



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
ÉPÍTÉS-, ÉPÍTŐ- ÉS KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI KAR
Szerkezetépítési Tanszék
Szerkezetépítés III.

Tartószerkezeti műszaki leírás és számítás

**Fa galéria SZEngine laborba
9026 Győr**

Csillag Máté – YLWTF7

Fogas Benjámín Máté – QM4DL6

Jakab Lilla - B5F4C7

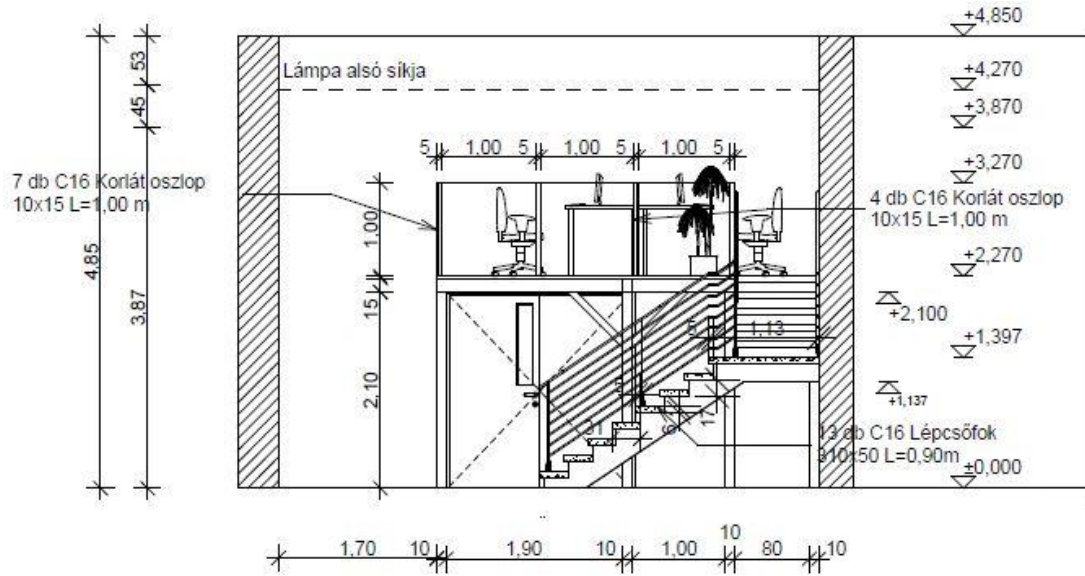
Kancler Petra - O2EQ1K

Tóth Sándor – AF50WD

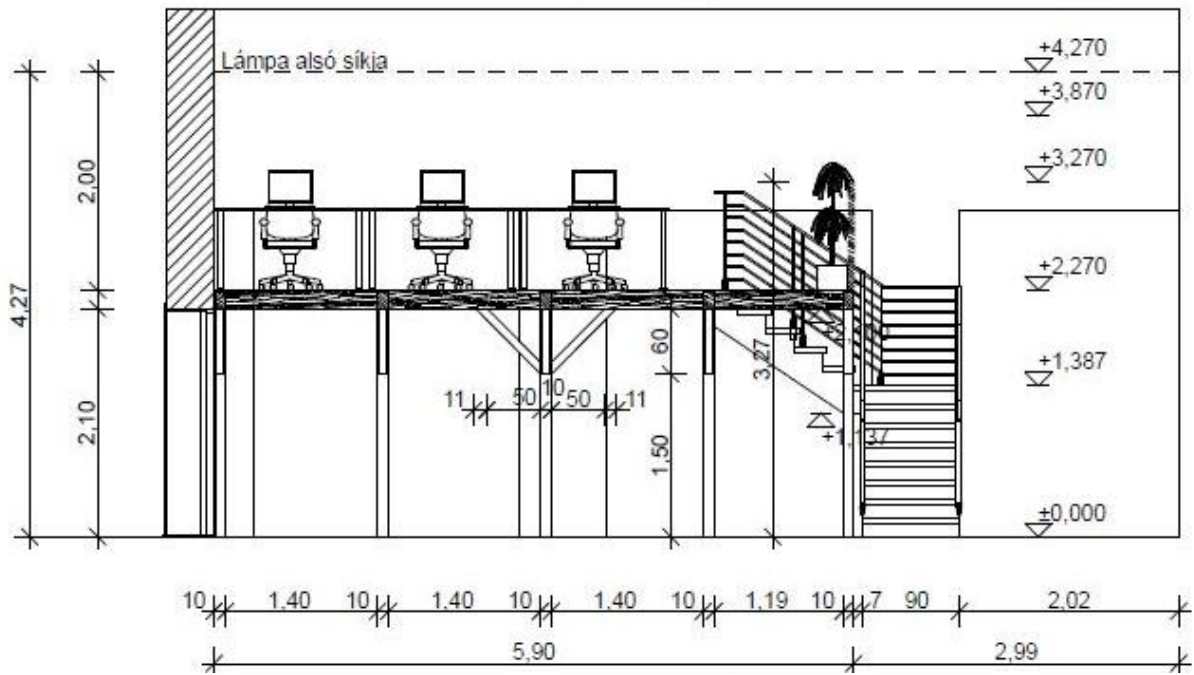
Tartalomjegyzék

1. Általános leírás, a szerkezet bemutatása:	2
2. Statikai váz	4
3. Terhek	4
4. Kapcsolatok	7
I. Papucselemes gerenda illesztés méretezése, egyszer nyírt fa-acél kapcsolat.....	7
II. Korlát kapcsolat méretezése, egyszer nyírt fa-fa kapcsolat.....	8
5. Lépcső ellenőrzése	9

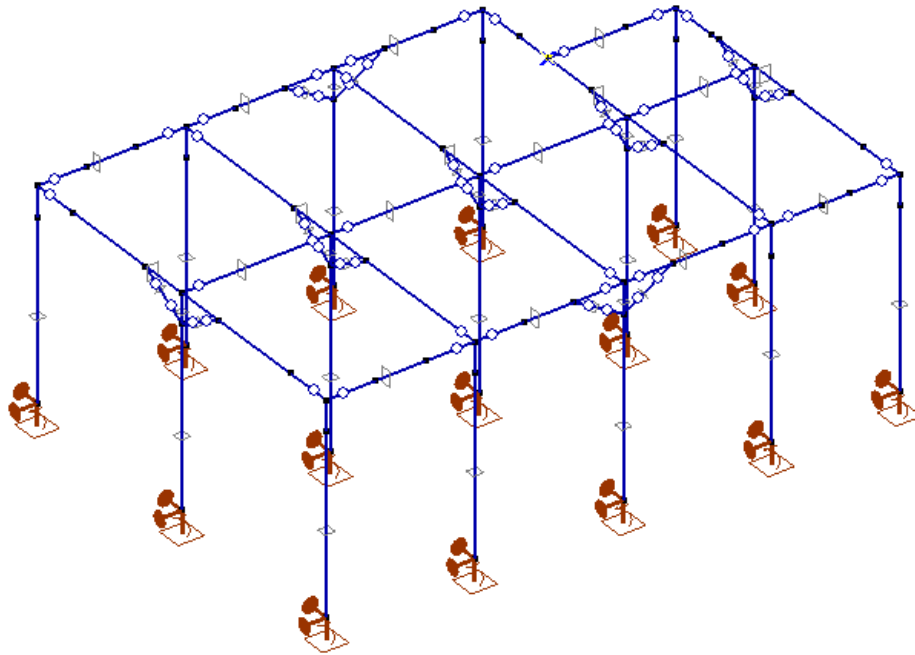
A-A metszet



B-B metszet



2. Statikai váz

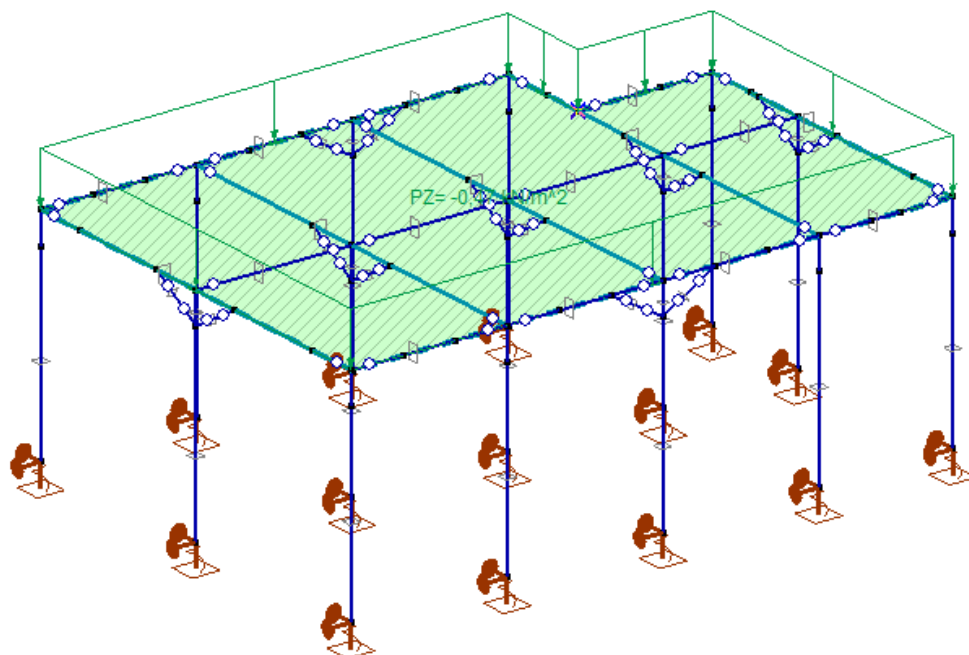


3. Terhek

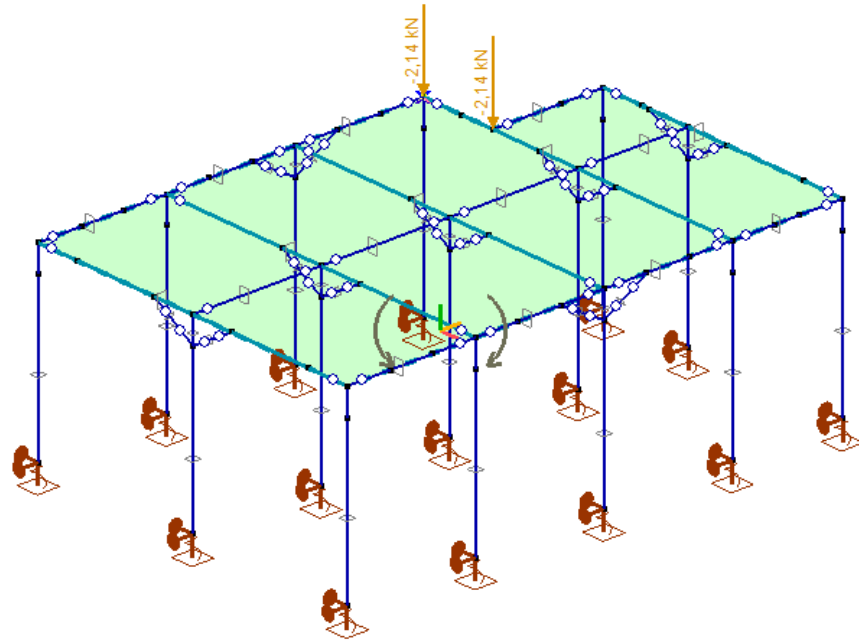
- a fa szerkezet önsúlyát: program számítja
- többi teher a mellékletben megtalálható

BURKOLATI RÉTEG SÚLYA:

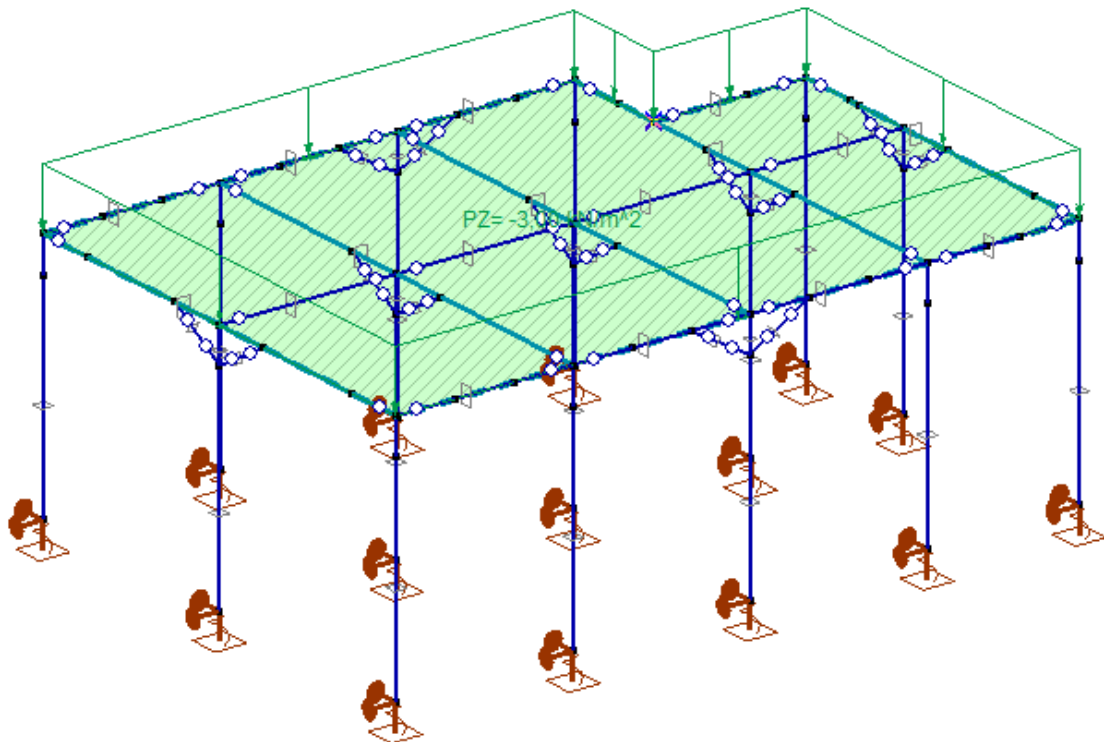
- Rétegrind: 100mm vastag BBS 125 → 47,00 kg/m²



- Lépcsó súlya: 2,14 kN



Hasznos teher:
Iroda 3kN/m²



Minden szelvényünk megfelel, ezek kihasználtságát a következő táblázatban lehet megtekinteni.

	Csoport	Eredeti / optimalizált szelvény	Optimalizálási kihasználtság	Megengedett kihasználts..	Kihasználtság
1	gerenda	* 100x150	* 0,567	1,000	* 0,567
		-	-	-	-
2	oszlop	* 100x100	* 0,373	1,000	* 0,373
		-	-	-	-
3	könyök	* 75x75	* 0,331	1,000	* 0,331
		-	-	-	-

4. Kapcsolatok

I. Papucselemes gerenda illesztés méretezése, egyszer nyírt fa-acél kapcsolat

- Kiindulási adatok

Fa alapadatok 10/15

C16

$$f_{v,k} := 3.2 \frac{N}{mm^2}$$

$$\rho_k := 310 \frac{kg}{m^3}$$

Csavar alapadat

$$d := 8 \text{ mm}$$

$$f_u := 360 \frac{N}{mm^2}$$

$$L := 60 \text{ mm}$$

$$l_{ef} := \frac{2}{3} \cdot L = 40 \text{ mm}$$

Acéllemez alapadat (vékony lemez)

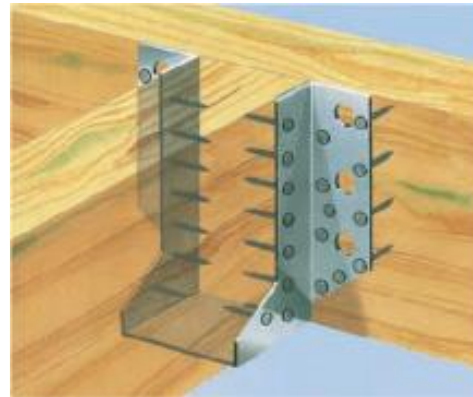
$$t_{acél} := 4 \text{ mm}$$

$$t_{acél} \leq 0.5 \cdot d = 1$$

- Igénybevétel

$$F_{v,Ed} := F_d = 7.6 \text{ kN}$$

- Ellenállás



1 db kapcsolóelem teherbírásának karakterisztikus értéke

$$F_{v,rk} := \min(0.4 \cdot f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d, 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d}) = 3.616 \text{ kN}$$

1 db kapcsolóelem teherbírásának tervezési értéke

$$F_{v,Rd} := \frac{F_{v,rk} \cdot 0.8}{\gamma_m} = 2.225 \text{ kN}$$

6 db kapcsolóelem teherbírása

$$F_{v,Rd_} := n \cdot F_{v,Rd} = 13.35 \text{ kN}$$

- Ellenőrzés

A kapcsolat megfelel ha:

$$F_{v,Rd_} \geq F_{v,Ed} = 1 \quad \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd_}} \right)^2 = 0.324 < 1.00 \text{ Megfelelt}$$

II. Korlát kapcsolat méretezése, egyszer nyírt fa-fa kapcsolat

- Kiindulási adatok

Fa alapadatok 10/15

$$C16$$

$$f_{v,k} := 3.2 \frac{N}{mm^2}$$

$$\rho_k := 310 \frac{kg}{m^3}$$

Csavar alapadat

$$M12$$

$$f_{ub} := 800 \frac{N}{mm^2}$$

$$d := 12 \text{ mm}$$

- Igénybevétel

$$E_d := N_{ed} = 1 \text{ kN}$$

- Ellenállás

Kapcsolóelem határnyomatékának karakterisztikus értéke

$$M_{y,Rk} := 0.3 \cdot f_{ub} \cdot d^2$$

$$M_{y,Rk} := 153490.85 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$k_{90} := 1.53$$

$$\beta := 1.00$$

Fa-Fa kapcsolat

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1k} t_1 d \\ f_{h,2k} t_2 d \\ \frac{f_{h,1k} t_1 d}{1+\beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1.05 \frac{f_{h,1k} t_1 d}{2+\beta} \left[\sqrt{2\beta(1+\beta) + \frac{4\beta(2+\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1.05 \frac{f_{h,1k} t_2 d}{1+2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1+\beta) + \frac{4\beta(1+2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1.15 \sqrt{\frac{2\beta}{1+\beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$

Ellenállás karakterisztikus értéke

$$F_{V,Rk} := \min(aa, bb, cc, dd, ee, ff) = 7.441 \text{ kN}$$

Ellenállás tervezési értéke

$$F_{V,Rd} := \frac{F_{V,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} = 4.579 \text{ kN}$$

Alkalmazott csavarszám

$$n := 2$$

- Ellenőrzés

A kapcsolat megfelel ha:

$$F_{V.Rd} \geq E_d = 1 \qquad \frac{E_d}{F_{V.Rd}} = 0.218 \qquad < \qquad 1,00$$

Megfelelt!

5. Lépcső ellenőrzése

- Alkalmazott gerenda:

C16 –os fenyő; 7,5/15-ös keresztmetszettel

- Vizsgált gerenda fesztávolsága:
l= 2,33 m

- Terhek:

Állandó terhek: gerenda önsúlya=0,062 kN/m
burkolat súlya=0,087 kN/m

Hasznos teher: 3 kN/m²

- Szilárdság ellenőrzése:

Gerendán megoszló teljes terhelés:

$$Q_m = 2,452 \text{ kN/m}$$

Kéttámaszú tartó:

Maximális nyomaték= 1,664 kNm

Maximális nyíróerő= 2,856 kN

Maximális normálfeszültség= 5,915 N/mm²

Maximális nyírófeszültség= 0,381 N/mm²

- Alakváltozás ellenőrzése:

Pillanatnyi alakváltozás= 2,143 mm < Megengedett lehajlás= 7,767 mm
A gerenda pillanatnyi alakváltozásra megfelel!

Végleges alakváltozás= 2,611 mm < Megengedett lehajlás= 11,65 mm
A gerenda végleges lehajlásra megfelel!

Mivel a hosszabbik lépcsőkar megfelelt teherbírásra és használhatóságra is, így a rövidebb lépcsőkart nem ellenőrzöm külön. Az első lépcsőkarnál alkalmazott gerenda lesz a második lépcsőkar tartóeleme is.

(Részletes számítást mellékletben megtalálható.)