84 N/mm² $\gamma_m=$ 2,2

Ellenőrzés fal közepén "Y" irányban:

$t_{y,ef}=$ 60,0 cm

$M_{md}=$ 0,00 kNm $N_{md}=$ 188,72 kN

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 4,92 ≤15 → $e_k=$ 0 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ 0,00 mm $e_{init}=h_{ef}/450=$ 6,56 mm

$e_{id}=$ 0 mm

$\Sigma e=e_{id}+e_{he}+e_{init}+e_k=$ 6,56 mm ≥0,05t= 30,00 mm

$e_{mk}=$ 30,00 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,9

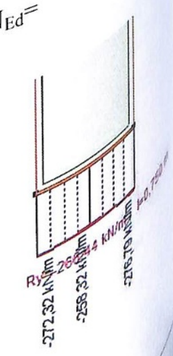
$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,15548 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,13771951

$\Phi_{m,y}=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,89151 ≤0,9

$N_{Rd}=\Phi_{my}*f_d*t_{x,eff}*t_{y,eff}=$ **740,14 kN** > $N_{Ed}=$ 188,72 kN

Megfelel

Ellenőrzés a fal alján:



$t_{y,ef}=$ 60,0 cm

$M_{md}=$ 0,00 kNm

$N_{md}=$ 199,83 kN

$\lambda_c=h_{ef}/t_{ef}=$ 4,92 ≤15 → $e_k=$ 0 mm

$e_{he}=M_{md}/N_{md}=$ 0,00 mm $e_{init}=h_{ef}/450=$ 6,56 mm

$e_{id}=$ 0 mm

$\Sigma e=e_{id}-e_{he}+e_{init}+e_k=$ 6,56 mm ≥0,05t= 30,00 mm

$e_{mk}=$ 30,00 mm $A_1=1-2e_{mk}/t=$ 0,9

$\lambda=h_{ef}/t_{ef}*\sqrt{0,001}=$ 0,15548 $u=(\lambda-0,063)/(0,73-1,17e_{mk}/t)=$ 0,13771951

$\Phi_m=A_1*e^{-u^2/2}=$ 0,89151 ≤0,9

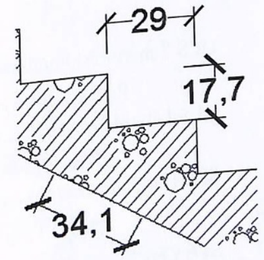
$N_{Rd}=\Phi_m*f_d*t_{x,eff}*t_{y,eff}=$ **740,14 kN** > $N_{Ed}=$ 199,83 kN

Megfelel

6.6. Lépcsők számítása

6.6.1 Lépcsőre jutó terhek:

"L1"-es és "L2"-es lépcsőkarra jutó terhek



Lemezvastagság: 16,0 cm

Lépcsőkar szélesség: 120,0 cm

Önsúly:

$g_{lemez}=$ 4,00 kN/m²

$g_{lépcsőfok}=0,177*0,29/2*25/0,341=$ 1,88 kN/m²

$g_{burkolat}=(0,177+0,29)*17,5/34,1=$ 0,24 kN/m²

$\Sigma g_k=$ 6,12 kN/m²

Funkció: $q_k=$ 3,00 kN/m²

ULS Teherbírási kombináció: 12,76 kN/m²

$P_{Ed}=\Sigma\gamma_G\cdot g_k+\gamma_Q\cdot q_k=$

ULS Lépcső vonal menti terhe: **15,31 kN/m**

$\mathbf{P'_{Ed}=P_{Ed}\cdot t=}$

SLS Használhatósági kombináció: 7,02 kN/m²

$P=\Sigma g_k+\Psi_2\cdot q_k=$

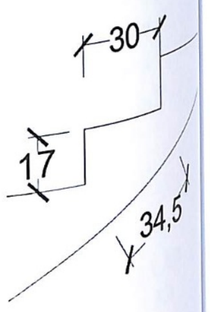
SLS Lépcső vonalmenti terhe: 8,42 kN/m

$P'=P\cdot t=$

"L3"; "L4"; "L5"; "L6"-os lépcsőr karra jutó terhek

Lemezvastagság: 16,0 cm

Lépcsőkar szélesség: 120,0 cm



Önsúly:

g_{lemez}=	4,00 kN/m²
$g_{lépcsőfok}$=0,17*0,30/2*25/0,345=	1,85 kN/m²
$g_{burkolat}$=(0,17+0,30)*17,5/34,5=	0,24 kN/m²
Σg_k=	6,09 kN/m²

Funkció:

q_k= 3,00 kN/m²

ULS Teherbírási kombináció:

$P_{Ed}=\Sigma\gamma_G \cdot g_k+\gamma_Q \cdot q_k$= 12,72 kN/m²

ULS Lépcső vonal menti terhe:

$\mathbf{P'_{Ed}=P_{Ed} \cdot t}$= **15,27 kN/m**

SLS Használhatósági kombináció:

$P=\Sigma g_k+\Psi_2 \cdot q_k$= 6,99 kN/m²

SLS Lépcső vonal menti terhe:

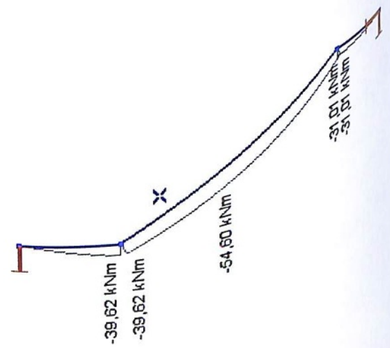
$P'=P \cdot t$= 8,39 kN/m

6.6.2 Lépcsőkarok vasalás számítása

Lemez vastagság meghatározás

Nyomaték:

M_{max}= 54,60 kNm



Alkalmazott anyagok:

Betonacél: B500

f_{yd}= 435 N/mm²

ξ_{c0}= 0,49

Feltételezett betonacél átmérő: ϕ 12

Beton: C 20/25

f_{cd}= 13,3 N/mm²

b= 1,20 m

Betontakarás:

$c_{nom} \geq$ 10+max { 12, 10, 10 }

c_{nom}= 30 mm

$d_{köz}=\sqrt{(M_{max}/\xi_c/b/f_{cd}(1-\xi_c/2))}$= 125,1 mm

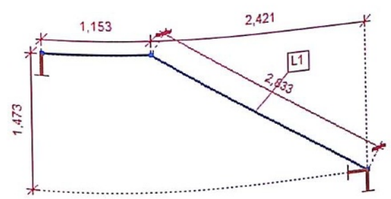
ξ_c= 0,25

Alkalmazott lemezvastagság:

$v_{min}=d_{köz}+c_{nom}+\phi/2$= 167 mm → v_{alk}= **160 mm**

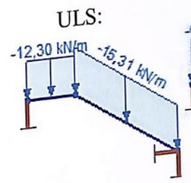
"L1"-es lépcsőkar számítása

Statikai váz:

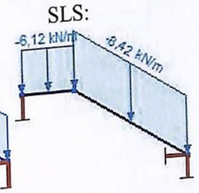


Terhek:

ULS:

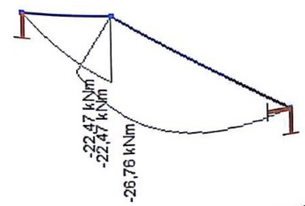


SLS:

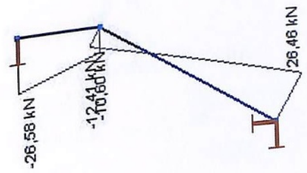


Igénybevételek: ULS

Nyomaték:



Nyírás:



Alkalmazott betonacél: ϕ 12

d= 124 mm

b= 1,20 m

M_{Ed}= 26,76 kNm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **14,4 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **438,8 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

ϕ 12 / 150 = **754 mm²**

x_c= 24,7 mm < $x_{c,max}$= 60,8 mm

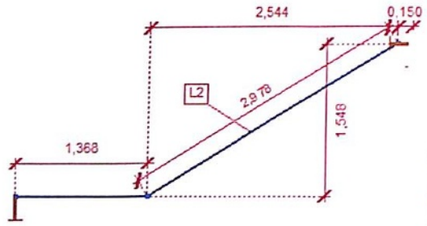
Nem kell vasfesz. redukció

M_{Rd}= 36,63 kN/m > M_{Ed}= 26,76 kNm

Megfelel

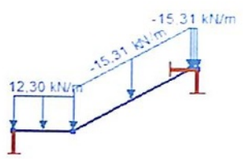
"L2"-es lépcsőkar számítása

Statikai váz:

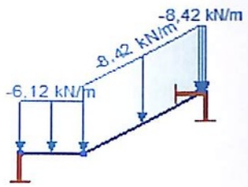


Terhek:

ULS:

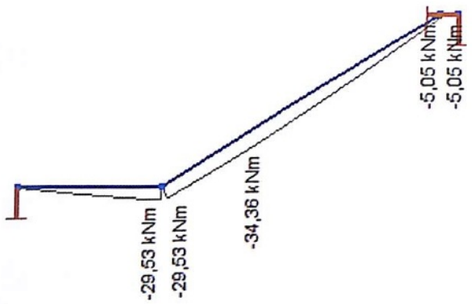


SLS:

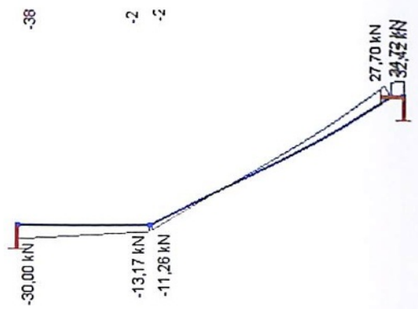


Igénybevételek: ULS

Nyomaték:



Nyírás:



Alkalmazott betonacél: ϕ 12

d= 124 mm

b= 1,20 m

M_{Ed}= 34,36 kNm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **18,8 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **574,3 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

ϕ 12 / 150 = 754 mm²

x_c= 24,7 mm < $x_{c,max}$= 60,8 mm

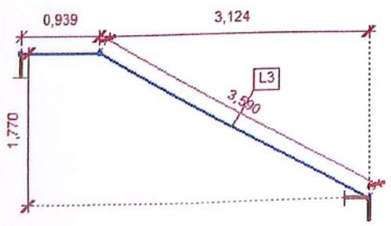
Nem kell vasfesz. redukció

M_{Rd}= 36,63 kN/m > M_{Ed}= 34,36 kNm

Megfelel

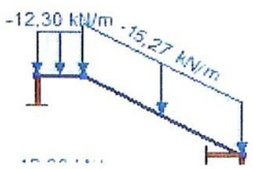
"L3"-as lépcsőkar számítása

Statikai váz:

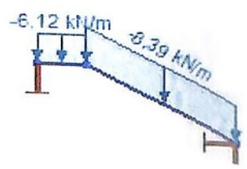


Terhek:

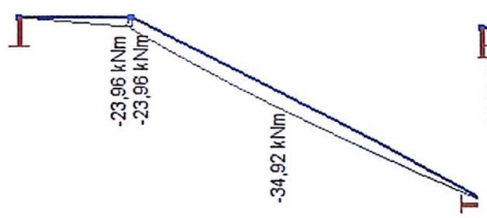
ULS:

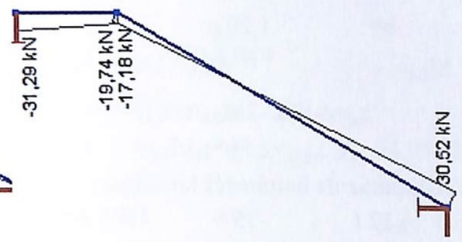


SLS:



Igénybevételek: ULS





Alkalmazott betonacél: ϕ 12

d= 124 mm

b= 1,20 m

M_{Ed}= 34,92 kNm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **19,1 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **584,6 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

ϕ 12 / 150 = 754 mm²

x_c= 24,7 mm < $x_{c,max}$= 60,8 mm

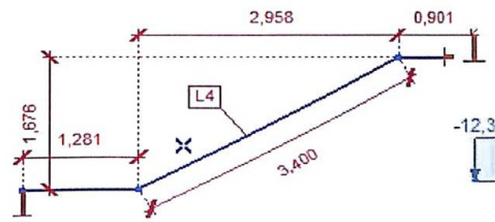
Nem kell vasfesz. redukció

M_{Rd}= 36,63 kN/m > M_{Ed}= 34,92 kNm

Megfelel

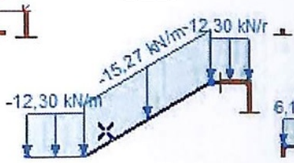
"L4"-es lépcsőkar számítása

Statikai váz:

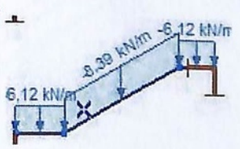


Terhek:

ULS:

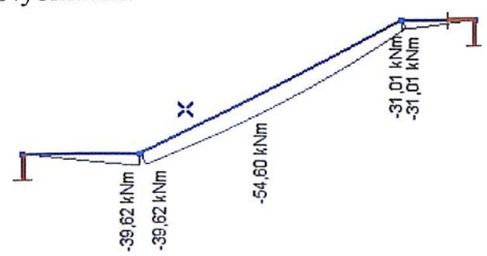


SLS:

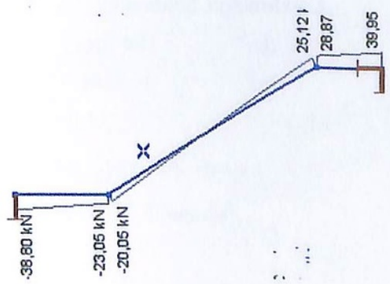


Igénybevételek: ULS

Nyomaték:



Nyírás:



Alkalmazott betonacél: ϕ 12

d= 124 mm

b= 1,20 m

M_{Ed}= 54,60 kNm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= 31,6 mm

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= 966,8 mm²

Alkalmazott betonacél kiosztás:

ϕ 12 / 75 = 1508 mm²

x_c= 49,3 mm < $x_{c,max}$= 60,8 mm

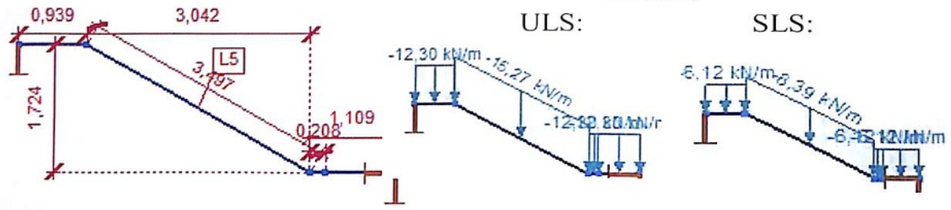
Nem kell vasfesz. redukció

M_{Rd}= 65,16 kN/m > M_{Ed}= 54,60 kNm

Megfelel

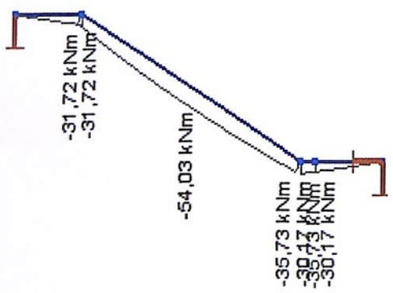
"L5"-ös lépcsőkar számítása

Terhek:

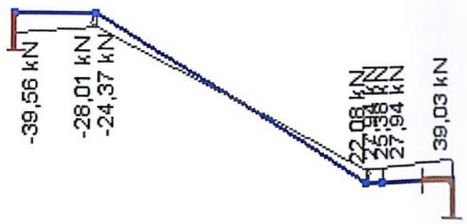


Igénybevételek: ULS

Nyomaték:



Nyírás:



Alkalmazott betonacél: ϕ 12

d= 124 mm

b= 1,20 m

M_{Ed}= 54,03 kNm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= 31,2 mm

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= 955,0 mm²

Alkalmazott betonacél kiosztás:

ϕ 12 / 75 = 1508 mm²

x_c= 49,3 mm < $x_{c,max}$= 60,8 mm

Nem kell vasfesz. redukció

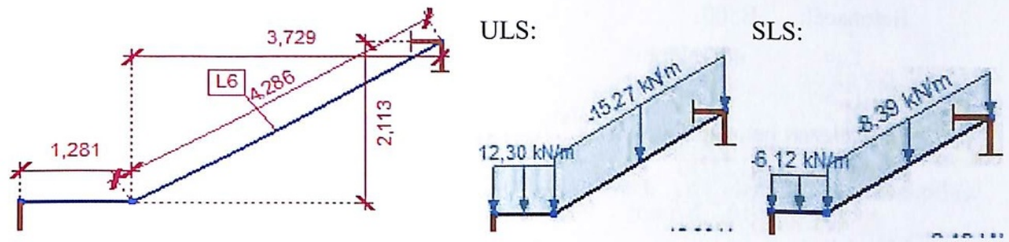
M_{Rd}= 65,16 kN/m > M_{Ed}= 54,03 kNm

Megfelel

"L6"-os lépcsőkar számítása

Statikai váz:

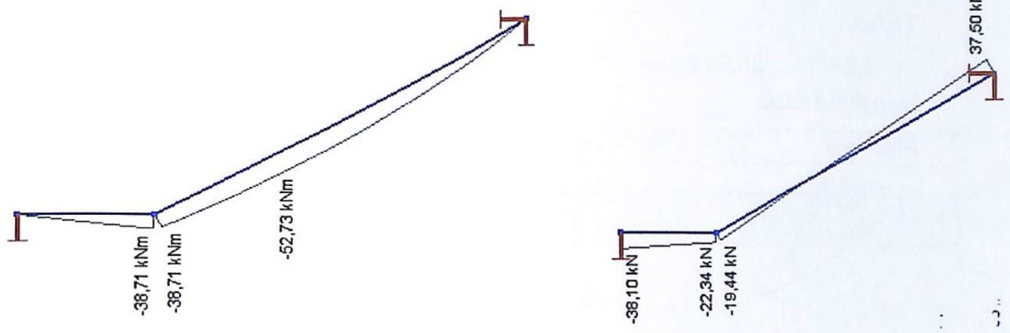
Terhek:



Igénybevételek: ULS

Nyomaték:

Nyírás:



Alkalmazott betonacél: ϕ 12

d= 124 mm

b= 1,20 m

M_{Ed}= 52,73 kNm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= 30,4 mm

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= 928,3 mm²

Alkalmazott betonacél kiosztás:

ϕ 12 / 75 = 1508 mm²

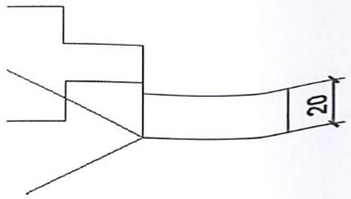
x_c= 49,3 mm < $x_{c,max}$= 60,8 mm

Nem kell vasfesz. redukció

M_{Rd}= 65,16 kN/m > M_{Ed}= 52,73 kNm

Megfelel

"RG1"-es lépcső gyámolító gerenda



Alapadatok:

Betonacél: B500

f_{yd}= 435 N/mm²

ξ_{c0}= 0,49

Feltételezett betonacél átmérő: ϕ 12

Beton: C 25/30

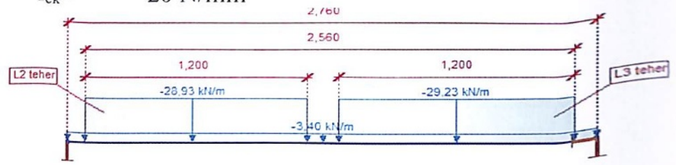
f_{cd}= 16,7 N/mm² f_{ck}= 20 N/mm²

Méretek:

b= 50,0 cm

h= 20,0 cm

l_0= 276,0 cm

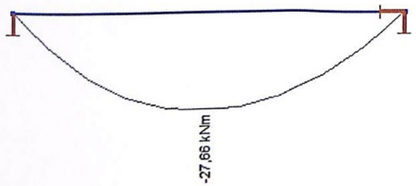


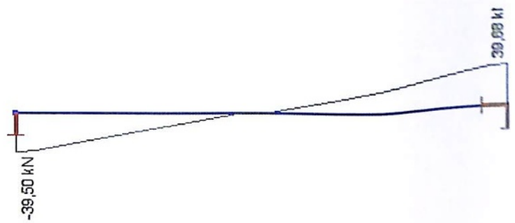
Terhek:

L2= 28,93 kN/m L3= 29,23 kN/m g_{G1}= 3,40 kN/m

Igénybevételek:

M_{Ed}= 27,66 kNm V_{Ed}= 39,68 kN





Tervezés hajlításra:

c_{nom}= 30 mm → d= 158,0 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= 29,0 mm

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= 443,1 mm²

Alkalmazott betonacél kiosztás:

5 db ϕ 12 = 565 mm² > A_{smin}= 118,5 mm²

x_c= 37,0 mm < x_{cmax}= 77,4 mm

M_{Rd}= 34,32 kNm > M_{Ed}= 27,66 kNm

Megfelel

Vasak elférnek-e 1 sorban:

$a=(b-2*c_{nom}-n*\phi)/(n-1)$= 95,0 mm > Elférnek a_{min}=max { 12 / 20 / 37 } 37 mm

Tervezés nyírásra:

z=0,9d= 142,2 mm

$\nu=0,6*(1-f_{ck}/250)$= 0,552

$V_{Rdmax}=0,5*b_w*z*\nu*f_{cd}$= 261,0 kN

Betonacél: 8 A_w= 100,5 mm²

Kengyelkiosztás: s_s= 150 mm

$V_{Rd}=z/s_s*A_{sw}*f_{yd}$= 41,46 kN > V_{Ed}= 39,68 kN

Megfelel

Mértékadó lépcső gyámoltó födémvég tervezése, Shöck AZT elemekre támaszkodva

Alapadatok:

Betonacél: B500

f_{yd}= 435 N/mm²

ξ_{c0}= 0,49

Feltételezett betonacél átmérő: ϕ 12

Beton: 20/25

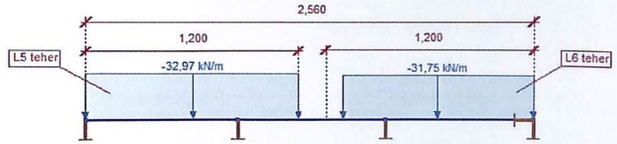
f_{cd}= 13 N/mm² f_{ck}= 20 N/mm²

Méretek:

b= 20,0 cm

h= 16,0 cm

l_0= 256,0 cm

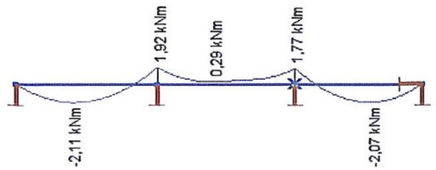


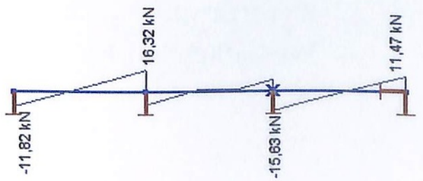
Terhek:

L5= 32,97 kN/m L6= 31,75 kN/m

Igénybevételek:

M_{Ed}= 2,11 kNm V_{Ed}= 16,32 kN





Tervezés hajlításra:

c_{nom}= 30 mm ⟶ d= 118,0 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= **6,9 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= **42,3 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

2 db	**ϕ 8 =**	**101 mm²**	>	A_{smin}=	35,4 mm²
x_c=	16,4 mm	<	x_{cmax}=	57,8 mm	
M_{Rd}=	4,80 kNm	>	M_{Ed}=	2,11 kNm	

Megfelel

Vasak elférnek-e 1 sorban:

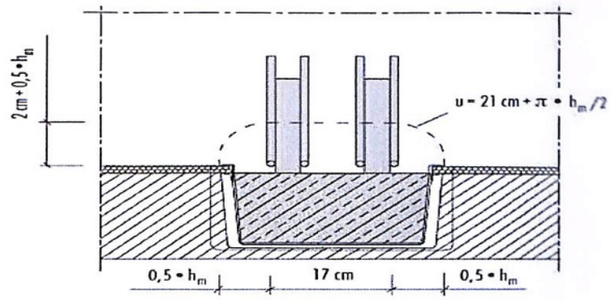
$a=(b-2*c_{nom}-n*\phi)/(n-1)$= 124,0 mm > Elférnek $a_{min}=\max\begin{Bmatrix}8\\20\\37\end{Bmatrix}$ 37 mm

Támaszerők:



Schöck Tronsole AZT típusú hanggátló elem átszúródás elleni ellenőrzése lemezen belül

Beton: C 20/25



$V_{Rd}=\tau_{011}*K_1*u*h_m/1,4$

τ_{011}= 0,5 N/mm²

h_m= 118,0 mm

$u=210mm+\pi*h_m/2$= 395,4 mm

$b_x=18mm+1,5*h_m$= 195,0 mm

$b_y=170mm+3*h_m$= 524,0 mm

A_{sx}= 4 ϕ 12 = 452 mm²

A_{sy}= 4 ϕ 8 = 201 mm²

$\mu_g=0,5/h_m*(A_{sx}/b_y+A_{sy}/b_x)\leq 1,25\%$= 0,80%

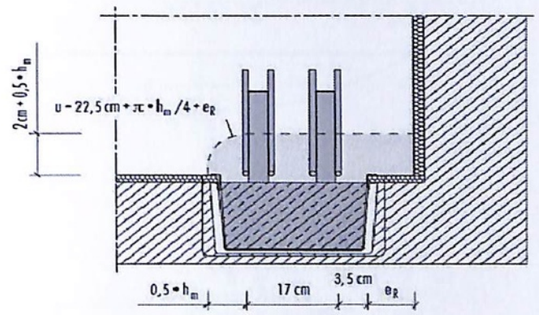
$K_1=1,3*1,4*\sqrt{\mu_g}$= 1,631

$V_{Rd}=\tau_{011}*K_1*u*h_m/1,4$= 27,2 kN > V_{Ed}= 26,7 kN

Megfelel

Schöck Tronsole AZT típusú hang gátló elem átszúródás elleni ellenőrzése lemezszélen

Beton: C 20/25



$V_{Rd}=\tau_{011}*K_1*u*h_m/1,4$

τ_{011}= 0,5 N/mm²

h_m= 118,0 mm

e_R= 90,0 mm

$u=225mm+\pi*h_m/4+e_R$= 407,7 mm

$b_x=18mm+1,5*h_m$= 195,0 mm

$b_y=205mm+1,5*h_m+e_R$= 472,0 mm

A_{sx}= 4 ϕ 8 = 201 mm²

A_{sy}= 4 ϕ 8 = 201 mm²

$\mu_g=0,5/h_m*(A_{sx}/b_y+A_{sy}/b_x)\leq 1,25\%$= 0,62%

$K_1=1,3*1,4*\sqrt{\mu_g}$= 1,430

$V_{Rd}=\tau_{011}*K_1*u*h_m/1,4$= 24,6 kN > V_{Ed}= 11,8 kN

Megfelel

Közbenső lépcső gyámolító lemezsáv tervezése, Schöck AZT elemeken támaszkodva

Alapadatok:

Betonacél: B500

f_{yd}= 435 N/mm²

ξ_{c0}= 0,49

Feltételezett betonacél átmérő: 10 ϕ

Beton: C 20/25

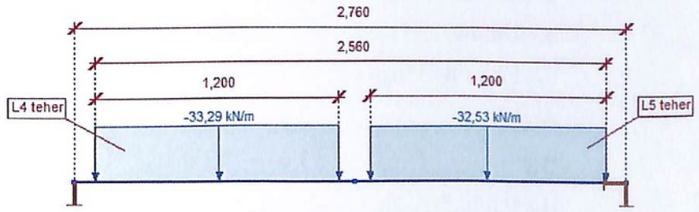
f_{cd}= 13 N/mm² f_{ck}= 20 N/mm²

Méretek:

b= 93,0 cm

h= 16,0 cm

l_0= 276,0 cm

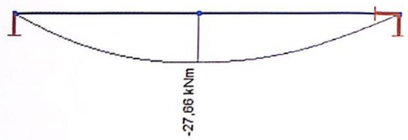


Terhek:

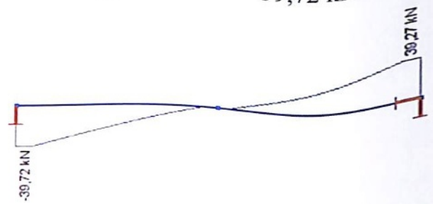
L4= 32,29 kN/m L5= 31,75 kN/m

Igénybevételek:

M_{Ed}= 27,66 kNm



V_{Ed}= 39,72 kN



Tervezés hajlításra:

c_{nom}= 30 mm ⟶ d= 120,0 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= 20,4 mm

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= 579,0 mm²

Alkalmazott betonacél kiosztás:

7 db **ϕ 12 =** **792 mm²** > A_{smin}= 167,4 mm²

x_c= 27,8 mm < x_{cmax}= 58,8 mm

M_{Rd}= 36,53 kNm > M_{Ed}= 27,66 kNm

Megfelel

Schöck Tronsole AZT típusú hanggátló elem átszúródás elleni ellenőrzése egymás mellett elhelyezett elemek esetén

Beton: C 20/25

$V_{Rd}=\tau_{011}*K_1*u*h_m/1,4$

τ_{011}= 0,5 N/mm²

h_m= 120,0 mm

e= 400,0 mm

$u=210mm+\pi*h_m/2+e$= 798,5 mm

$b_x=18mm+1,5*h_m$= 198,0 mm

$b_y=170mm+3*h_m+e$= 930,0 mm

A_{sx}= 7 ϕ 12 = 792 mm²

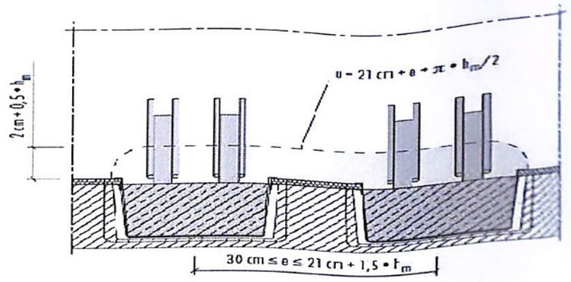
A_{sy}= 3 ϕ 12 = 339 mm²

$\mu_g=0,5/h_m*(A_{sx}/b_y+A_{sy}/b_x)\leq 1,25\%$= 1,07%

$K_1=1,3*1,4*\sqrt{\mu_g}$= 1,881

$V_{Rd}=\tau_{011}*K_1*u*h_m/1,4$= 64,4 kN > V_{Ed}=39,72 kN

Megfelel



6.6.3 Lehajlás ellenőrzése közelítő számítással mértékadó helyen:

Kváziállandó teherkombinációból

h= 160,0 mm

d= 124,0 mm

b= 1000,0 mm

l= 5,14 m

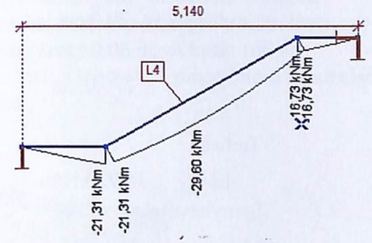
M_{qp}= 29,60 kNm

E_s= 200 kN/mm²

$E_{c,eff}$= 11 kN/mm²

f_{ctm}= 2,20 N/mm²

A_{srov} = 1508,0 mm² (ϕ12/75)



$\alpha_e = E_s / E_{ceff}$ = 19,04762

$A_I = b*h+\alpha_e*A_{s1}$= 188723,8 mm²

$c_I= ((b*h^2)/2)+\alpha*A_{s1}*d)/A_I$= 86,7 mm

$I_I=(b*c_I^3)/3 + (b*(h*c_I)^3)/3 + A_{s1}*\alpha_e*(d_1-c_I)$= 222909467,6 mm⁴

$M_{cr}=f_{ctm}*I_I/(h-c_I)$= 6,69 kNm

$\alpha_e*A_{s1}/b*d$= 0,231644 ⟶ η= 1,187

$I_{II}=\eta*b*d^3/12$= 405162666,7 mm⁴

$\rho=1-0,5*(M_{cr}/M_{qp})^2$= 0,97

$I_{eff}=(I_I*I_{II})/(\rho*I_I+(1-\rho)*I_{II})$= 396874787,9 mm⁴

$\kappa_M=M_{qp}*10\text{^}6 /(E_{ceff}*10^3*I_{eff})$= 0,0000071

$w=\kappa*l^2 / \gamma$= 19,55 mm < $w_{eng}=l / 250$= 20,56 mm

Megfelel

"RG2"-es lépcső gyámolító gerenda

Alapadatok:

Betonacél: B500

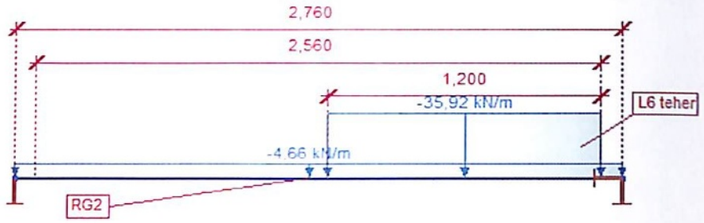
f_{yd}= 435 N/mm²

ξ_{c0}= 0,49

Feltételezett betonacél átmérő: ϕ 12

Beton: C 30/37

f_{cd}= 20 N/mm² f_{ck}= 30 N/mm²



Méretek:

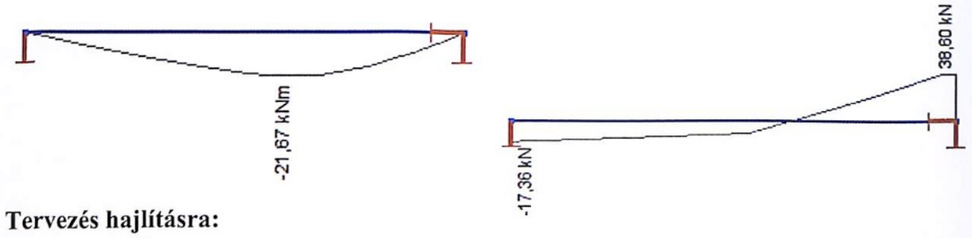
b= 20,0 cm
h= 30,0 cm
l_0= 276,0 cm

Terhek:

L6= 35,92 kN/m g_{G2}= 4,66 kN/m

Igénybevételek:

M_{Ed}= 21,67 kNm V_{Ed}= 38,60 kN



Tervezés hajlításra:

c_{nom}= 30 mm → d= 258,0 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= 33,8 mm

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= 310,7 mm²

Alkalmazott betonacél kiosztás:

2 db ϕ 12 = 226 mm² > A_{smin}= 77,4 mm²

x_c= 24,6 mm < x_{cmax}= 126,4 mm

M_{Rd}= 24,18 kNm > M_{Ed}= 21,67 kNm

Megfelel

Vasak elférnek-e 1 sorban:

$a=(b-2*c_{nom}-n*\phi)/(n-1)$= 116,0 mm > a_{min}=max { 12, 20, 37 } 37 mm

Elférnek

Tervezés nyírásra:

z=0,9d= 232,2 mm

$\nu=0,6*(1-f_{ck}/250)$= 0,528

$V_{Rdmax}=0,5*b_w*z*\nu*f_{cd}$= 245,2 kN

Betonacél: 8 A_w= 100,5 mm²

Kengyelkiosztás: s_s= 150 mm

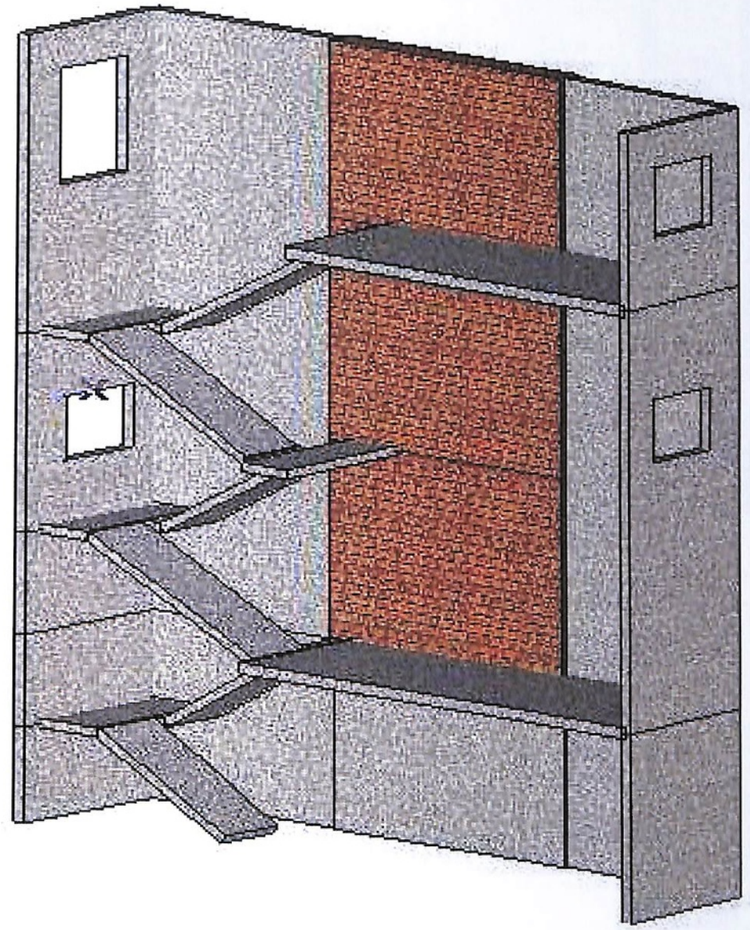
$V_{Rd}=z/s_s*A_{sw}*f_{yd}$= 67,70 kN > V_{Ed}= 38,60 kN

Megfelel

6.7. Vasbeton lépcsőház tervezése

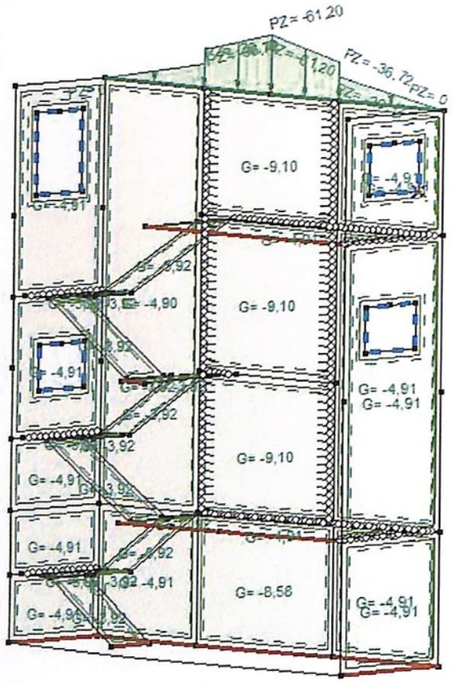
6.7.1. Szerkezet általános leírása

A meglévő téglaépülethez csatlakozik egy vasbeton lépcsőház, ami vasbeton sávalapra támaszkodik. Az épület eredetiségét megőrizvén, a vasbeton doboz középső traktusában egy 50 cm vastag tégla visszafalazás készül. Vasbeton szerkezet merevítését koszorúk és az 1. emelet feletti födém bitzosítja. Az épületre terhelnek a lépcsők, a pince feletti és az első emelet feletti vasbeton födémek, illetve a tetőszerkezet.

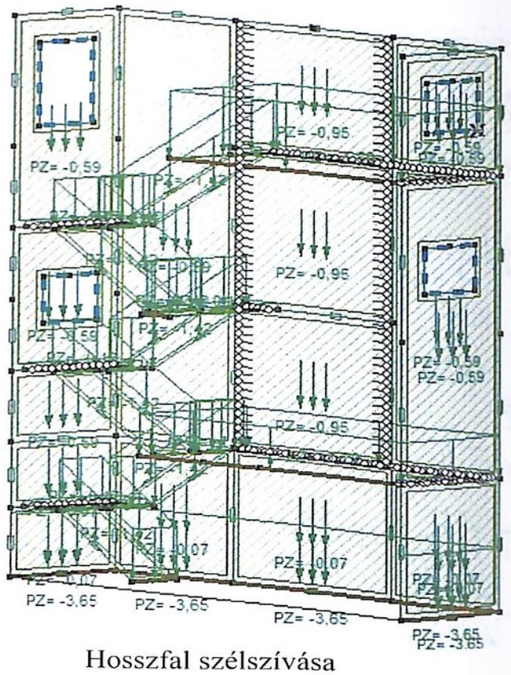


6.7.2. Terhek, teherkombinációk

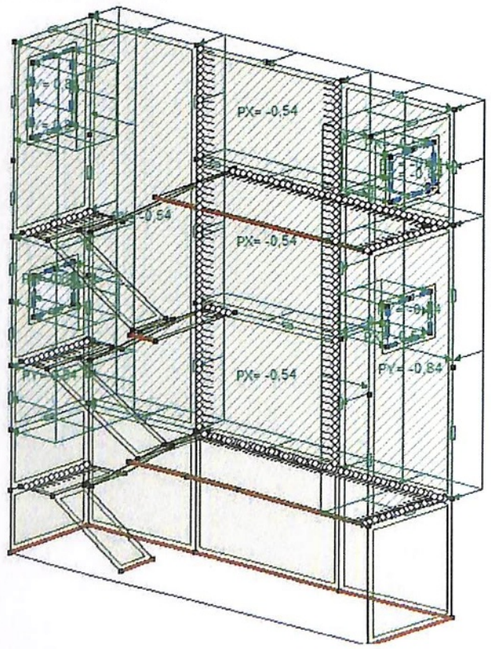
Szerkezetei önsúly:



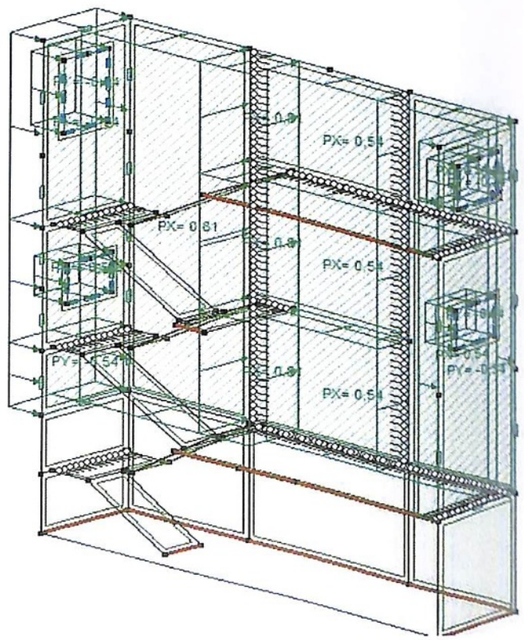
Burkolatok:



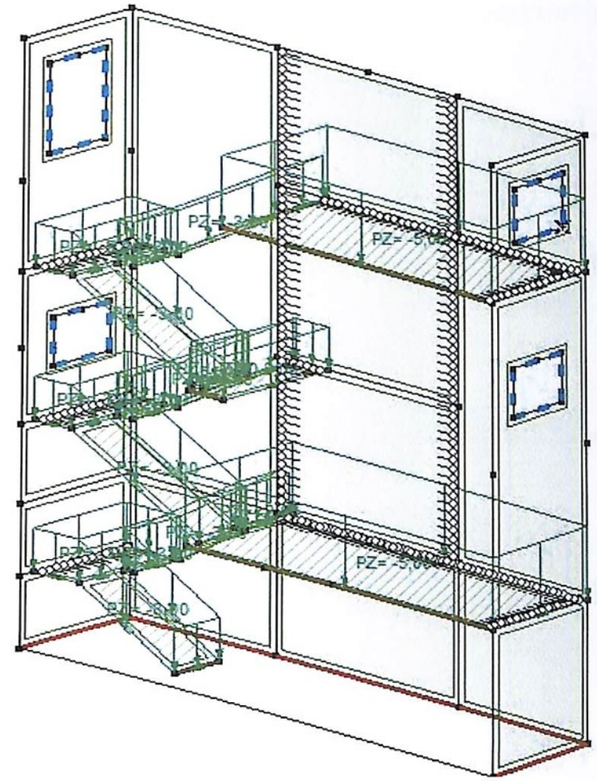
Hosszfal szélnyomása:



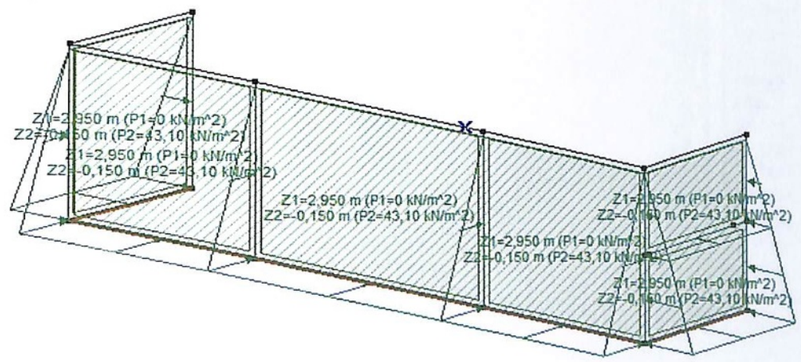
Hosszfal szélszívása



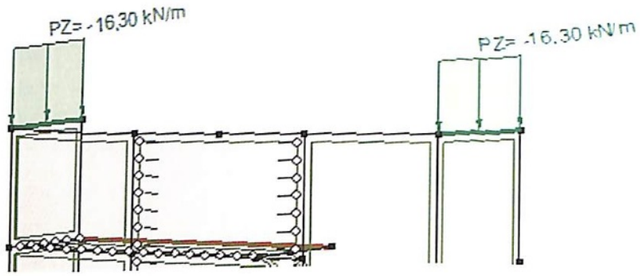
Hasznos teher:



Földnyomás:



Tetőteher:

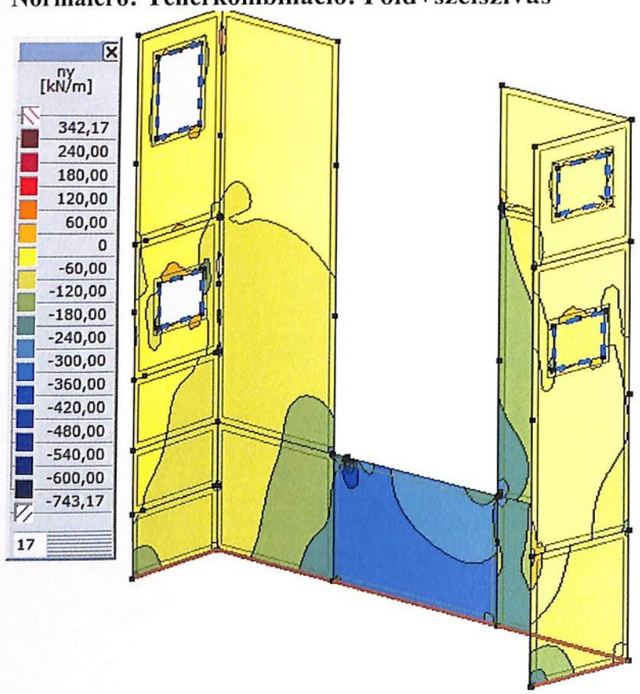


Teherkombinációk:

	Név	Típus	Szerk. önsúly	Burkolatok	Szélszívás	Szélnyomás	Hasznosteher	Földnyomás	Tetőszerkezet
1	Földnyomás	ULS	1,35	1,35	0	0	1,50	1,40	1,00
2	Föld + szélszivá	ULS	1,35	1,35	1,50	0	1,50	1,40	1,00
3	Használhatósági	SLS Kváziáll...	1,00	1,00	0	0	0,60	1,00	0,50
4	Föld + szélnyom	ULS	1,35	1,35	0	1,50	1,50	1,40	1,00

6.7.3. *Vasalási igénybevételek/ paraméretek:*

Normálerő: Teherkombináció: Föld+szélszívás



Alkalmazott anyagok:

Beton: C25/30 $f_{cd}=16,7 N/mm^2$

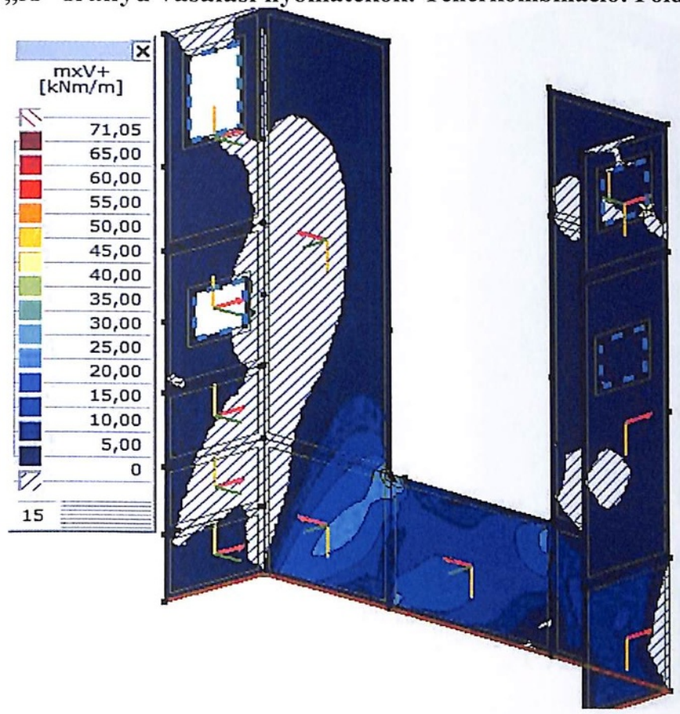
Betonacél: B500 $f_{yd}=435\ N/mm^2$

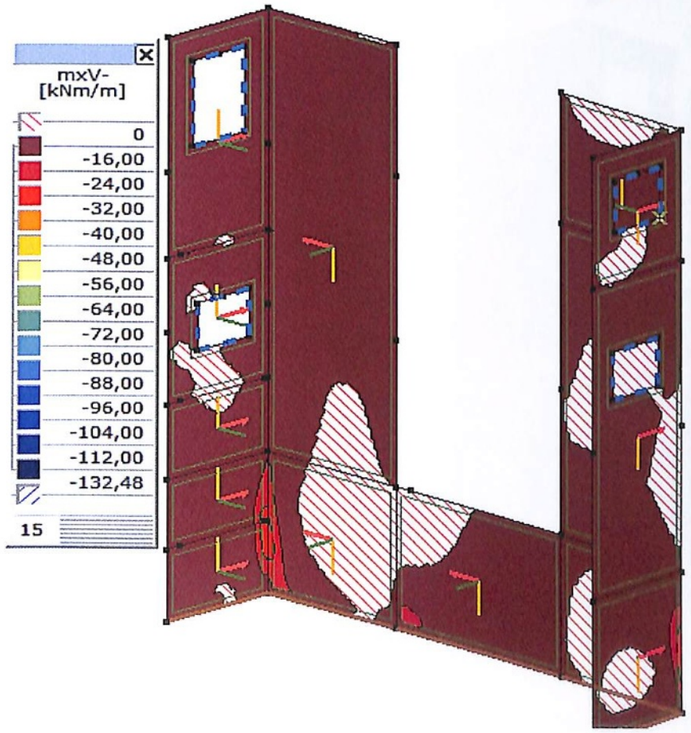
Szerkezeti vastagságok:

pinceszinten v=35cm

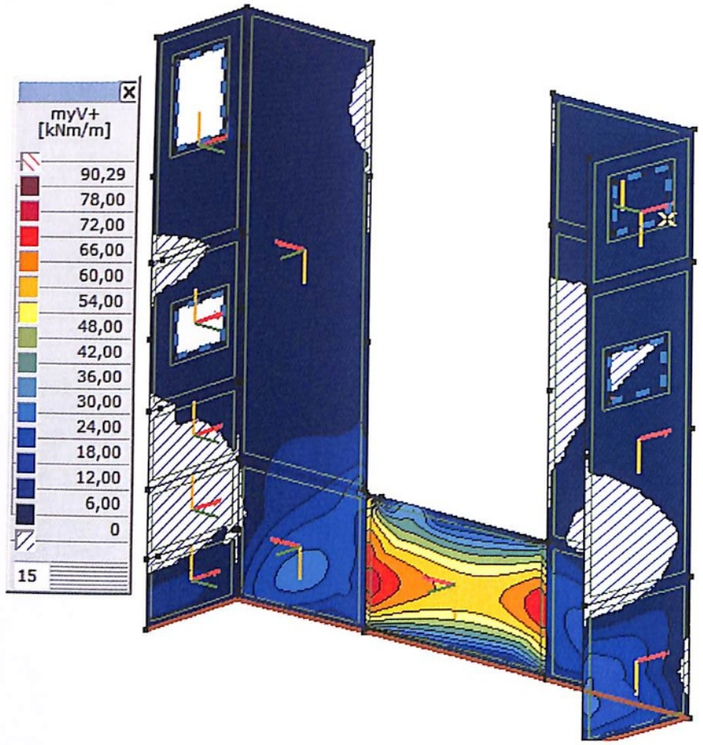
felszerkezeten v=20 cm

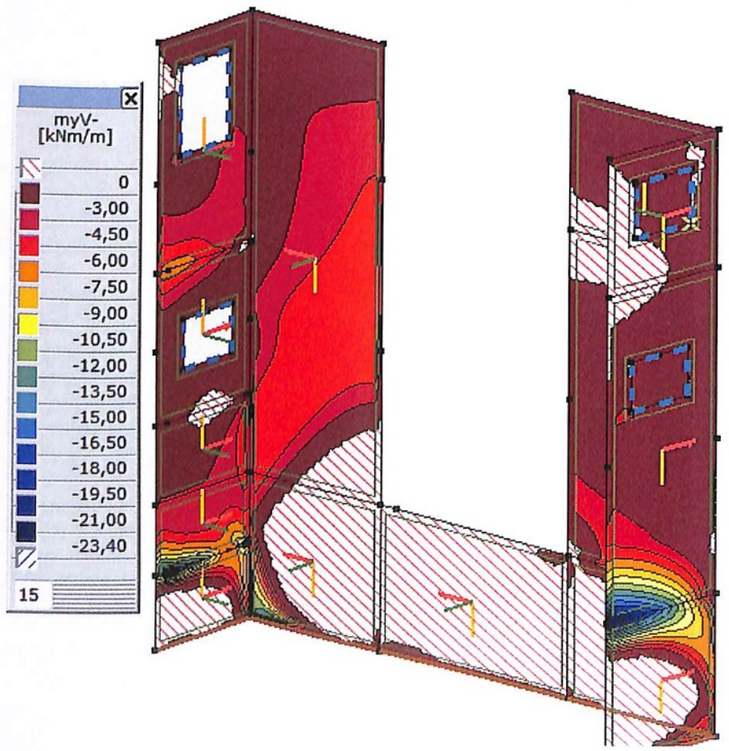
„X" Irányú vasalási nyomatékok: Teherkombináció: Föld+szélszívás



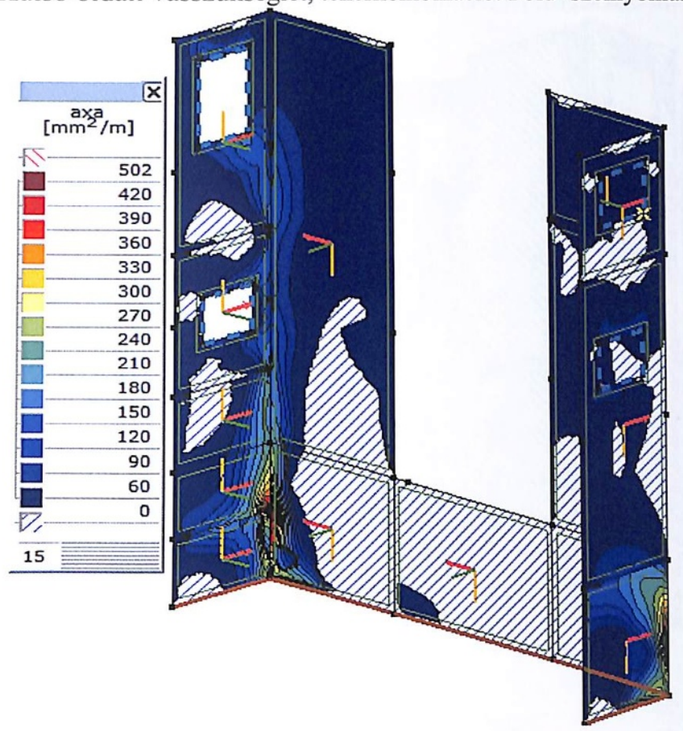


„Y” Irányú vasalási nyomatékok: Teherkombináció: Föld+szélszívás

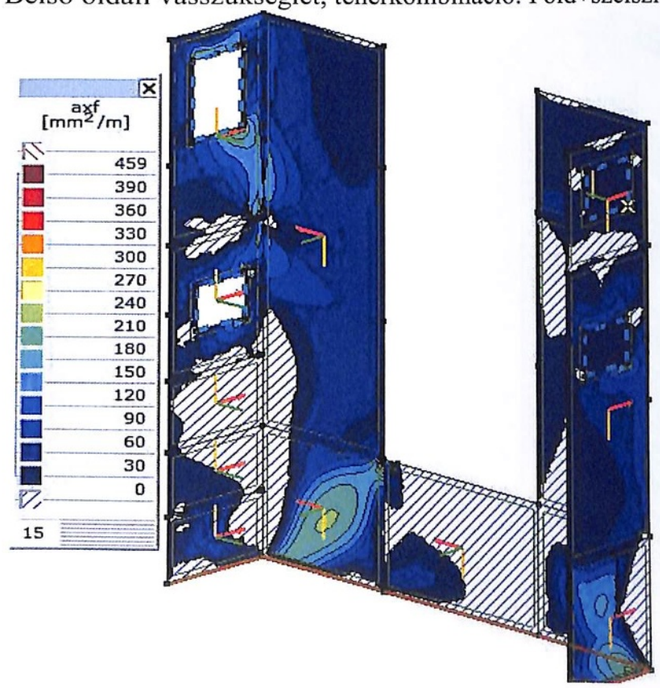




„X” irányú vasszükségletek:
Külső oldali vasszükséglet, teherkombináció: Föld+szélnyomás

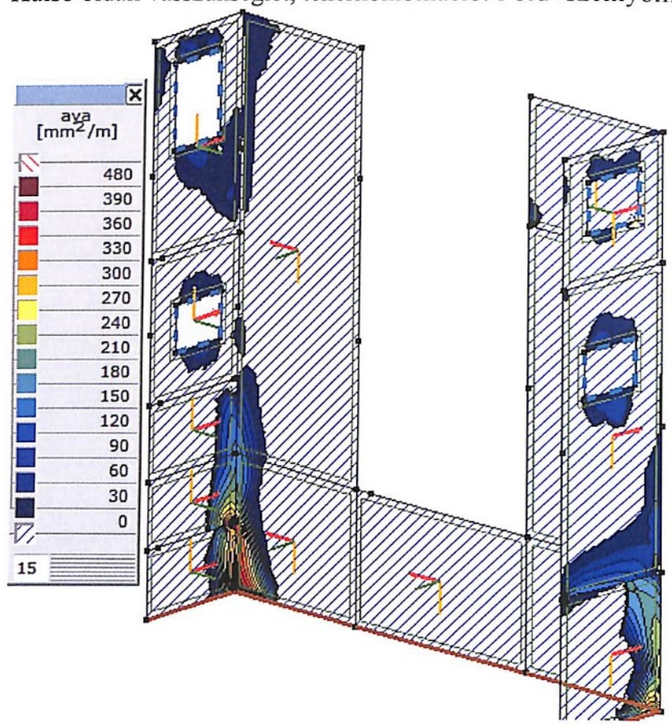


Belső oldali vasszükséglet, teherkombináció: Föld+szélszívás

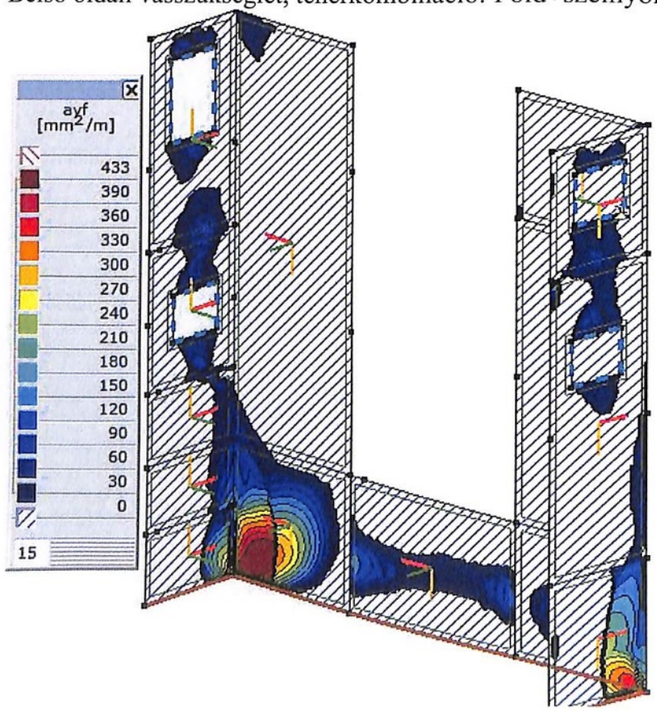


„Y" irányú vasszükségletek:

Külső oldali vasszükséglet, teherkombináció: Föld+szélnyomás

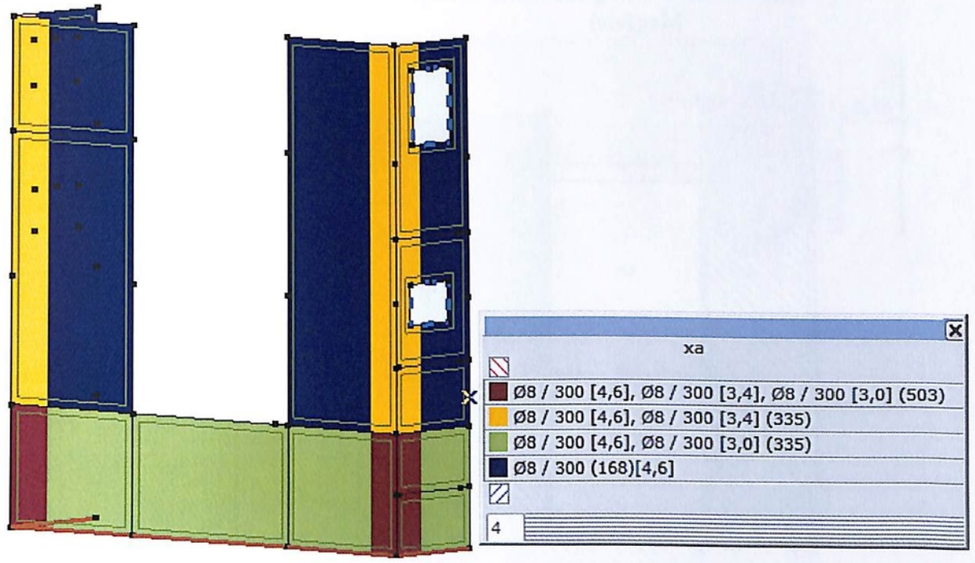


Belső oldali vasszükséglet, teherkombináció: Föld+szélnyomás

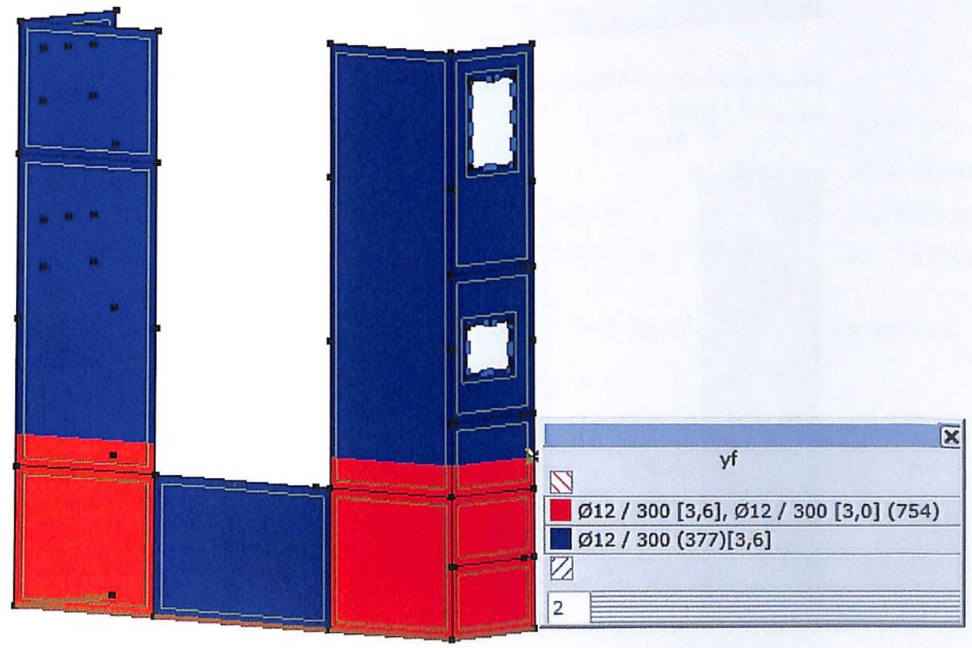


Alkalmazott vasalások:

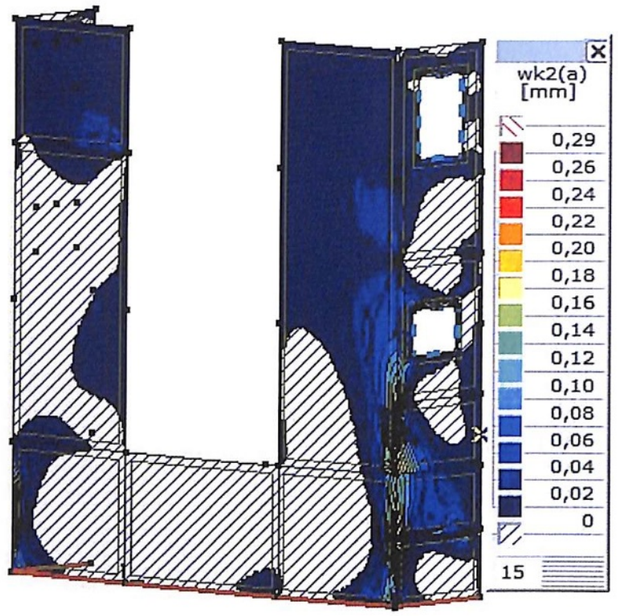
„X" irányú alsó-felső vasalás:



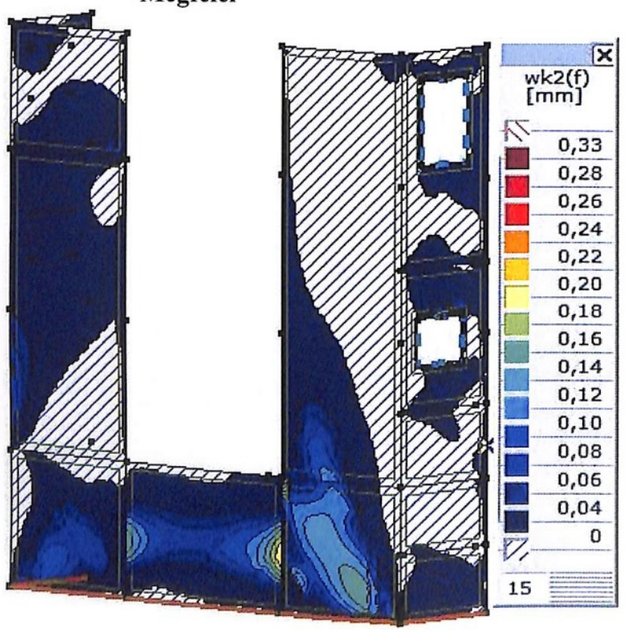
„Y" irányú alsó-felső vasalás:



Repedéstágasság ellenőzés: teherkombináció: Használhatósági
Külső oldali repedéstágasság:
w_{kmax}=0,29mm < w_{eng}=0,4mm
Megfelel



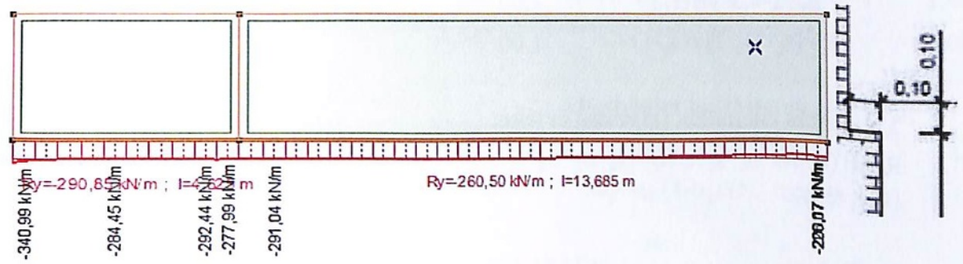
Belső oldali repedéstágasság
w_{kmax}=0,33mm < w_{eng}=0,4mm
Megfelel



6.8. Alaptestek ellenőrzése

6.8.1. Sávalapok ellenőrzése

85 cm vastag hosszfőfalak alatt lévő alapozás ellenőrzése



Alapozás geometriája:			**Talaj Adatok:**	**Sovány agyag**
Szélesség:	B=	1,05 m	γ_{term}=	19,00 kN/m³
Hossz:	L=	∞	$\gamma_{telítettet}$=	20,00 kN/m³
Magasság:	H=	1,80 m	$\gamma_{víz\ alatt}$=	11,00 kN/m³
Takarás:	d=	1,90 m	φ=	21,00 °
Felület:	A=	1,05 m²	c=	35,00 kN/m²
Alapdőlés:	α=	0,0°	E=	10,00 MN/m²

Felszerkezet tervezési terhei:			**Alaptest terhe:**		
Normálerő:	N_d=	290,87 kN/m	Alaptest:	N_a=	34,97 kN/m
Nyíró erők:	V_{dx}=	0,00 kN	Tégla:	$\gamma_{tégla}$=	18,50 kN/m³
Nyomaték:	M_{dx}=	0,00 kNm	Rétegrend:	N_r=	7,50 kN/m²
			Takarási fesz:	q'=	23,12 kN/m²

Alapozási terhek tervezési értéke:			**Teher ferdeség miatti korrekciós tényező:**	
Bizt. tény.:	γ_g=	1,35	e_L=	0,000
Normálerő:	N_k=	338,07 kN/m	e_B=	0,000
Nyíró erők:	V_{kx}=	0,00 kN	L'=L-2*e_L=	∞
Nyomaték:	M_{kx}=	0,00 kNm	B'=B-2*e_B=	1,05 m
			m_B=(2+B'/L')/(1+B'/L')=	2
Talajtörés ellenállás tényezői:			i_q=(1-V/(N+A*c*ctgϕ'))^m=	1,000
N_q=$e^{\pi tg\phi}$·tg^2(45+ϕ/2)=		7,08	i_γ=(1-V/(N+A*c*ctgϕ'))$^{m+1}$=	1,000
N_c=(N_q-1)·ctgϕ=		15,83	i_c=i_q-(1-i_q)/(N_c-tanϕ')=	1,000
$N_б$=2*(N_q-1)·tgϕ=		4,66		

Alap alkjának tényezői:

$S_q=1+(B'/L')\cdot\sin\phi=$	1,00
$S_\gamma=1-0,3*(B'/L')=$	1,00
$S_c=(s_q*N_q-1)/(N_q-1)=$	1,00

Alapfelület hajlásának tényezői:

$b_q=b_\gamma=1+(B'/L')*\sin\alpha=$	1
$b_c=b_q-(1-b_q)/(N_c\cdot\tan\alpha)=$	1

Talajtörés ellenállás tervezési értéke:

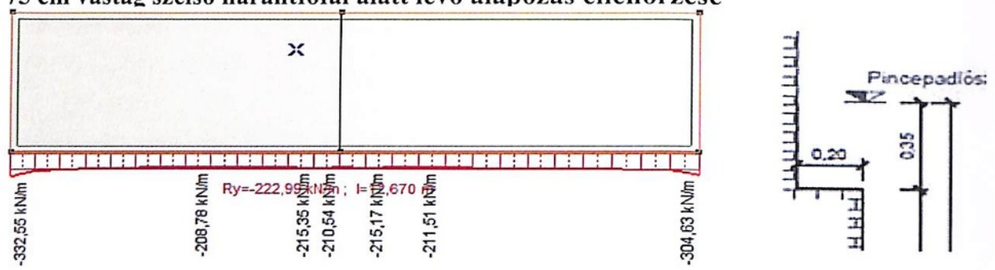
$R_k=B'(c'*N_c*b_c*s_c*i_c+q'*N_q*b_q*S_q*i_q+0,5*\gamma'*B'*N_\gamma*b_\gamma*S_\gamma*i_\gamma)=$ 802,35 kN/m

Bizt. tény.: $\gamma=$ 1,4

$R_d=R_k/\gamma=$ 573,11 kN/m > $R_{Ed}=$ 338,07 kN/m

Megfelel

75 cm vastag szélső harántfőfal alatt lévő alapozás ellenőrzése



Alapozás geometriája:

Szélesség:	B=	1,15 m
Hossz:	L=	∞
Magasság:	H=	1,55 m
Takarás:	d=	1,90 m
Felület:	A=	1,15 m²
Alapdőlés:	α=	0,0°

Talaj Adatok: Sovány agyag

$\gamma_{term}=$	19,00 kN/m³
$\gamma_{telített}=$	20,00 kN/m³
$\gamma_{víz\ alatt}=$	11,00 kN/m³
φ=	21,00 °
c=	35,00 kN/m²
E=	10,00 MN/m²

Felszerkezet tervezési terhei:

Normálerő:	$N_d=$	222,99 kN/m
Nyíró erők:	$V_{dx}=$	0,00 kN
Nyomaték:	$M_{dx}=$	0,00 kNm

Alaptest terhe:

Alaptest:	$N_a=$	32,98 kN/m
Tégla:	$\gamma_{tégla}=$	18,50 kN/m³
Rétegrend:	$N_r=$	7,50 kN/m²
Takarási fesz:	q'=	23,12 kN/m²

Alapozási terhek tervezési értéke:

Bizt. tény.:	$\gamma_g=$	1,35
Normálerő:	$N_k=$	267,51 kN/m
Nyíró erők:	$V_{kx}=$	0,00 kN
Nyomaték:	$M_{kx}=$	0,00 kNm

Teher ferdeség miatti korrekciós tényező:

$e_L=$	0,000
$e_B=$	0,000
$L'=L-2*e_L=$	∞
$B'=B-2*e_B=$	1,15 m

Talajtörés ellenállás tényezői:

$N_q=e^{\pi tg\phi}\cdot tg^2(45+\phi/2)=$	7,08	$m_B=(2+B'/L')/(1+B'/L')=$	2
$N_c=(N_q-1)\cdot ctg\phi=$	15,83	$i_q=(1-V/(N+A*c*ctg\phi))^m=$	1,000
$N_б=2*(N_q-1)\cdot tg\phi=$	4,66	$i_\gamma=(1-V/(N+A*c*ctg\phi))^{m+1}=$	1,000
		$i_c=i_q-(1-i_q)/(N_c\cdot\tan\phi')=$	1,000

Alap alkjának tényezői:

$S_q=1+(B'/L')\cdot\sin\phi=$	1,00
$S_\gamma=1-0,3*(B'/L')=$	1,00
$S_c=(s_q*N_q-1)/(N_q-1)=$	1,00

Alapfelület hajlásának tényezői:

$b_q=b_\gamma=1+(B'/L')*\sin\alpha=$	1
$b_c=b_q-(1-b_q)/(N_c\cdot\tan\alpha)=$	1

Talajtörés ellenállás tervezési értéke:

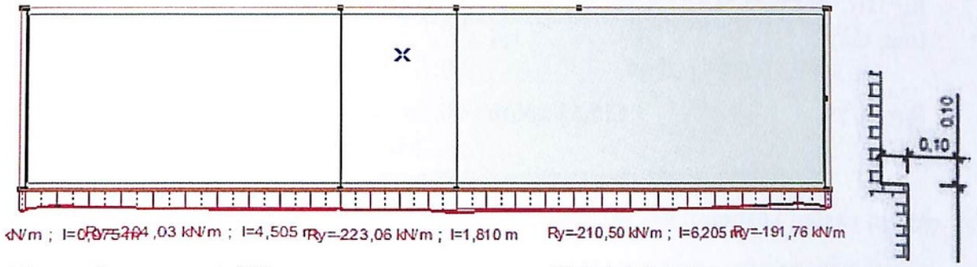
$R_k=B'(c'*N_c*b_c*s_c*i_c+q'*N_q*b_q*S_q*i_q+0,5*\gamma'*B'*N_\gamma*b_\gamma*S_\gamma*i_\gamma)=$ 883,86 kN/m

Bizt. tény.: $\gamma=$ 1,4

$R_d=R_k/\gamma=$ 631,33 kN/m > $R_{Ed}=$ 267,51 kN/m

Megfelel

75 cm vastag közbenső harántfőfal alatt lévő alapozás ellenőrzése



Alapozás geometriája:

Szélesség:	B=	0,95 m
Hossz:	L=	∞
Magasság:	H=	1,80 m
Takarás:	d=	1,90 m
Felület:	A=	0,95 m²
Alapdőlés:	α=	0,0°

Talaj Adatok: Sovány agyag

$\gamma_{term}=$	19,00 kN/m³
$\gamma_{telített}=$	20,00 kN/m³
$\gamma_{víz\ alatt}=$	11,00 kN/m³
φ=	21,00 °
c=	35,00 kN/m²
E=	10,00 MN/m²

Felszerkezet tervezési terhei:

Normálerő:	$N_d=$	223,06 kN/m
Nyíró erők:	$V_{dx}=$	0,00 kN
Nyomaték:	$M_{dx}=$	0,00 kNm

Alaptest terhe:

Alaptest:	$N_a=$	31,64 kN/m
Tégla:	$\gamma_{tégla}=$	18,50 kN/m³
Rétegrend:	$N_r=$	7,50 kN/m²
Takarási fesz:	q'=	23,12 kN/m²

Alapozási terhek tervezési értéke:

Bizt. tény.:	γ_g=	1,35
Normálerő:	N_k=	265,77 kN/m
Nyíró erők:	V_{kx}=	0,00 kN
Nyomaték:	M_{kx}=	0,00 kNm

Teher ferdeség miatti korrekciós tényező:

e_L=	0,000
e_B=	0,000
L'=L-2*e_L=	∞
B'=B-2*e_B=	0,95 m
m_B=(2+B'/L')/(1+B'/L')=	2
i_q=(1-V/(N+A*c*ctgϕ'))^m=	1,000
i_γ=(1-V/(N+A*c*ctgϕ'))$^{m+1}$=	1,000
i_c=i_q-(1-i_q)/(N_c-tanϕ')=	1,000

Talajtörés ellenállás tényezői:

N_q=$e^{\pi tg\phi}$·tg^2(45+ϕ/2)=	7,08
N_c=(N_q-1)·ctgϕ=	15,83
N_B=2*(N_q-1)·tgϕ=	4,66

Alap alkjának tényezői:

S_q=1+(B'/L')·sinϕ=	1,00
S_γ=1-0,3*(B'/L')=	1,00
S_c=(s_q*N_q-1)/(N_q-1)=	1,00

Alapfelület hajlásának tényezői:

b_q=b_γ=1+(B'/L')*sinα=	1
b_c=b_q-(1-b_q)/(N_c-tanα)=	1

Talajtörés ellenállás tervezési értéke:

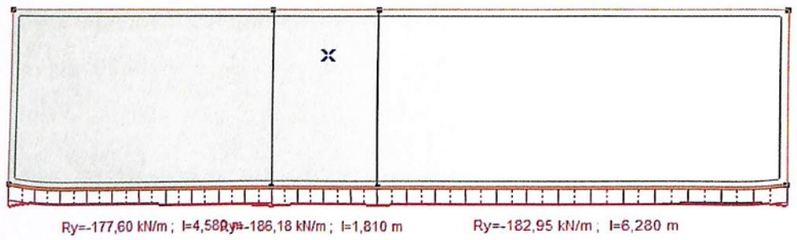
R_k=B'(c'*N_c*b_c*s_c*i_c+q'*N_q*b_q*S_q*i_q+0,5*ɣ'*B'*N_γ*b_γ*S_γ*i_γ)= 721,73 kN/m

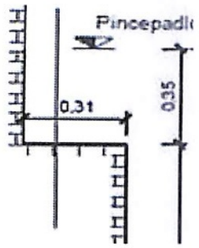
Bizt. tény.: γ= 1,4

R_d=R_k/γ= 515,52 kN/m > R_{Ed}= 265,77 kN/m

Megfelel

45 cm vastag közbenső harántfőfal alatt lévő alapozás ellenőrzése





Alapozás geometriája:

Szélesség:	B=	1,05 m
Hossz:	L=	∞
Magasság:	H=	1,56 m
Takarás:	d=	1,90 m
Felület:	A=	1,05 m²
Alapdőlés:	α=	0,0°

Talaj Adatok: Sovány agyag

γ_{term}=	19,00 kN/m³
$\gamma_{telítettet}$=	20,00 kN/m³
$\gamma_{víz\ alatt}$=	11,00 kN/m³
φ=	21,00 °
c=	35,00 kN/m²
E=	10,00 MN/m²

Felszerkezet tervezési terhei:

Normálerő:	N_d=	186,18 kN/m
Nyíró erők:	V_{dx}=	0,00 kN
Nyomaték:	M_{dx}=	0,00 kNm

Alaptest terhe:

Alaptest:	N_a=	30,30 kN/m
Tégla:	$\gamma_{tégla}$=	18,50 kN/m³
Rétegrend:	N_r=	7,50 kN/m²
Takarási fesz:	q'=	23,12 kN/m²

Alapozási terhek tervezési értéke:

Bizt. tény.:	γ_g=	1,35
Normálerő:	N_k=	227,09 kN/m
Nyíró erők:	V_{kx}=	0,00 kN
Nyomaték:	M_{kx}=	0,00 kNm

Teher ferdeség miatti korrekciós tényező:

e_L=	0,000
e_B=	0,000
L'=L-2*e_L=	∞
B'=B-2*e_B=	1,05 m
m_B=(2+B'/L')/(1+B'/L')=	2
i_q=(1-V/(N+A*c*ctgϕ'))^m=	1,000
i_γ=(1-V/(N+A*c*ctgϕ'))$^{m+1}$=	1,000
i_c=i_q-(1-i_q)/(N_c-tanϕ')=	1,000

Talajtörés ellenállás tényezői:

N_q=$e^{\pi tg\phi}$·tg^2(45+ϕ/2)=	7,08
N_c=(N_q-1)·ctgϕ=	15,83
N_B=2*(N_q-1)·tgϕ=	4,66

Alap alkjának tényezői:

S_q=1+(B'/L')·sinϕ=	1,00
S_γ=1-0,3*(B'/L')=	1,00
S_c=(s_q*N_q-1)/(N_q-1)=	1,00

Alapfelület hajlásának tényezői:

b_q=b_γ=1+(B'/L')*sinα=	1
b_c=b_q-(1-b_q)/(N_c-tanα)=	1

Talajtörés ellenállás tervezési értéke:

R_k=B'(c'*N_c*b_c*s_c*i_c+q'*N_q*b_q*S_q*i_q+0,5*ɣ'*B'*N_γ*b_γ*S_γ*i_γ)= 802,35 kN/m

Bizt. tény.: γ= 1,4

R_d=R_k/γ= 573,11 kN/m > R_{Ed}= 227,09 kN/m

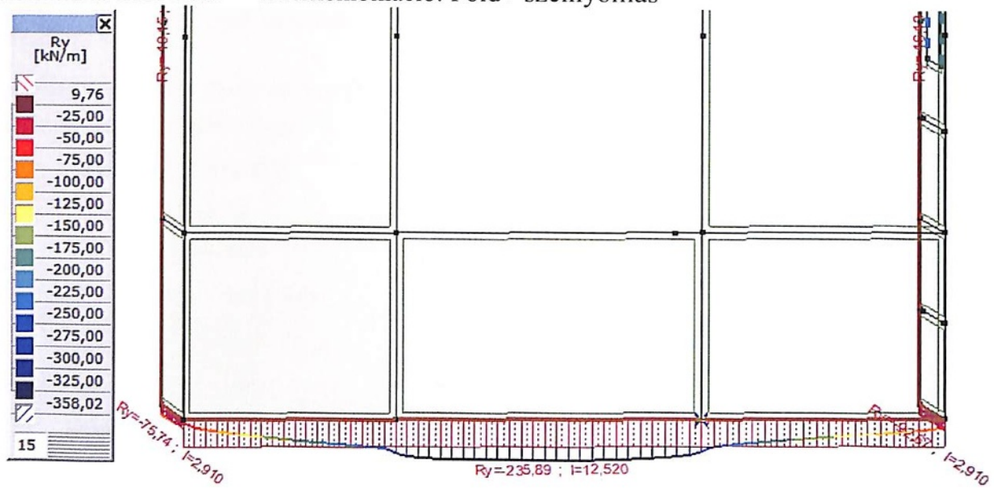
Megfelel

6.8.2 Lépcsőház alatti alapozás tervezése

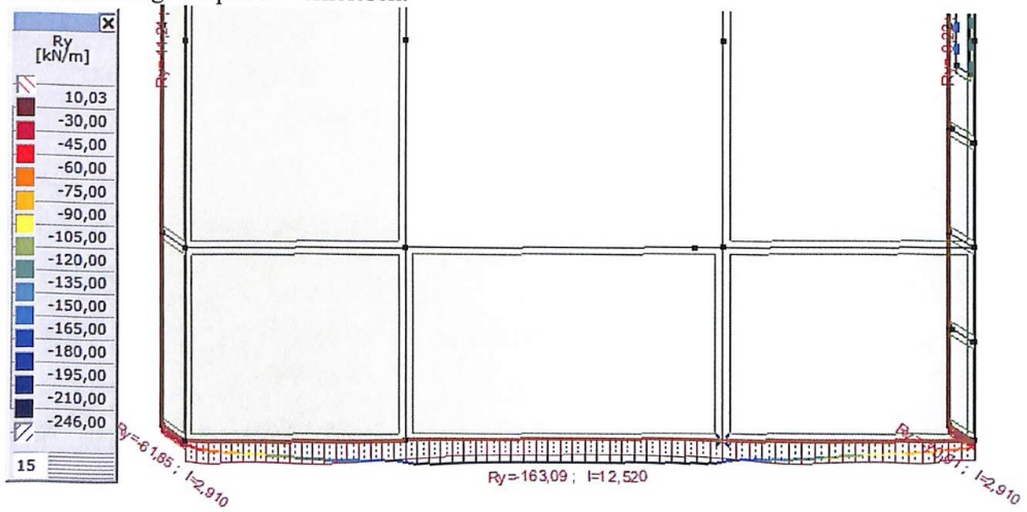
Az alap minimális mérete a rétegrenből b=80 cm,
Talajparaméterek lásd 6.8.1-es pont alapján.

Alapra jutó terhek:

Maximális terhelések teherkombináció: Föld+ szélnyomás



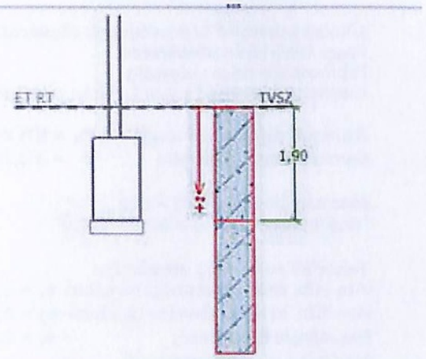
Használhatósági állapotban terhelések:



20 cm vastag fal alatti alap tervezése

Az alapra jutó terhelésnél a falakterhek átlagértékét vettem alapul.
N_{Ed}=235kN/m
A teher itt külpontosan hat az alaptestre így ennek megfelelően méreteztem.
Méretezését Geo 5 program segítségével végeztem el.

Talajadatok:



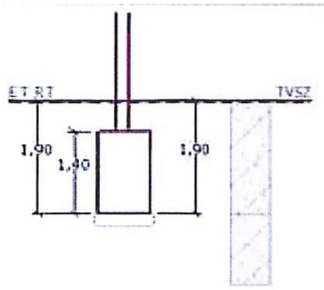
	Talaj neve
1	Iszapos sovány agyag
2	Kavics kevés finomszemcsével (G-F), tömör

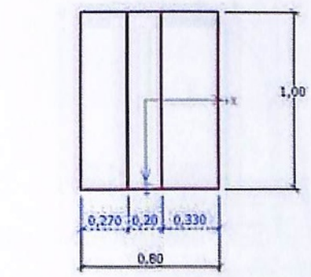
Talaj jellemzői

Iszapos sovány agyag

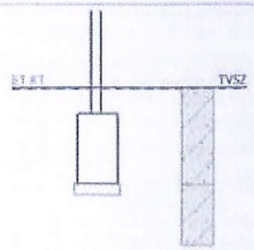
Térfogatsúly :	γ =	19,00 kN/m³
Belső súrlódási szög :	φ_{ef} =	21,00 °
Talaj kohézió :	c_{ef} =	35,00 kPa
Összenyomódási modulus :	E_{oed} =	10,00 MPa
Telített térfogatsúly :	γ_{sat} =	21,00 kN/m³

Geometria:





Terhek:



Sz.	Teher Új	Teher változik	Teher neve	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
1	IGEN		Épület mértékadó terhe	235,90	0,00	0,00
2	IGEN		Önsúly állandó	163,10	0,00	0,00

Síkalap teherbíró képességének ellenőrzése
Függ. teherbírás ellenőrzése
Talpfeszültség alakja : négyszög
A mértékadó tehereset száma 1. (Épület mértékadó terhe)

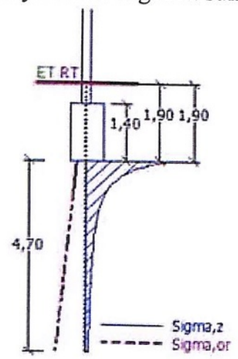
Alapozási talaj tervezési teherbírása R_d = 875,84 kPa
Kapcsolati fesz. szélsőértéke σ = 343,38 kPa

Biztonsági tényező = 2,55 > 1,50
Függőleges irányú teherbírás MEGFELELŐ

Teher külpontosság ellenőrzése
Max. külp. az alap hosszúsága irányában e_x = 0,035<0,333
Max. külp. az alap szélessége irányában e_y = 0,000<0,333
Max. átlagos külpontosság e_t = 0,035<0,333
Teher külpontossága MEGFELELŐ

Vízszintes teherbirás ellenőrzése
A mértékadó tehereset száma 1. (Épület mértékadó terhe)

Süllyedések: engedett süllyedés= 50 mm > tényleges süllyedések= 12,1 mm



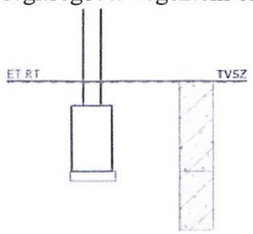
Alap süllyedése és elfordulása - eredmények

Alap merevsége:
Átlagos alakváltozási modulus E_{def} = 24,95 MPa
Az alap hosszirányban merev (k=7038,71)
Az alap keresztirányban merev (k=3629,42)

Teher külpontosság ellenőrzése
Max. külp. az alap hosszúsága irányában e_x = 0,033<0,333
Max. külp. az alap szélessége irányában e_y = 0,000<0,333
Max. átlagos külpontosság e_t = 0,033<0,333
Teher külpontossága MEGFELELŐ

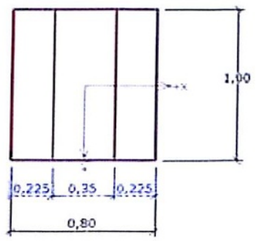
Alap teljes süllyedése és elfordulása:
Alap süllyedés = 12,1 mm
Érintett zóna mélysége = 4,70 m
Elf. keresztirányban = 0,929 (tan*1000); (4,3E-02 °)

35 cm vastag falat alatti alapozás tervezése.
Az alapra jutó terhelésnél a falakterhek maximális értékét vettem alapul.
N_{Ed}=358,0 kN/m
A teher itt központosan hat az alaptestre így ennek megfelelően méreteztem.
Méretezését Geo 5 program segítségével végeztem el.



Teher neve	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
Épület mértékadó terhe	**358,00**	**0,00**	**0,00**
Kvázi állandó	246,00	0,00	0,00

Geometria:



Eredmények:

Biztonsági tényező = 1,86 > 1,50
Függőleges irányú teherbírás MEGFELELŐ

Teher külpontosság ellenőrzése
Max. külp. az alap hosszúsága irányában e_x = 0,000<0,333
Max. külp. az alap szélessége irányában e_y = 0,000<0,333
Max. átlagos külpontosság e_t = 0,000<0,333
Teher külpontossága MEGFELELŐ

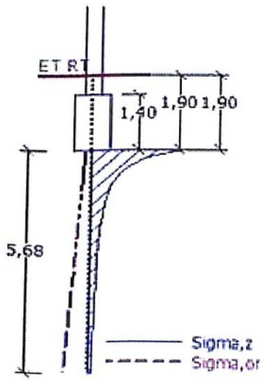
Vízszintes teherbírás ellenőrzése
A mértékadó tehereset száma 1. (Épület mértékadó terhe)

Vízszintes teherbírás R_{dh} = 280,80 kN
Vízszintes erő szélsőértéke H = 0,00 kN

Biztonsági tényező = 1000,00 > 1,50
Vízszintes teherbírás MEGFELELŐ

Alap teherbíró képessége MEGFELELŐ

Süllyedések: engedett süllyedés= 50 mm > tényleges süllyedések= 18,90 mm



Alap süllyedése és elfordulása - eredmények

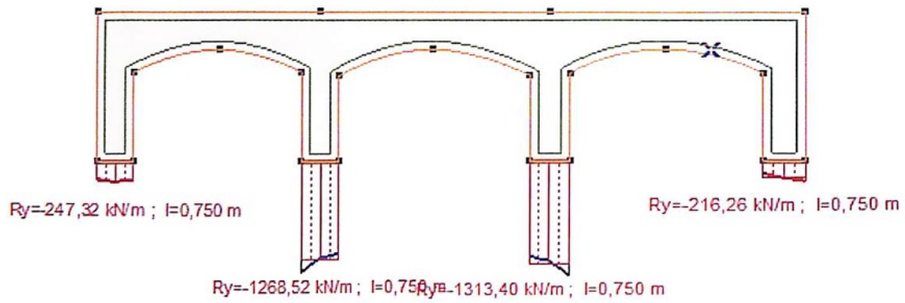
Alap merevsége:
Átlagos alakváltozási modulus E_{def} = 24,16 MPa
Az alap hosszirányban merev (k=7321,51)
Az alap keresztirányban merev (k=3748,61)

Teher külpontosság ellenőrzése
Max. külp. az alap hosszúsága irányában e_x = 0,000<0,333
Max. külp. az alap szélessége irányában e_y = 0,000<0,333
Max. átlagos külpontosság e_t = 0,000<0,333
Teher külpontossága MEGFELELŐ

Alap teljes süllyedése és elfordulása:
Alap süllyedés = 18,9 mm
Érintett zóna mélysége = 5,68 m
Elf. keresztirányban = 0,000 (tan*1000); (2,5E-16 °)

6.8.3 Pillérek pontalapjainak ellenőrzése

85x75-ös pillér alapozásának ellenőrzése



Alapozás geometriája:			**Talaj Adatok:**	**Sovány agyag**
Szélesség:	B=	1,25 m	γ_{term}=	19,00 kN/m^3
Hossz:	L=	1,35 m	$\gamma_{telítettet}$=	20,00 kN/m^3
Magasság:	H=	1,56 m	$\gamma_{víz\ alatt}$=	11,00 kN/m^3
Takarás:	d=	1,90 m	φ=	21,00 °
Felület:	A=	1,69 m²	c=	35,00 kN/m^2
Alapdőlés:	α=	0,0°	E=	10,00 MN/m^2

Felszerkezet tervezési terhei:			**Alaptest terhe:**		
Normálerő:	N_d=	985,05 kN	Alaptest:	N_a=	48,70 kN
Nyíró erők:	V_{dx}=	0,00 kN	Vasbeton:	$\gamma_{tégla}$=	18,50 kN/m³
	V_{dy}=	0,00 kN	Rétegrend:	N_r=	7,50 kN
Nyomaték:	M_{dx}=	0,00 kNm	Takarási fesz:	q'=	23,12 kN/m²
	M_{dy}=	0,00 kNm			

Terhek tervezési értéke:			**Teher ferdeség miatti korrekciós tényező:**	
Bizt. tényező:	γ=	1,35	e_L=	0,000
Normálerő:	N_k=	1050,80 kN	e_B=	0,000
Nyíró erők:	V_{kx}=	0,00 kN	L'=L-2*e_L=	1,35 m
	V_{ky}=	0,00 kN	B'=B-2*e_B=	1,25 m
Nyomaték:	M_{kx}=	0,00 kNm	A'=	1,69 m²
	M_{ky}=	0,00 kNm	m_B=(2+B'/L')/(1+B'/L')=	1,519230769
Talajtörés ellenállás tényezői:			m_L=(2+L'/B')/(1+L'/B')=	1,480769231
$N_q=e^{\pi tg\phi}\cdot tg^2(45+\phi/2)$=		7,08	$i_q=(1-V/(N+A*c*ctg\phi'))^m$=	1,000
$N_c=(N_q-1)\cdot ctg\phi$=		15,83	$i_\gamma=(1-V/(N+A*c*ctg\phi'))^{m+1}$=	1,000
$N_b=2*(N_q-1)\cdot tg\phi$=		4,66	$i_c=i_q-(1-i_q)/(N_c-tan\phi')$=	1,000

Alap alkjának tényezői:

$S_q=1+(B'/L')\cdot sin\phi$= 1,33
$S_\gamma=1-0,3*(B'/L')$= 0,72
$S_c=(s_q*N_q-1)/(N_q-1)$= 1,39

Alapfelület hajlásának tényezői:

$b_q=b_\gamma=1+(B'/L')*sin\alpha$= 1
$b_c=b_q-(1-b_q)/(N_c-tan\alpha)$= 1

Talajtörés ellenállás tervezési értéke:

Rk=A'(c'*N_c*b_c*s_c*i_c+q'*N_q*b_q*S_q*i_q+0,5*γ'*B'*N_γ*b_γ*S_γ*i_γ)= 1731,37 kN
Bizt. tény.: γ= 1,4

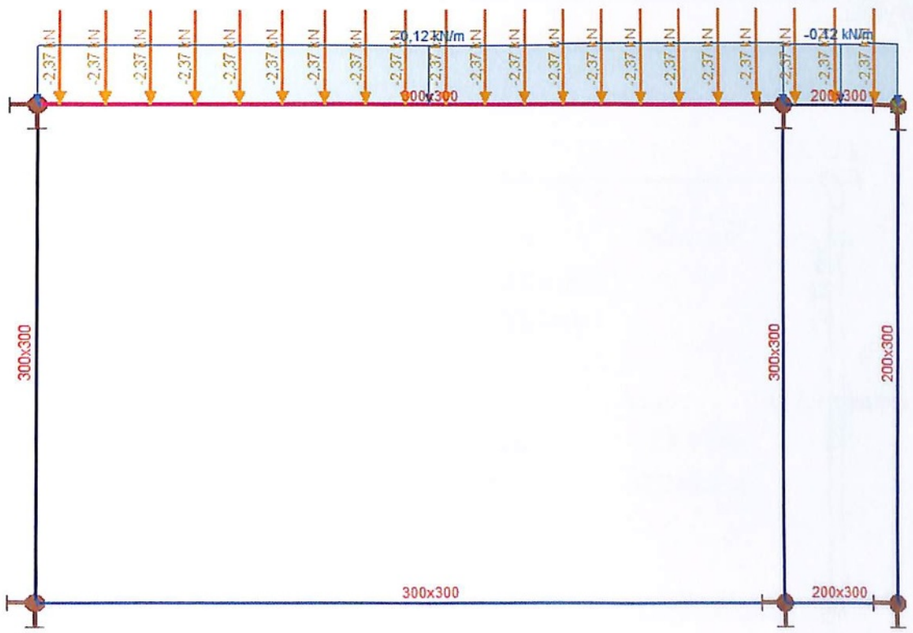
$R_d=R_k/\gamma$= 1236,69 kN > R_{Ed}= 1050,80 kN
Megfelel

Az építmény többi pillérénél az állandó és esetleges terhek mértékadó értéke nem haladja meg a 10%-os tehernövekményt, az épületen alapozási hibára utaló elváltozás nincs. TSZ 01-2013 Műszaki szabályzat szerint megerősítése általában nem szükséges. Ezésrt további ellenőrzésük szükségtelen.

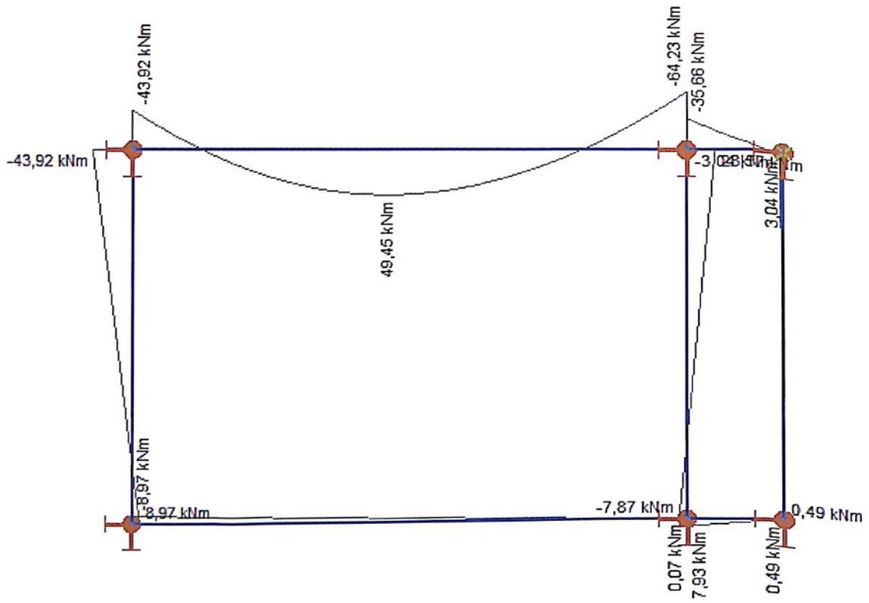
6.9. *Zárókoszorú méretezése*

Tetőteher vízszintes terhe: F_{Ed}=2,37 kN
Beton: C25/30 f_{cd}=16,7 N/mm^2
Betonacél: B500 f_y=435 N/mm^2
Koszorú méretek: K9= 30x30cm K7=20x30 cm

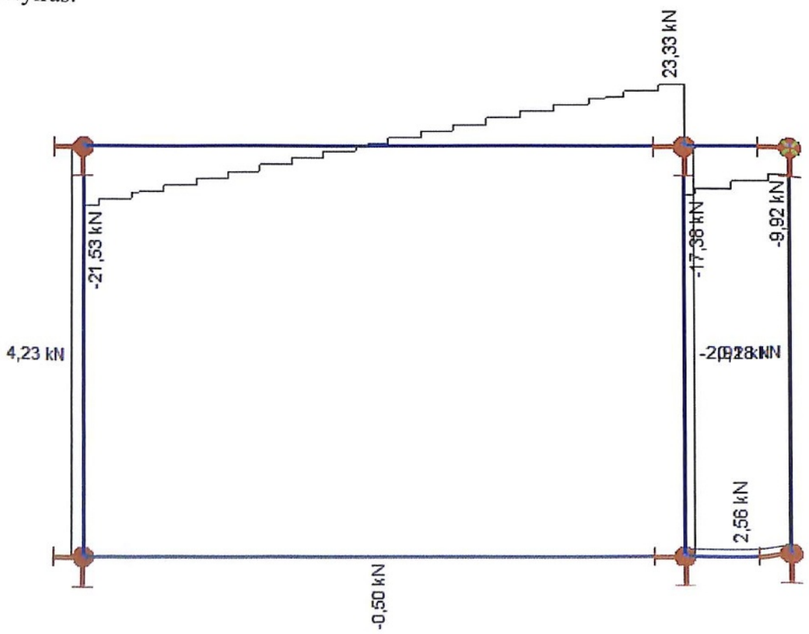
Koszorú szélterhe a tetőről és falakról:



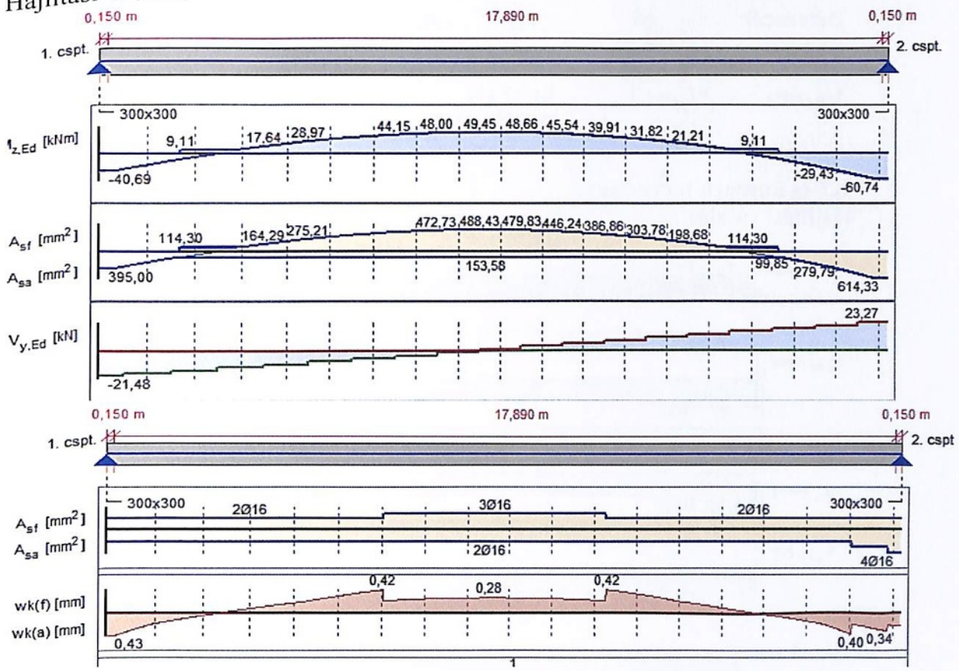
Igénybevételek:
Nyomatékok:



Nyírás:



K9-es koszorú méretezés:
Hajlítási vasalás:



Igénybevételek:

M_{Ed}= 64,23 kNm V_{Ed}= 23,33 kN

Tervezés hajlításra:

c_{nom}= 30 mm → d= 262,0 mm

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}$= 54,6 mm

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}$= 629,2mm²

Alkalmazott betonacél kiosztás:

4 db	**ϕ 16 =**	**603 mm²**	>	A_{smin}=	117,9 mm²
x_c=	69,8 mm	<	x_{cmax}=	128,4 mm	
M_{Rd}=	79,45 kNm	>	M_{Ed}=	64,23 kNm	

Megfelel

Vasak elférnek-e 1 sorban:

$a=(b-2*c_{nom}-n*\phi)/(n-1)$= 96,0 mm > Elférnek a_{min}=max { 16, 20, 37 } 37 mm

Tervezés nyírásra:

z=0,9d= 235,8 mm

$\nu=0,6*(1-f_{ck}/250)=$ 0,552

$V_{Rdmax}=0,5*b_w*z*\nu*f_{cd}=$ 326,1 kN

Betonacél: ϕ8 $A_w=$ 100,5 mm²

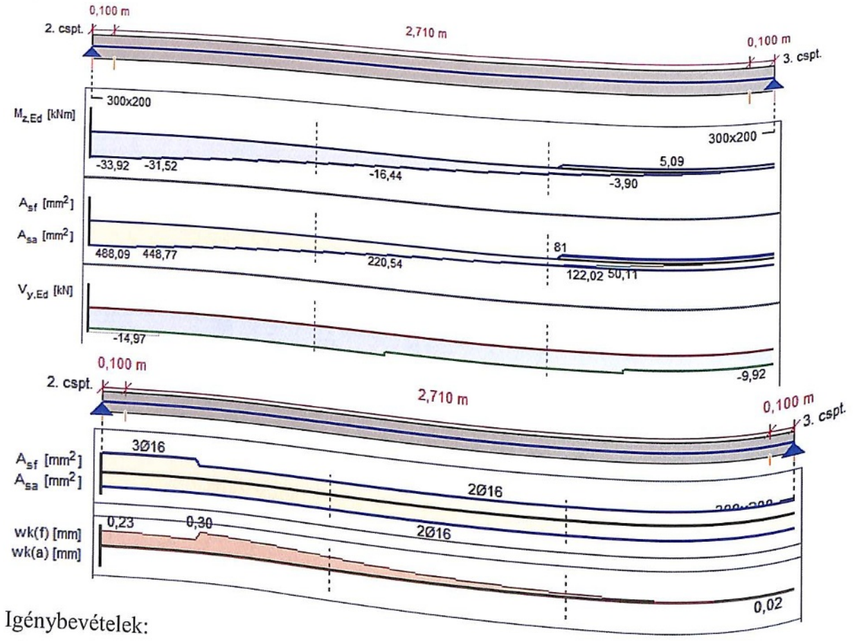
Kengyelkiosztás: $s_s=$ 300 mm

$V_{Rd}=z/s_s*A_{sw}*f_{yd}=$ 34,37 kN > $V_{Ed}=$ 23,33 kN

Megfelel

K7-es koszorú tervezése:

Hajlítási vasalás:



Igénybevételek:

$M_{Ed}=$ 35,66kNm

Tervezés hajlításra:

$c_{nom}=$ 30 mm → d= 162,0 mm $V_{Ed}=$ 17,38 kN

$x_c=d-\sqrt{(d^2-2M_{Ed}/b/f_{cd})}=$ **52,4 mm**

$A_{s,szüks}=x_c*b*f_{cd}/f_{yd}=$ **594,3 mm²**

Alkalmazott betonacél kiosztás:

3 db ϕ 16 = 603 mm²

$x_c=$ 53,6 mm < $x_{cmax}=$ 79,4 mm > $A_{smin}=$ 72,9 mm²

$M_{Rd}=$ 36,23,kNm > $M_{Ed}=$ 35,66 kNm

Megfelel

Vasak elférnek-e 1 sorban:

$a=(b-2*c_{nom}-n*\phi)/(n-1)=$ 96,0 mm > $a_{min}=$max{16, 20, 37} 37 mm

Elférnek

Tervezés nyírásra:

z=0,9d= 145,8 mm

$\nu=0,6*(1-f_{ck}/250)=$ 0,552

$V_{Rdmax}=0,5*b_w*z*\nu*f_{cd}=$ 201,6 kN

Betonacél: ϕ8 $A_w=$ 100,5 mm²

Kengyelkiosztás: $s_s=$ 300 mm

$V_{Rd}=z/s_s*A_{sw}*f_{yd}=$ 21,25 kN > $V_{Ed}=$ 17,38 kN

Megfelel

7. Tartószerkezeti műszaki leírás a tervezett szerkezetekről

7.1. Előzmények

A meglévő épület általános leírását az 5. fejezet *„Meglévő szerkezetek vizsgálata és tartószerkezeti leírása"* című leírás tartalmazza. Az épületbővítés során keletkező tehernövekményeket a 6. fejezetben található *„Statikai számítások"* tartalmazza. A meglévő szerkezetek a keletkező többletigénybevételekre - a pinceteret záró poroszsüveg boltozat kivételével - megfelelnek.

7.2. Tartószerkezeti megerősítések

A pinceteret határoló nagyméretű téglaszerkezetű falazaton nyugvó, - meglévő, 5,33 méter fesztávolságú, I180 acélgerendák és ezek közt szegmensíves boltozatok kialakításából létrejött - poroszsüveg boltozat a keletkező többletterhek elviselésére az eredeti szerkezeti adottságok mellett a statikai számítások szerint nem felel meg, így e vízszintes térelhatároló és tartószerkezeti rendszer megerősítése szükséges.

I180-as gerendák megerősítése a készülendő gipszkarton válaszfalakba rejtett HEA 100-as pilléreken nyugvó IPE 160-as gerendákkal gyámolítva történik, lásd S-10-es terven. A IPE gerengák és I180-as főtartók kapcsolata heggesztéssel kialakítandó, melynek minősége a kivitelezés során folyamatosan ellenőrizendő. A födémet gyámolító új, HEA 100-as pillérek és a leterhelőbeton közt a szerkezeti kapcsolatot a betonba dűbelezett Hilti HSA vagy ezzel egyenértékű rögzítőcsavarok biztosítják.

Anyagminőség:

Acél: S235

Csavar: 4.6

7.3. Tervezett új szerkezetek

7.3.1. Lépcsőházi vasbeton fal alapozása

A lépcsőházi falak vasbeton sávalapok által adják át terhelésüket a teherbíró altalajra. Melyek a meglévő alapozástól eldilatálandók, a két szerkezet süllyedéskülönbsége által keletkezendő szekezeti károsodások megelőzésére.
A két éplület rész önálló mozgását biztosítani kell viszont a csatlakozó szerkezet süllyedésének minimalizálására megfelelő mélységű talajtömörítés alkalmazandó.
Az új szerkezet alapozási síkja megegyezik a már meglévő alapok alsó síksával.
A munkaárkokat várhatóan szárazon lehet kiemelni, összefüggő talajvízzel az építkezés alatt számolni kell. A réteg- és csapadékvizek építés alatti elvezetése nyíltvíz-tartással megoldható. Ha a betonozás esős időszakban történik, akkor az alapsík feletti 10-15 cm-es talajrészt csak közvetlenül a betonozás előtt szabad kiemelni! Kiemeléskor összegyűlő víz elvezetése ideiglenes zsomp segítségével megoldható a nagyobb átázás elkerülése végett.

Vasbeton alaplemezek alá min. 20 cm vastag homokos kavics ágyazat létesítése szükséges. Előírt min. tömörségi: Trρ=95%.

A sávalap magassága mindenhol 1,40 méter, a rá kerülő vasbeton falak a terveknek mefelelően helyezendőek el.

Alapozási sík: -5,18 m=99,24 mBf

Anyagminőségek:

Beton: C 20/25-XC2-32-S2

Betonacél: B500

7.3.2. Vízszintes teherhordó szerkezetek

-Első emelet feletti födém alul-felül sík monolit vasbeton szerkezetű, rejtett gombafödém jellegű. Szélein folyamtosan falakkal gyámolított, középen vasbeton pilléreken nyugvó, statikailag kétirányban teherhordó födém.
Födémvastagság: 20 cm
A födém-oszlop megfelelő kapcsolatát biztosítani kell, átszúródási vasalással.
Peikko PSB-ϕ10/140-4/450(100) fejescsapokkal vagy ezzel egyenértékű termékkel.
Anyagminőségek:

Beton: C 30/37-XC1-16-S2

Betonacél: B500

-Földszin feletti és a pinceszint feletti födém, alul-felül sík monolit vasbeton szerkezetű. Szélein folyamtosan falakkal gyámolítottak.
A földszint feletti födém esetén a támaszok meglévő falazatba történő vonalmenti bevéséssel biztosítottak.
Födémvastagság: 12 cm; 20 cm
Anyagminőségek:

Beton: C 25/30-XC1-16-S2

Betonacél: B500

Valamennyi födémszerkezet vasalása a statikai számításban foglalt igénybevételeknek megfelelően lett kialakítva.

7.3.3. Függőleges teherhordó szerkezetek

A megélévő régi lépcsőház elbontásra kerül, helyére új, vasbeton szerkezetű lépcsőház épül. Az újonnan épülő monolit vasbeton falak merevítését az ahhoz kapcsolódó közbenső födémlemezek , lépcső pihenőlemezek és födémkoszorúk biztosítják.
Az új homlokzat középtengelyében, 5 méter szélességben 50 cm vastag téglafal kerül visszafalazásra. A fal merevítését a födémek síkjában átmenő koszorúk biztosítják.
Anyagminőségek:

Beton: C 25/30-XC1-16-S2

Betonacél: B500

Vasbeton falvastagság: 20 cm; 35 cm
Falazat vastagság: 50 cm

7.3.4. Lépcsők

A közlekedő rendszer 6 vasbeton szerkezetű lépcsőkarból és 4 pihenőlemezből áll. A lépcsőkarok gyámolítása a lépcsőszerkezet és a kapcsolódó tartószerkezet függvényében változó; az újonnan épülő vasbeton falakba fészek jellegű, pontszerű felfekvéssel támaszkodnak a födémlemezek. A lépcsőkarokhoz kapcsolódó egyéb födémperemek mentén az igénybevételeknek megfelelő kialakítású, rejtett gerendaszerkezet biztosítja a kielégítő megtámasztást. A lépcsőkarok és pihenőlemezek a kapcsolódó tartószerkezettől akkusztikai szempontból teljes mértékben izoláltak; a pont jellegű felfekvések esetén Schöck AZT Plus hanggátló elemek, valamint a vonalmenti feltámaszkodások esetén Schöck T8 hanggátló elemek kerülnek beépítésre. A lépcső és a szegélyező épületszerkezetek hanglágy kapcsolata a monolit részek kivitelezése előtt, azok kontúrja mentén felületfolyotonosan elhelyezett, vonalmenti hangszigetelés útján biztosított. A beépítésre kerülő, Schöck T8 hanggátló elem pontos méretrevágása a kivitelezés során, a helyszínen történik. A lépcsőkarok egyedi paraméterei és pontos geometriai, vasalási adatai a mellékelt S-09 számú tervlapon találhatóak.
Anyagminőségek:

Beton: C20/25-XC1-16-S4
Betonacél: B500

7.3.5. Tetőszerkezet

A tetőszerkezet rácsos szeglemezes tartói a monolit vasbeton zárókoszorúba szelemen csavarral bekötött talpszelemenre támaszkodnak. A rácsos tetőszaruzat hosszirányú merevítését, az övrudakra rögzített tetőlécezésen nyugvó OSB lapok biztosítják.
A felhasznált faanyagok gomba és rovar elleni védelméről gondoskodni kell.
Pontos szerkezeti méreteket S-10
Tartó kiosztási tengelytávok: 1,00m
Anyagminőségek:
Faanyag: C24
Szeglemezek: S235
Csavarok: 5.6

Tervjegyzék:

- S-01 Lépcsőház vasalása M=1:50; M=1:10
- S-02 1. emelet feletti födém alsó vasalási terve M=1:50;M=1:25
- S-03 1. emelet feletti födém felső vasalási terve M=1:50
- S-04 Földszint feletti födém vasalási terve M=1:50
- S-05 Pince feletti födém vasalási terve M=1:50;M=1:25
- S-06 Koszorú vasalások M=1:100;M=1:25
- S-07 O1;O2 ozlop vasalási terve M=1:25
- S-08 Átszúródás vasalás M=1:10
- S-09 Lépcsők vasalási terve M=1:25;M=1:10
- S-10 Rácsos szaruzat terve M=1:50; M=1:20; M=1:10
- S-11 Poroszsüveg boltozatos födém megerősítése M=1:50;M=1:25

TERVEZŐI NYILATKOZAT

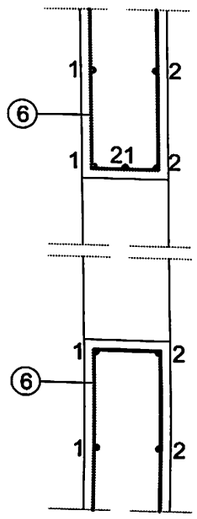
1111 Budapest Zrínyi utca 15. szám alatti gyárépület átalakítási
Építési Engedélyezési Tervéhez

Alulírott Strommer Richárd, mint tárgyi létesítmény statikus tervezője kijelentem, hogy a mellékelt Statikai Kiviteli Tervdokumentációban bemutatott építési munkák az érvényes szabványok és előírások betartásával készültek, azok alól felmentést semmilyen tekintetben nem kellett kérni.

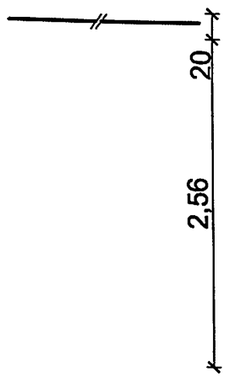
Budapest, 2016.01.11.

.....
Strommer Richárd
mérnökhallgató

Falnyílás részletrajz M=1:10
készül: 4 helyen

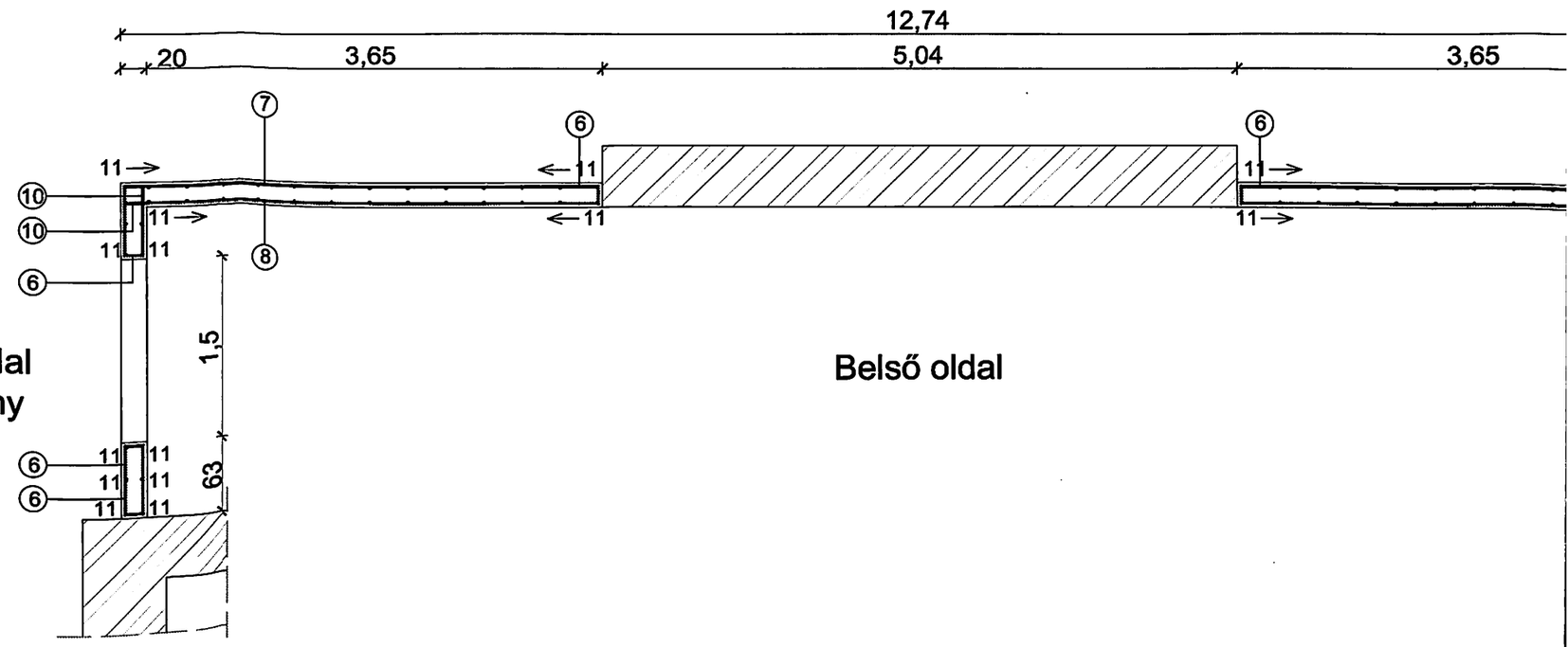


21 4x1 Ø12~2,50



Külső oldal
Bal szárny

B-B Metszet



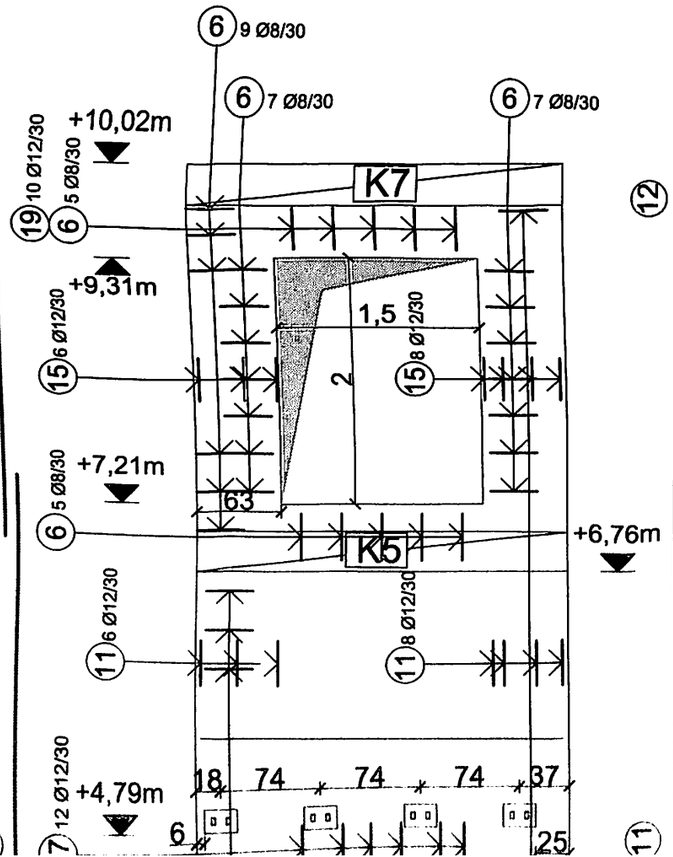
Belső oldal

Bal szárny

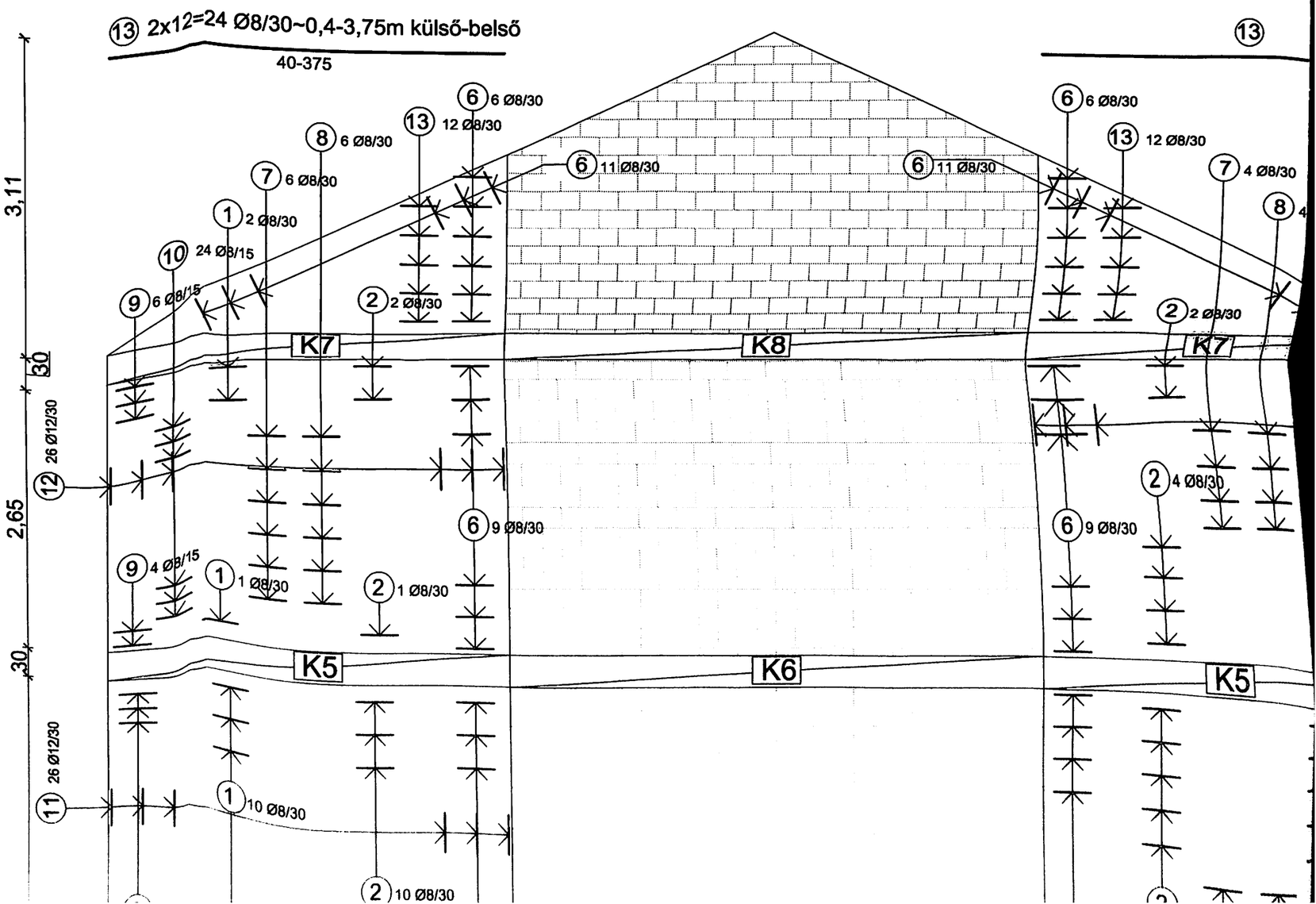
19 2x10=20 Ø12/30~0,68m külső-belső

15 2x13=26 Ø12/30~3,25m külső-belső

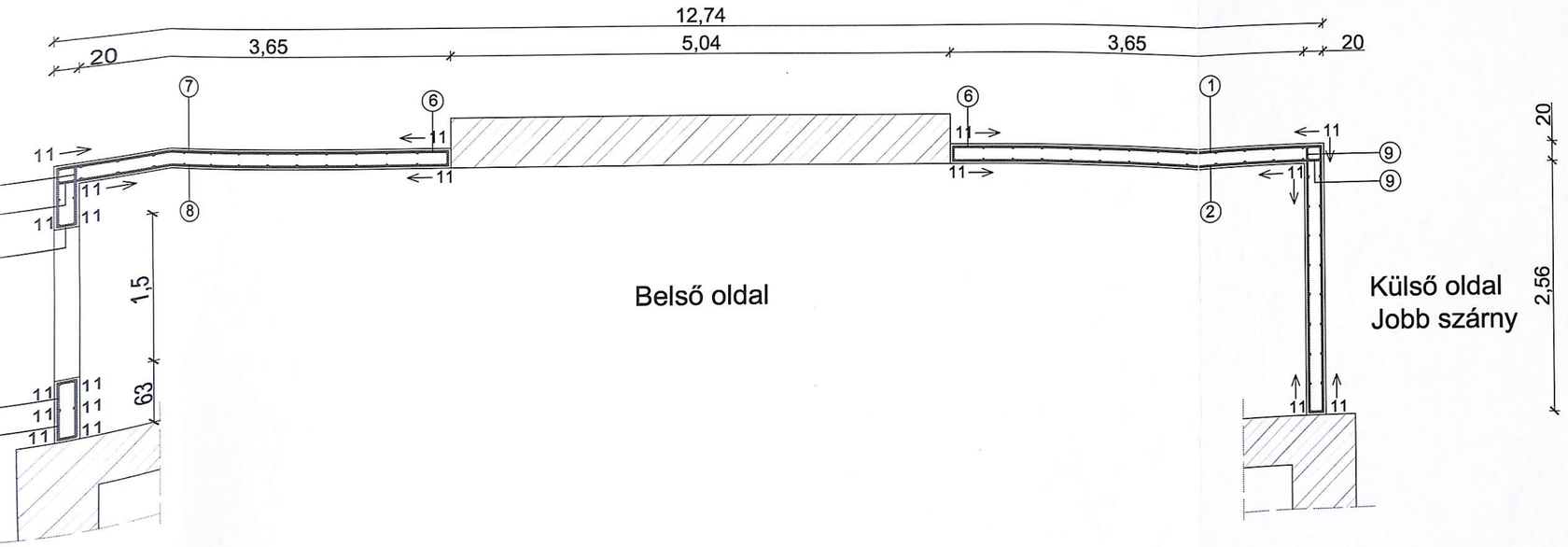
11 2 Ø12/30~3,55m külső-belső



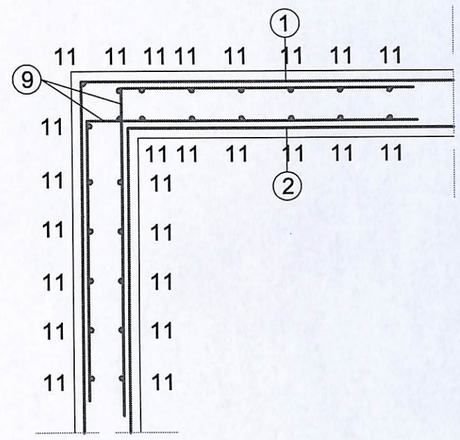
Előlnézet



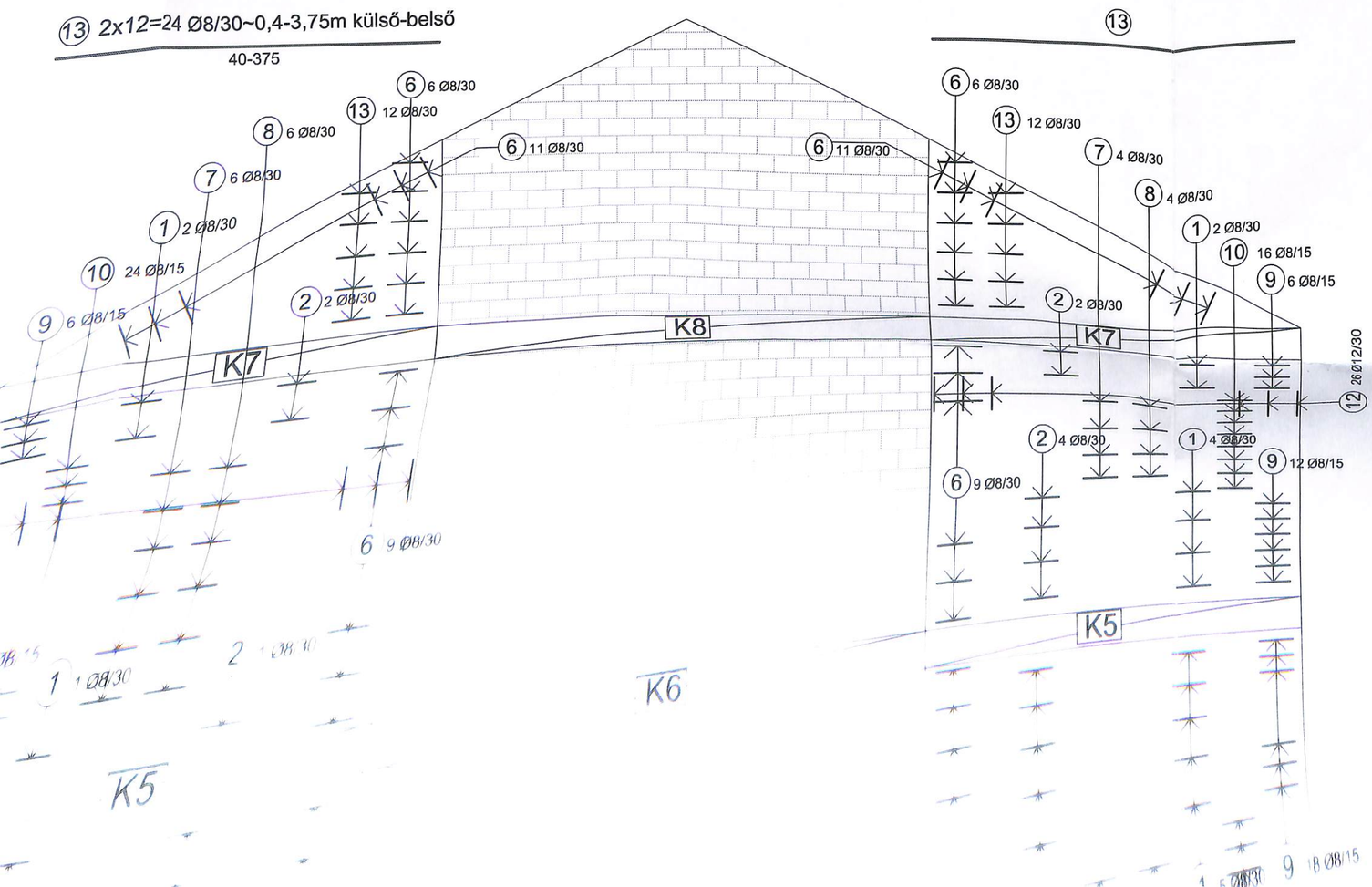
B-B Metszet



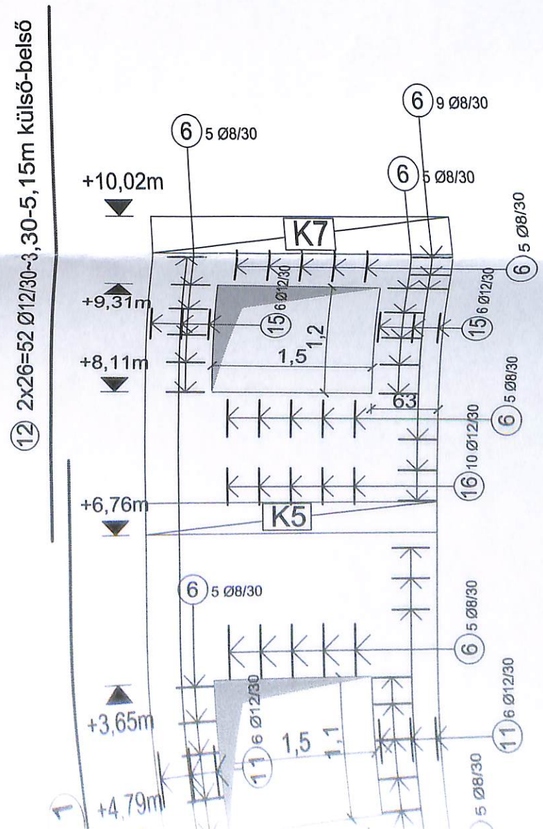
Sarokcsomópont M=1:10



Előlnézet



Jobb szárny



19 2x10

15 2x13=26 Ø12/30~3,25

17 2x6=12 Ø12/30~3,55m külső-belső

19

+9,31m

6 Ø12/30

15 6 Ø12/30

1,5

8 Ø12/30

15 8 Ø12/30

2

+7,21m

5 Ø8/30

6 5 Ø8/30

63

K5

+6,76m

11 6 Ø12/30

11 8 Ø12/30

12 Ø12/30

17 12 Ø12/30

+4,79m

18 74 74 74 37

6

25

6 5 Ø8/30

6 23 Ø8/30

+3,65m

1,5

1,1

+2,55m

10 Ø12/30

19 10 Ø12/30

5 Ø8/30

63

19 6

+1,49m 6

6 4 Ø8/30

6 4 Ø8/30

18 74 74 74 37

25

11

11

-0,46m

K5

11 18 Ø12/30

11 16 Ø12/30

6 11 Ø8/30

-3,78m

2,76

30

9

9'

1

2

A.s.:=-5,18m

Jelű vasak kiosztása

lásd: "Előlnézet"

2,65

30

6,92

B

3,32

1,4

26 Ø12/30

12 26 Ø12/30

9 4 Ø8/15

1 1 Ø8/30

2 1 Ø8/30

6 9 Ø8/30

K5

K6

K5

11 26 Ø12/30

1 10 Ø8/30

2 10 Ø8/30

9 40 Ø8/15

10 14 Ø8/15

8 3 Ø8/30

7 3 Ø8/30

+3,24m

6 23 Ø8/30

9 34 Ø8/15

1 9 Ø8/30

2 9 Ø8/30

K5

K10

K5

A

9 44 Ø8/15

9' 22 Ø8/30

1 11 Ø8/30

2 11 Ø8/30

1 10 Ø8/30

2 10 Ø8/30

5 22 Ø8/15

3 22 Ø8/15

4 22 Ø8/15

3 Ø12/30

14 30 Ø12/30

11 24 Ø12/30

11 26 Ø12/30

11 24 Ø12/30

A

2 4 Ø8/30

1 4 Ø8/30

9 12 Ø8/15

6 9 Ø8/30

2 5 Ø8/30

1 5 Ø8/30

9 13 Ø8/15

11 26 Ø12/30

7 3 Ø8/30

10 14 Ø8/15

8 3 Ø8/30

6 23 Ø8/30

B

1 15 Ø8/30

2 15 Ø8/30

9 58 Ø8/15

2 10 Ø8/30

1 10 Ø8/30

9' 22 Ø8/30

5 22 Ø8/15

2 11 Ø8/30

1 11 Ø8/30

14 30 Ø12/30~3,60m külső-belső

30

3,85

5,04

3,85

30

5 44 Ø8/15~1,00m külső

36

35

29

5

1 89 Ø8/30~6,49m külső

379

3 22 Ø8/15~4,98m külső

1

2 89 Ø8/30~6,21m belső

365

70

4 22 Ø8/15~4,98m belső

Alapozás minta keresztmetszetek M=1:10

KM1

20

11 1 2 11

1' 2'

70

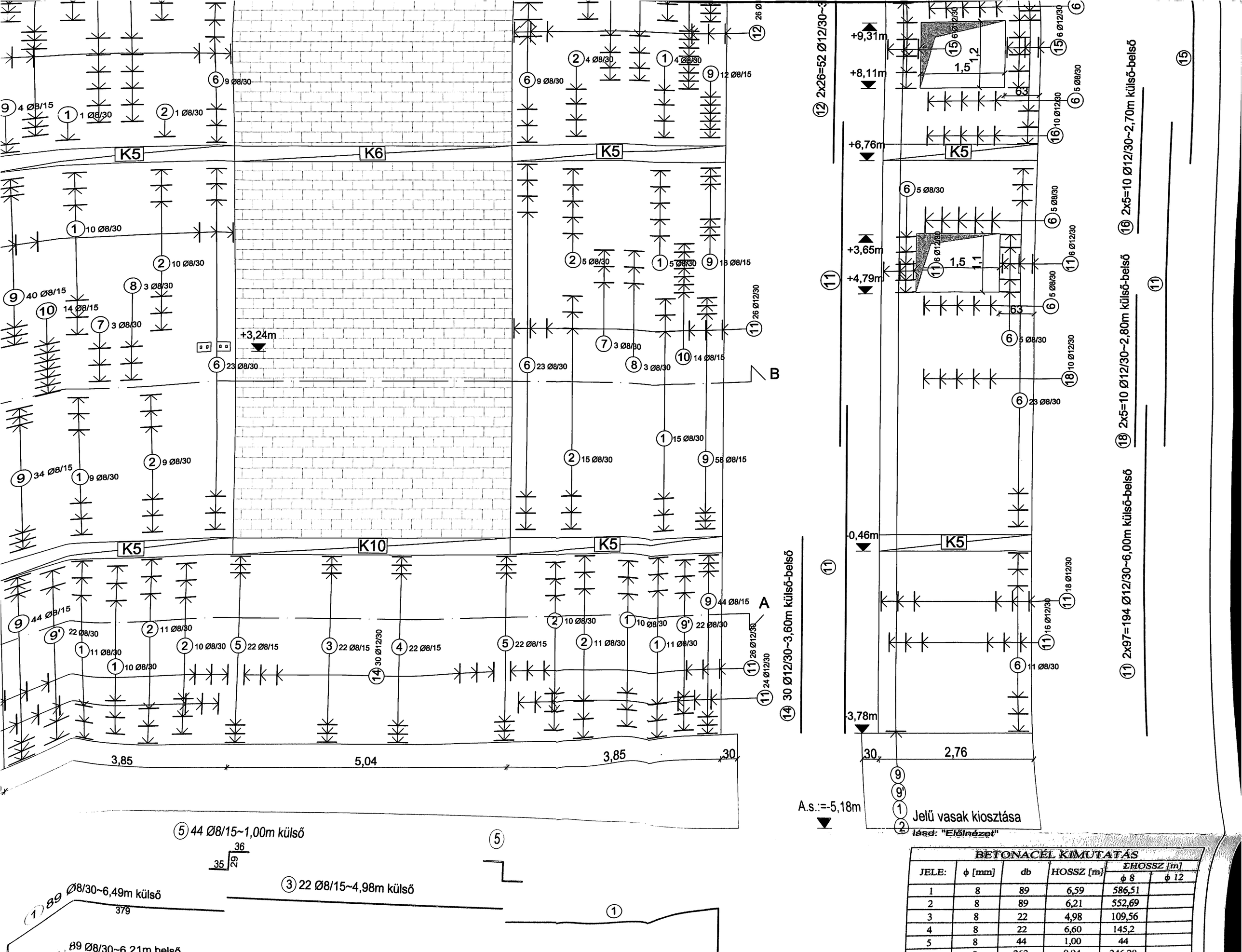
1 2

1' 2'

20

22 8 Ø12~Σ=8x20=160 m

0~1,50 külső-belső



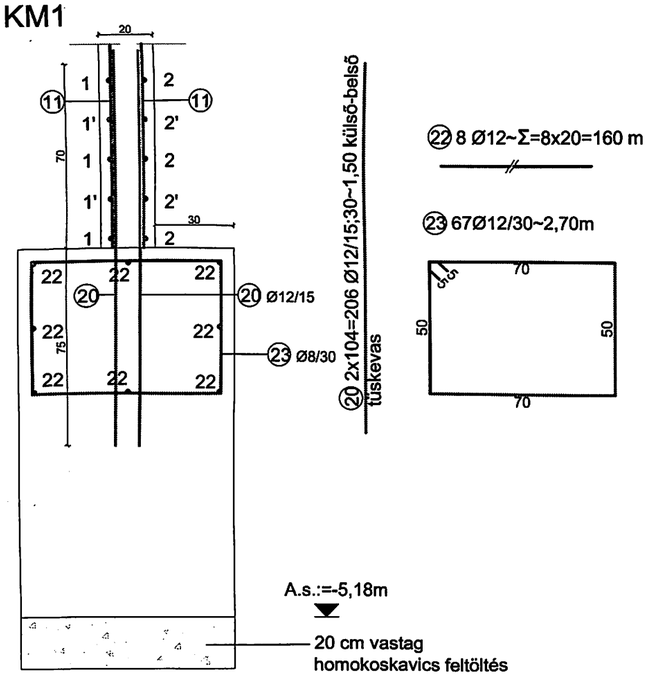
BETONACÉL KIMUTATÁS

JELE:	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m]	
				ϕ 8	ϕ 12
1	8	89	6,59	586,51	
2	8	89	6,21	552,69	
3	8	22	4,98	109,56	
4	8	22	6,60	145,2	
5	8	44	1,00	44	
6	8	262	0,94	246,28	

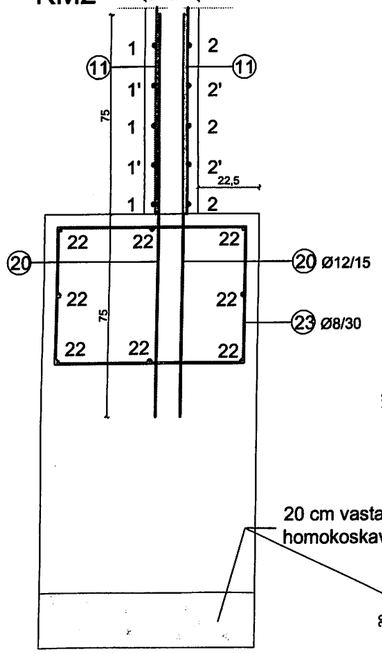
lásd: "Előlnézet"

Alapozás minta keresztmetszetek M=1:10

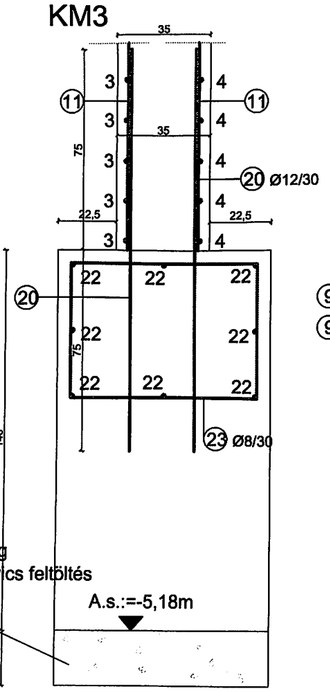
KM1

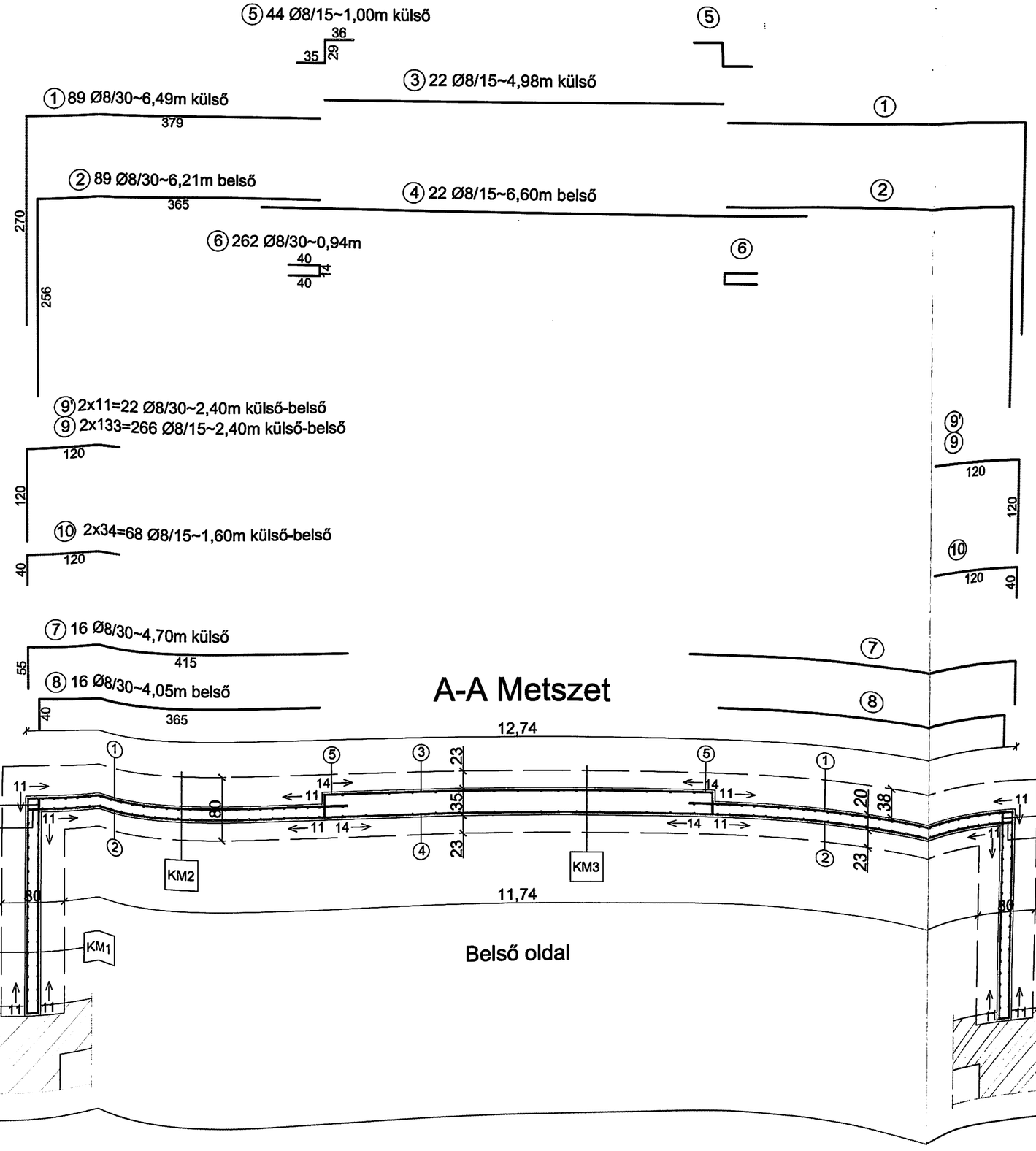


KM2



KM3





⑤ 44 Ø8/15~1,00m külső

36
35
29

⑤

③ 22 Ø8/15~4,98m külső

Ø8/30~6,49m külső

379

①

39 Ø8/30~6,21m belső

365

④ 22 Ø8/15~6,60m belső

②

⑥ 262 Ø8/30~0,94m

40
40
14

⑥

:11=22 Ø8/30~2,40m külső-belső
‹133=266 Ø8/15~2,40m külső-belső

⑨
⑨
120
120

x34=68 Ø8/15~1,60m külső-belső

⑩
120
40

Ø8/30~4,70m külső

415

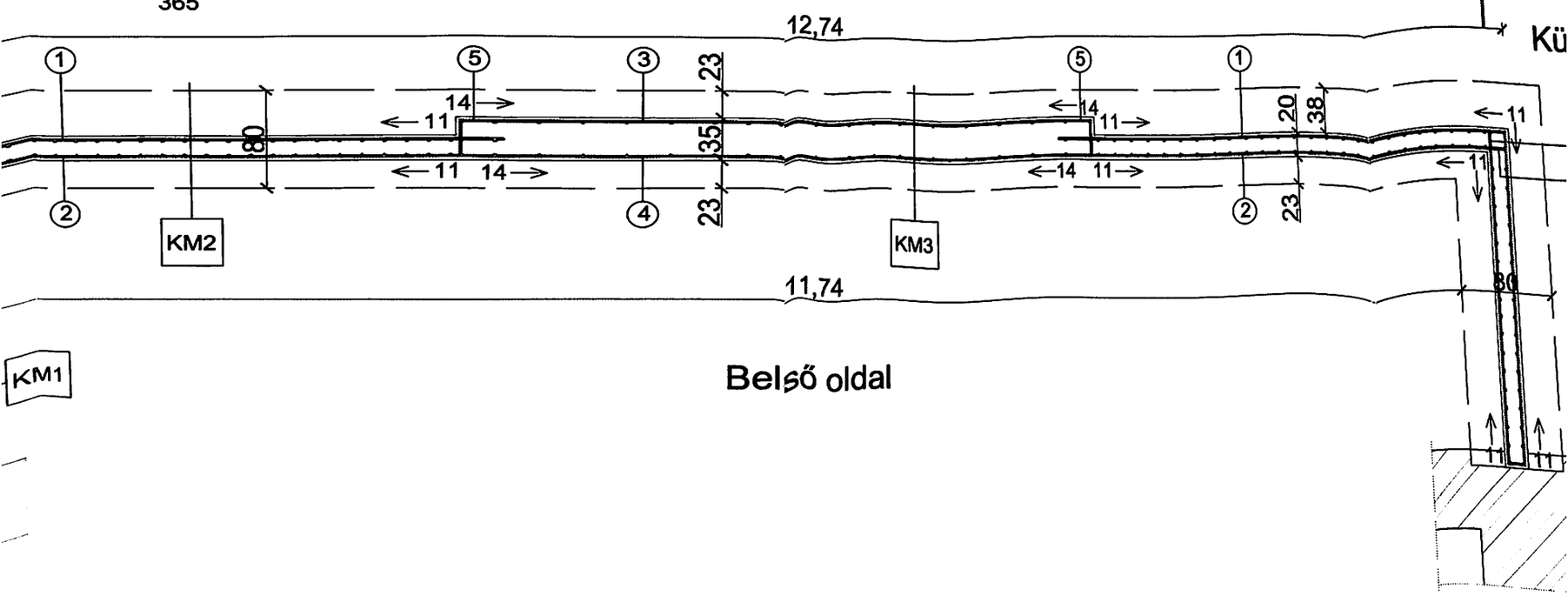
⑦

Ø8/30~4,05m belső

365

⑧

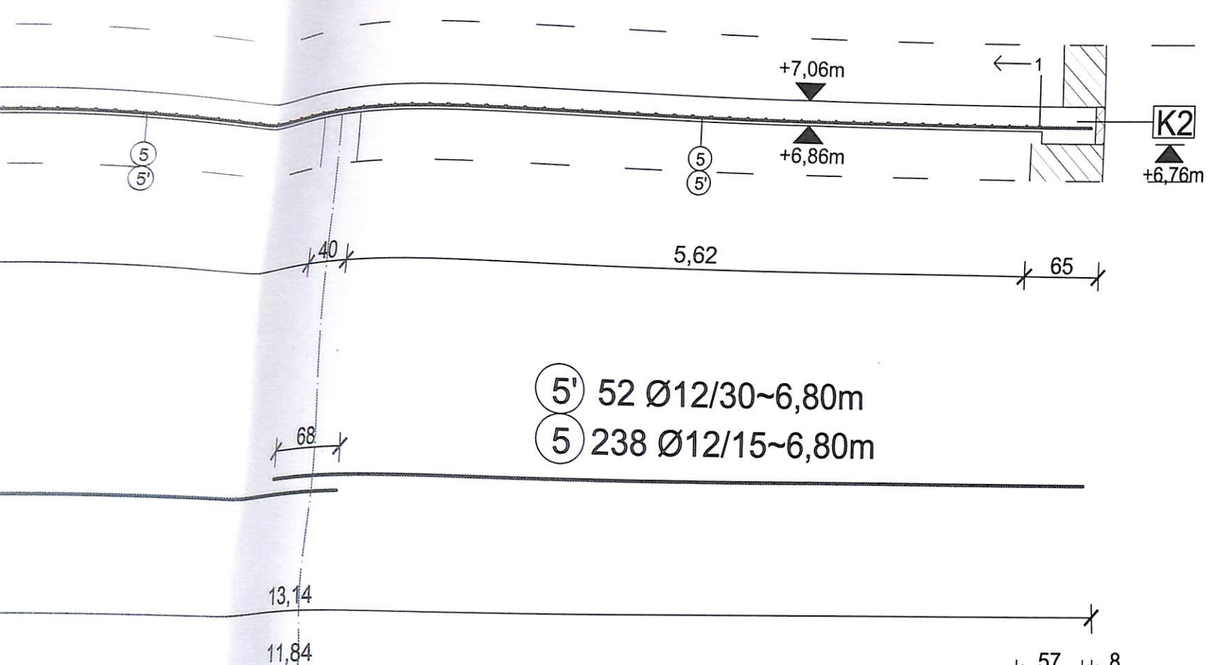
A-A Metszet



KM1

Belső oldal

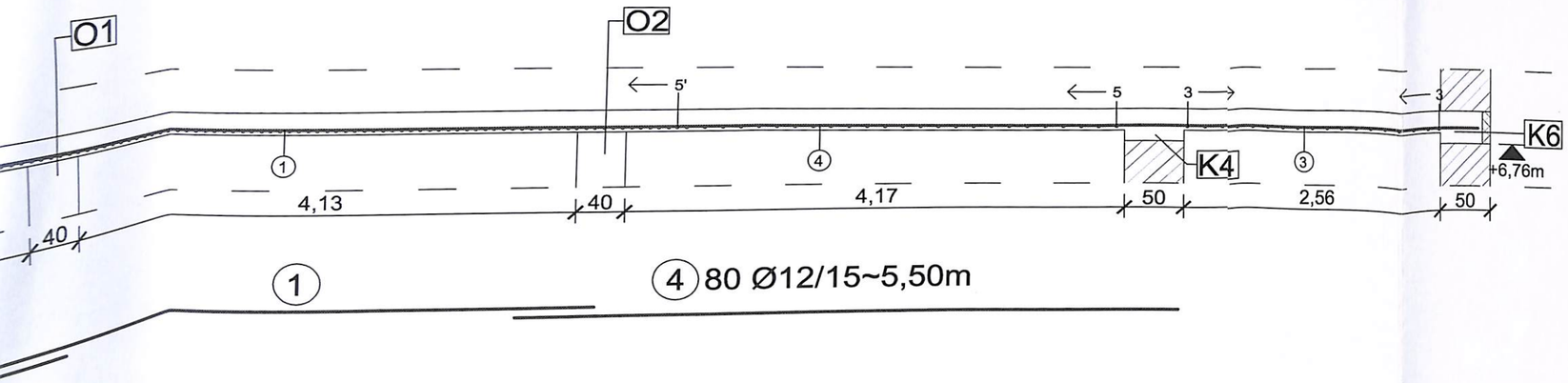
B-B Metszet



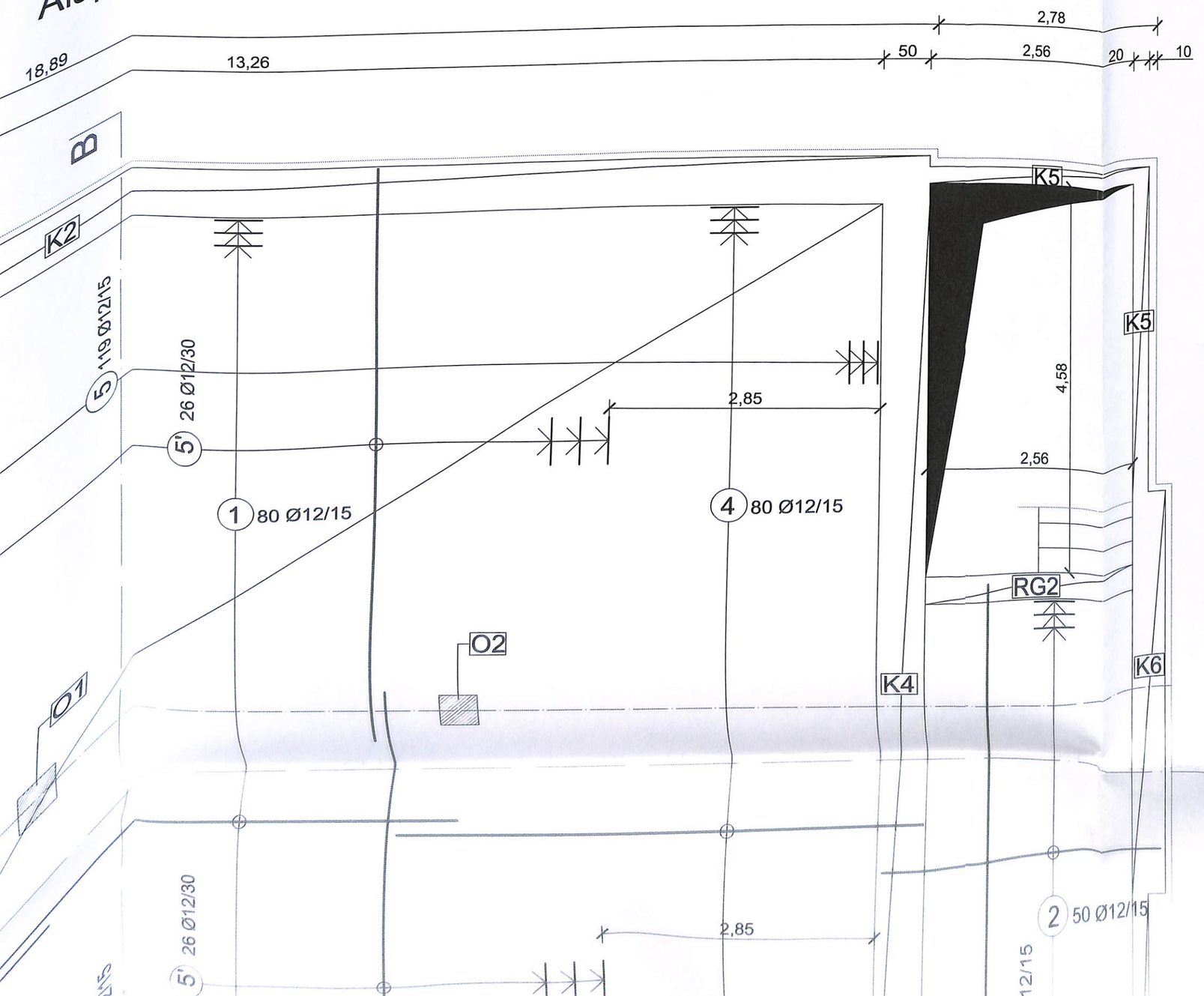
5' 52 Ø12/30~6,80m
5 238 Ø12/15~6,80m

A-A Metszet

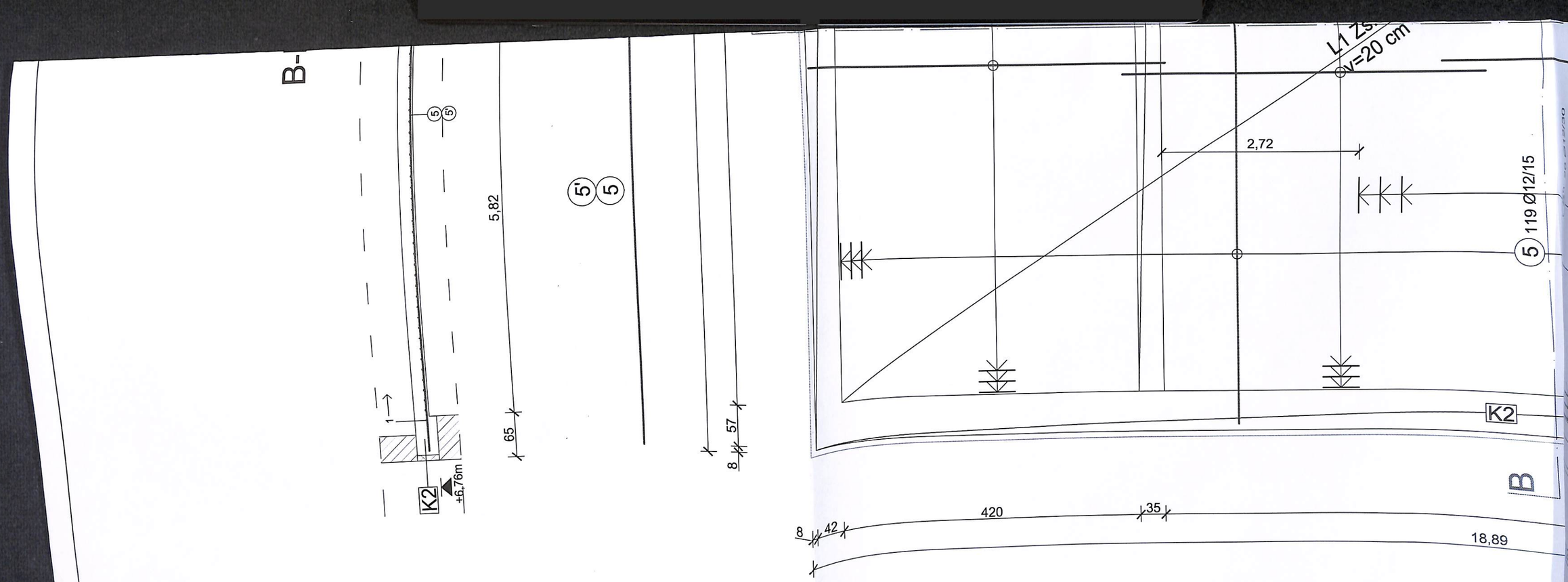
A-A Metszet



Alaprajz

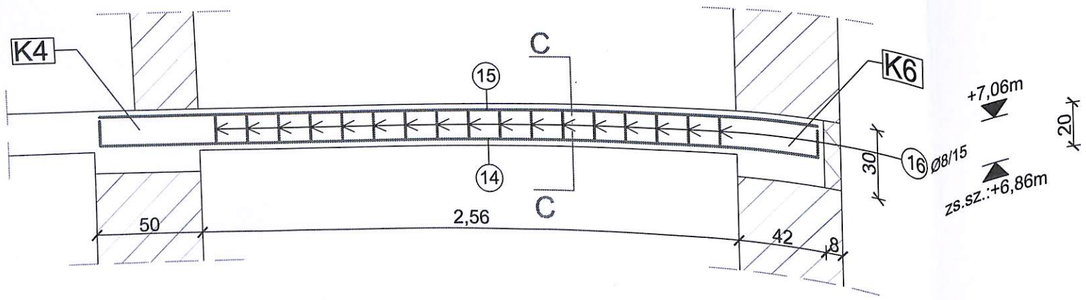


BETONACÉL KIMUTATÁS

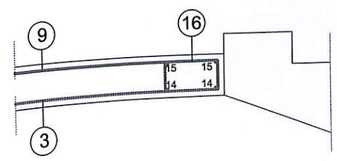


RG2 gerenda vasalása M=1:25

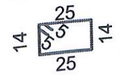
Oldalnézet



C-C Metszet



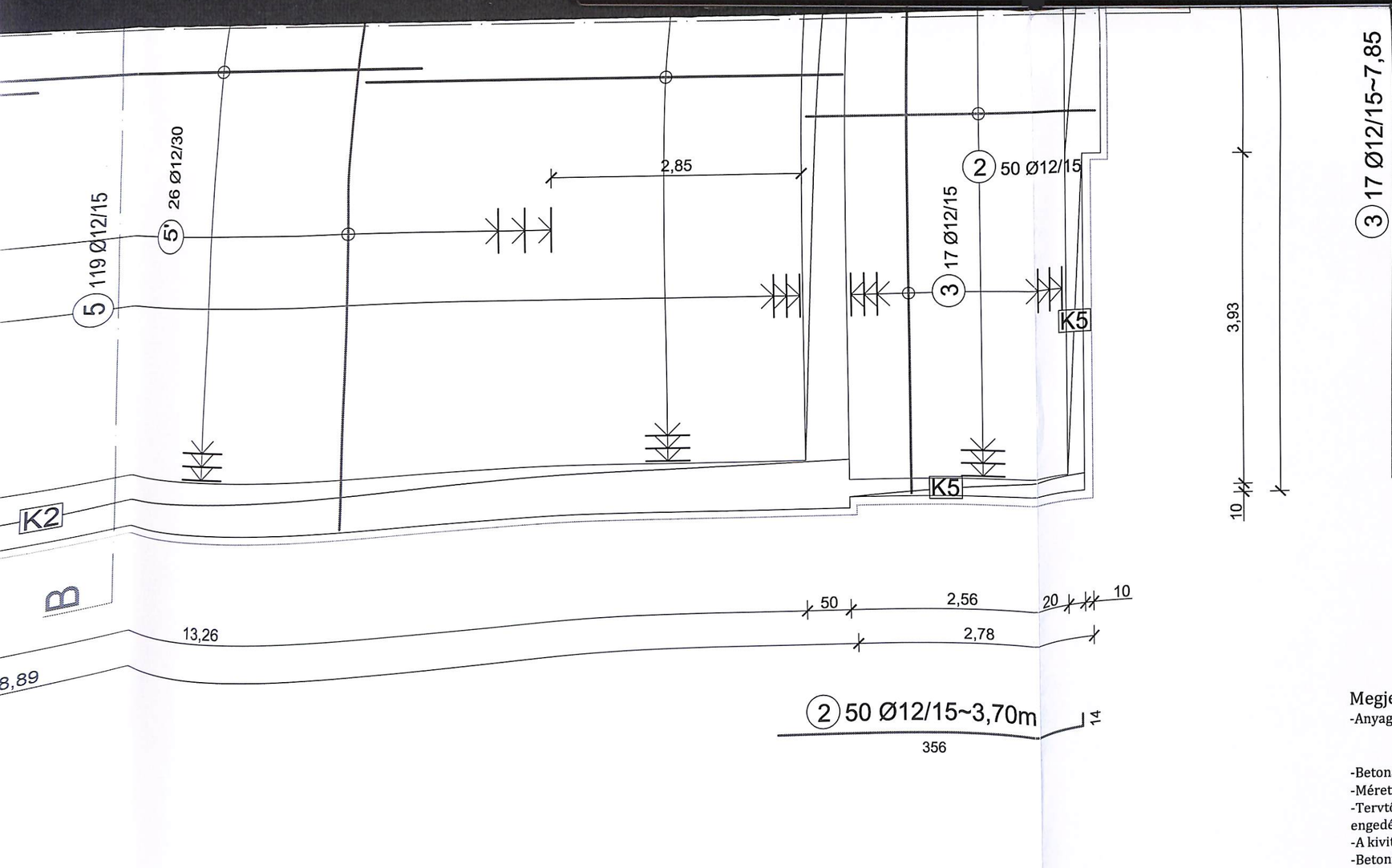
16 18 Ø8/15 ~0,88



15 2 Ø12 ~3,40m felső

14 2 Ø12 ~3,62m alsó

12
340
12



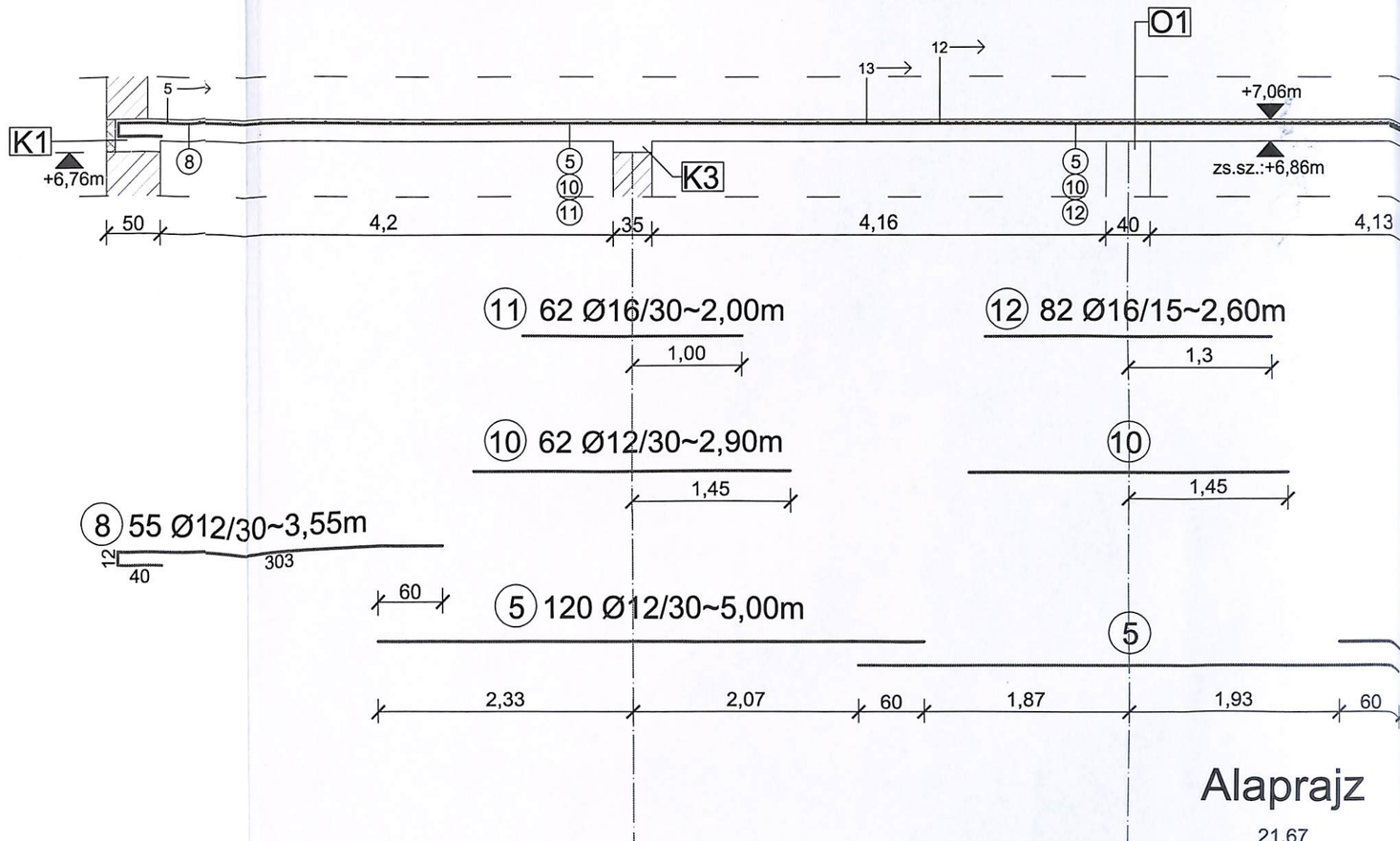
BETONACÉL KIMUTATÁS					
JELE:	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m]	
				ϕ8	ϕ12
1	12	240	5,00		1200
2	12	50	3,70		185
3	12	17	7,85		133,45
4	12	80	5,50		440
5; 5'	12	290	6,80		1972
14	12	2	3,62		7,24
15	12	2	3,40		6,8
16	8	16	0,88	14,08	
ΣHOSSZ ϕ SZERINT [m] :				14,08	3944,49
FAJLAGOS TÖMEG ϕ SZERINT:				0,394	0,887
Σ TÖMEG ϕ SZERINT [kg]:				5,5	3498,8
Σ TÖMEG [kg]:				3504,3	

Megjegyzések:

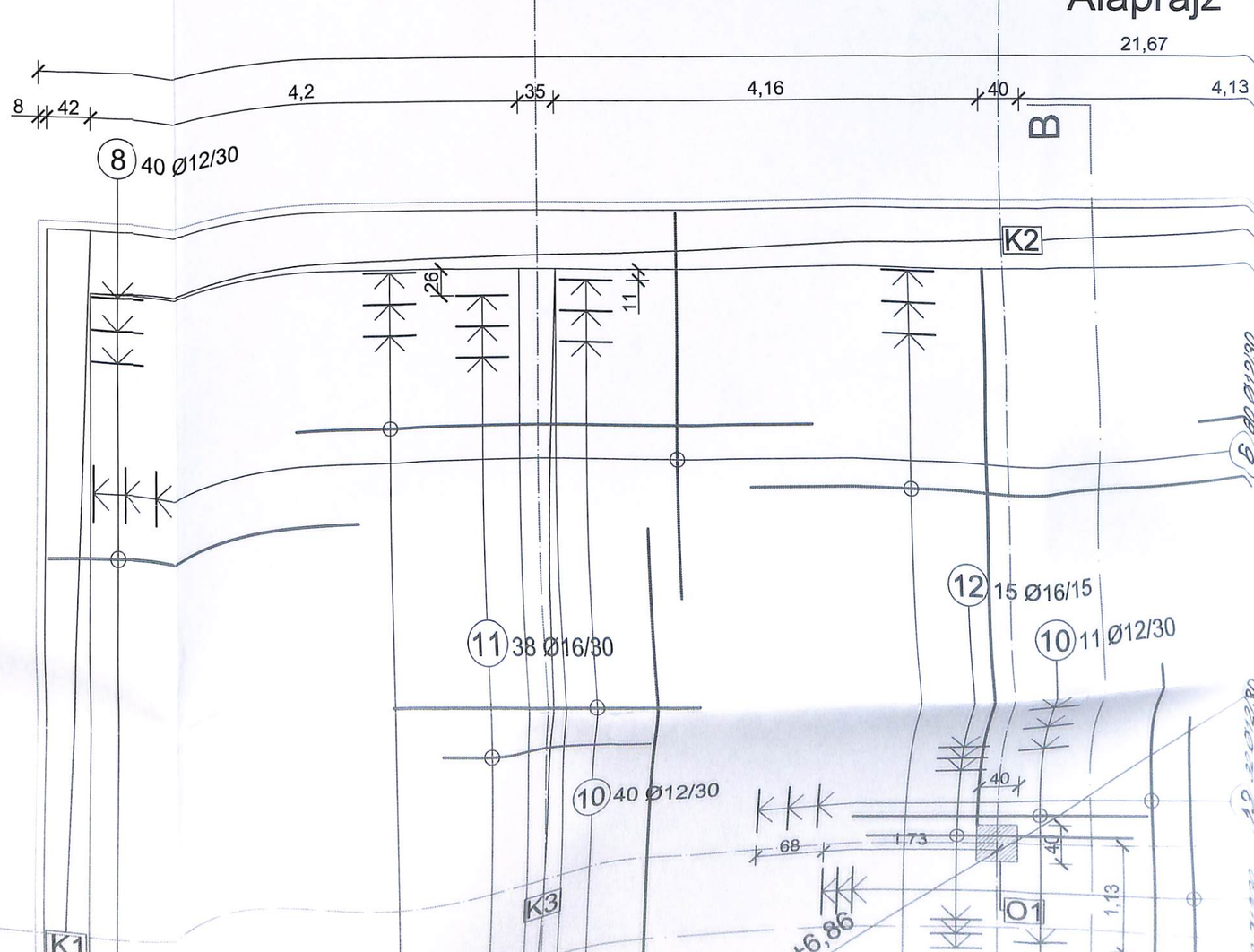
-Anyagminőségek:
Beton: C 30/37-XC1-16-S2
Betonacél: B500
-Betonacél méretek külméretek.
-Méretek a helyszínen ellenőrizendők.
-Tervtől eltérni vagy 15x15 cm-esnél nagyobb áttörést kialakítani csak statikus engedélyével lehet.
-A kivitelezésre vonatkozó technológiai utasításokat a műszaki leírás tartalmazza.
-Betontakarás: 3,0 cm
-Lekerekítési sugár: 5,0 cm
-Kapcsolódó tervek: S-01; S-03; S-06; S-07; S-08; S-09
±0,00=104,42 mBf

SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		
Tárgy: SZAKDOLGOZAT	Tervező: Strommer Richárd	
Munka: Gyárépület átalakítás	Méretarány: M=1:50; 1:25	
Megnevezés: 1. emelet feletti födém alsó vasalási terve	Tervszám: S-02	
Konzulensek: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna	Dátum: 2015.01	

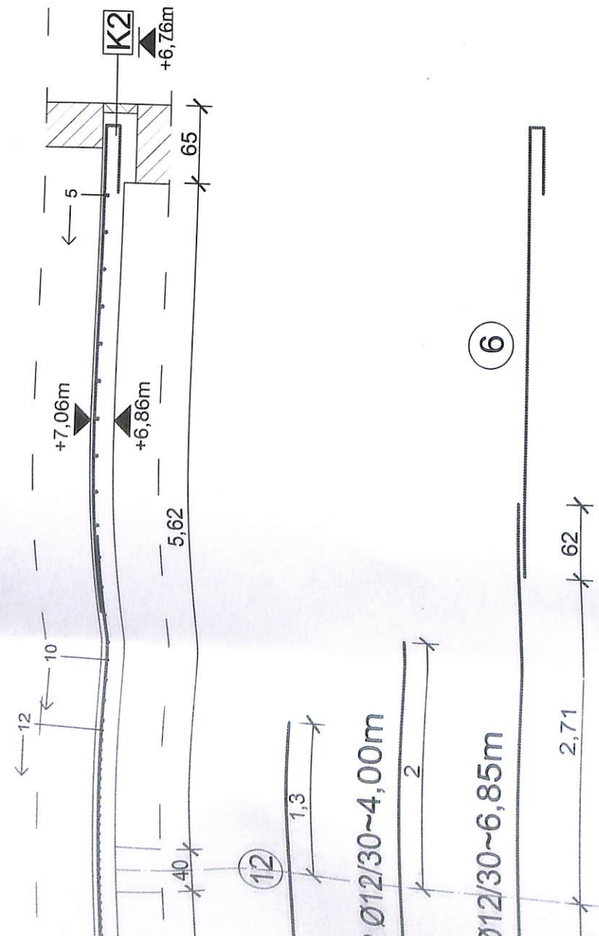
A-A Metszet



Alaprajz



A-B Metszet



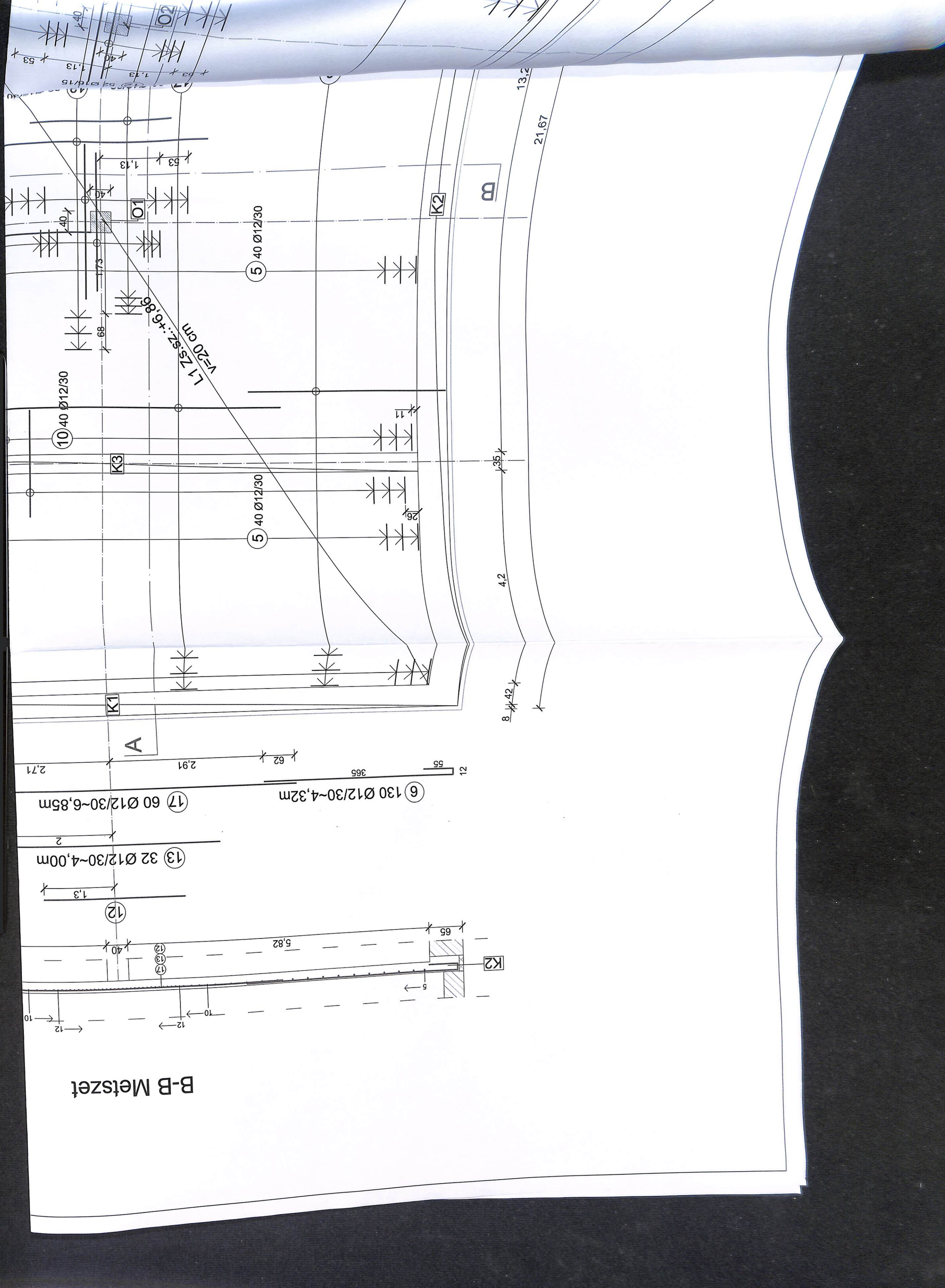
-A Metszet

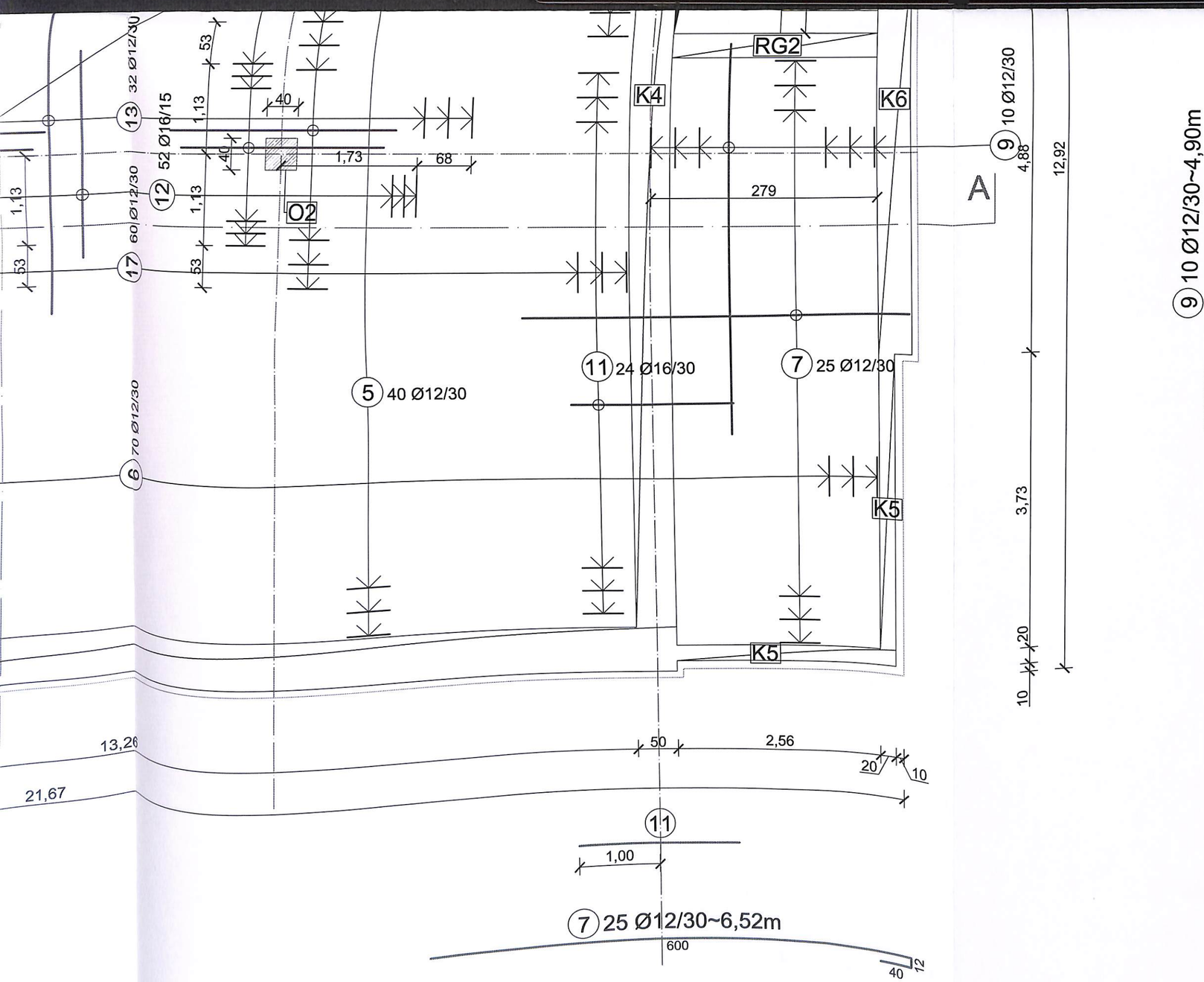
O2
12
13
5
+7,06m
sz.:+6,86m
K6
K4
5
11
+6,76m
4,13
40
4,17
50
2,56
50
60m
12
1,3
10
1,45
8
60
5
4,4
60
aprajz
21,67
4,13
40
4,17
50
2,56
20
10
8 15 Ø12/30
K5
6 60 Ø12/30
K5
4,58
2,56
12 15 Ø16/15
10 11 Ø12/30
RG2
K4
K6
Ø12/30
13 32 Ø12/30
53
1,13
40
12 52 Ø16/15
40
1,73
68
1,13
O2
279
A
9 10 Ø12/30
4,88
12,92
20
10
3,72
18 805 Ø12~0,85m sálivas
10
25
10
20
20
12/30~4,90m

BETONACÉL KIMUTATÁS

JELE:	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m]	
				ϕ12	

B-B Metszet


K1
K2
K3
O1
O2
A
B
5 40 Ø12/30
10 40 Ø12/30
L.1 ZS:SZ.:+6,86
v=20 cm
21,67
4,2
6 130 Ø12/30~4,32m
17 60 Ø12/30~6,85m
13 32 Ø12/30~4,00m
12



9 10 Ø12/30~4,90m

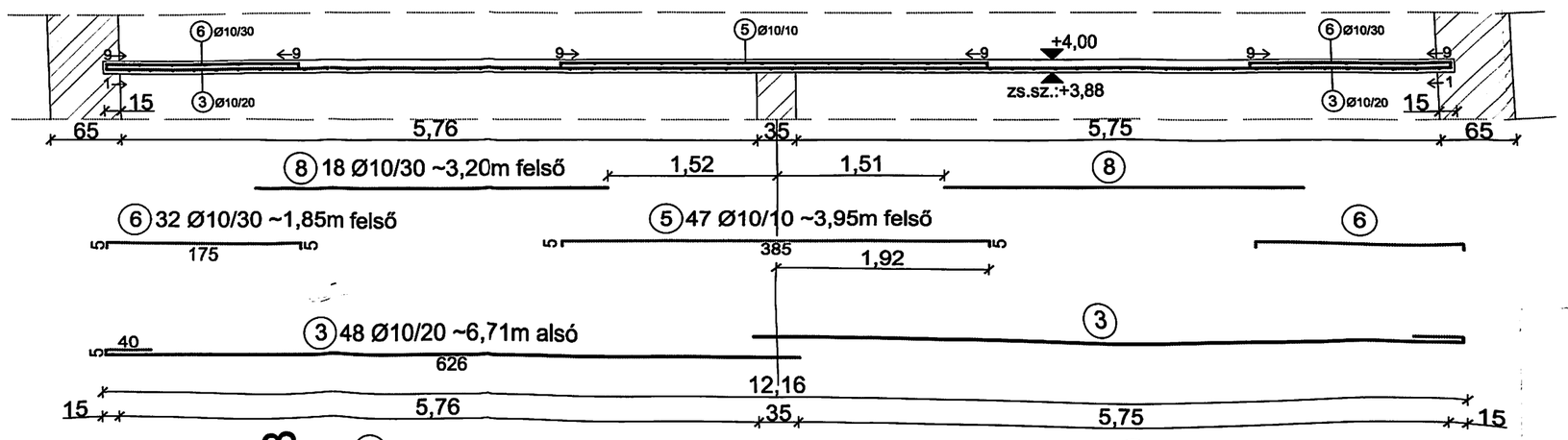
BETONACÉL KIMUTATÁS					
JELE:	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m]	
				ϕ12	ϕ16
5	12	120	5,00	600	
6	12	130	4,32	561,6	
7	12	25	6,52	163	
8	12	55	3,55	195,25	
9	12	10	4,90	49	
10	12	62	2,90	179,8	
11	16	62	2,00		124
12	16	82	2,60		213,2
13	13	32	4,00	128	
17	12	60	6,85	411	
18	12	805	0,85	684,25	
ΣHOSSZ ϕ SZERINT [m] :				2971,9	337,2
FAJLAGOS TÖMEG ϕ SZERINT:				0,887	1,58
Σ TÖMEG ϕ SZERINT [kg]:				2636,1	532,8
Σ TÖMEG [kg]:				3168,9	

Megjegyzések:

-Anyagminőségek:
Beton: C 30/37-XC1-16-S2
Betonacél: B500
-Betonacél méretek külméretek.
-Méretek a helyszínen ellenőrizendők.
-Tervtől eltérni vagy 15x15 cm-esnél nagyobb áttörést kialakítani csak statikus engedélyével lehet.
-A kivitelezésre vonatkozó technológiai utasításokat a műszaki leírás tartalmazza.
-Betontakarás: 3,0 cm
-Lekerekítési sugár: 5,0 cm
-Kapcsolódó tervek: S-01; S-02; S-06; S-07; S-08; S-09
±0,00=104,42 mBf

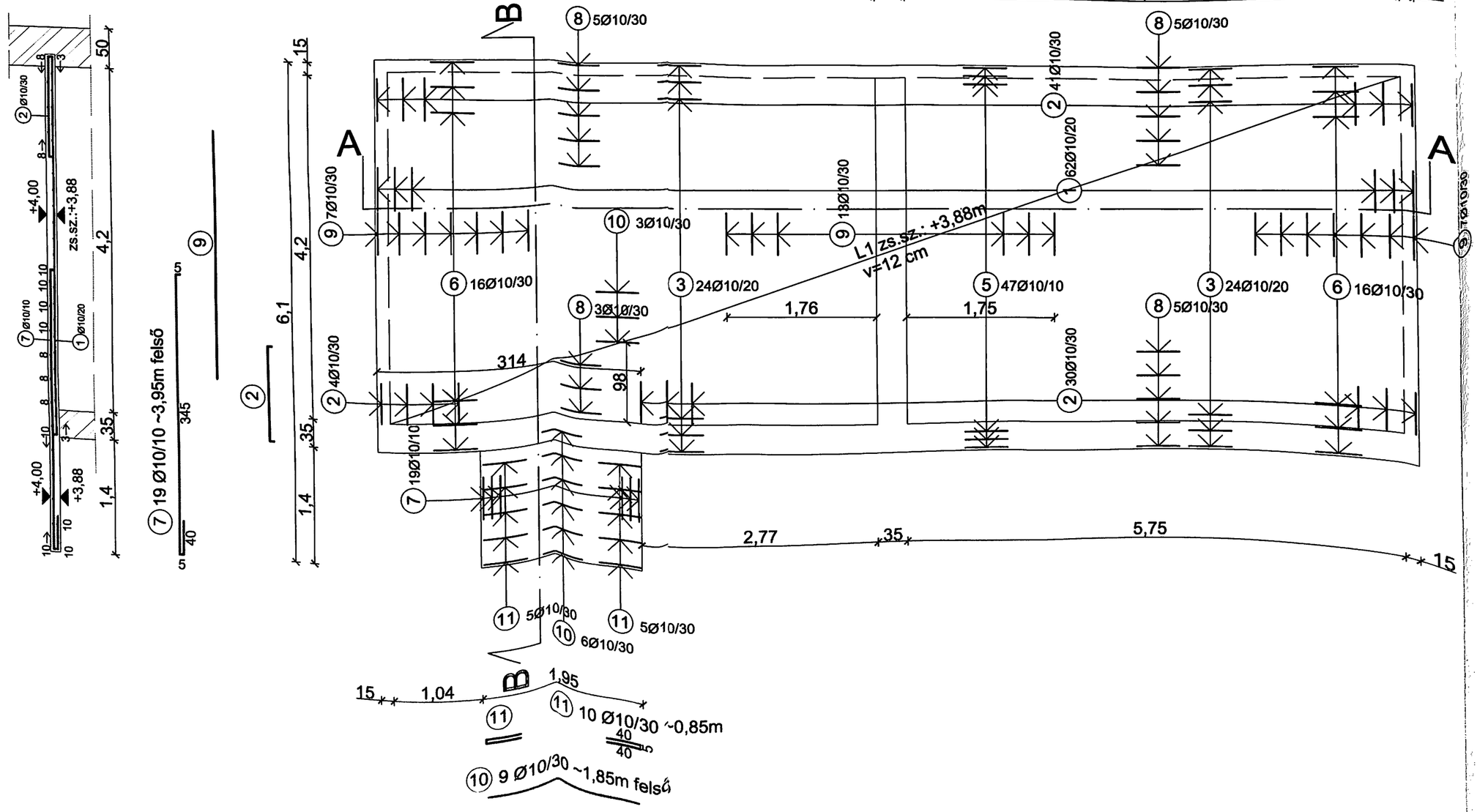
SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR	
Tárgy: SZAKDOLGOZAT	Tervező: Strommer Richárd
Munka: Gyárépület átalakítás	Méretarány: M=1:50
Megnevezés: 1. emelet feletti födém felső vasalási terve	Tervszám: S-03
Konzulensek: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna	Dátum: 2015.01

A-A Metszet

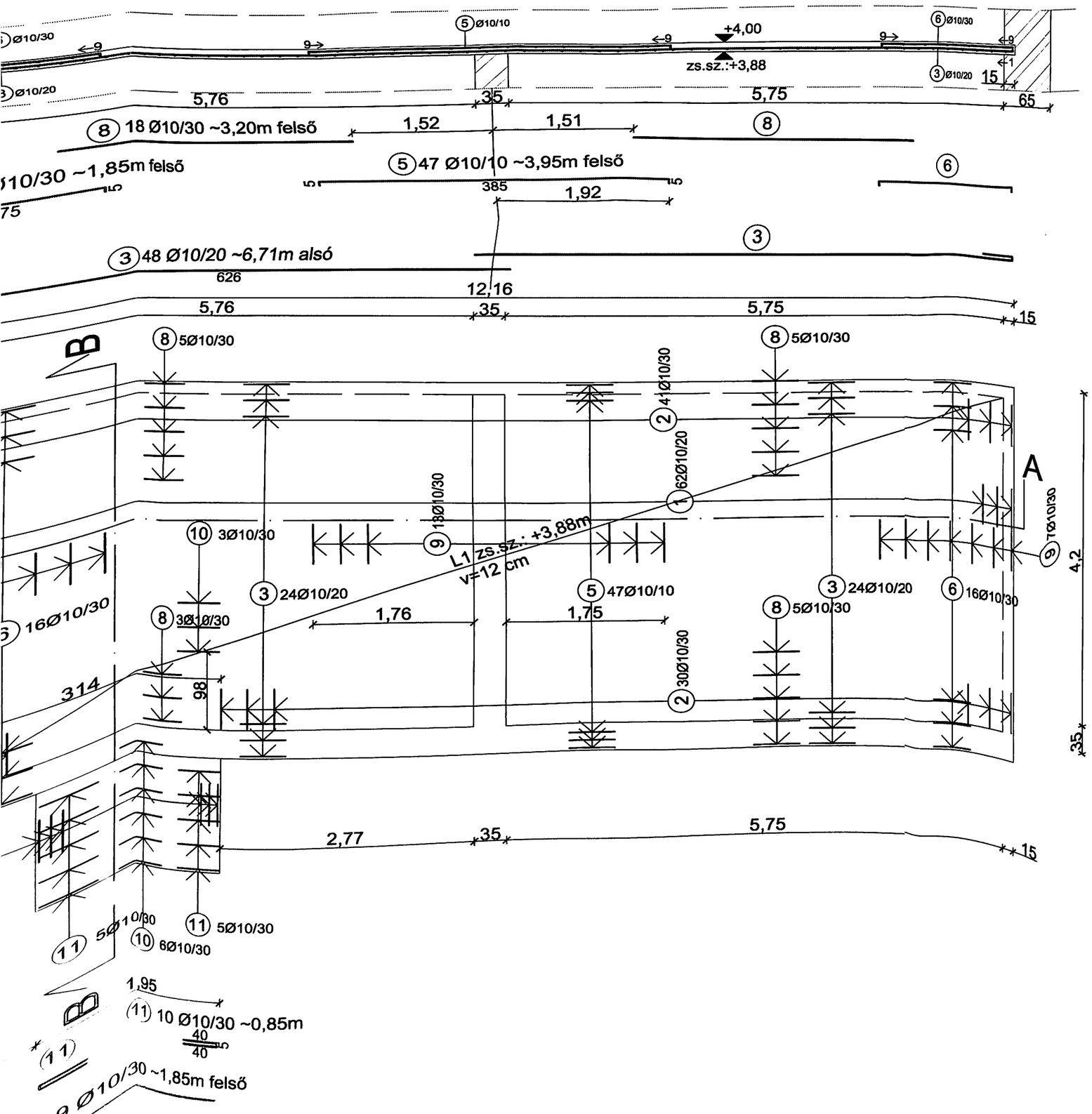


④145 Ø12~0,73m sár

B-B Metszet



A-A Metszet

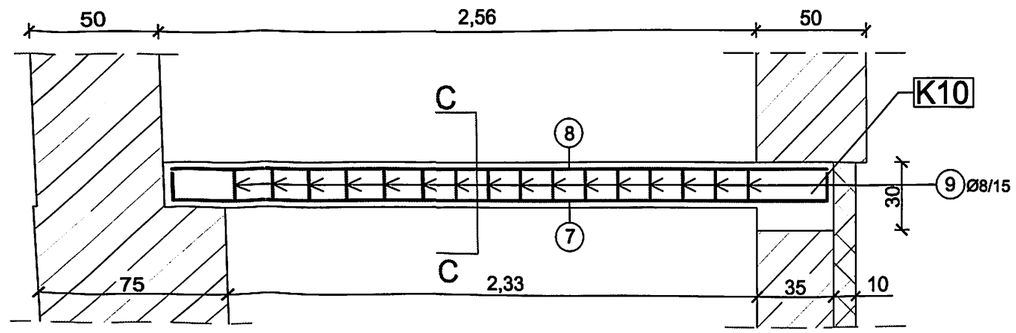


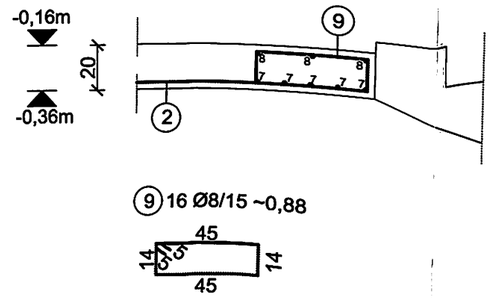
BETONACÉL KIMUTATÁS					
JELE:	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m]	
				ϕ10	ϕ12
1	10	61	5,54	337,94	
2	10	75	1,3	97,50	
3	10	48	6,71	322,08	
4	12	145	0,73		105,85
5	10	47	3,95	185,65	
6	10	32	1,85	59,20	
7	10	19	3,95	75,05	
8	10	18	3,2	57,60	
9	10	26	3,05	79,30	
10	10	9	1,85	16,65	
11	10	10	0,85	8,50	
ΣHOSSZ ϕ SZERINT [m] :				1239,47	105,85
FAJLAGOS TÖMEG ϕ SZERINT:				0,616	0,887
Σ TÖMEG ϕ SZERINT [kg]:				763,5	93,9
Σ TÖMEG [kg]:				857,4	

Megjegyzések:

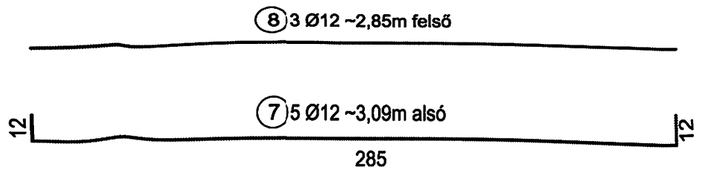
-Anyagminőségek:
Beton: C 25/30-XC1-16-S2
Betonacél: B500
-Betonacél méretek külméretek.
-Méretek a helyszínen ellenőrizendők.
-Tervtől eltérni vagy 15x15 cm-esnél nagyobb áttörést kialakítani csak statikus engedélyével lehet.
-A kivitelezésre vonatkozó technológiai utasításokat a műszaki leírás tartalmazza.
-Betontakarás: 3,0 cm
-Lekerekítési sugár: 5,0 cm
-A födémek megfelelő alátámasztását a meglévő falazatba bevéséssel kell biztosítani.
±0,00=104,42 mBf

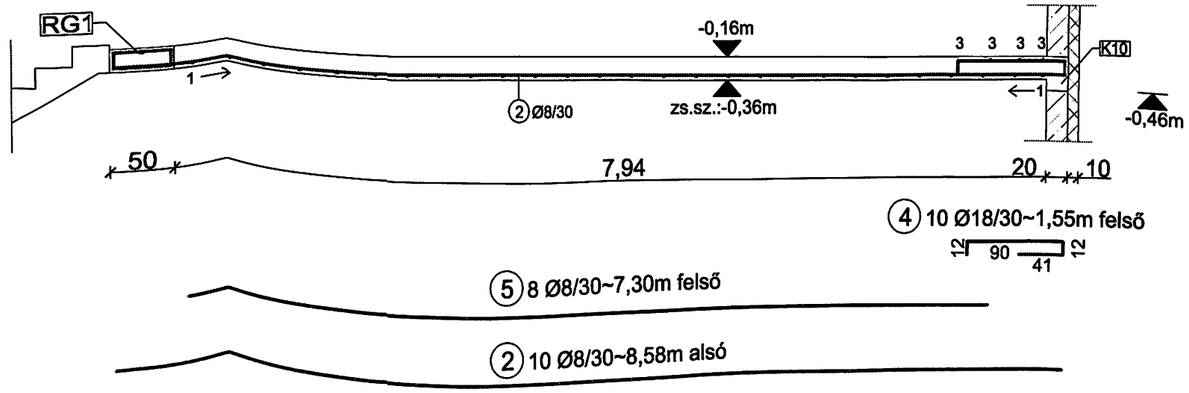
RG1 gerenda vasalása M=1:25

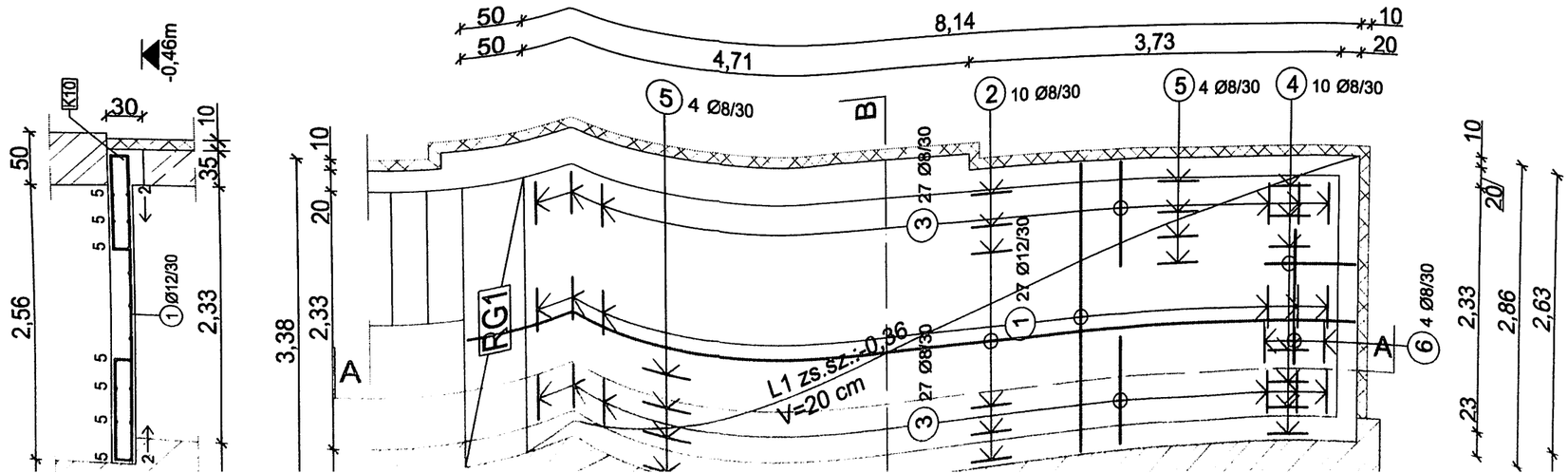




C-C Metszet

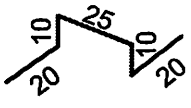


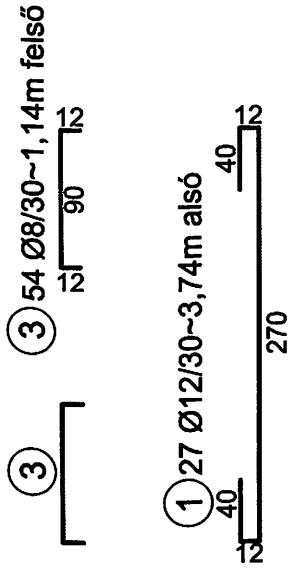




BETONACÉL KIMUTATÁS					
JELE:	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m]	
				ϕ8	ϕ12
1	12	27	3,74		100,98
2	8	10	8,58	85,8	
3	8	54	1,14	61,56	
4	8	10	1,55	15,5	
5	8	8	7,30	58,4	
6	8	3	1,30	3,9	
7	12	5	3,09		15,45
8	12	3	2,85		8,55
9	8	16	0,88	14,08	
10	12	36	0,85		30,6
ΣHOSSZ ϕ SZERINT [m] :				239,24	155,58
FAJLAGOS TÖMEG ϕ SZERINT:				0,394	0,887
Σ TÖMEG ϕ SZERINT [kg]:				94,3	138,0
Σ TÖMEG [kg]:				232,3	

⑩ 36 Ø12~0,85m sálivas



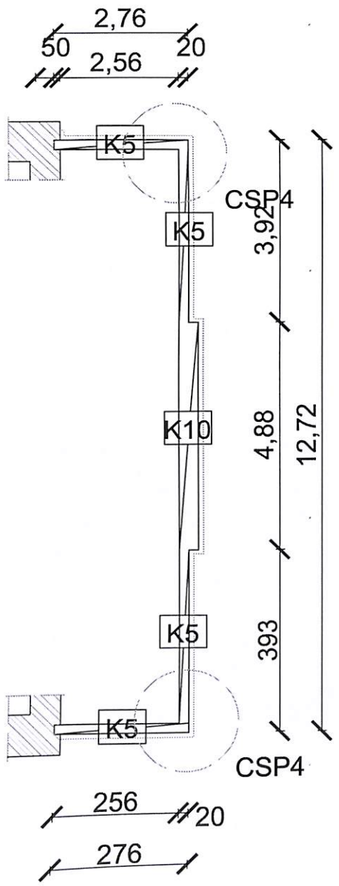


Megjegyzések:

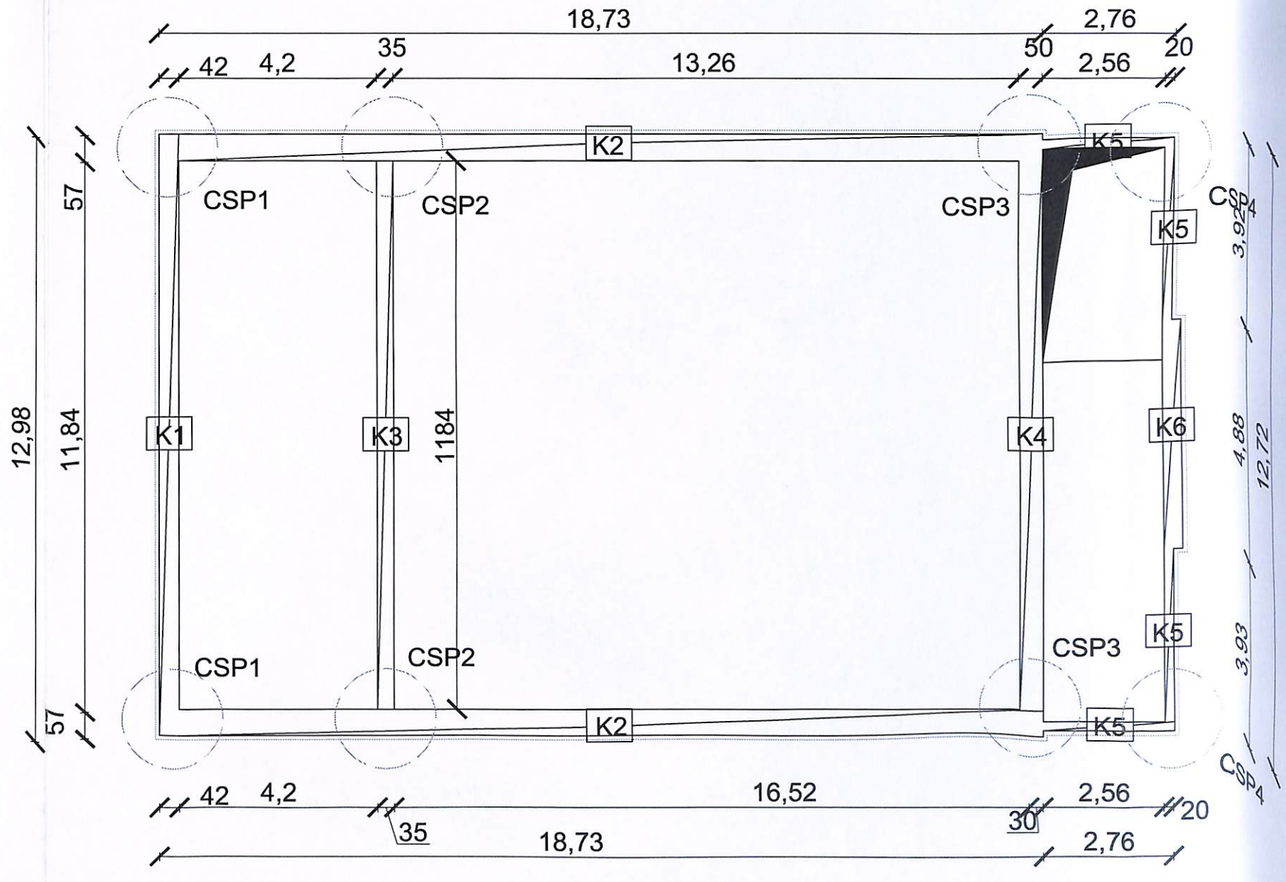
-Anyagminőségek:
Beton: C 25/30-XC1-16-S2
Betonacél: B500
-Betonacél méretek külméretek.
-Méretek a helyszínen ellenőrizendők.
-Tervtől eltérni vagy 15x15 cm-esnél nagyobb áttörést kialakítani csak statikus engedélyével lehet.
-A kivitelezésre vonatkozó technológiai utasításokat a műszaki leírás tartalmazza.
-Betontakarás: 3,0 cm
-Lekerekítési sugár: 5,0 cm
-Kapcsolódó tervek: S-01; S-06; S-09
±0,00=104,42 mBf

SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR	
Tárgy: SZAKDOLGOZAT	Tervező: Strommer Richárd
Munka: Gyárépület átalakítás	Méretarány: M=1:50;1:25
Megnevezés: Pince feletti födém vasalási terve	Tervszám: S-05
Konzulensek: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna	Dátum: 2015.01

Földszinti koszorúk



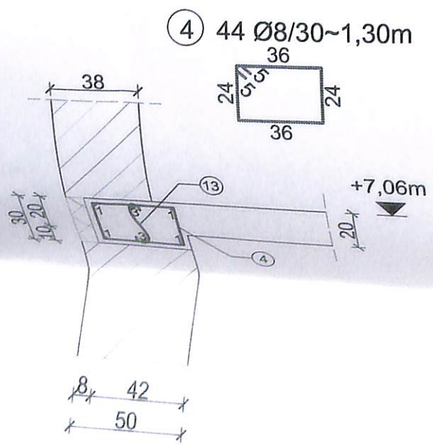
2. emeleti koszorúk



Koszorú mintakeresztmetszetek M=1:25

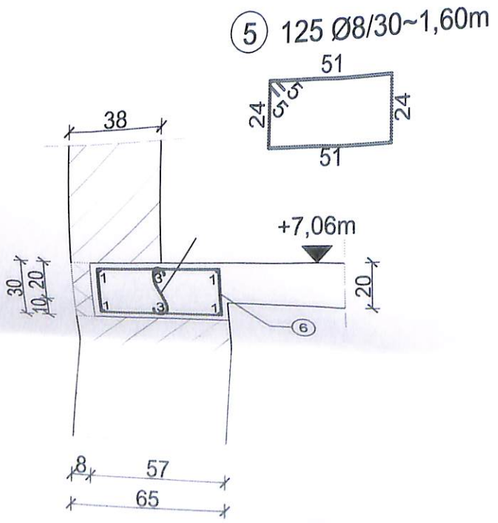
K1 készül 1 helyen
Σ=13,00 m hosszan

④ 44 Ø8/30~1,30m



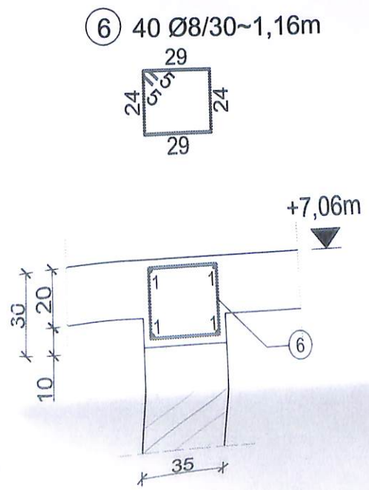
K2 készül:2 helyen
Σ=37,5 m hosszan

⑤ 125 Ø8/30~1,60m



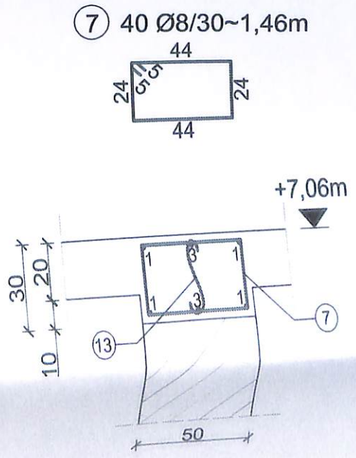
K3 készül: 1 helyen
Σ=11,85 m hosszan

⑥ 40 Ø8/30~1,16m



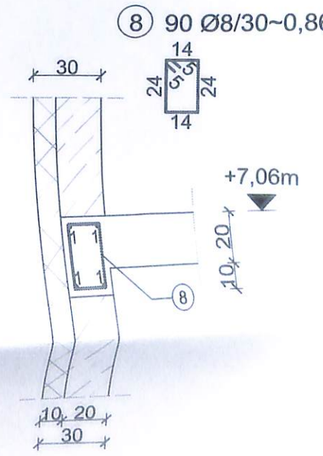
K4 készül: 1 helyen
Σ=11,85 m hosszan

⑦ 40 Ø8/30~1,46m



K5 készül: 8 helyen
Σ=26,80 m hosszan

⑧ 90 Ø8/30~0,86m

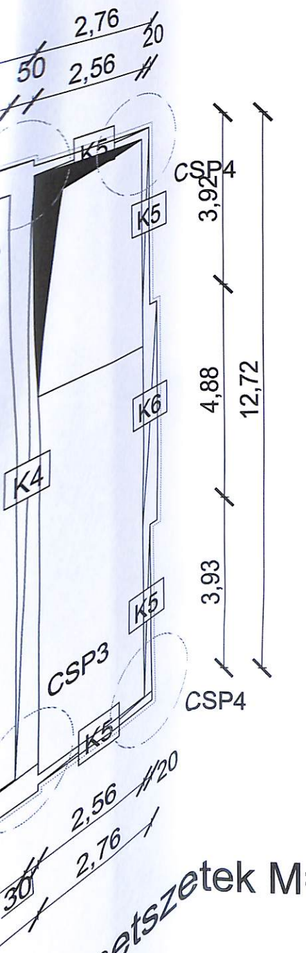


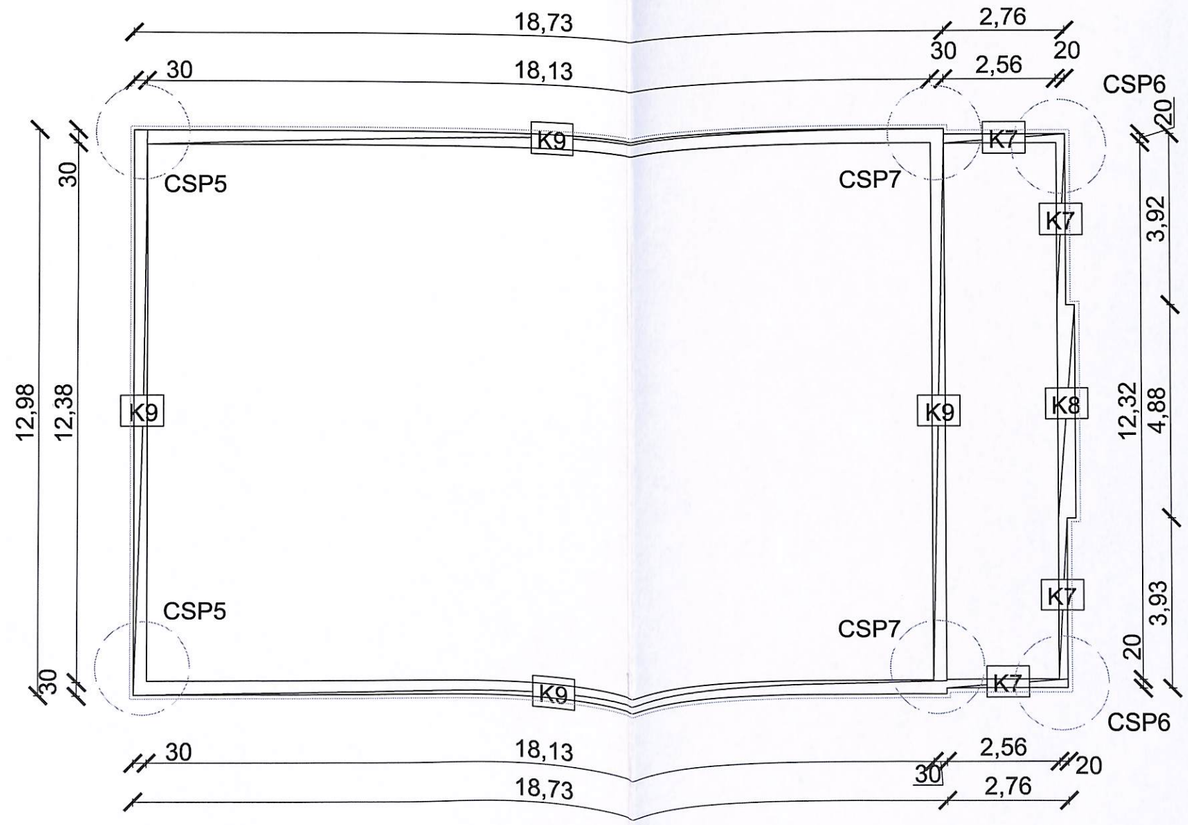
Koszorú csomópontok M=1:25

CSP5 készül: 2 helyen

Koszorú alaprajzok M=1:100

Zárókoszorúk



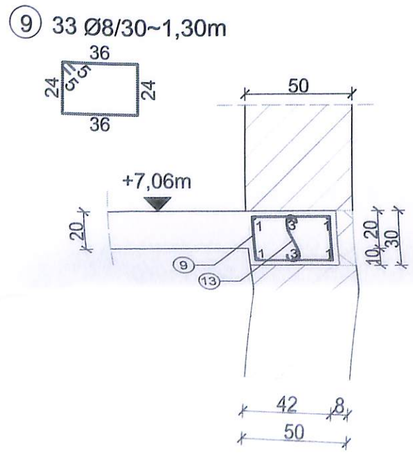


esztmetszetek M=1:25

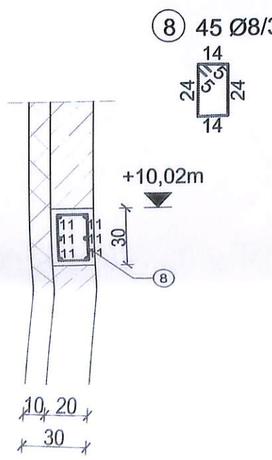
szül: 8 helyen
30 m hosszan



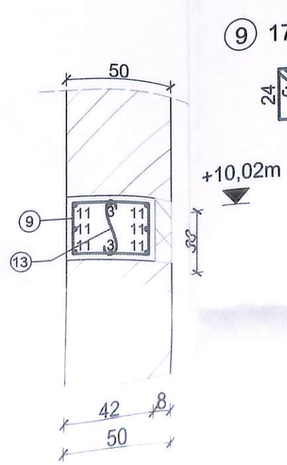
K6 készül: 2 helyen
Σ=9,80m hosszan



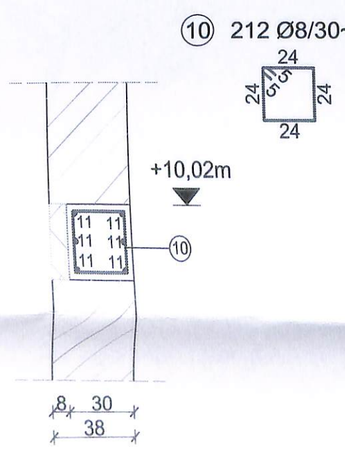
K7 készül: 4 helyen
Σ=13,40m hosszan



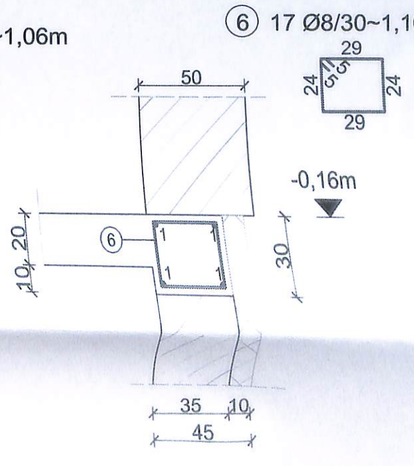
K8 készül: 1 helyen
Σ=4,90m hosszan



K9 készül: 4helyen
Σ=63,50m hosszan

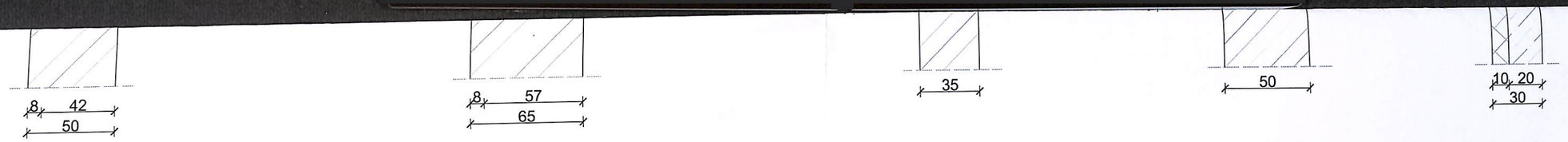


K10 készül: 1 helyen
Σ=4,90m hosszan



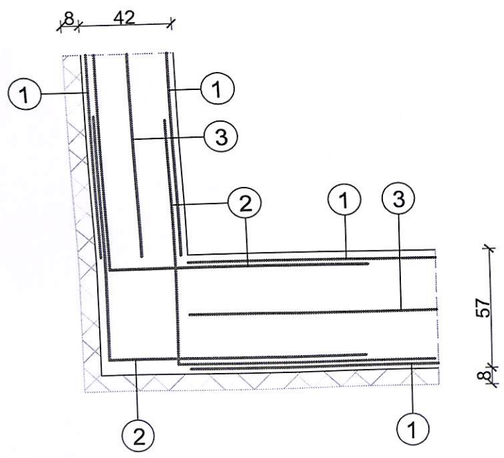
BETONACÉL KIMUTATÁS

JELE	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m] ϕ 8	ϕ 12	ϕ 16
					548	

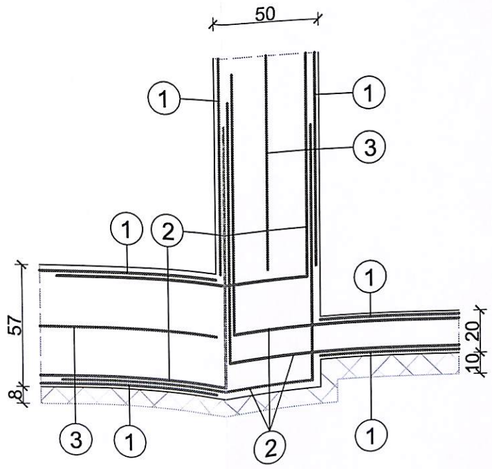


Koszorú csomópontok M=1:25

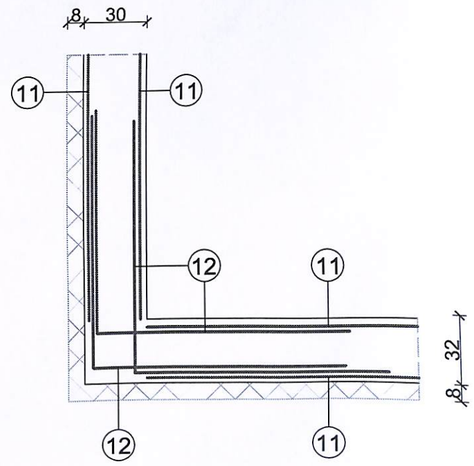
CSP1 készül: 2 helyen



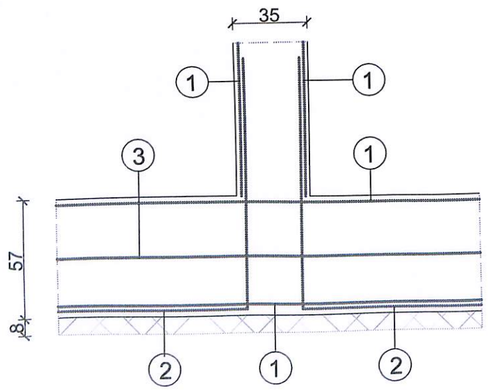
CSP3 készül: 2 helyen



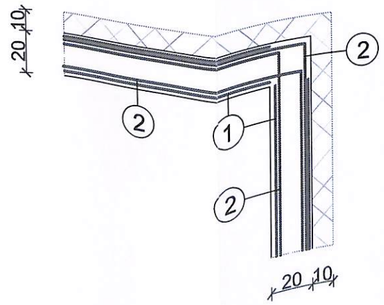
CSP5 készül: 2 helyen



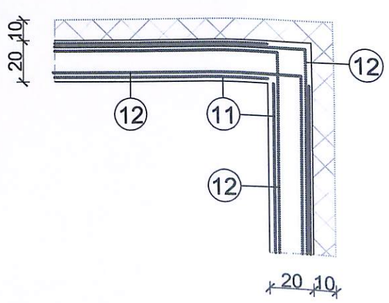
CSP2 készül: 2 helyen

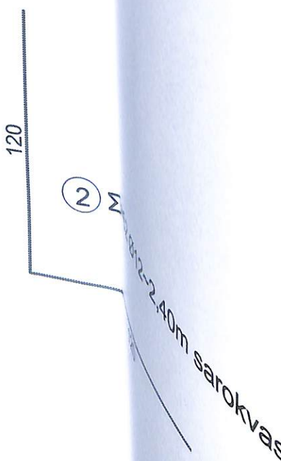


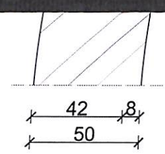
CSP4 készül: 4 helyen

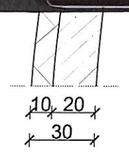


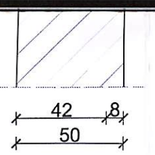
CSP6 készül: 2 helyen

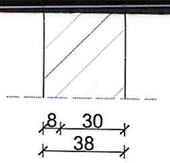


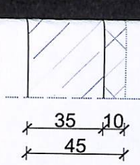






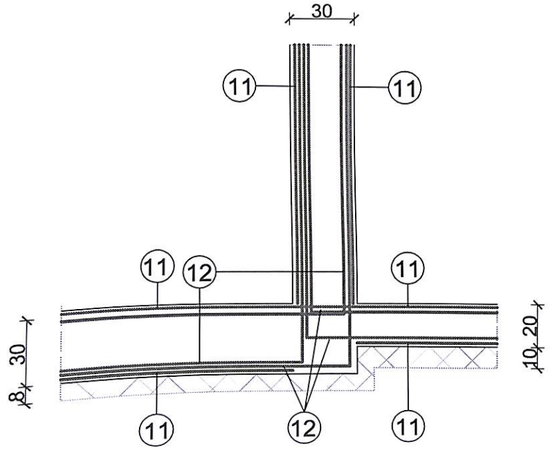






25

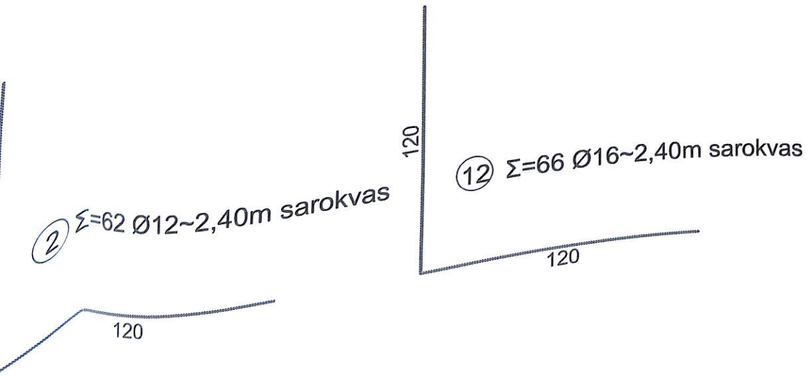
CSP7 készül:2 helyen



⑬ 257 Ø8/30~0,33m



BETONACÉL KIMUTATÁS						
JELE:	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m]		
				ϕ 8	ϕ 12	ϕ 16
1	12	4	137,00		548	
2	12	50	2,40		120	
3	8	2	85,00	170		
4	8	44	1,30	57,2		
5	8	126	1,60	201,6		
6	8	57	1,16	66,12		
7	8	40	1,46	58,4		
8	8	135	0,40	54		
9	8	50	1,30	65		
10	8	212	1,06	224,72		
11	16	6	90,00			540
12	16	66	2,40			158,4
13	8	257	0,33	84,81		
ΣHOSSZ ϕ SZERINT [m] :				981,85	668	698,4
FAJLAGOS TÖMEG ϕ SZERINT:				0,394	0,887	1,58
Σ TÖMEG ϕ SZERINT [kg]:				386,8	592,5	1103,5
Σ TÖMEG [kg]:				2082,8		



① 4 Ø12 koszorú hosszvasalás
Σ=4x155=620m



③ 2 Ø8 koszorú szerelővasalás
Σ=2x85=170m



⑪ 6 Ø16 koszorú hosszvasalás
Σ=6x90=540m

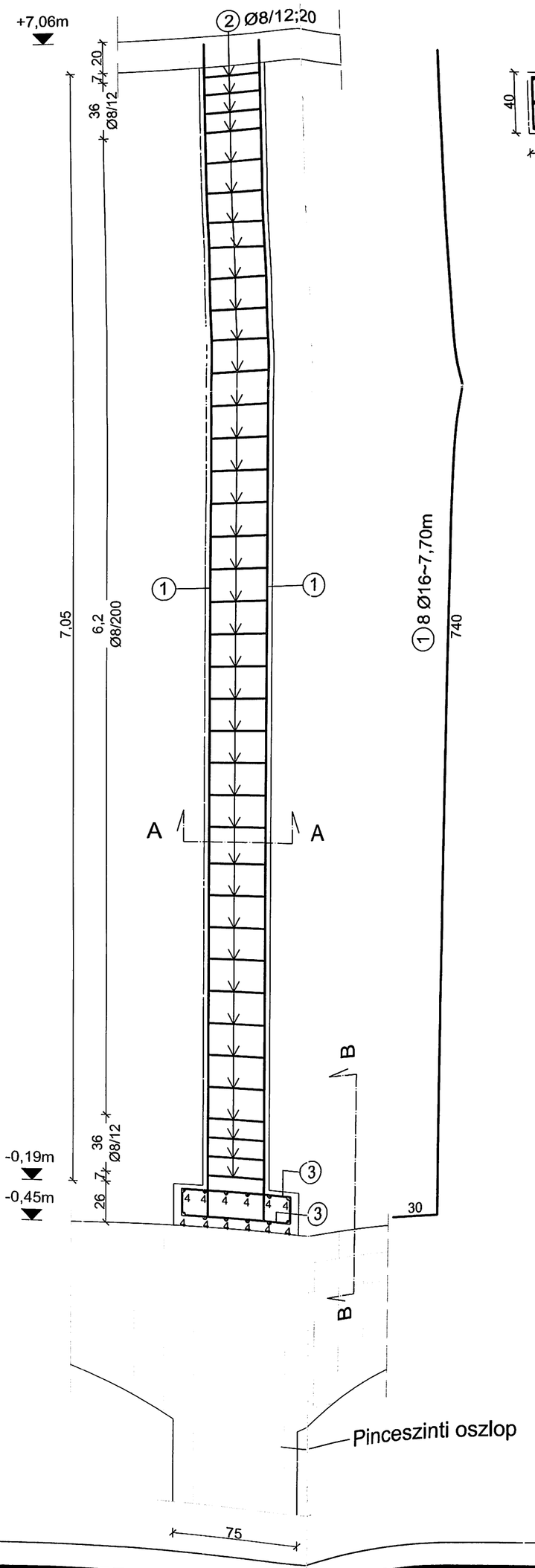


Megjegyzések:
-Anyagminőségek:
Beton: C 25/30-XC1-16-S2
Betonacél: B500
-Betonacél méretek külméretek.
-Méretek a helyszínen ellenőrizendők.
-Tervtől eltérni vagy utólag megvésni a szerkezetet csak statikus engedélyével lehet.
-Toldási hossz: 65cm
-Kapcsolódó tervek: S-01; S-02; S-03; S-05; S-10
-Lekerekítési sugár: Ø8-12-es vasnál 5,0cm; Ø16-os vasnál 6,5cm.
±0,00=104,42 mBf

SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		
Tárgy: SZAKDOLGOZAT		Tervező: Strommer Richárd
Munka: Gyárépület átalakítás		Méretarány: M=1:100;1:25
Megnevezés: Koszorú vasalások		Tervszám: S-06
Konzulensek: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna		Dátum: 2015.01

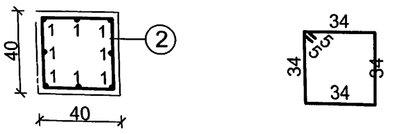
Oszlopvasalás
készül: 2db

Oldalnézet

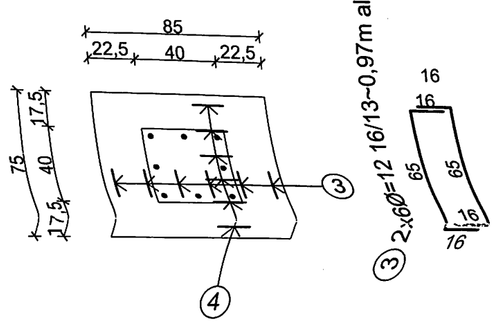


A-A Metszet

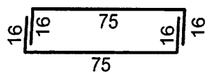
② 37Ø8/12;20~1,46m



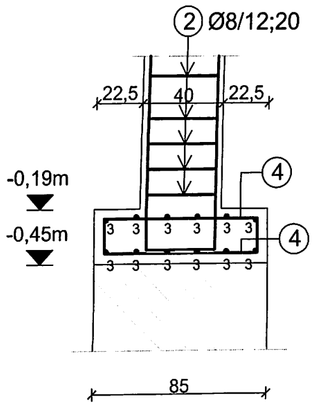
Felülnézet



④ 2x6=12 Ø16~1,07m alsó-felső



B-B Metszet



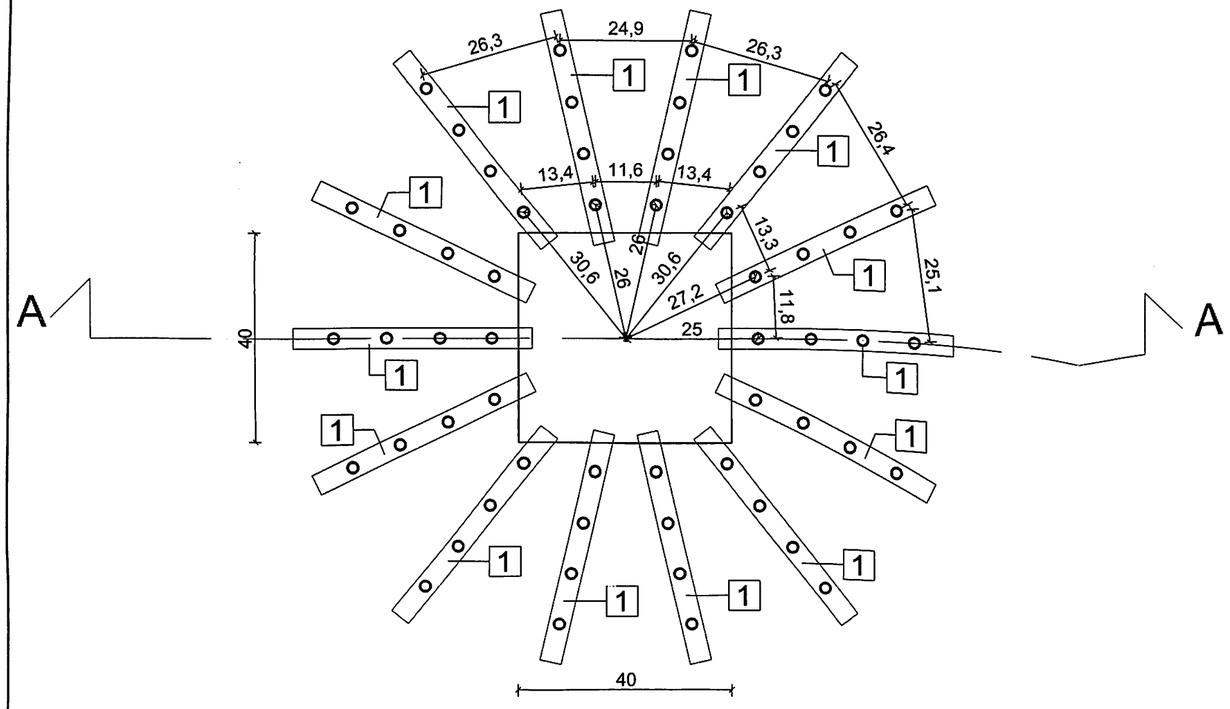
BETONACÉL KIMUTATÁS					
JELE:	ϕ [mm]	db	HOSSZ [m]	ΣHOSSZ [m]	
				ϕ 8	ϕ 16
1	16	16	7,70		123,2
2	8	74	1,46	108,04	
3	16	24	0,97		23,28
4	16	24	1,07		25,68
ΣHOSSZ ϕ SZERINT [m] :				108,04	172,16
FAJLAGOS TÖMEG ϕ SZERINT:				0,394	1,58
Σ TÖMEG ϕ SZERINT [kg]:				42,6	272,0
Σ TÖMEG [kg]:				314,6	

Megjegyzések:

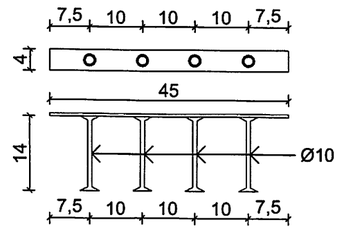
-Anyagminőségek:
Beton: C 25/30-XC1-16-S2
Betonacél: B500
-Betonacél méretek külméretek.
-Méretek a helyszínen ellenőrizendők.
-A kivitelezésre vonatkozó technológiai utasításokat a műszaki leíras tartalmazza.
-Kapcsolódó tervek: S-02; S-03; S-08
-Lekerekítési sugár: Ø8-as vanál: 5,0 cm; Ø16-os vasnál: 6,5 cm
±0,00=104,42 mBf

SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		
Tárgy: SZAKDOLGOZAT	Tervező: Strommer Richárd	
Munka: Gyárépület átalakítás	Méretarány: M=1:25	
Megnevezés: O1;O2 oszlop vasalási terve	Tervszám: S-07	
Konzulensek: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna	Dátum: 2015.01	

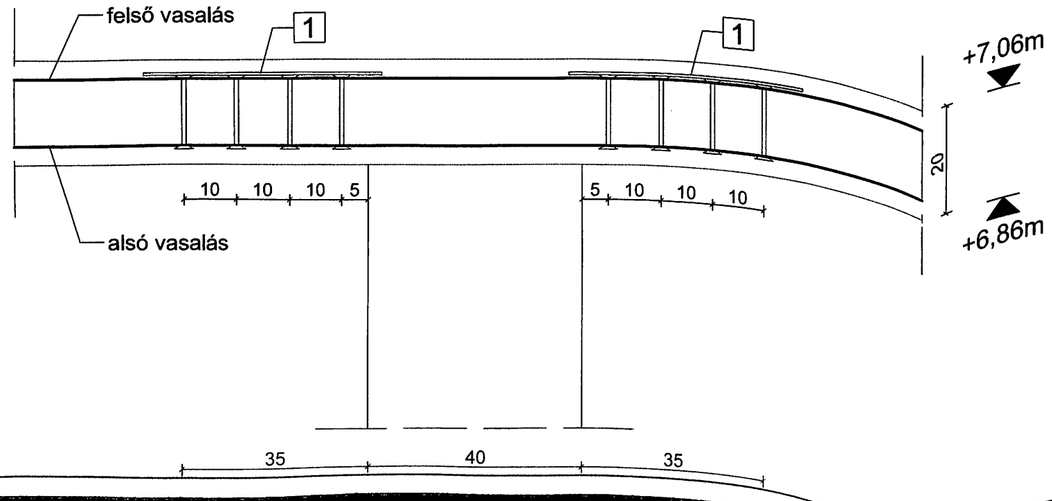
O1,O2 oszlop feletti átszúródási vasalás
készül: 2 helyen



1 14xPSB-Ø10/140-4/450
Peikko PSB fejescsap
készül: 2 helyen Σ=28db



A-A Metszet

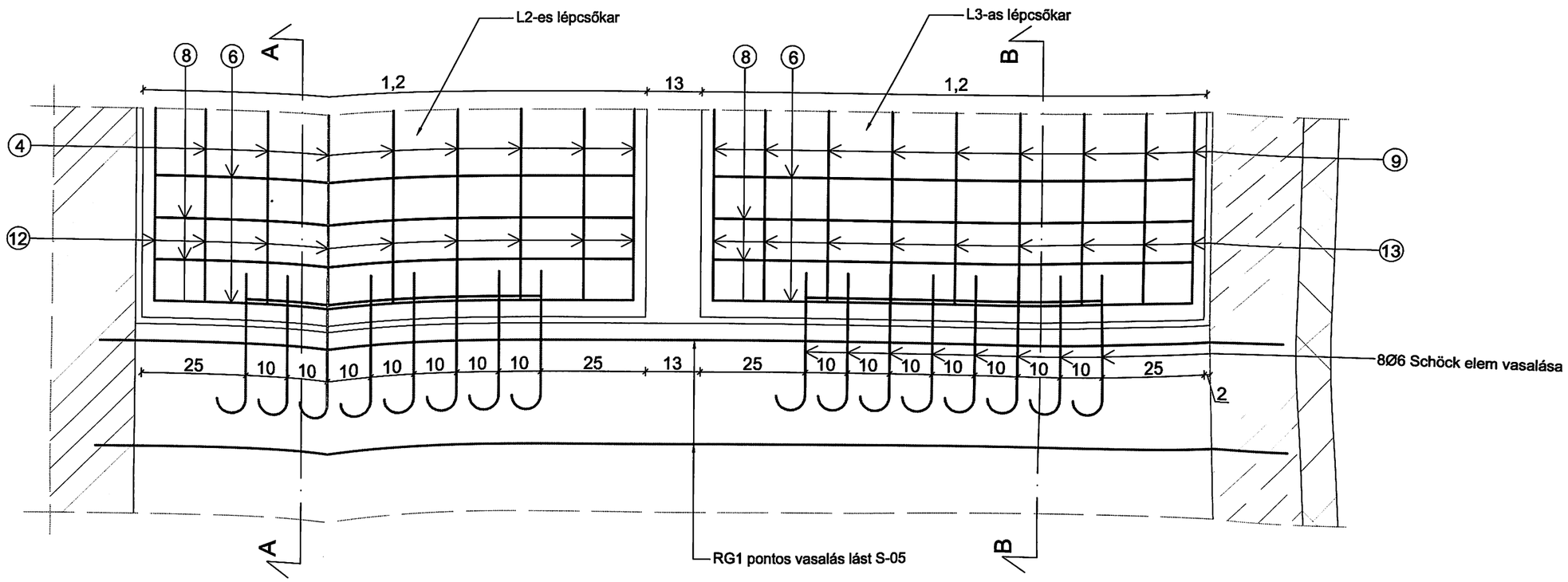


Megjegyzések:

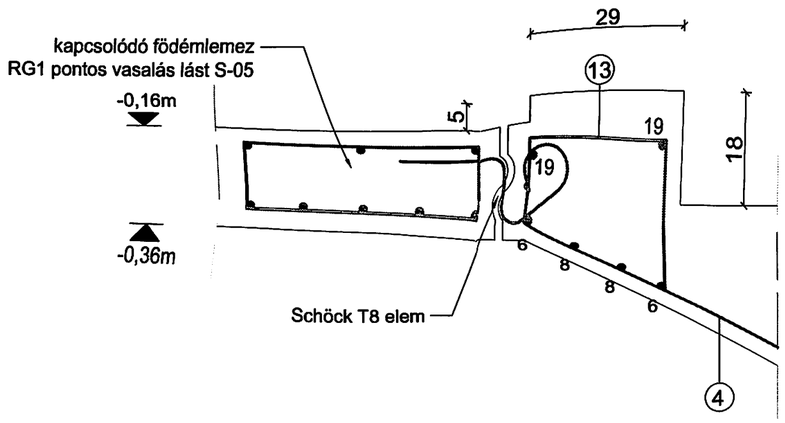
-Anyagminőségek:
Beton: C30/37-XC1-16-S2
Betonacél: B500
-Méretek a helyszínen ellenőrizendők.
-A kivitelezésre vonatkozó technológiai utasításokat a műszaki leírás tartalmazza.
-Kapcsolódó tervek: S-02; S-03; S-07
±0,00=104,42 mBf

SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		
Tárgy: SZAKDOLGOZAT		Tervező: Strommer Richárd
Munka: Gyárépület átalakítás		Méretarány: M=1:10
Megnevezés: Átszúródás vasalás		Tervszám: S-08
Konzulensek: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna		Dátum: 2015.01

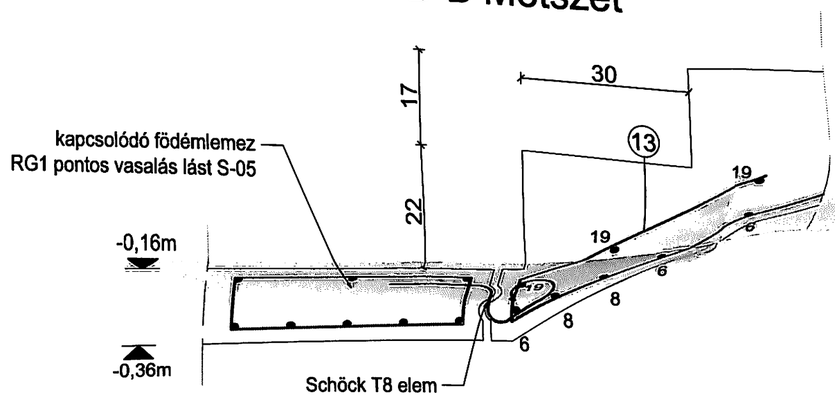
Schöck T8 hanggátló elem bekötése M=1:10



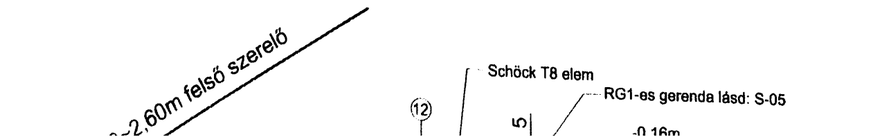
A-A Metszet



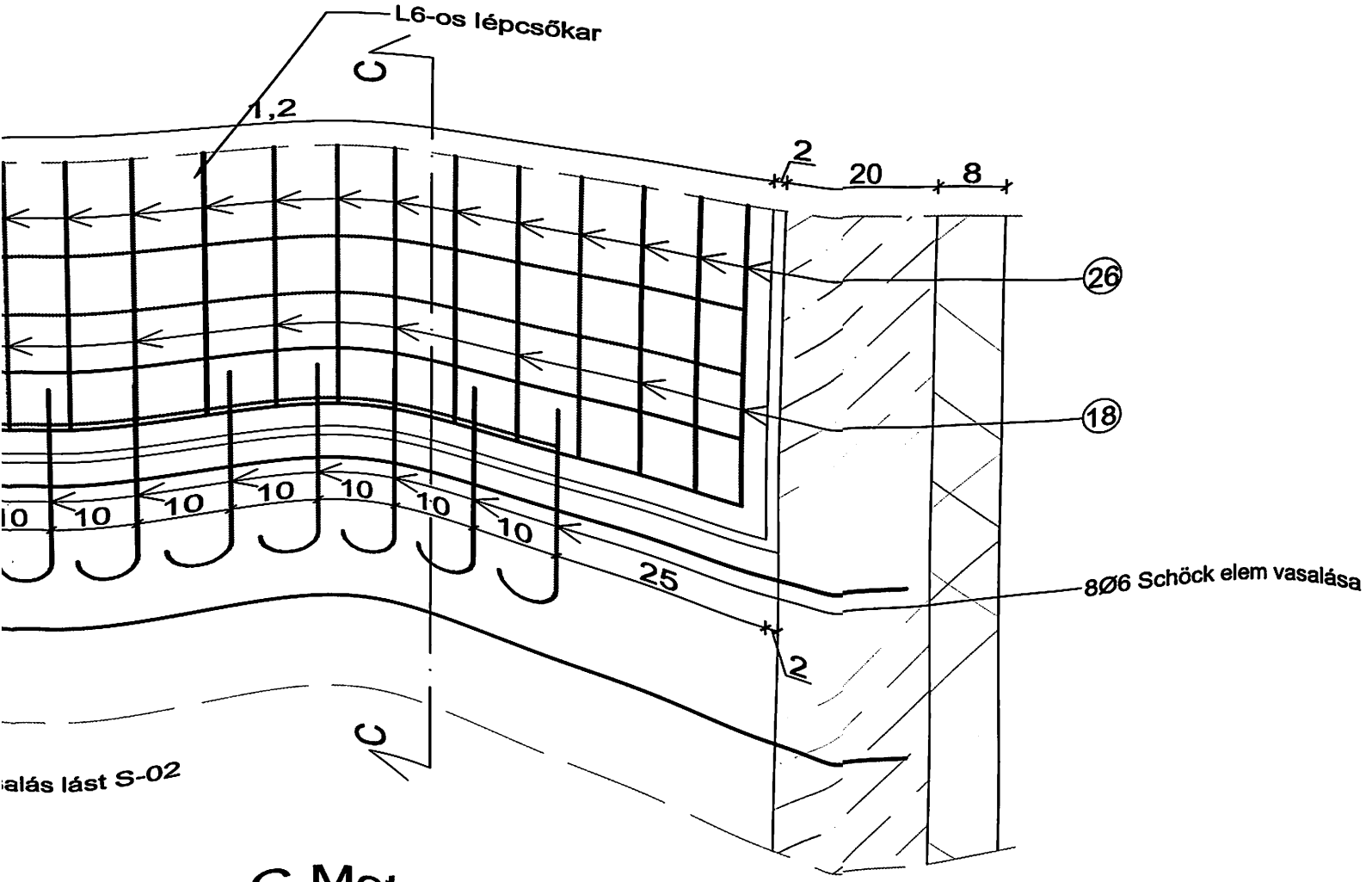
B-B Metszet

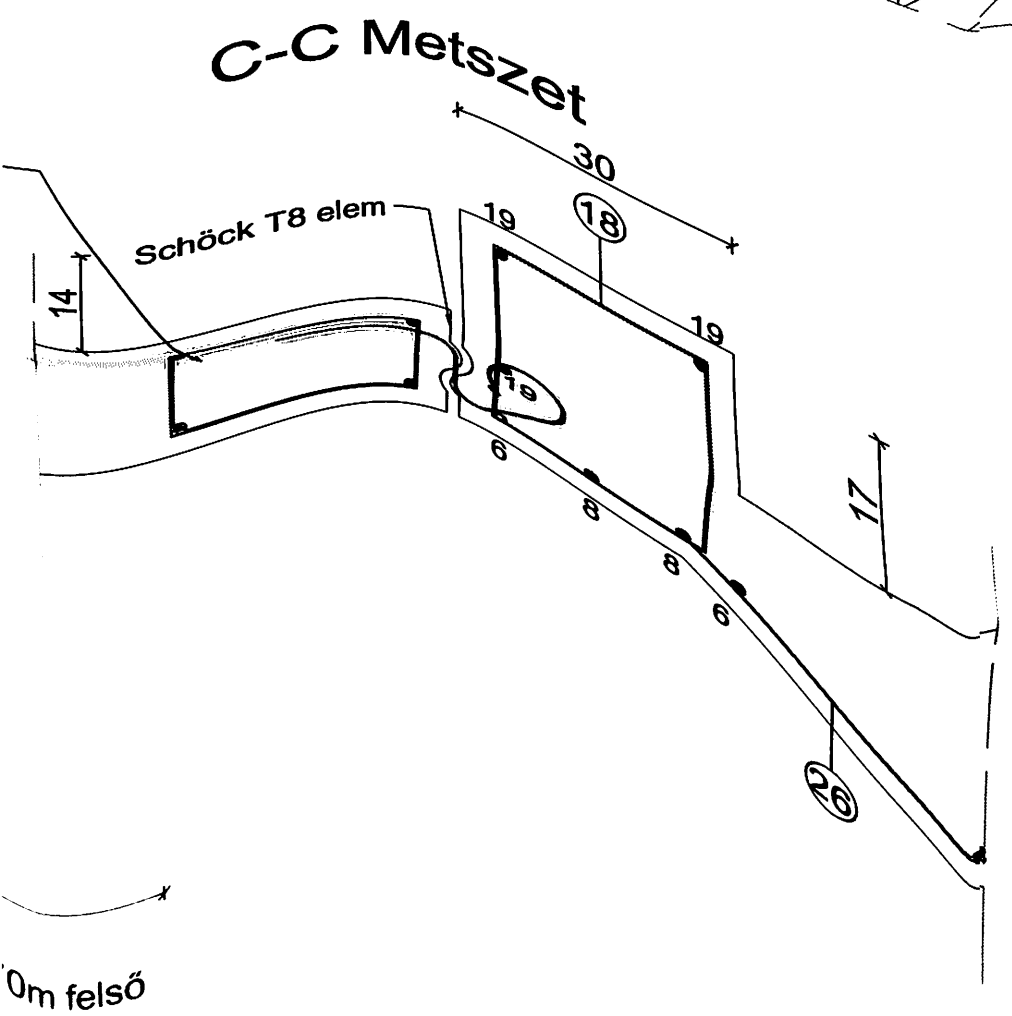


E-E Metszet
L2-es lépcsőkar



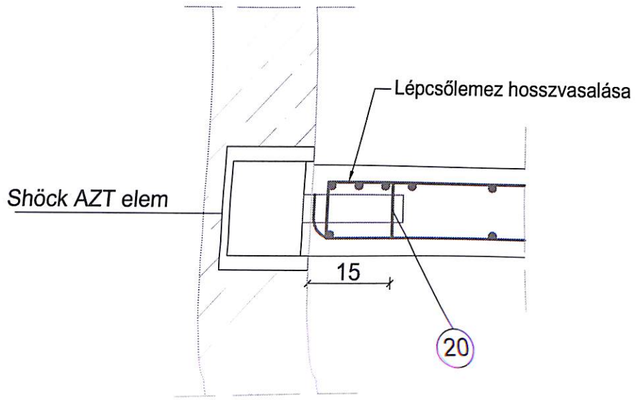
k T8 hanggátló elem bekötése M=1:10

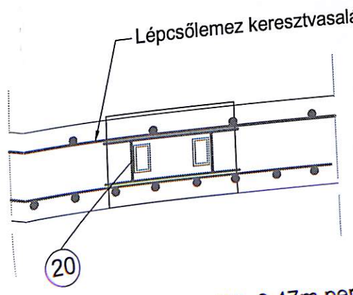




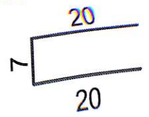
Schöck ATZ hanggátló elem mintabekötése M=1:10

készül:16 helyen



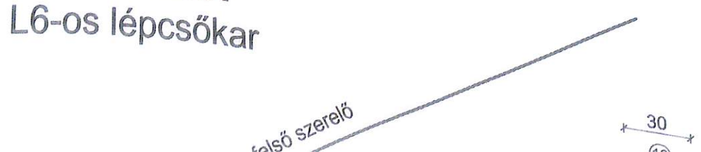


20 2x16=32 Ø8~0,47m peremkengyel



I-I Metszet

L6-os lépcsőkar

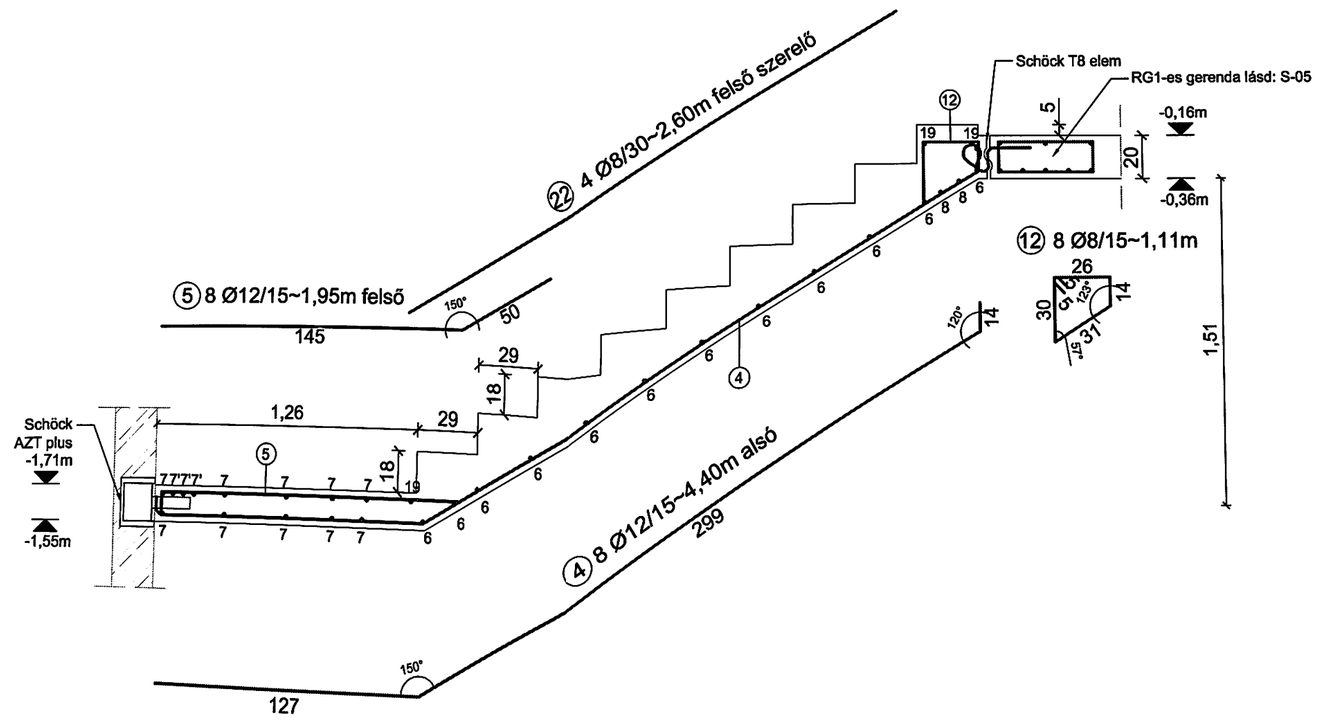


Schöck Tronsole AZT plusz hanggátló elem

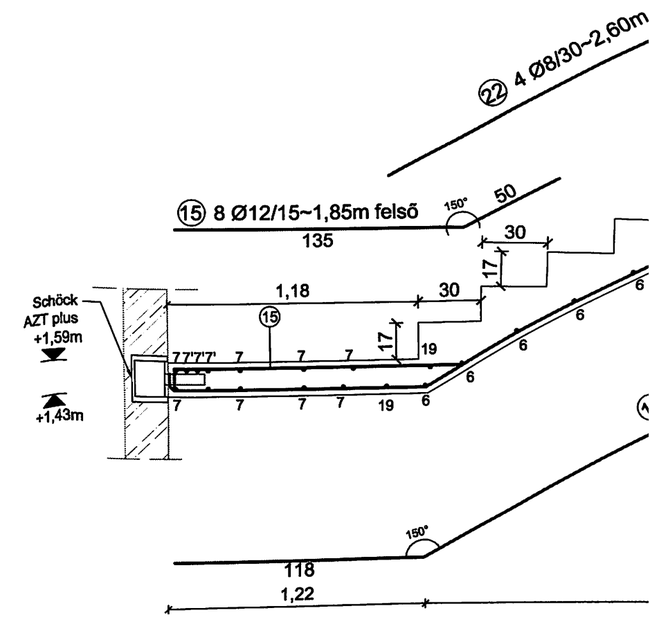


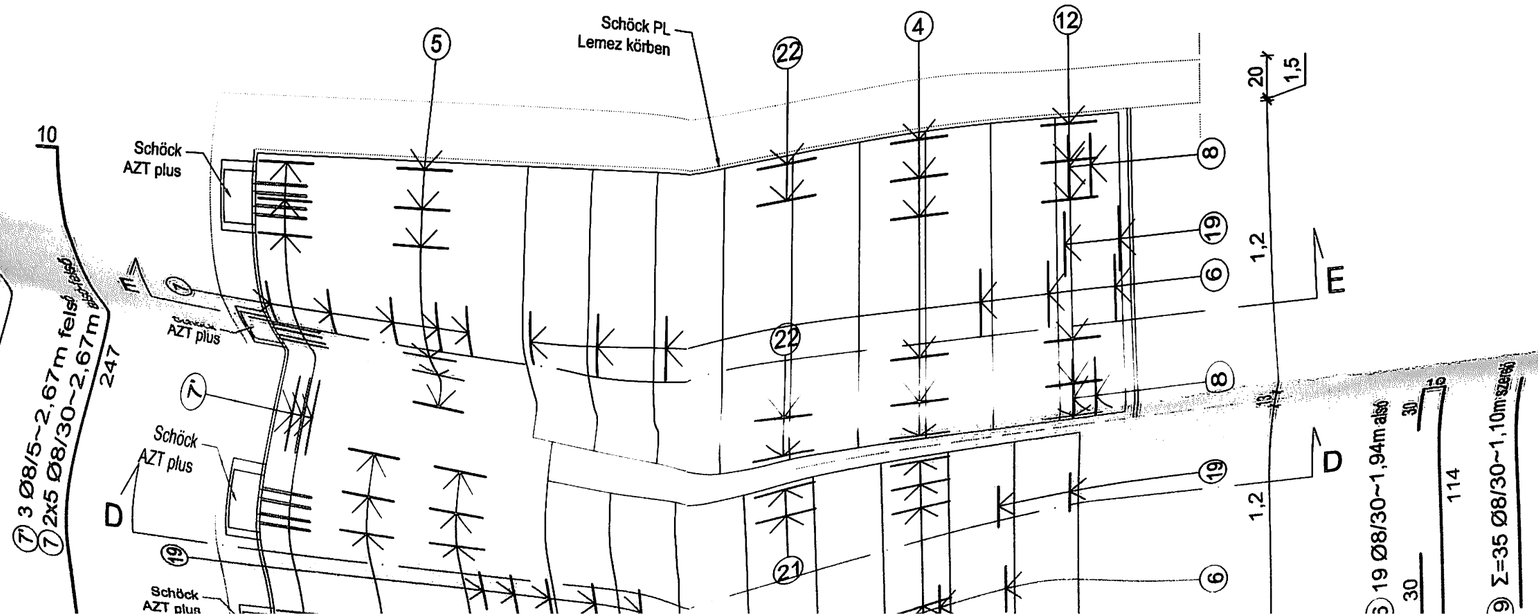
-0,36m
Schöck T8 elem
4
19
-0,36m
Schöck T8 elem

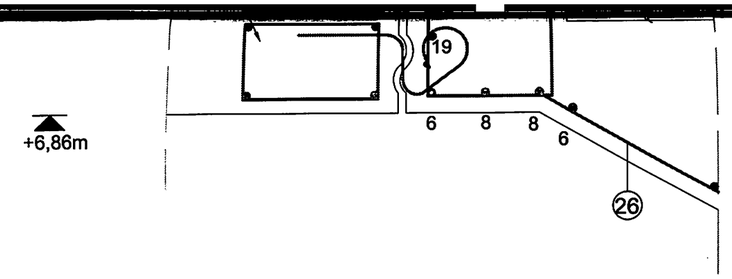
E-E Metszet
L2-es lépcsőkar



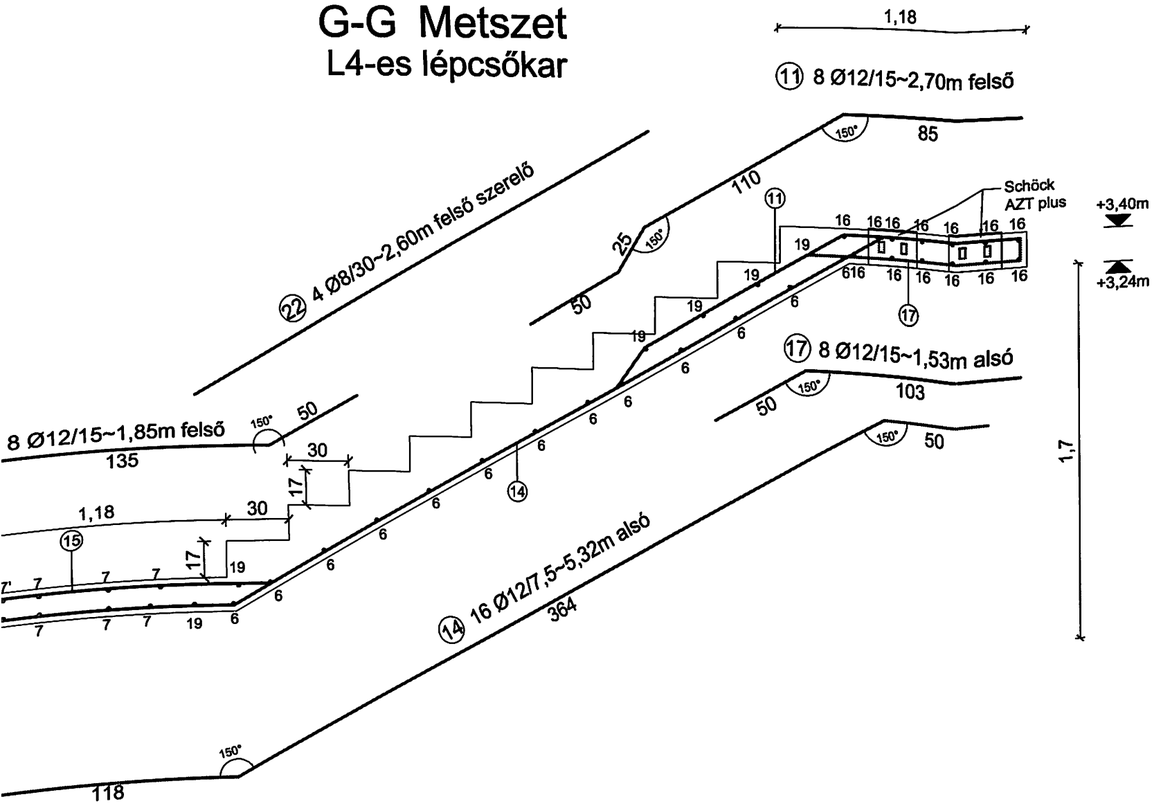
G-G
L4-es

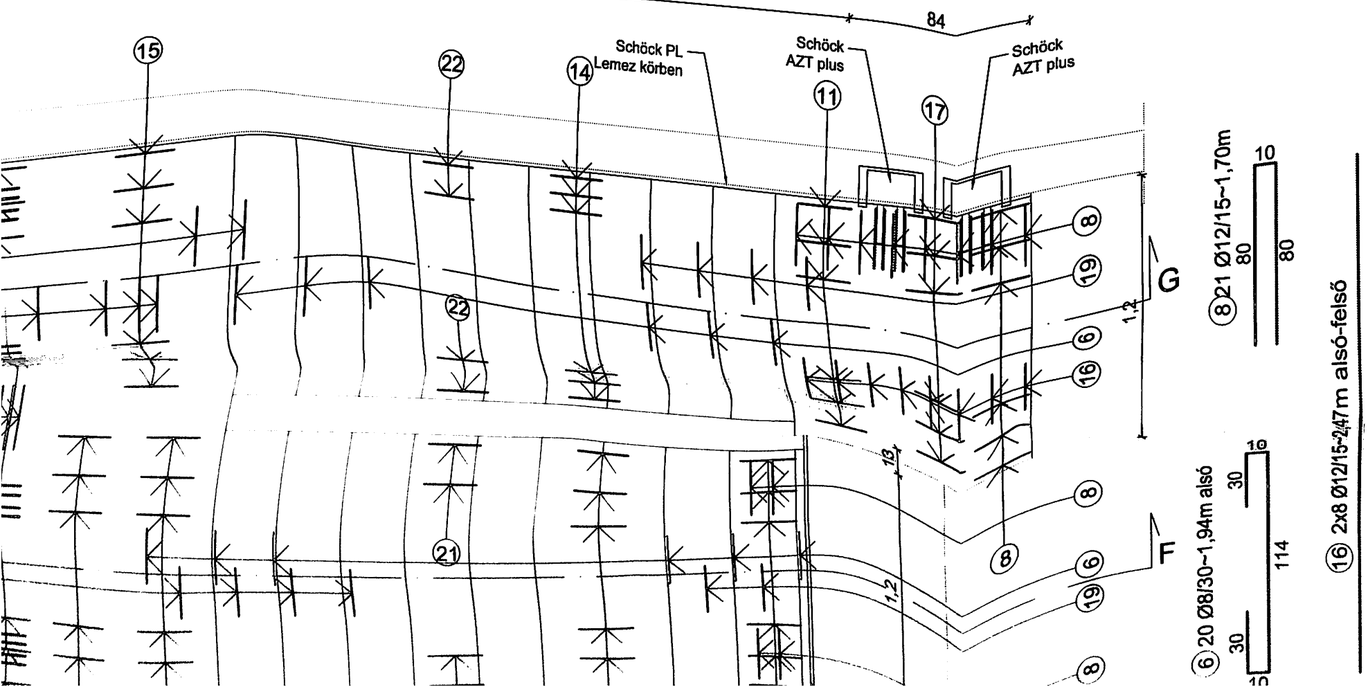




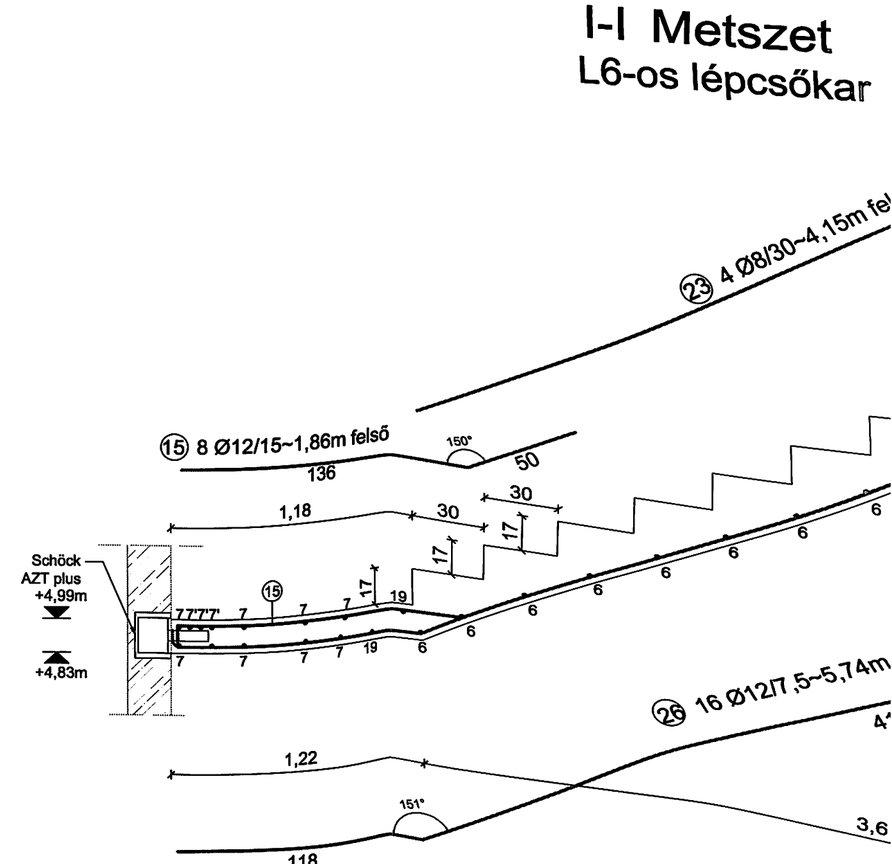


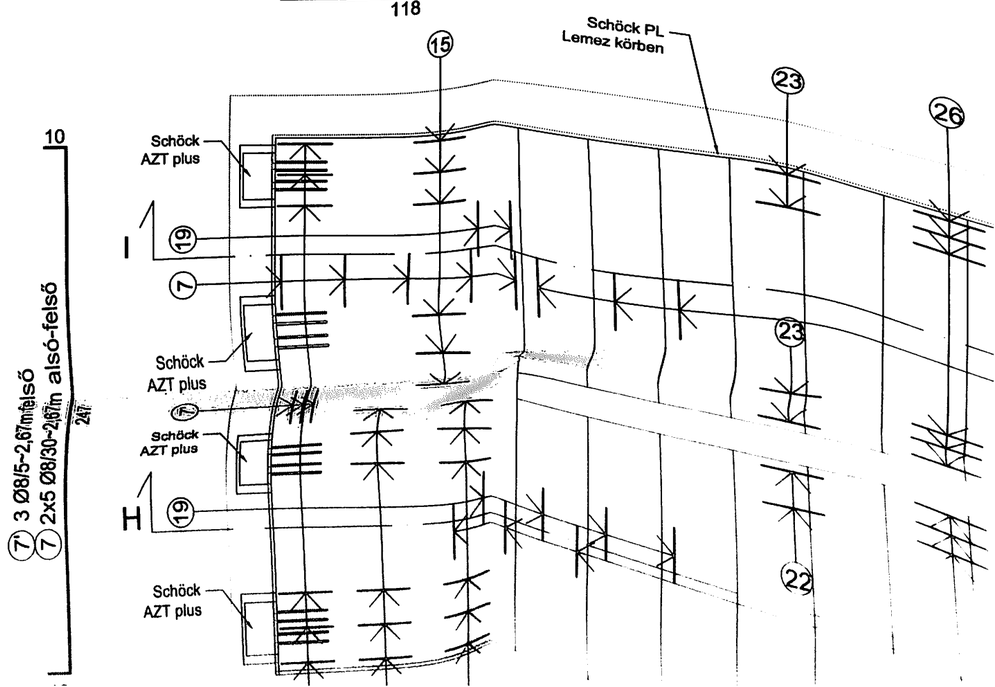
G-G Metszet
L4-es lépcsőkar





I-I Metszet
L6-os lépcsőkar

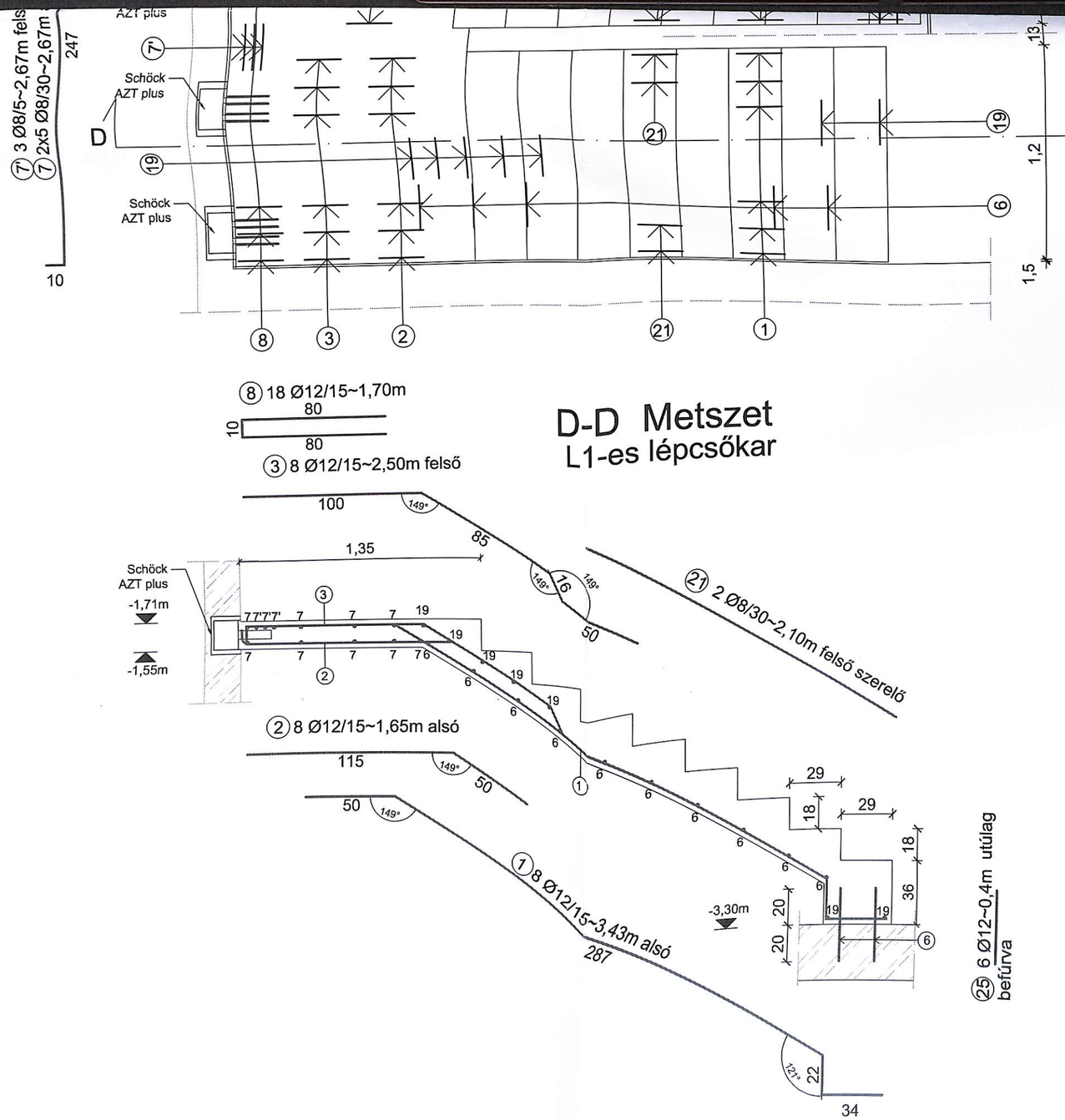


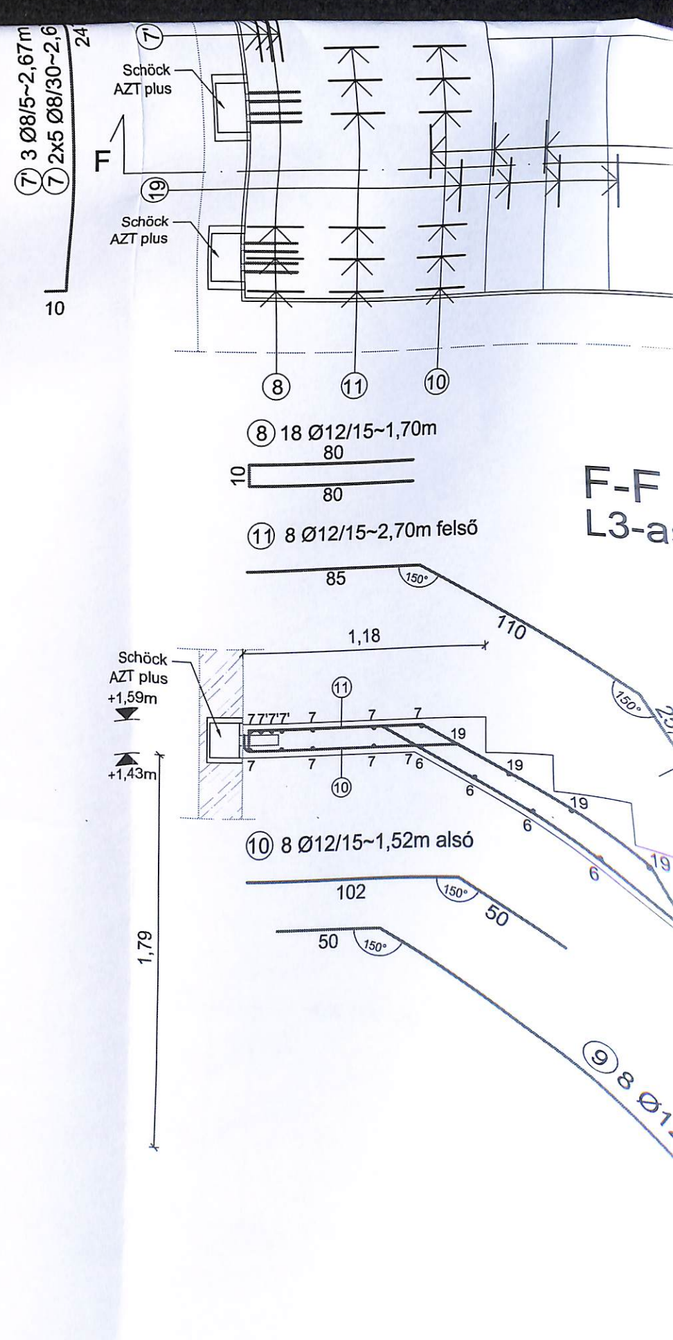


I-I Metszet
L6-os lépcsőkar

23 4 Ø8/30~4,15m felső szerelő
,86m felső
136
8
7
7
7
7
19
17
17
17
30
30
30
50
150°
6
6
6

D-D Metszet
L1-es lépcsőkar





⑧ 18 Ø12/15~1,70m

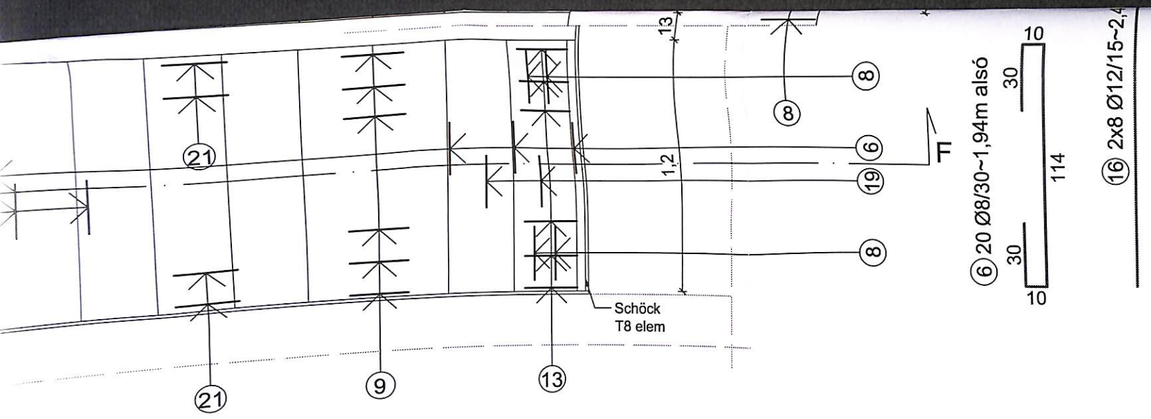


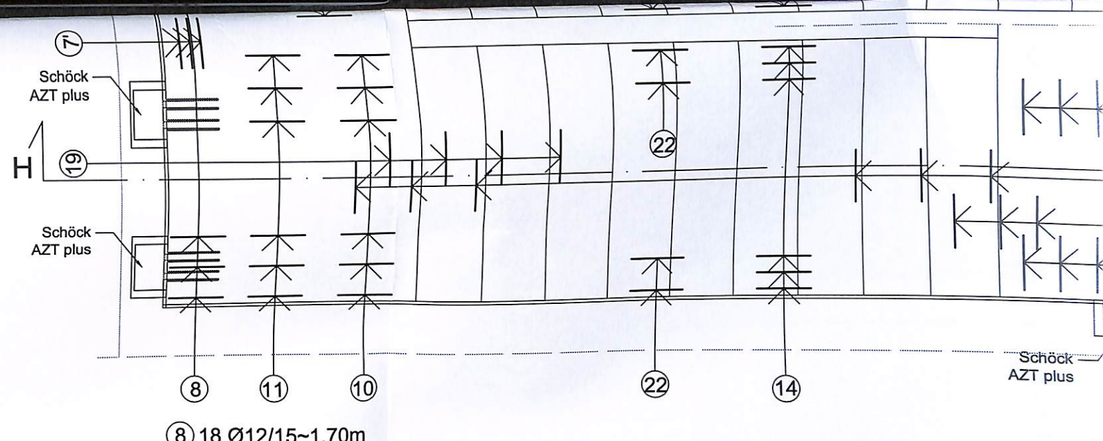
⑧ 18 Ø12/15~1,70m

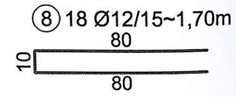
F-F
L3-a

③ 8 Ø12/15~2,50m felső

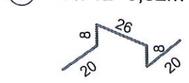
⑪ 8 Ø12/15~2,70m felső



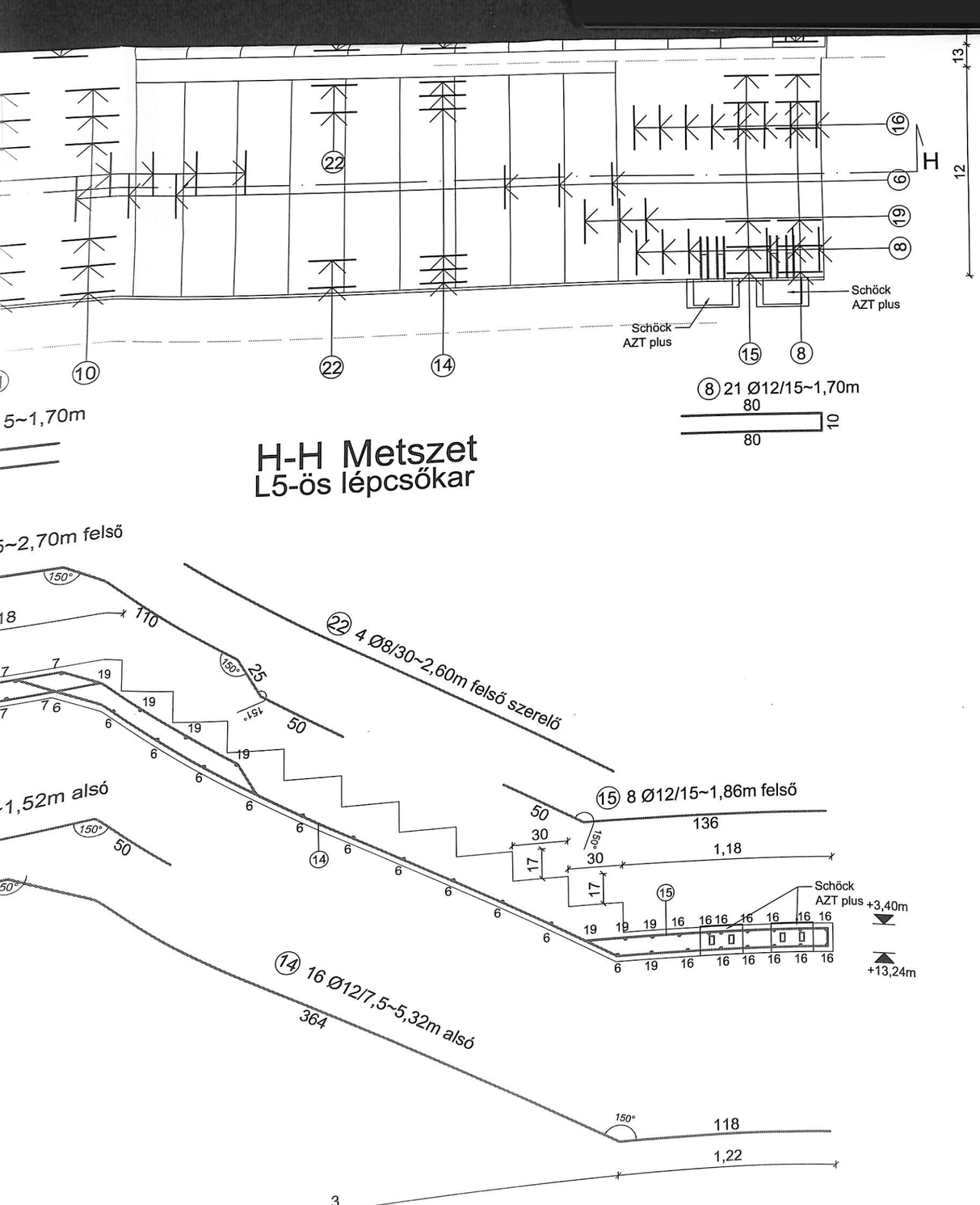




F-F Metszet
L3-as lépcsőkar



H-H Metszet
L5-ös lépcsőkar



H-H Metszet
L5-ös lépcsőkar

12	8	8	1,11	8,88	
13	12	8	1,13		9,04
14	12	32	5,32		170,24
15	12	24	1,85		44,4
16	12	16	2,47		39,52
17	12	8	1,53		12,24
18	8	8	1,12	8,96	
19	8	35	1,10	38,5	
20	8	32	0,47	15,04	
21	8	8	2,10	16,8	
22	8	12	2,60	31,2	
23	8	4	4,15	16,6	
24	12	40	0,82		32,8
25	12	6	0,40		2,4
26	12	16	5,74		91,84
ΣHOSSZ ϕ SZERINT [m] :				358,45	790,56
FAJLAGOS TÖMEG ϕ SZERINT:				0,394	0,887
Σ TÖMEG ϕ SZERINT [kg]:				141,2	701,2
Σ TÖMEG [kg]:				842,5	

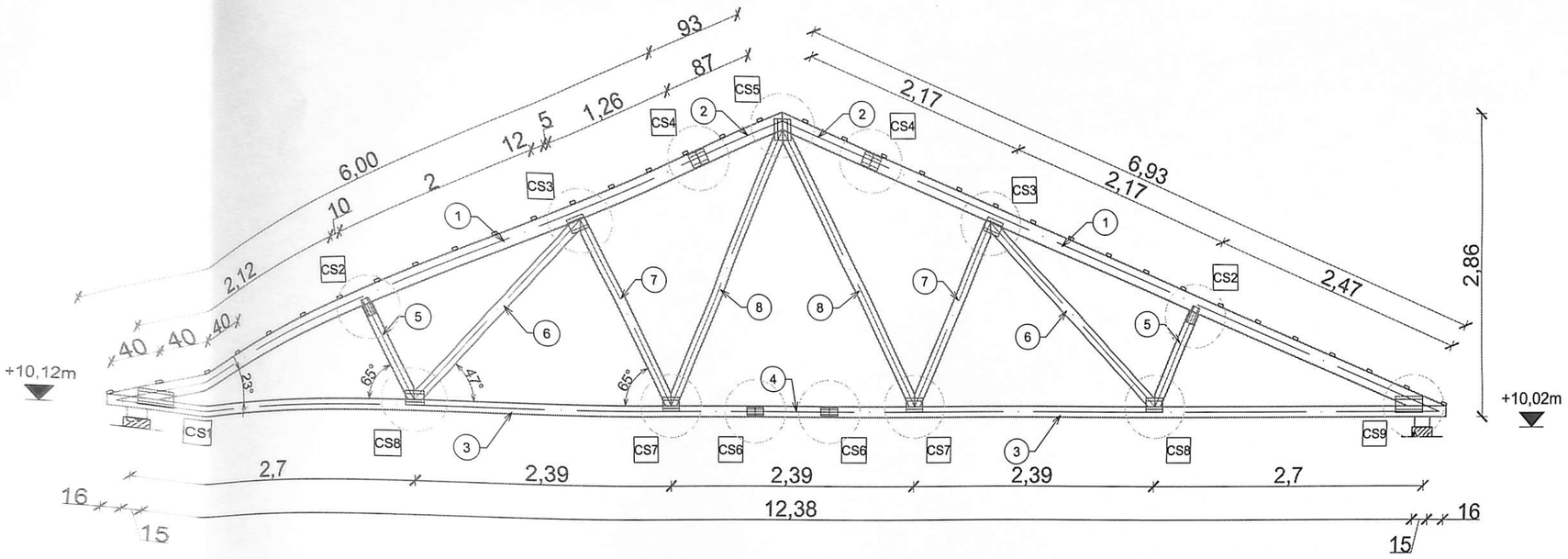
Megjegyzések:

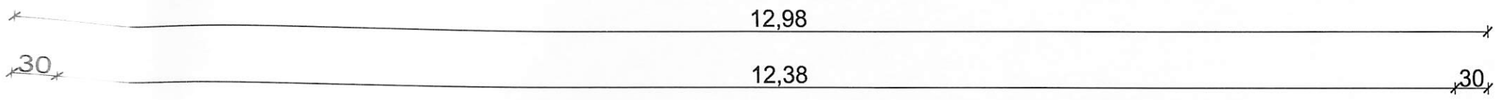
-Anyagminőségek:
Beton: C 25/30-XC1-24-S2
Betonacél: B500
-Betonacél méretek külméretek.
-Méretek a helyszínen ellenőrizendők.
-Schöck AZT Plusz elemek a vasbeton falak építésekor helyezendők el.
-Schöck T 8 hanggátló elemek méretre vágása a lépcsőkar szélességnek megfelelően.
-Toldási hossz: 50 cm
-Kapcsolódó tervek: S-01; S-02; S-03; S-05
-Lemezvastagság: 16,0 cm
±0,00=104,42 mBf

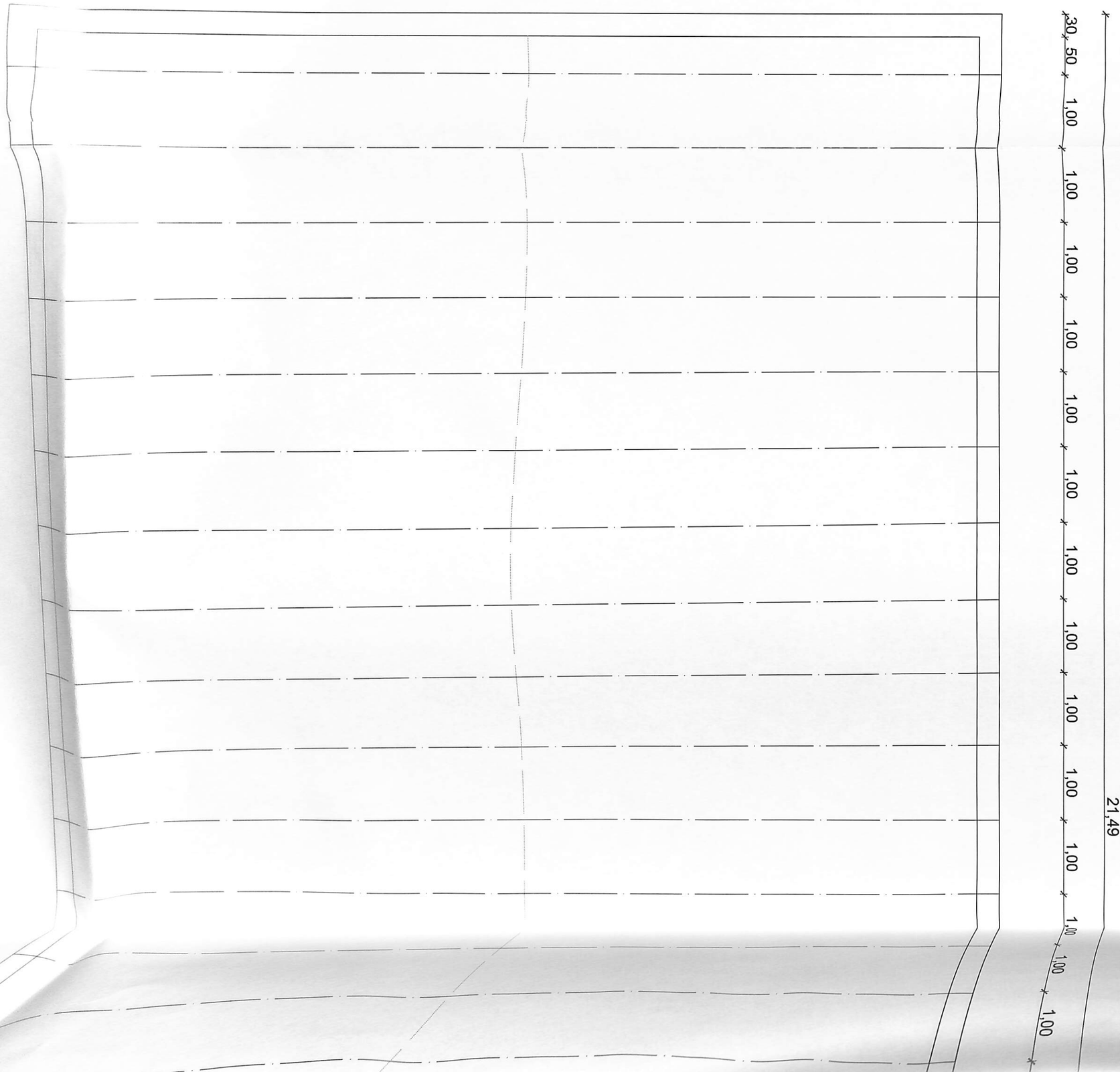
SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		
Tárgy: SZAKDOLGOZAT	Tervező: Strommer Richárd	
Munka: Gyárépület átalakítás	Méretarány: M=1:25;1:10	
Megnevezés: Lépcsők vasalási terve	Tervszám: S-09	
Konzulens: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna	Dátum: 2015.01	

A-A Metszet: M=1:50

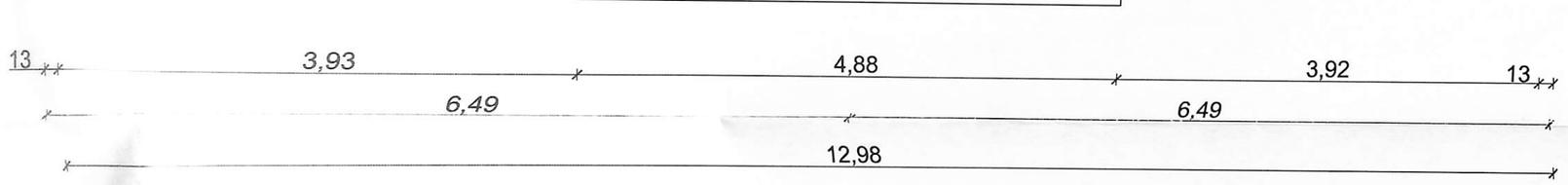
Rácsos szaruzat készül: 21db





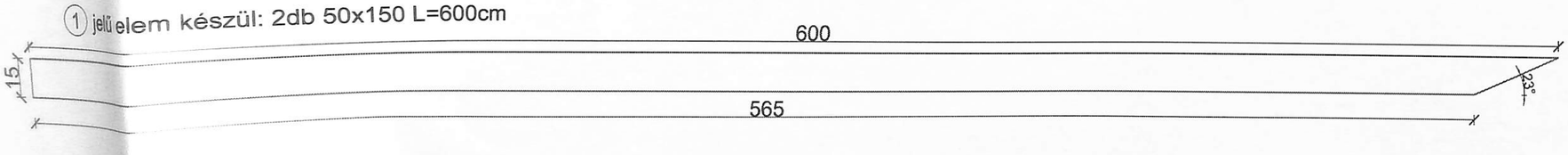




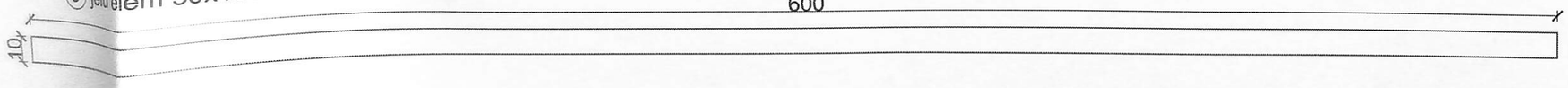


Leszabások: M=1:20

① jelű elem készül: 2db 50x150 L=600cm



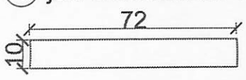
③ jelű elem 50x100 készül: 2db L=600cm



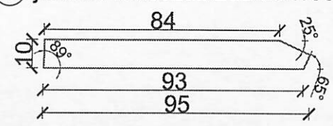
② jelű elem készül 2db 50x150 L=93cm



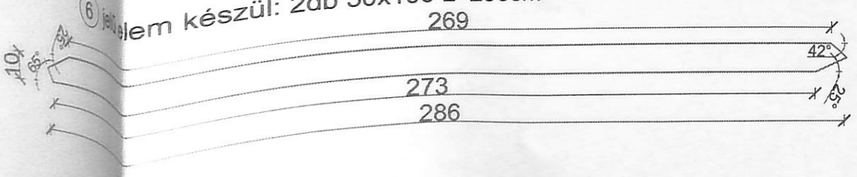
④ jelű elem készül: 1db 50x150 L=72cm



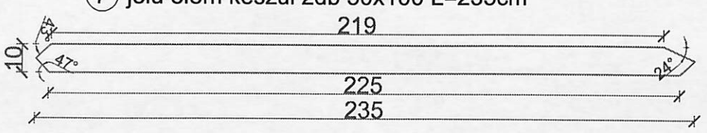
⑤ jelű elem készül: 2db 50x100 L=95cm



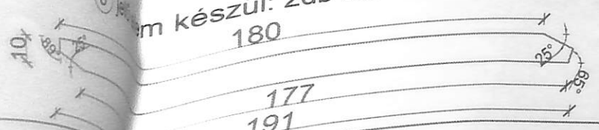
⑥ jelű elem készül: 2db 50x100 L=286cm

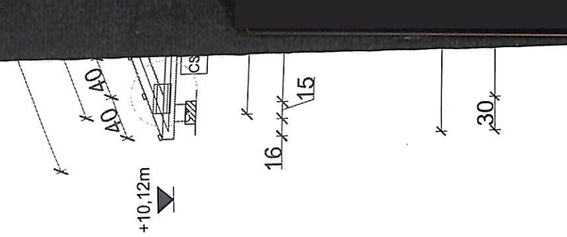


⑦ jelű elem készül 2db 50x100 L=235cm



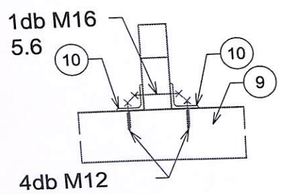
⑧ jelű elem készül: 2db 50x100 L=191cm



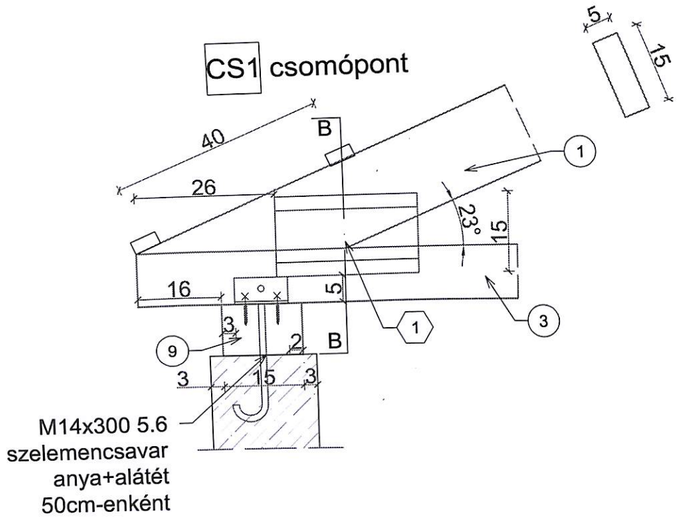


Csomópontok: M=1:10

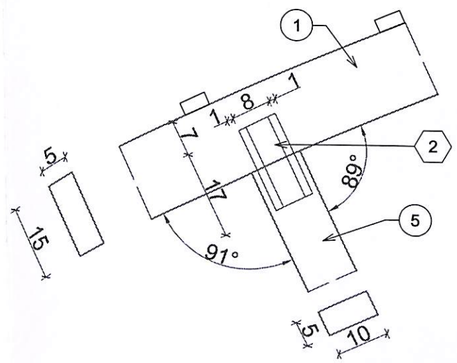
B-B Metszet



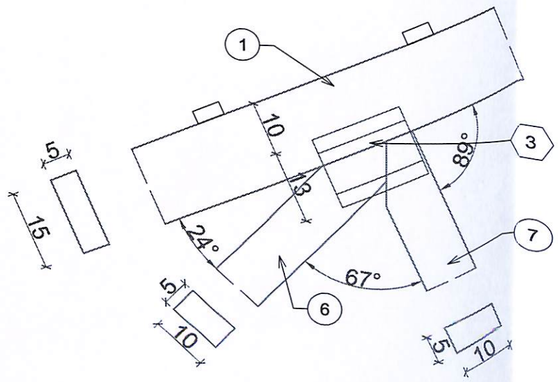
CS1 csomópont



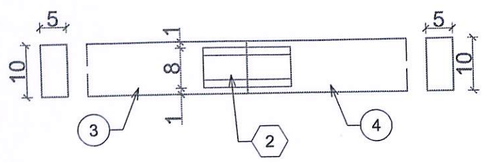
CS2 csomópont



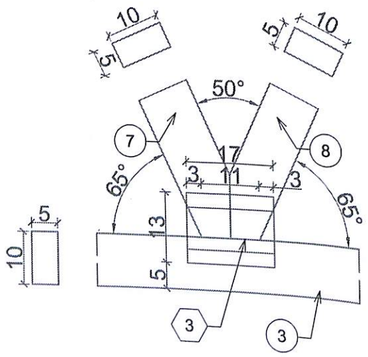
CS3 csomópont



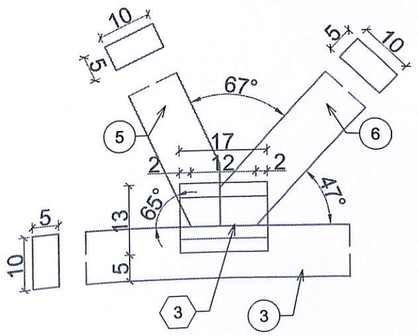
CS6 csomópont



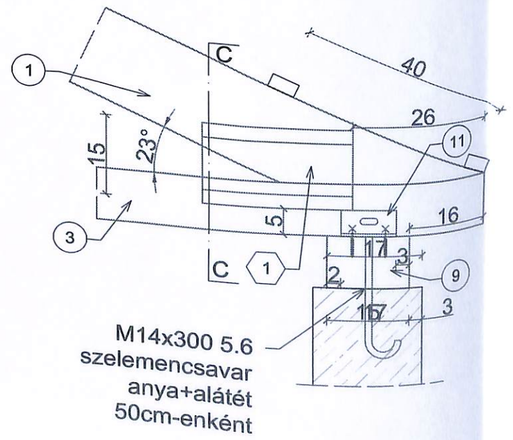
CS7 csomópont

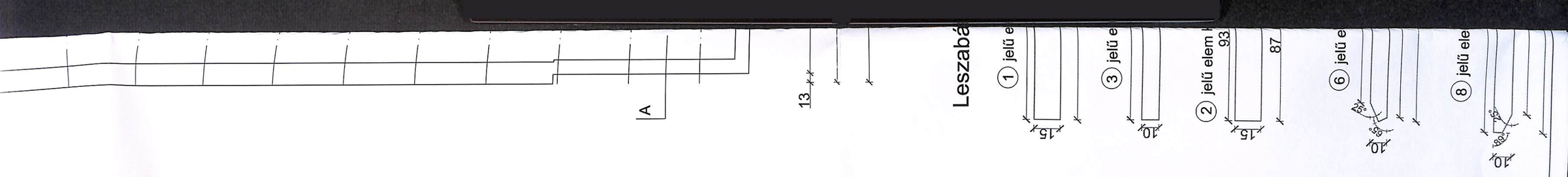


CS8 csomópont

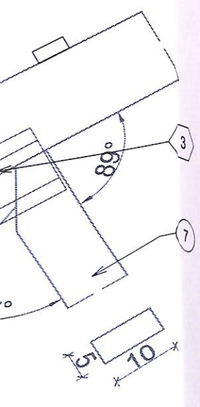


CS9 csomópont

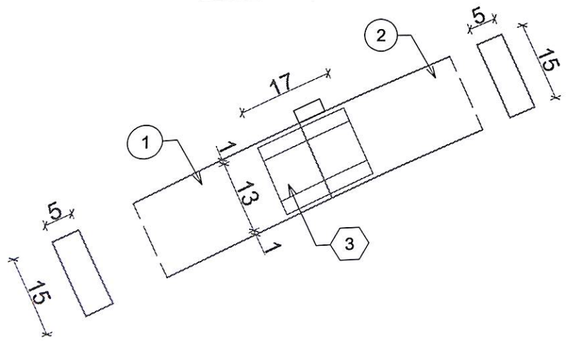




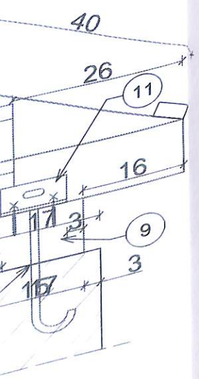
ont



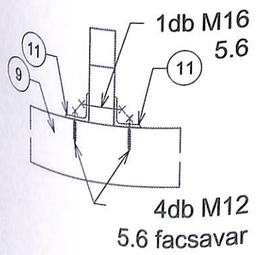
CS4 csomópont



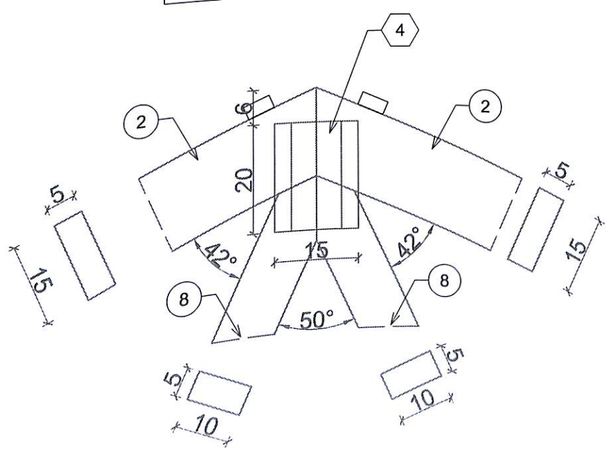
omópont



C-C Metszet



CS5 csomópont



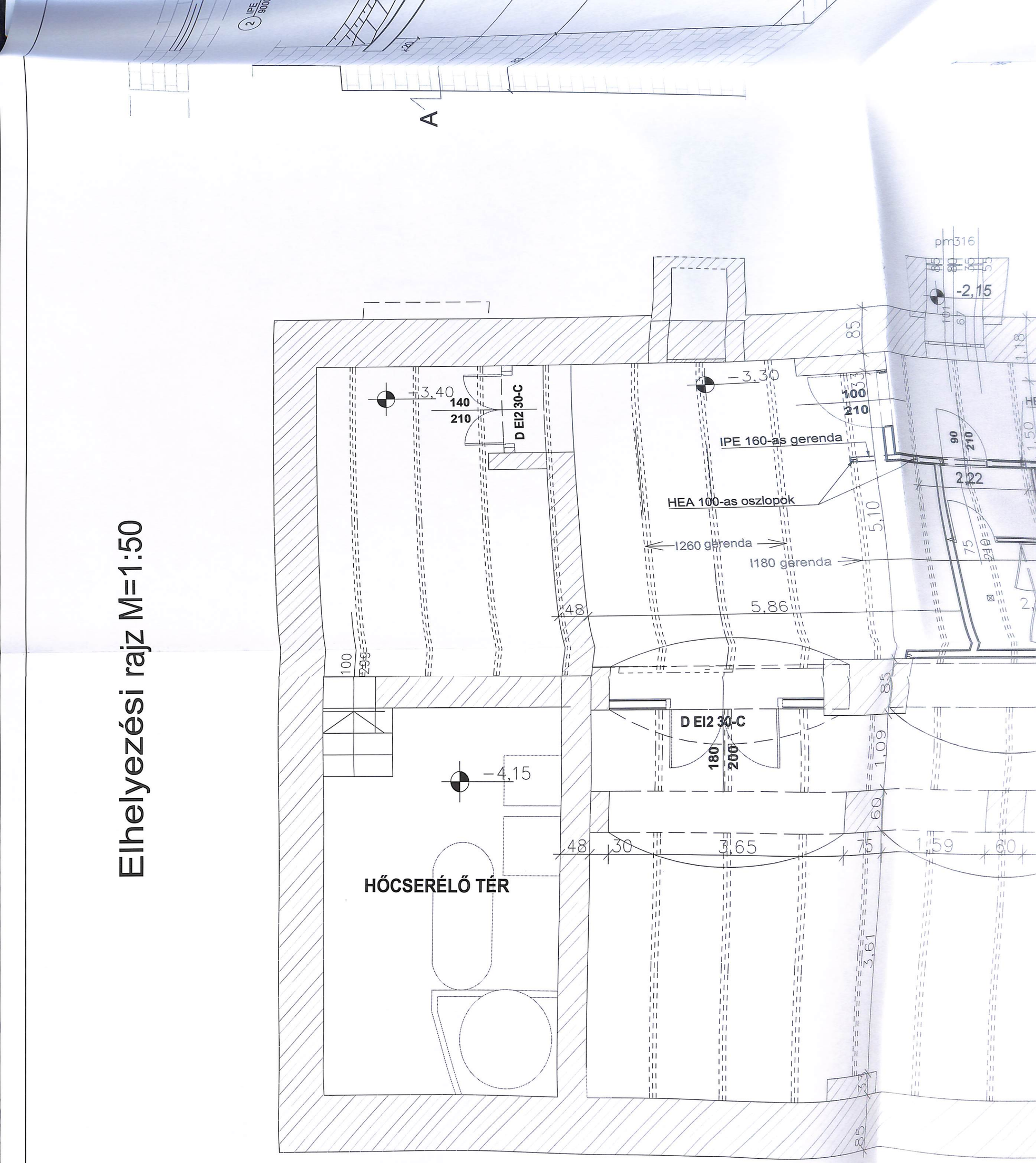
Faanyag kimutatás									
Jel	Megnevezés	db	Σ db	Magasság [cm]	Szélesség [cm]	Hossz [cm]	m^3/db	Σ m^3/db/tartó	Σ m^3/db
1	Övrúd	2	42	15	5	600	0,045	0,09	1,89
2	Övrúd	2	42	15	5	93	0,006975	0,01395	0,29295
3	Övrúd	2	42	10	5	600	0,03	0,06	1,26
4	Övrúd	1	21	10	5	72	0,0036	0,0036	0,0756
5	Rácsrúd	2	42	10	5	95	0,00475	0,0095	0,1995
6	Rácsrúd	2	42	10	5	286	0,0143	0,0286	0,6006
7	Rácsrúd	2	42	10	5	235	0,01175	0,0235	0,4935
8	Rácsrúd	2	42	10	5	191	0,00955	0,0191	0,4011
9	Talpszelemen	1	21	15	10	200	0,03	0,03	0,63
						Össz[m^3] :		0,27825	5,84325

Szegezőlemez kimutatás			
Jel	Típus:	db	Σ db
1	M16H 152x266	4	84
2	M16H 76x166	4	84
3	M16H 133x166	6	126
4	M16H 152x200	2	42

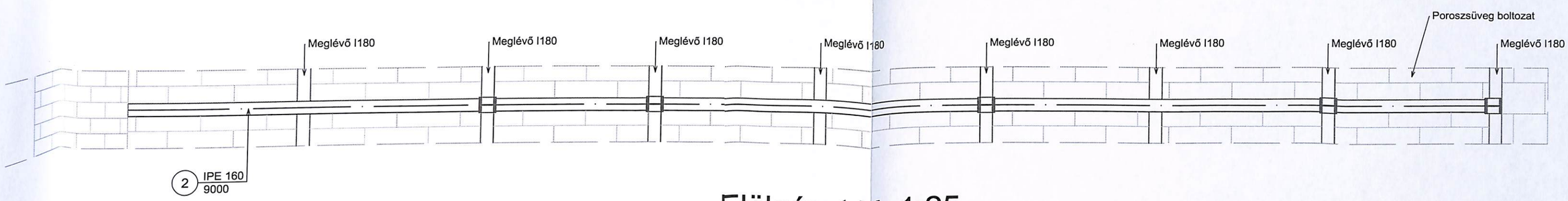
Megjegyzések:
-Anyagminőségek:
Faanyag: C24
Szeglemez: S235
Csavarok: 5.6
-Kapcsolódó tervek: S-06
-A szelemen csavarok a koszorúk betonozásakor helyezendők el.
±0,00=104,42 mBf

SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		
Tárgy: SZAKDOLGOZAT		Tervező: Strommer Richárd
Munka: Gyárépület átalakítás		Méretarány: M=1:50;1:10;1:20
Megnevezés: Rácsos szaruzat terve		Tervszám: S-10
Konzulensek: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna		Dátum: 2015.01

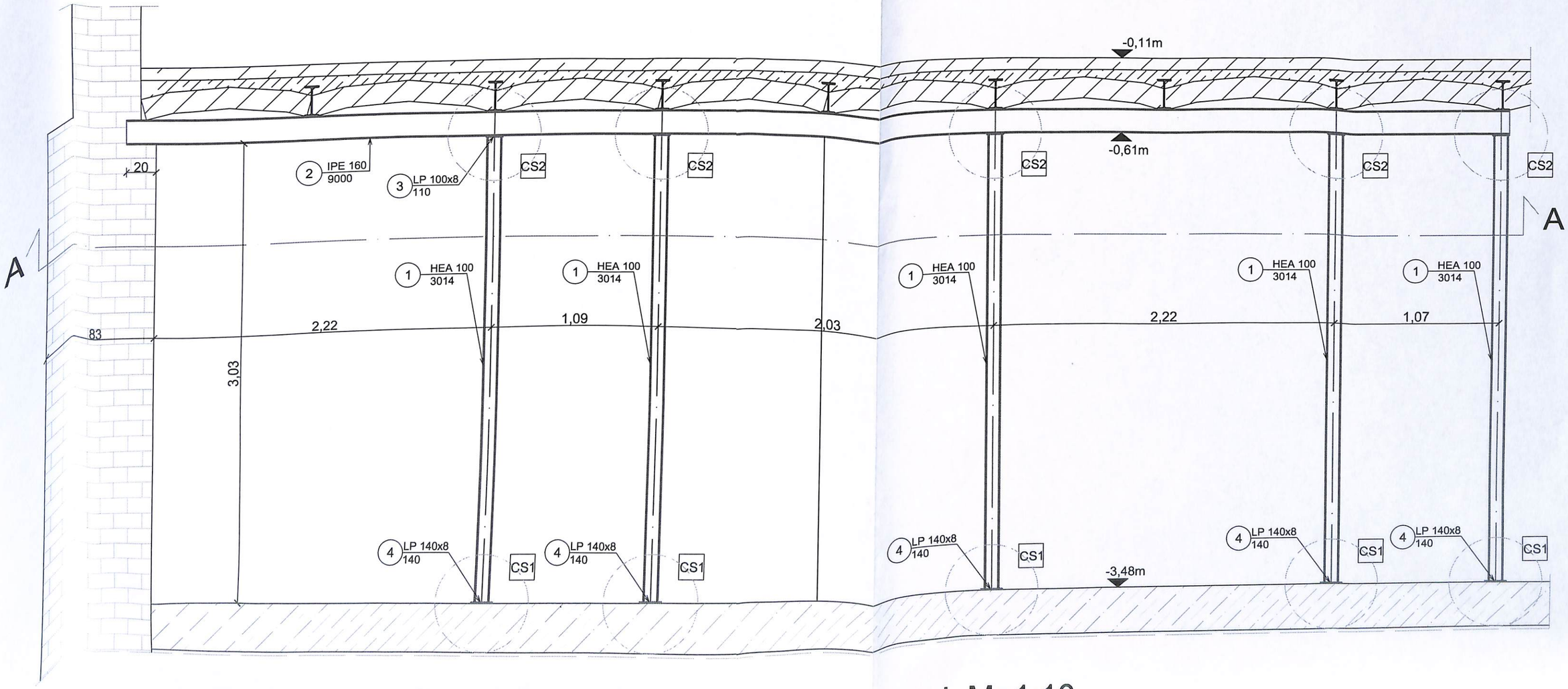
Elhelyezési rajz M=1:50



A-A Metszet M=1:25

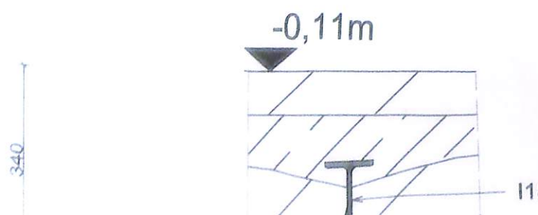


Elölnézet M=1:25

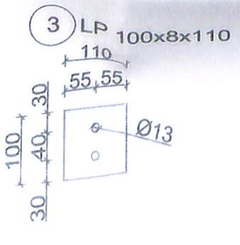


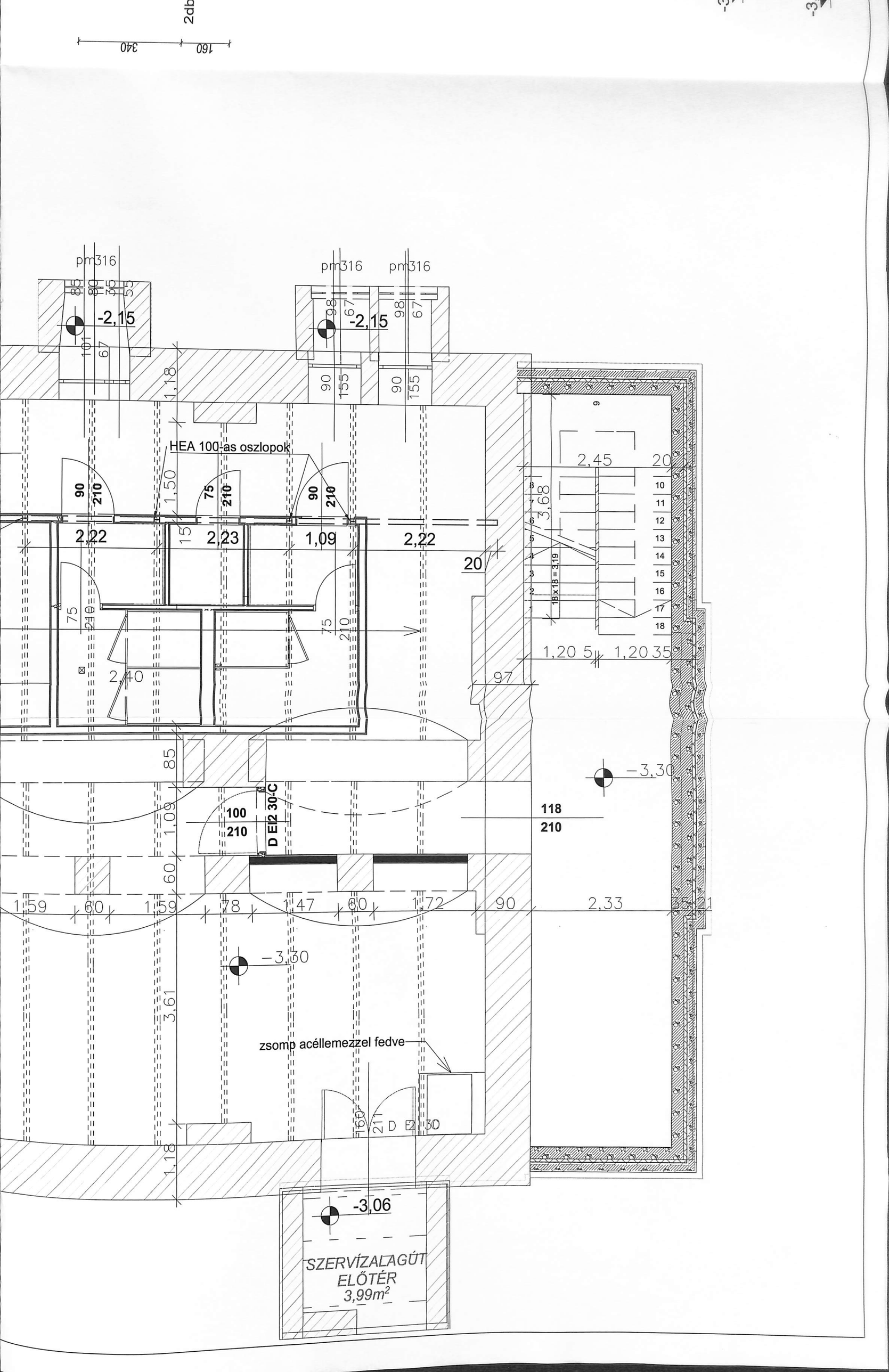
Csomópontok M=1:10

CS2 Oldalnézet:

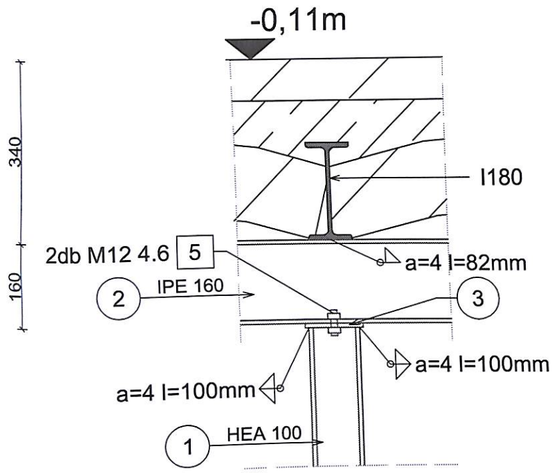


Alulnézet:

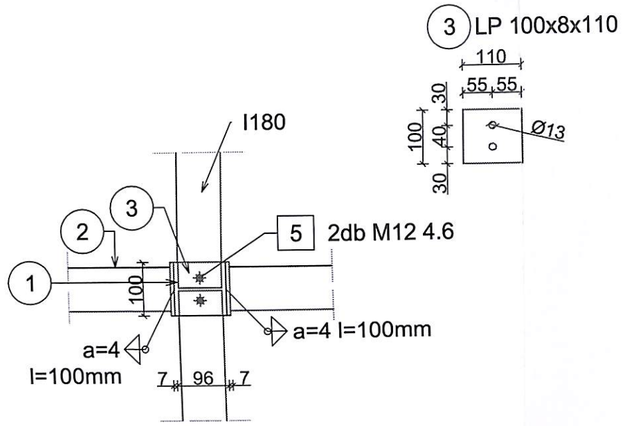



pm316
pm316
pm316
-2,15
-2,15
HEA 100-as oszlopok
2,22
2,23
1,09
2,22
2,45
3,68
18X18=3,19
1,20 5
1,20 35
97
-3,30
-3,30
-3,06
100
210
D EI2 30-C
118
210
zsomp acéllemezzel fedve
D EI2 30
SZERVÍZALAGÚT
ELŐTÉR
3,99m²
2db
340
160

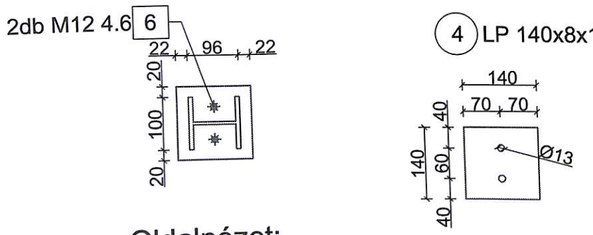
CS2 Oldalnézet:



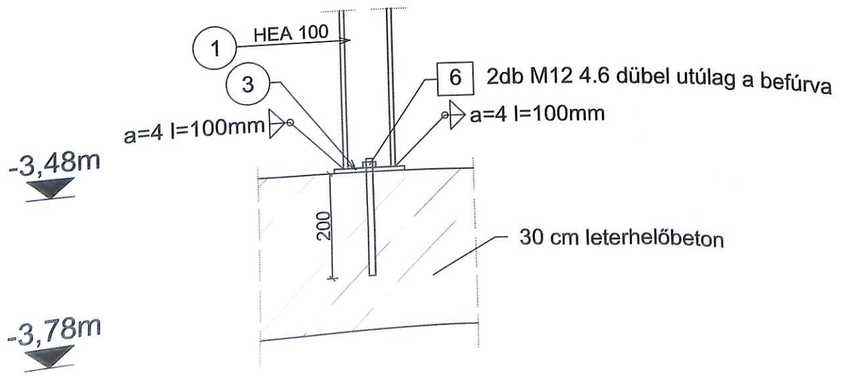
Alulnézet:



CS1 Felülnézet:



Oldalnézet:



Anyagkimutatás							
Jel:	Megnevezés:	Szelvény:	Darab:	Hossz:		Egységnyi súly:	Össz. Súly:
				Egyéni	Össz.		
				mm	m	kg/m	kg
1	Oszlop	HEA 100	5	3014	15,07	16,7	251,669
2	Gerenda	IPE 160	1	9000	9	15,8	142,2
3	Csomólemez	Lp 100x8	5	110	0,55	6,28	3,454
4	Talplemez	Lp 140x8	5	140	0,7	8,79	6,153
5	M12 4.6 csavar+a.+a.		10	50	0,5		
6	M12 4.6 csavar+a.+a.		10	220	2,2		
Összes acél szükséglet:							403,5 kg

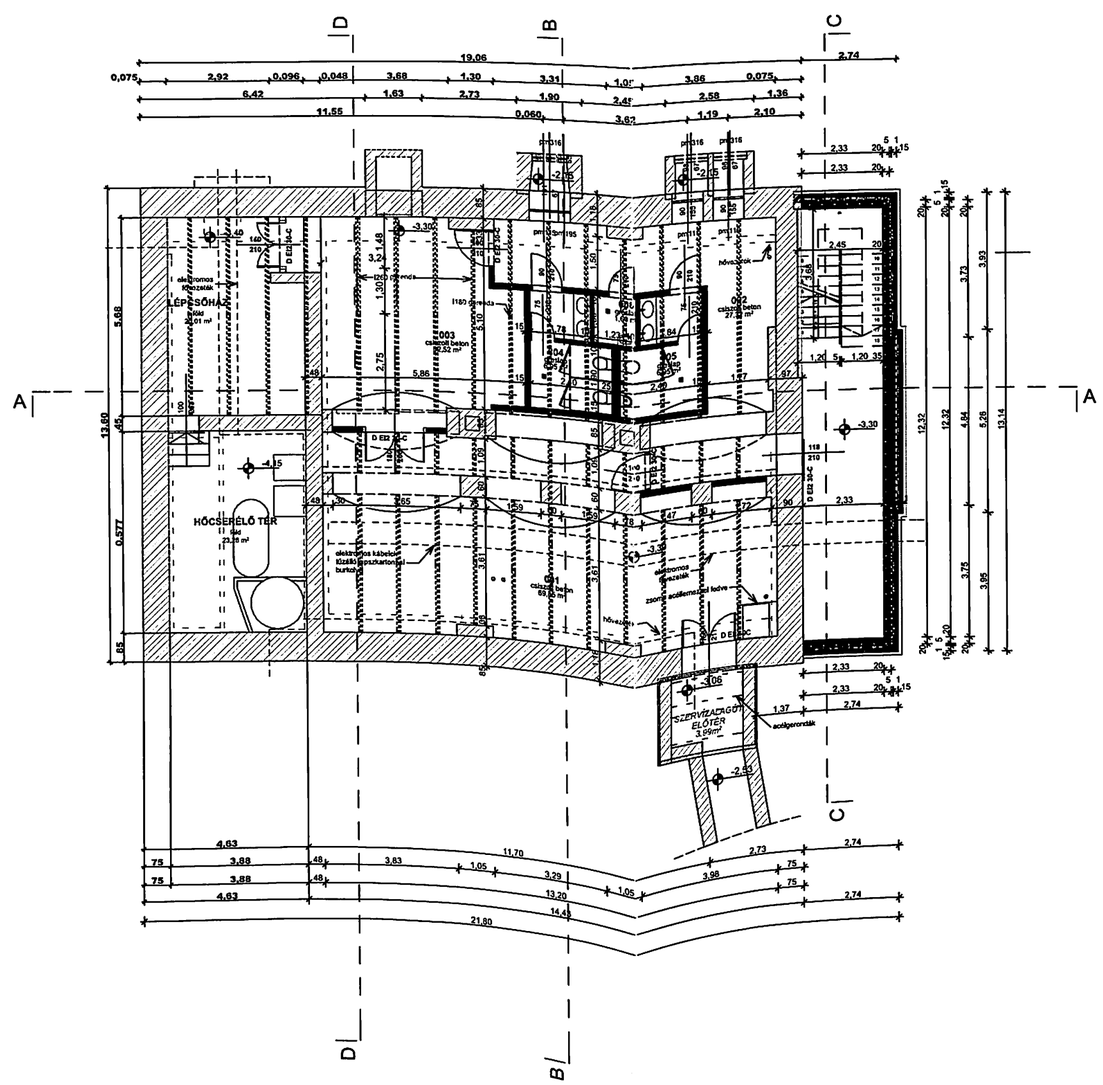
Megjegyzések:

-Anyagminőségek:
Acél: S235
Csavar: 4.6
-A varratok körbefuttatottak.
-A varratok a helyszínen ellenőrizendők.
-A szerkezet pontos leírását és technológiai utasításait a műszaki leírás tartalmazza.
±0,00=104,42 mBf

SZENT ISTVÁN EGYETEM YBL MILKÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR		
Tárgy: SZAKDOLGOZAT		Tervező: Strommer Richárd
Munka: Gyárépület átalakítás		Méretarány: M=1:50;1:25;1:10
Megnevezés: Poroszsüveg boltozatos födém megerősítése		Tervszám: S-11
Konzulensek: Horváth Katalin; Dr Kászonyi Gábor; Mihók Barna		Dátum: 2015.01

Mellékletek

- Felmérési tervek
- Átalakítási tervek



Tervezett - Pincs alaprajz			
Helyiség szám	Helyiség neve	Burkolat típusa	Terület
001	KONDÍCIPNÁLÓ TEREM	csiszolt beton	69,85
002	ELŐTÉR	csiszolt beton	27,32
003	KÖZLEKEDŐ	csiszolt beton	32,52
004	NŐI WC	greslap	6,95
005	FFI WC	greslap	6,95
006	TAKSZ.	greslap	1,60
			145,19 m²

Anyagjelölések

- beton
- vasbeton szerkezet
- nagyméretű tömör tégla
- visszaépített nagyméretű tömör tégla
- gipszkarton
- hőszigetelés
- könnyűbeton feltöltés
- eps vagy xps hőszigetelés
- talaj
- kavics

Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal = ± 0,00 = 104,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE
Gyárépület hasznosítási terve

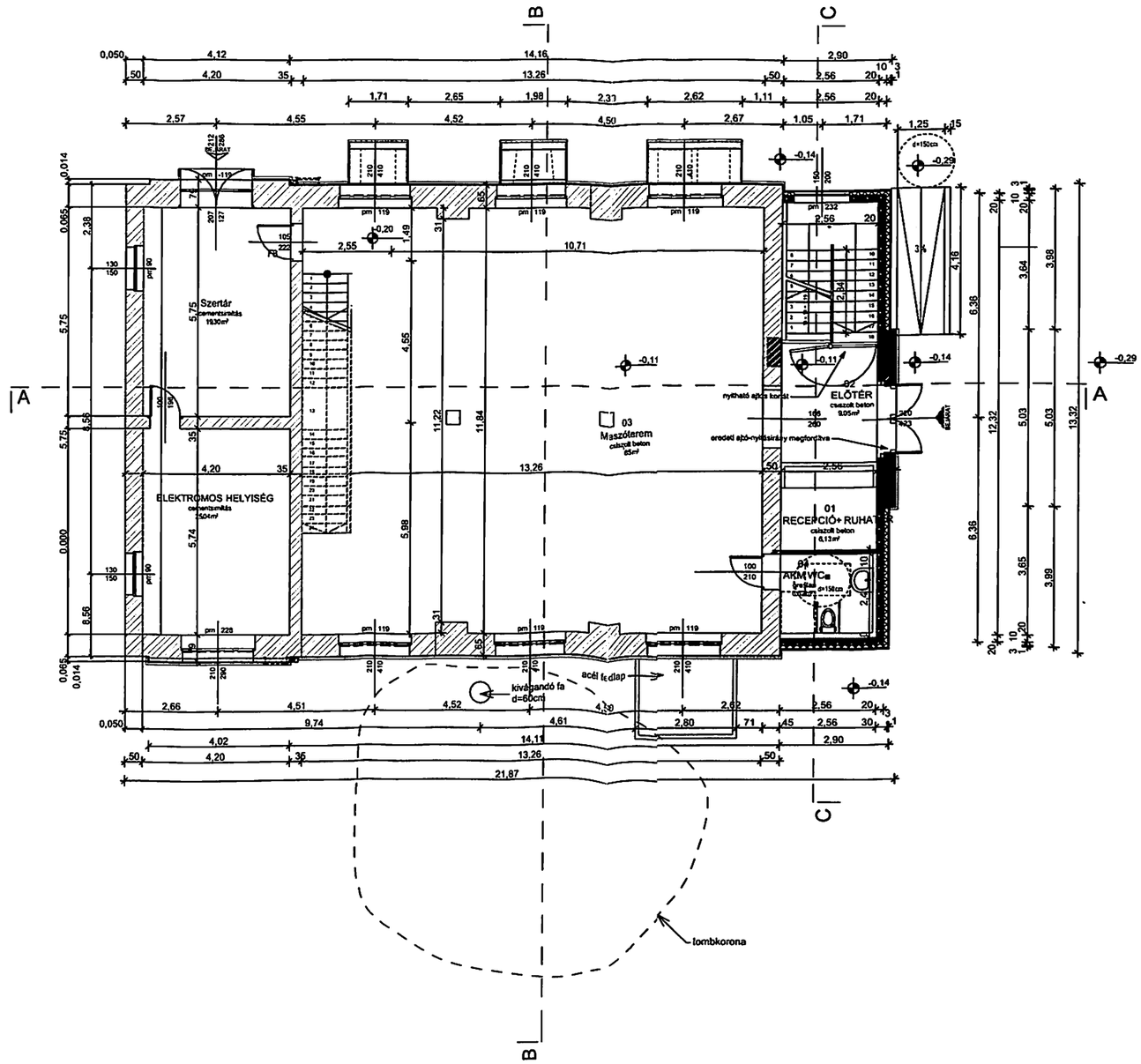
1111 Budapest — cím
4197/2 — helyrajzi szám

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION
Módosított engedélyezési terv

PINCE

ÉPÍTÉSZET — szakág
1:100 — méretarány
2015 .07.23. — dátum

EPI-E4-EM-A1-02



Anyagjelölések

- beton
- vasbeton szerkezet
- nagyméretű tömör tégla
- visszaépített nagyméretű tömör tégla
- gipszkarton
- hőszigetelés
- könnyűbeton feltöltés
- eps vagy xps hőszigetelés
- talaj
- kavics

Tervezett - Földszinti alaprajz			
Helyiség szám	Helyiség neve	Burkolat típusa	Terület
01	RECEPCIÓ+RUHATÁR	csiszolt beton	6,13
02	ELŐTÉR	csiszolt beton	9,05
03	MÁSZÓ TEREM	csiszolt beton	149,85
04	AKM. WC	greslap	6,62
			171,65 m²

Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal = ± 0,00 = 104,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE
Gyárépület hasznosítási terve

cím
1111 Budapest

helyrajzi szám
4197/ 2

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION
Módosított engedélyezési terv

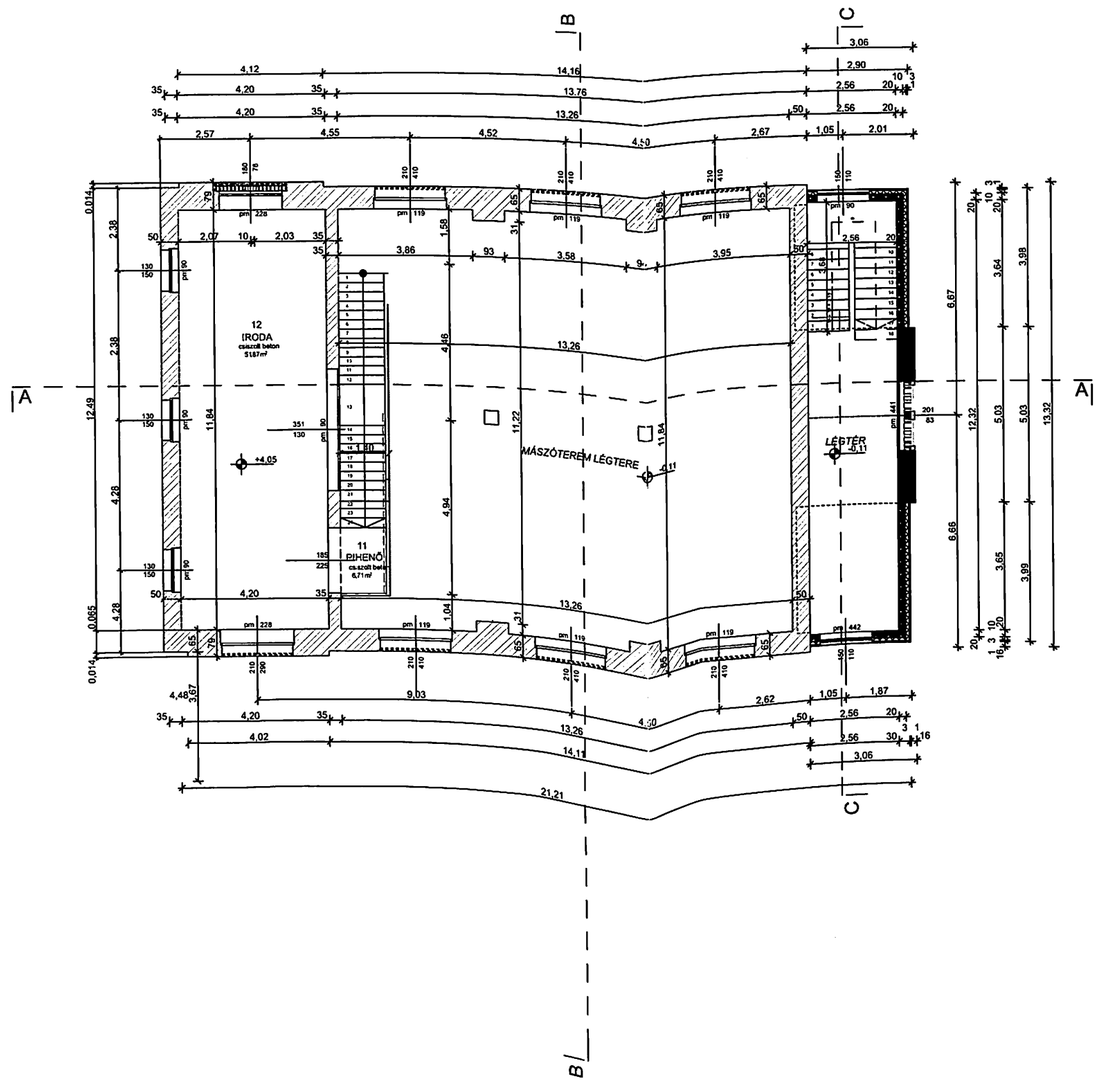
FÖLDSZINT

szakág
ÉPÍTÉSZET

méretarány
1:100

dátum
2015 .07.23.

EPI-E4-EM-A2-02



Anyagjelölések

- beton
- vasbeton szerkezet
- nagyméretű tömör tégla
- visszaépített nagyméretű tömör tégla
- gipszkarton
- hőszigetelés
- könnyűbeton feltöltés
- eps vagy xps hőszigetelés
- talaj
- kavics

Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal = ± 0,00 = 104,42 mBf

Tervezett - Emeleti alaprajz			
Helyiség szám	Helyiség neve	Burkolat típusa	Terület
11	PIHENŐ	csiszolt beton	6,71
12	IRODA	csiszolt beton	51,87
			58,58 m²

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE
Gyárépület hasznosítási terve

cím
1111 Budapest

helyrajzi szám
4197/2

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION
Módosított engedélyezési terv

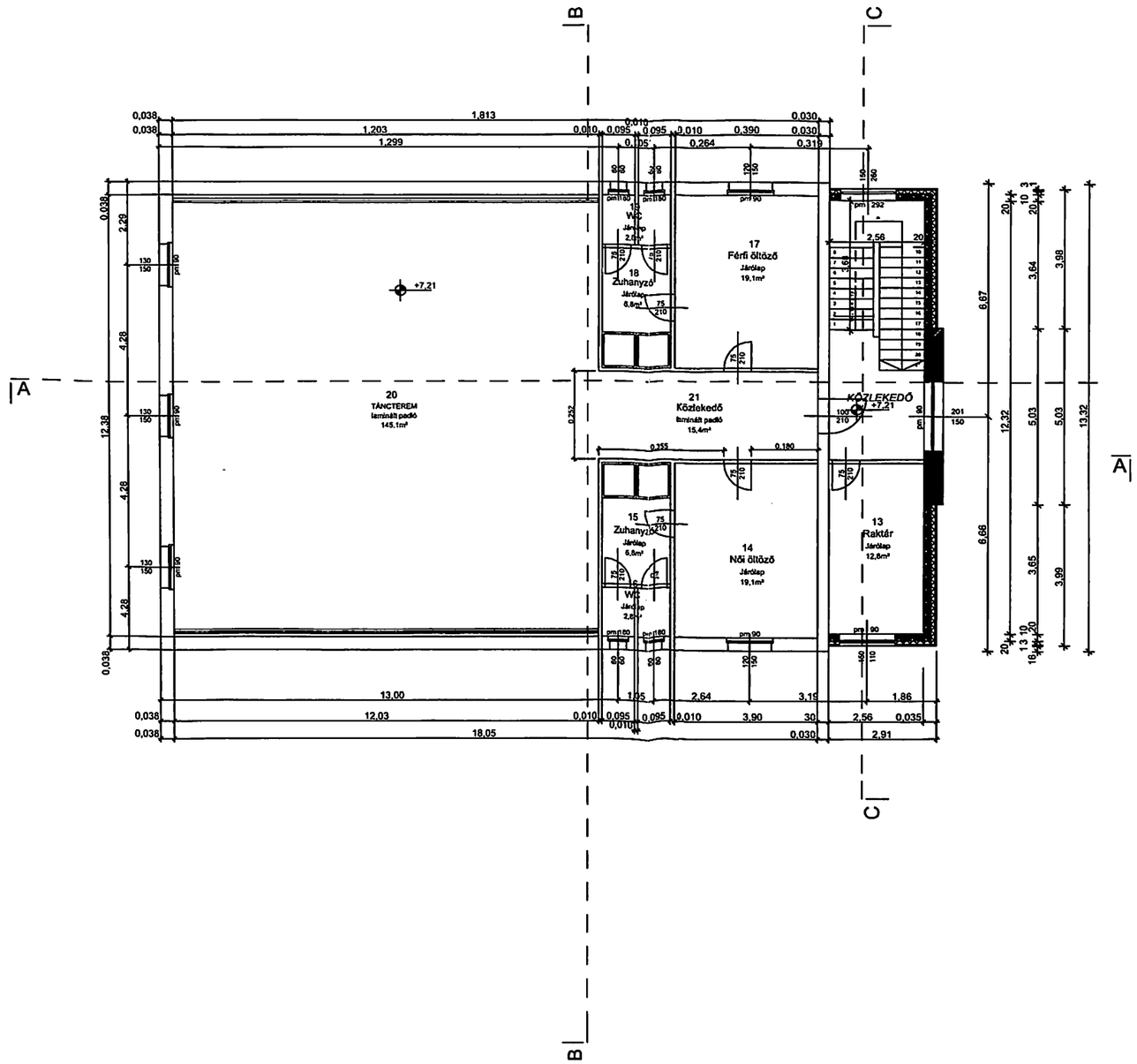
1. EMELET

szakág
ÉPÍTÉSZET

méretarány
1:100

dátum
2015 .07.23.

EPI-E4-EM-A3-02



Anyagjelölések

- beton
- vasbeton szerkezet
- nagyméretű tömör tégla
- visszaépített nagyméretű tömör tégla
- gipszkarton
- hőszigetelés
- könnyűbeton feltöltés
- eps vagy xps hőszigetelés
- talaj
- kavics

Tervezett - 2. Emeleti alaprajz			
Helyiség szám	Helyiség neve	Burkolat típusa	Terület
13	RAKTÁR	járólap	12,8
14	NŐI ÖLTÖZŐ	járólap	19,1
15	ZUHANYZÓ	járólap	6,8
16	WC	járólap	2,8
17	FÉRFI ÖLTÖZŐ	járólap	19,1
18	ZUHANYZÓ	járólap	6,8
19	WC	járólap	2,8
20	TÁNC TEREM	laminált padló	145,1
21	KÖZLEKEDŐ	laminált padló	15,4
			180,67 m²

Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal =± 0,00 = 104,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE
Gyárépület hasznosítási terve

1111 Budapest — cím

4197/ 2 — helyrajzi szám

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION
Módosított engedélyezési terv

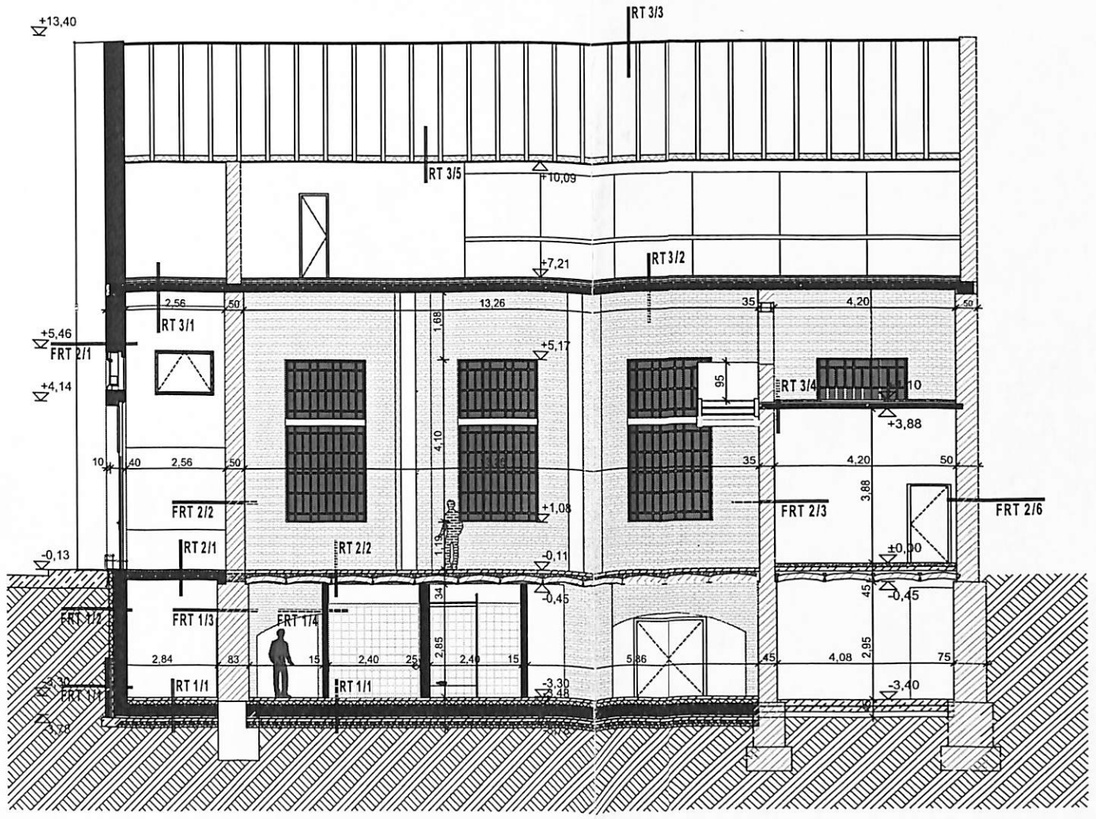
2. EMELET

ÉPÍTÉSZET — szakág

1:100 — méretarány

2015 .07.23. — dátum

EPI-E4-EM-A4-02



FÖDÉM RÉTEGRENDEK

RT 1/1

5 cm	csiszolt beton
1 rtg	technológiai szigetelés
10 cm	hőszigetelés
30 cm	monolit vb ellenlemez
5 cm	szerelőbeton
2 rtg	2 rtg modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
8 cm	ajzatbeton
15 cm	kavicságyazat

RT 2/1

5 cm	csiszolt betonpadló
20 cm	monolit vb lemez nagyátlás zsaluzat, látszó beton felület

RT 2/2

8 cm	csiszolt betonpadló
26 cm	poliszitrolbeton feltöltés meglévő paroszszűveg födém, javított fúgák, acél gerendák tűzvédő festéssel antracit színben

RT 3/1

1 cm	ragasztó + kerámia lapburkolat
4 cm	vasalt úsztatott beton
1 rtg	pe. fólia
5 cm	lépésálló hőszgetelés
20 cm	monolit vasbeton lemez
- cm	glettelés + festés

RT 3/2

1 cm	laminált padlóburkolat
1 rtg	táblás polifon alátét
4 cm	vasalt úsztatott beton
1 rtg	pe. fólia
5 cm	lépésálló hőszgetelés
20 cm	monolit vasbeton lemez
- cm	glettelés + festés

RT 3/3

1rtg	titáncink lemez
1,5cm	osb farostlemez
2,5cm	tetőlécezés
1 rtg.	párafékező fólia
15 cm	fa rácsostartó

RT 3/4

8 cm	csiszolt betonpadló
27 cm	könnyűbeton feltöltés
10 cm	meglévő felülbordás vb lemez meglévő felületkezelés

RT 3/5

20 cm	szálas hőszigetelés
1,25cm	gipszkarton lap
- cm	glettelés + felületképzés

FAL RÉTEGRENDEK

FRT 1/1

15 cm	zsalukő szigetelést tartó fal simítás
2 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
5 cm	hőszigetelő lemez vízszigetelés védelmére
35 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 1/2

1 rtg	geotextília
10 cm	extrudált hőszigetelés
1 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés
35 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 1/3

	fugák kikaparva
83 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

FRT 1/4

2 rtg	gipszkarton
10 cm	CW100 profil, közötte 5 cm üveggyapot hőszigetelés
2 rtg	impregnált gipszkarton
2 rtg	kent szigetelés
1cm	csempeburkolat ragasztva

FRT 1/5

15 cm	zsalukő szigetelés tartó fal simítás
2 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
5 cm	hőszigetelő lemez vízszigetelés védelmére
20 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 1/6

1 rtg	geotextília
10 cm	extrudált hőszigetelés
1rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés
20cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 1/7

	fugák kikaparva
85 cm	meglévő nagyméretű tömörtégla falazat

FRT 2/1

3 cm	kültéri vakolat
44 cm	visszaépített nagyméretű tömör tégla falazat
2 cm	beltéri vakolat
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 2/2

	fugák kikaparva
50 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

FRT 2/3

	fugák kikaparva
35 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat meglévő vakolat

FRT 2/4

2 cm	kültéri vakolat
60 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

Anyagjelölések

- beton
- vasbeton szerkezet
- nagyméretű tömör tégla
- visszaépített nagyméretű tömör tégla
- gipszkarton
- hőszigetelés
- könnyűbeton feltöltés
- eps vagy xps hőszigetelés
- talaj
- kavics
- fa
- fém

Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal = ± 0 00 = 104 ,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE

Gyárépület átalakítási terve

1111 Budapest — cím

4197/ 2 — helyrajzi szám

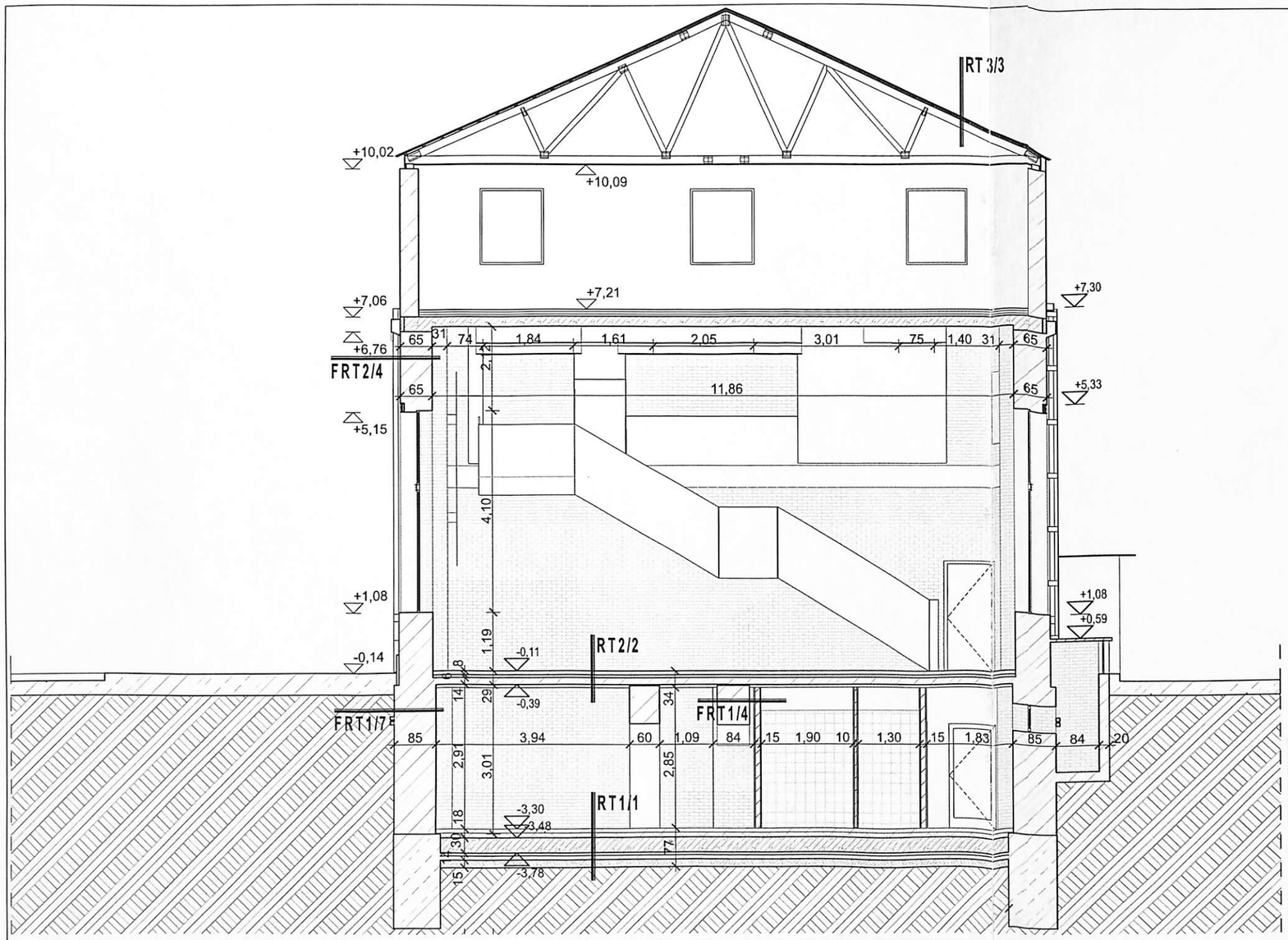
A-A metszet

ÉPÍTÉSZET — szakág

1:100 — méretarány

EPI-E4-EM-M1-02

ARCHICAD OKTATÁSI VERZIÓ



FÖDÉM RÉTEGRENDEK

RT1/1

5 cm	csiszolt beton
1 rtg	technológiai szigetelés
10 cm	hőszigetelés
30 cm	monolit vb ellenlemez
5 cm	szerelőbeton
2 rtg	2 rtg modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
8 cm	ajzatbeton
15 cm	kavicságyazat

RT2/1

5 cm	csiszolt betonpadló
20 cm	monolit vb lemez nagytáblás zsaluzat, látszó beton felület

RT2/2

8 cm	csiszolt betonpadló
26 cm	polisztirolbeton feltöltés meglévő poroszsüveg födém, javított fúgák, acél gerendák tűzvédő festéssel antracit színben

RT2/3

8 cm	csiszolt betonpadló
25 cm	meglévő vb lemez
2 rtg.	glettelés
2 rtg.	festés

RT3/1

1 cm	ragasztó + kerámis lapburkolat
4 cm	vasalt úsztatott beton
1 rtg	pe. fólia
10 cm	lépésálló hőszigetelés
20 cm	monolit vasbeton lemez glettelés + festés

RT3/2

1 cm	laminált padlóburkolat
1 rtg	táblás polifon alátét
4 cm	vasalt úsztatott beton
1 rtg	pe. fólia
5 cm	lépésálló hőszigetelés
20 cm	monolit vasbeton lemez
- cm	glettelés + festés

RT3/3

1 rtg	titáncink lemez
1,5 cm	osb farostlemez
2,5 cm	tetőlécezés
1 rtg	párafékező fólia
15 cm	fa rácsostartó

RT3/4

8 cm	csiszolt betonpadló
27 cm	könnyűbeton feltöltés
10 cm	meglévő felülbordás vb lemez meglévő felületkezelés

RT3/5

20 cm	szálas hőszigetelés
1,25 cm	gipszkarton lap
- cm	glettelés + felületképzés

FAL RÉTEGRENDEK

FRT1/1

15 cm	zsalukő szigetelést tartó fal simitás
2 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
5 cm	hőszigetelő lemez vízszigetelés védelmére
35 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT1/2

1 rtg	geotextília
10 cm	extrudált hőszigetelés
1 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés
35 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT1/3

	fugák kikaparva
83 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

FRT1/4

2 rtg	gipszkarton
10 cm	CW100 profil, közötte 5 cm üveggyapot hőszigetelés
2 rtg	impregnált gipszkarton
2 rtg	kent szigetelés
1cm	csempeburkolat ragasztva

FRT1/5

15 cm	zsalukő szigetelést tartó fal simitás
2 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
5 cm	hőszigetelő lemez vízszigetelés védelmére
20 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT1/6

1 rtg	geotextília
10 cm	extrudált hőszigetelés
1rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés
20cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT1/7

	fugák kikaparva
85 cm	meglévő nagyméretű tömörtégla falazat

FRT2/1

3 cm	kültéri vakolat
44 cm	visszaépített nagyméretű tömör tégla falazat
2 cm	beltérei vakolat
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT2/2

	fugák kikaparva
50 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

FRT2/3

	fugák kikaparva
35 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat meglévő vakolat

FRT2/4

2 cm	kültéri vakolat
60 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

Anyagjelölések

- beton
- vasbeton szerkezet
- nagyméretű tömör tégla
- visszaépített nagyméretű tömör tégla
- gipszkarton
- hőszigetelés
- könnyűbeton feltöltés
- eps vagy xps hőszigetelés
- talaj
- kavics
- fa
- fém

Megjegyzés:
- Meglécő padlóvonal= ±0,00 = 104,42 mBf
- Meglévő fémfelületek egységesen RAL 7016 Grey színra profestve vagy mázolva

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE

Gyárépület terve

cím

1111 Budapest

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION

B-B METSZET

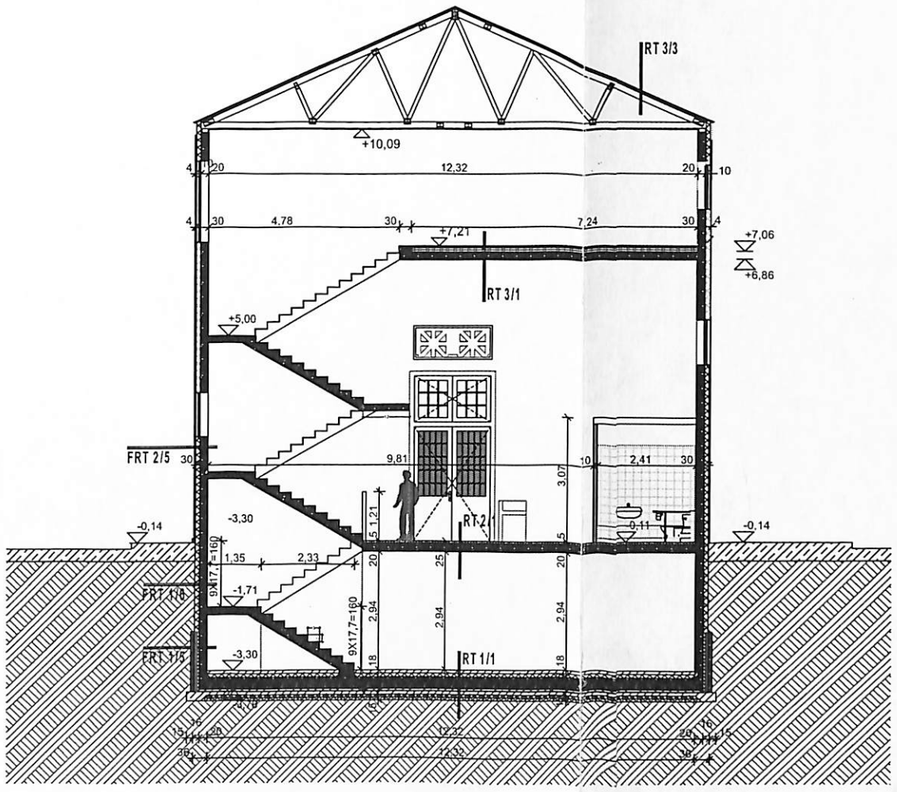
szakág

ÉPÍTÉSZET

méretarány

1:100

EPI-E4-BB-A2-05



FÖDÉM RÉTEGRENDEK

RT 1/1

5 cm	csiszolt beton
1 rtg	technológiai szigetelés
10 cm	hőszigetelés
30 cm	monolit vb ellenlemez
5 cm	szerelőbeton
2 rtg	2 rtg modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
8 cm	ajzalbeton
15 cm	kavicságyazat

RT 2/1

5 cm	csiszolt betonpadló
20 cm	monolit vb lemez nagytáblás zsaluzat, látszó beton felület

RT 2/2

8 cm	csiszolt betonpadló
26 cm	polisztrolbeton feltöltés meglévő poroszsüveg födém, javított fugák, acél gerendák tűzvédő festéssel antracit színben

RT 3/1

1 cm	ragasztó + kerámia lapburkolat
4 cm	vasalt úsztatott beton
1 rtg	pe. fólia
5 cm	lépésálló hőszgetelés
20 cm	monolit vasbeton lemez
- cm	glettelés + festés

RT 3/2

1 cm	laminált padlóburkolat
1 rtg	táblás polifon alátét
4 cm	vasalt úsztatott beton
1 rtg	pe. fólia
5 cm	lépésálló hőszgetelés
20 cm	monolit vasbeton lemez
- cm	glettelés + festés

RT 3/3

1rtg	titáncink lemez
1.5cm	osb faforsflemez
2.5cm	tetőlécezés
1 rtg.	párafékező fólia
15 cm	fa rácsostartó

RT 3/4

8 cm	csiszolt betonpadló
27 cm	könnyűbeton feltöltés
10 cm	meglévő felülbordás vb lemez meglévő felületkezelés

RT 3/5

20 cm	szálas hőszigetelés
1.25cm	gipszkarton lap
- cm	glettelés + felületképzés

FAL RÉTEGRENDEK

FRT 1/1

15 cm	zsalukő szigetelést tartó fal simítás
2 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
5 cm	hőszigetelő lemez vízszigetelés védelmére
35 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 1/2

1 rtg	geotextilia
10 cm	extrudált hőszigetelés
1 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés
35 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 1/3

	fugák kikaparva
83 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

FRT 1/4

2 rtg	gipszkarton
10 cm	CW100 profil, közötte 5 cm üveggyapot hőszigetelés
2 rtg	impregnált gipszkarton
2 rtg	kent szigetelés
1cm	csempeburkolat ragasztva

FRT 1/5

15 cm	zsalukő szigetelést tartó fal simítás
2 rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajvíznyomás elleni szigetelés
5 cm	hőszigetelő lemez vízszigetelés védelmére
20 cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 1/6

1 rtg	geotextilia
10 cm	extrudált hőszigetelés
1rtg	modifikált bitumenes vastag lemez talajnedvesség elleni szigetelés
20cm	monolit vasbeton fal
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 1/7

	fugák kikaparva
85 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat

FRT 2/1

3 cm	kültéri vakolat
44 cm	visszaépített nagyméretű tömör tégla falazat
2 cm	beltéri vakolat
2 rtg	glettelés
2 rtg	festés

FRT 2/2

	fugák kikaparva
50 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

FRT 2/3

	fugák kikaparva
35 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat meglévő vakolat

FRT 2/4

2 cm	kültéri vakolat
60 cm	meglévő nagyméretű tömör tégla falazat vakolat leverve, fugák kikaparva

Anyagjelölések

- beton
- vasbeton szerkezet
- nagyméretű tömör tégla
- visszaépített nagyméretű tömör tégla
- gipszkarton
- hőszigetelés
- könnyűbeton feltöltés
- eps vagy xps hőszigetelés
- talaj
- kavics
- fa
- fém

Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal =± 0.00 = 104,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE

Gyárépület átalakítási terve

1111 Budapest — cím

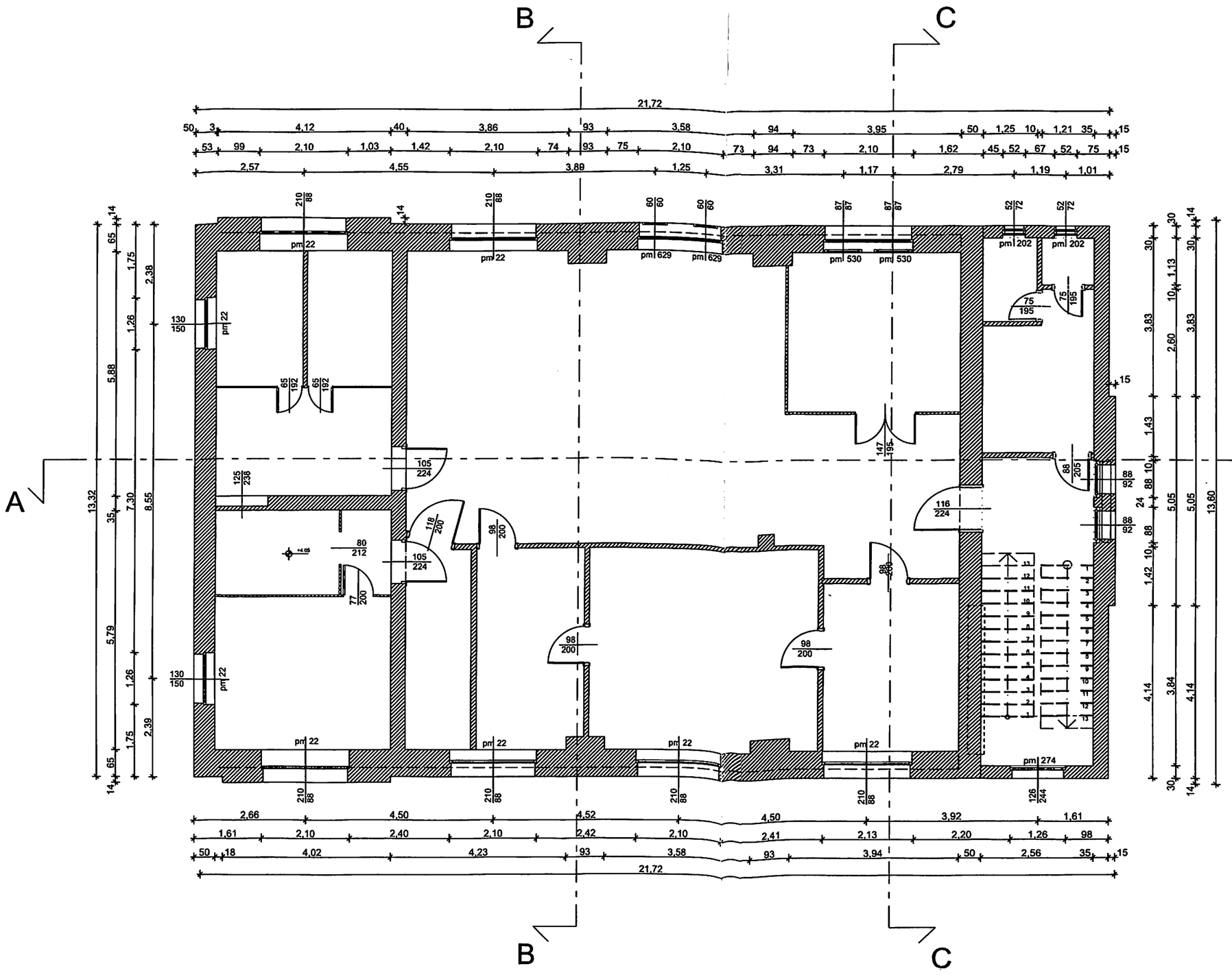
4197/ 2 — helyrajzi szám

C-C metszet

ÉPÍTÉSZET — szakág

1:100 — méretarány

EPI-E4-EM-M3-02



Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal =± 0,00 = 104,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE

Gyárépület felmérési terve

1111 Budapest — cím

4197/ 2 — helyrajzi szám

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION

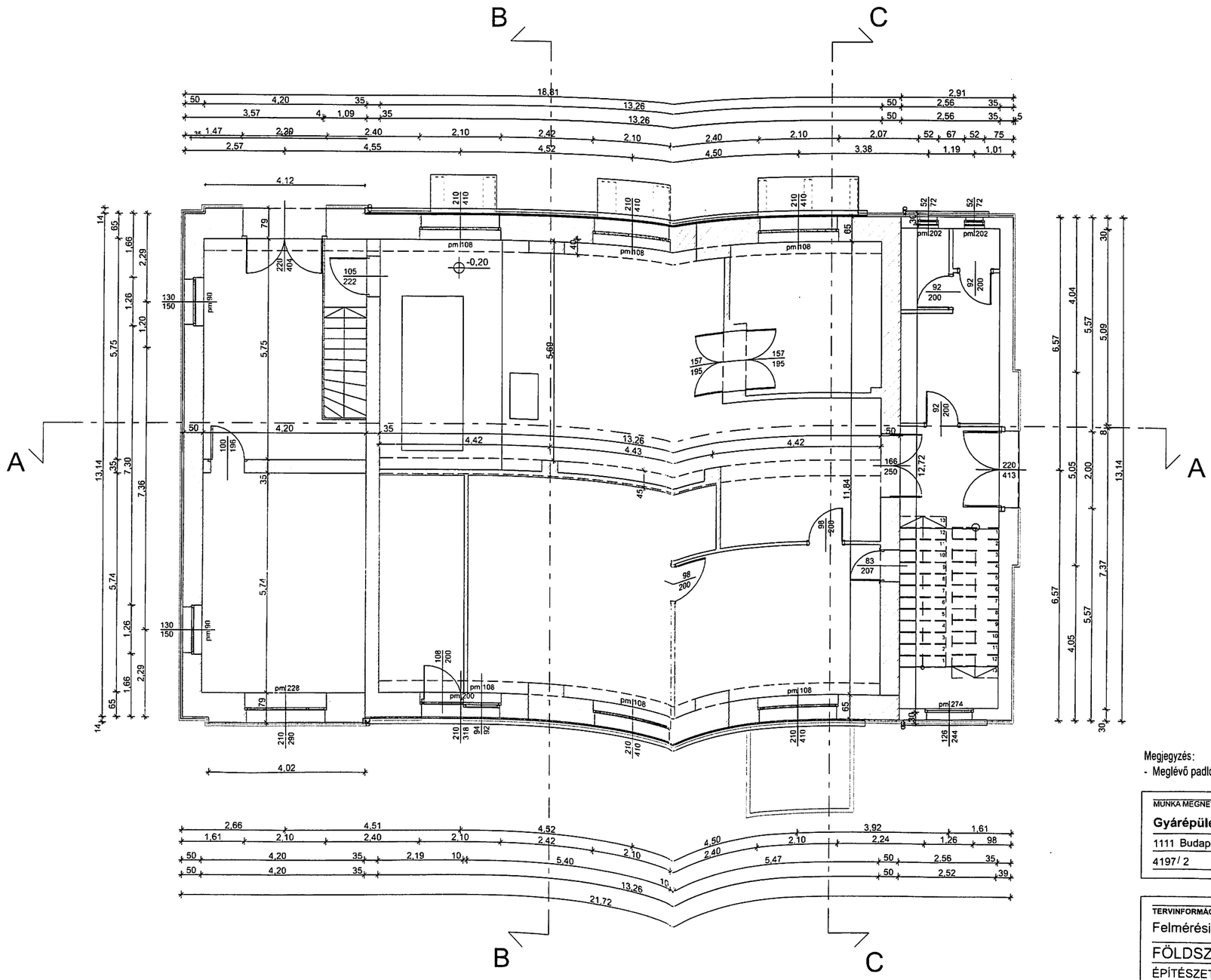
Felmérési terv

1. EMELET

ÉPÍTÉSZET — szakág

1:100 — méretarány

EPI-AL-1.EMELET-03



Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal = ± 0.00 = 104.42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE

Gyárépület felmérési terve

1111 Budapest — cím

4197/ 2 — helyrajzi szám

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION

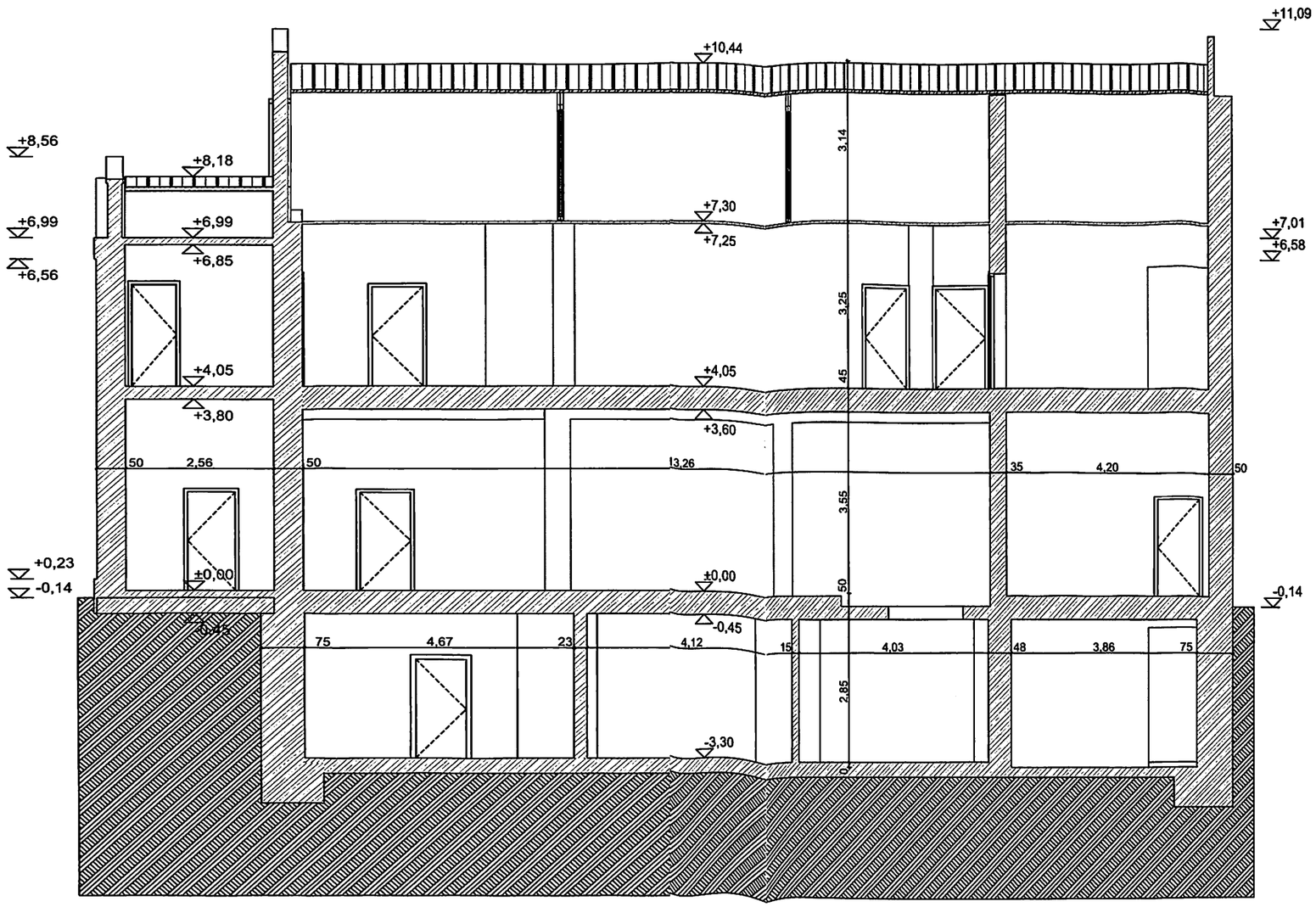
Felmérési terv

FÖLDSZINT

ÉPÍTÉSZET — szakág

1:100 — méretarány

EPI-AL-FOLDSZINT-02



Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal = ± 0,00 = 104,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE

Gyárépület felmérési terve

cím
1111 Budapest

helyrajzi szám
4197/2

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION

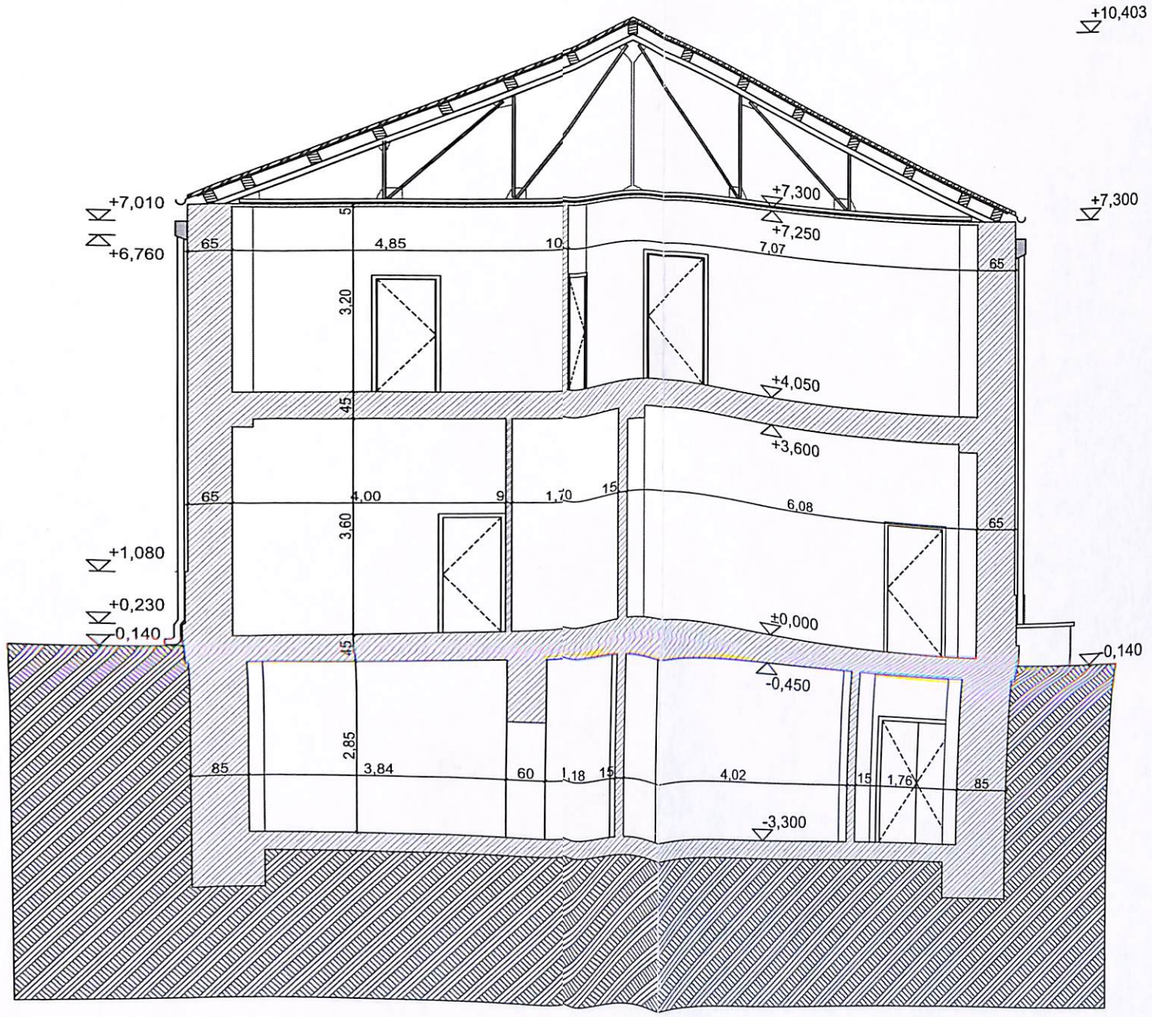
Felmérési terv

A-A METSZET

szakág
ÉPÍTÉSZET

méretarány
1:100

EPI-M-AA-04



Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal = ± 0,00 = 104,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE

Gyárépület felmérési terve

cím
1111 Budapest

helyrajzi szám
4197/ 2

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION

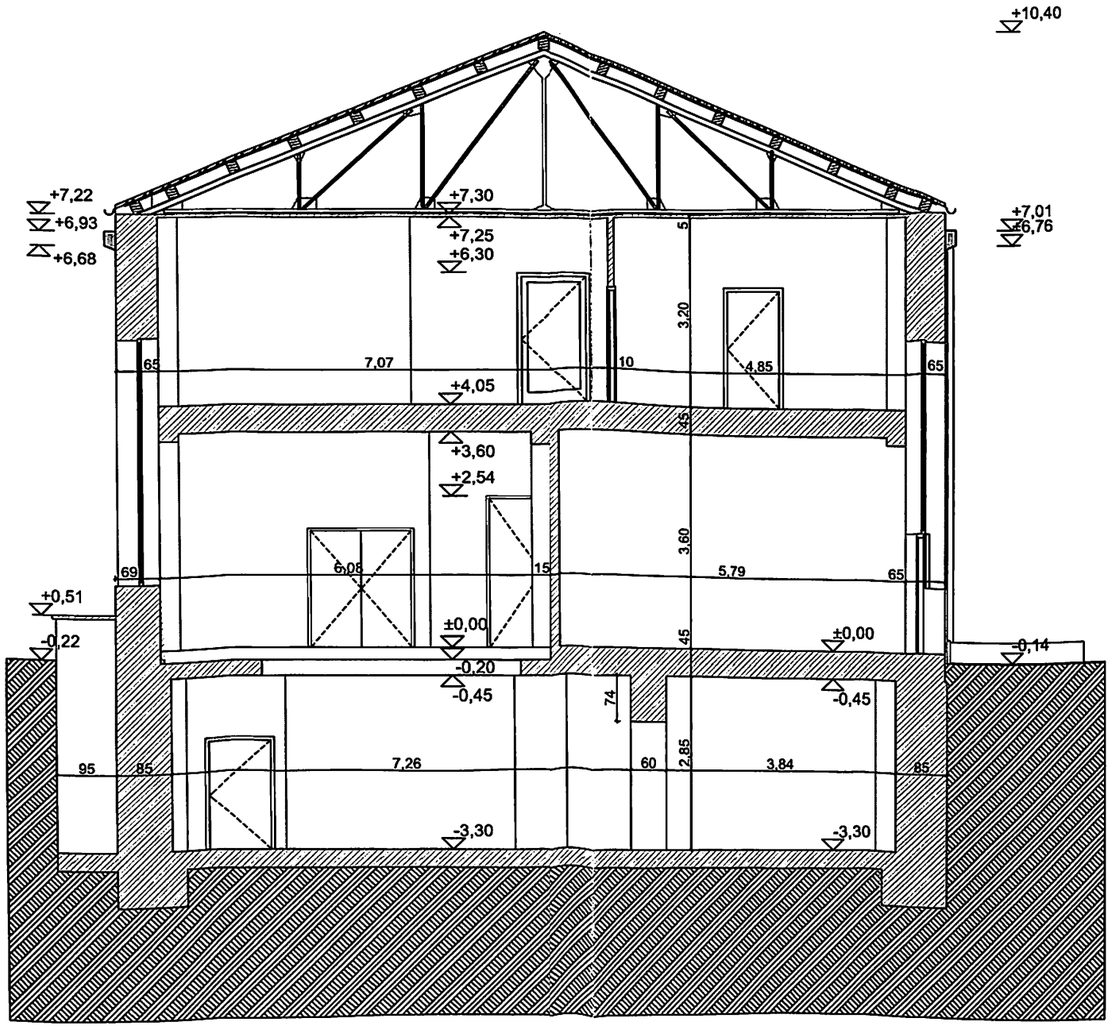
Felmérési terv

B-B METSZET

szakág
ÉPÍTÉSZET

méretarány
1:100

EPI-M-BB-05



Megjegyzés:
- Meglévő padlóvonal = ± 0,00 = 104,42 mBf

MUNKA MEGNEVEZÉSE / PROJECT TITLE

Gyárépület felmérési terve

cím
1111 Budapest

helyrajzi szám
4197/ 2

TERVINFORMÁCIÓ / PLAN INFORMATION

Felmérési terv

C-C METSZET

szakág
ÉPÍTÉSZET

méretarány
1:100

EPI-M-CC-06