

# Tervezői Nyilatkozat

**Készült:** 2314 Halásztelek, hrsz.: 1217/43 alatt iskola bővítés tervezett padlástér beépítéséhez.

A tárgyi iskolaépület padlásterét szeretnék beépíteni és hasznosítani. Az emeleten zenetermeket és hangversenytermet alakítanak ki. Az MSZ EN 1991-1 (Eurocode 1 Terhek és hatások) alapján a C1 használati osztályba, asztalokkal berendezett helyiségek (iskolák, vendéglátóhelyek, olvasótermek) hasznos terheinek karakterisztikus értéke  $3,00 \text{ kN/m}^2$ . Az épület engedélyes tervezése és a kiviteli tervezése során, a födémre  $3,00 \text{ kN/m}^2$  hasznos terhet feltételeztünk, az esetleges későbbi beépítésre gondolva. Ezek alapján a padlástér a könnyűszerkezetes válaszfalakkal és könnyű berendezési tárgyakkal megvalósítható.

Az épület fedélszerkezetének alátámasztására HEA200 és HEA120 melegen hengerelt acél szelvényekből készített acélszerkezetre hőszigetelés és gipszkarton burkolat kerül elhelyezésre. Az épület engedélyes tervezése és a kiviteli tervezése során ezeket figyelembe vettük, az esetleges későbbi beépítésre gondolva. Ezek alapján a tető acélszerkezetének hőszigetelése és elburkolása megvalósítható.

Cegléd, 2022. május 03.



**Zakar László**

okl. szerkezet építőmérnök

T-13-6054

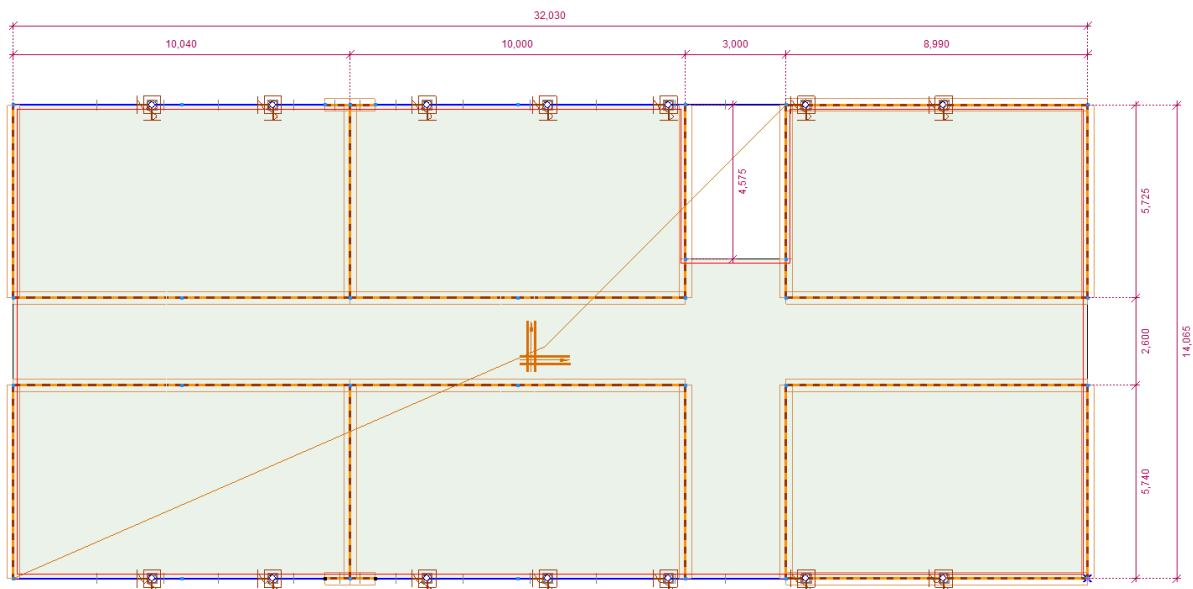
Tartószerkezeti szakértő

SZÉS-1-13-6054

# Statikai számítás

## 1. Monolit vasbeton födém méretezése

### 1.1. Statikai váz



4. ábra: A földszint feletti vasbeton födém statikai váza

### 1.2. Alapadatok

- A lemez teljes vastagsága:  $h = 220\text{mm}$
- A szélessége a modellben (1fm lemezszakasz):  $b = 1000\text{mm}$
- A beton jele: C25/30  $\rightarrow$  a nyomószilárdság tervezési értéke:  $f_{cd} = 16,70\text{N/mm}^2$
- A betonacél jele: B500B  $\rightarrow$  a folyási határ tervezési értéke:  $f_{yd} = 435\text{ N/mm}^2$
- A betontakarás mértéke:  $c_u = 25\text{mm}$
- A feltételezett fővasalás átmérője:  $\varnothing_{fő} = 10\text{mm}$
- A hatékony magasság:  $d_{eff} = 220\text{mm} - 25\text{mm} - 5\text{mm} = 190\text{mm}$
- Minimális vasalás:  $A_{s,min} = 0,0015 \cdot d_{eff} \cdot b = 0,0015 \cdot 190\text{mm} \cdot 1000\text{mm} = 285\text{ mm}^2/\text{m}$

### 1.3. A födémlemezre ható terhek

#### Állandó terhek:

- lapburkolat:  $g_{burk.} = 0,02\text{m} \cdot 17,5\text{kN/m}^3 = 0,35\text{kN/m}^2$
- úsztatott beton:  $g_{esztrics.} = 0,06\text{m} \cdot 24,0\text{kN/m}^3 = 1,44\text{ kN/m}^2$
- technológiai szig.:  $g_{tech.szig.} \approx 0$
- lépéshangszigetelés:  $g_{lépésszig.} = 0,02\text{m} \cdot 0,1\text{kN/m}^3 = 0,002$
- hőszigetelés:  $g_{hőszig.} = 0,2\text{m} \cdot 0,15\text{kN/m}^3 = 0,03\text{ kN/m}^2$
- monolit vasbeton födém: Axis által számolva
- vakolat:  $g_{vakolat} = 0,02\text{m} \cdot 19\text{kN/m}^3 = 0,38\text{ kN/m}^2$
- glettelés:  $g_{glett} = 0,002\text{m} \cdot 22,0\text{kN/m}^3 = 0,04\text{ kN/m}^2$

**Összesen:  $g_{\text{átl}} = 2,24\text{kN/m}^2$**

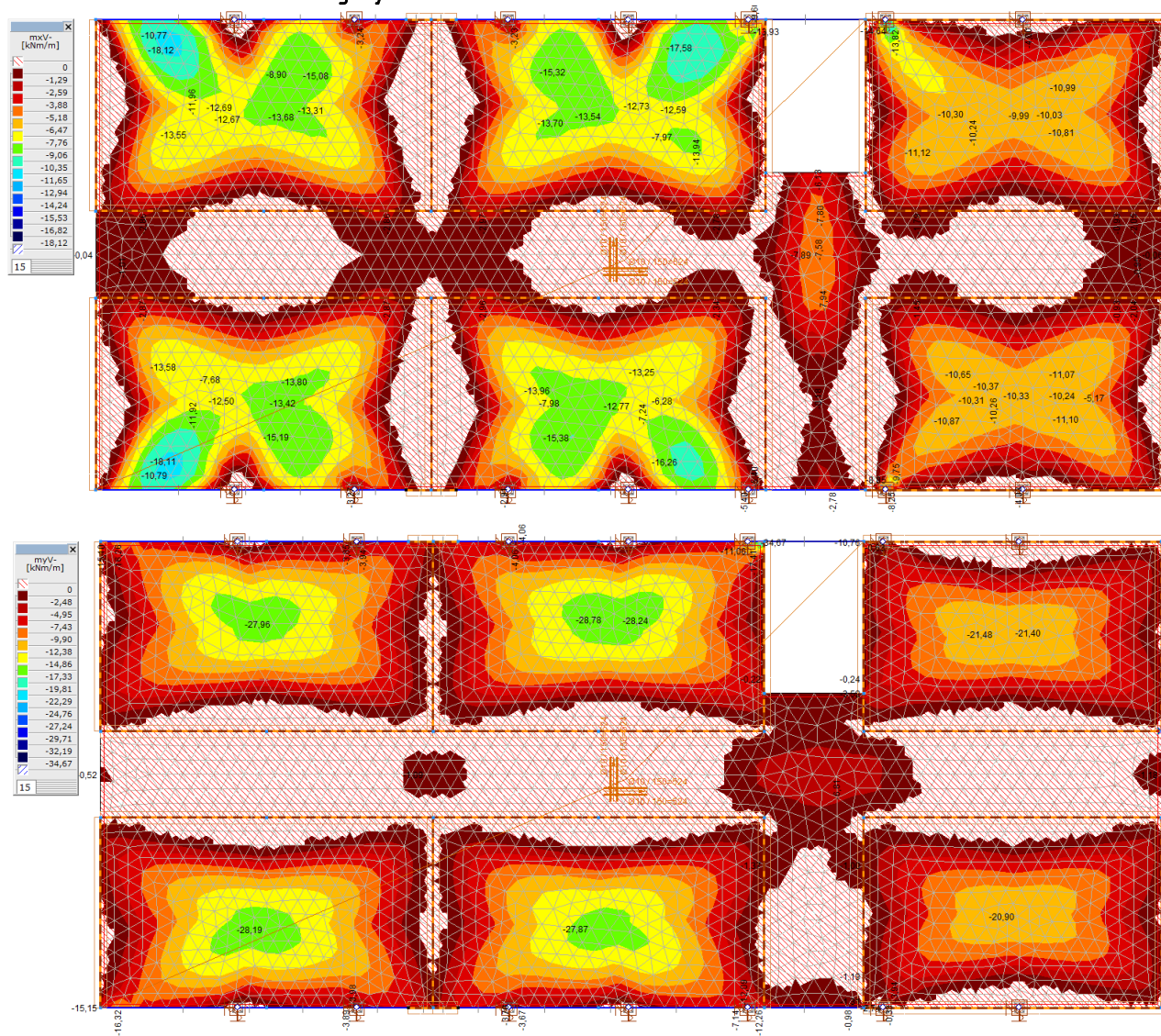
Hasznos teher:

a.) Hasznos teher

- földém hasznos terhe:  $q_{iskola} = 3,0 \text{ kN/m}^2$

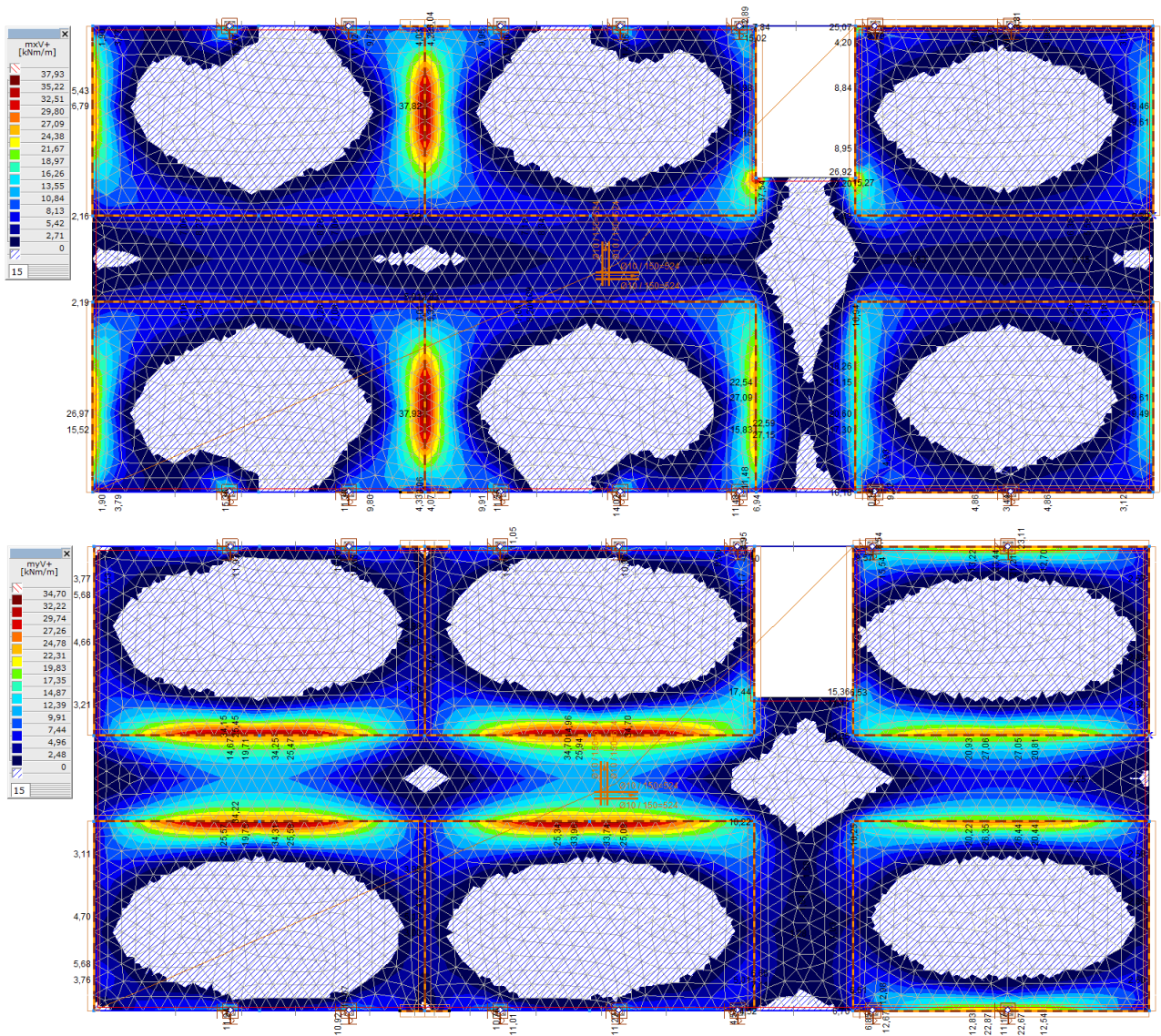
Összesen:  $q_{iskola} = 3,0 \text{ kN/m}^2$

#### 1.4. A vasbeton födémre ható igénybevételek



5. ábra: A földszint feletti födém alsó mértékadó nyomatékai ( $m_{min}$ )





6. ábra: A földszint feletti földem felső mértékadó nyomatókai ( $m_{\max}$ )

## 1.5. A vb. földemlemez vasalásának tervezése

### a) alsó vasalás tervezése

A nyomott betonzóna magassága a mértékadó nyomatók hatására:

$$M_{Ed} = b * x_c * f_{cd} * \left(d - \frac{x_c}{2}\right) \rightarrow x_c - t \text{ kifejezni:}$$

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_{Ed}}{b * f_{cd}}} = 190\text{mm} - \sqrt{(190\text{mm})^2 - \frac{2 * 34,67 * 10^6 \text{Nmm}}{1000\text{mm} * 16,7 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}} = 11,26\text{mm}$$

A nyomott betonzóna ismeretében a vetületi egyenletrendszerből a vasak mennyisége számolható:

$$b * x_c * f_{cd} - A_s * f_{yd} = 0 \rightarrow A_s - t \text{ kifejezni}$$

$$A_{s,szüks} = \frac{b * x_c * f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{1000mm * 11,26mm * 16,7 \frac{N}{mm^2}}{435 \frac{N}{mm^2}} = 432,28mm^2 > A_{s,min}$$

$$= 285 \frac{mm^2}{m}$$

Alkalmazott alsó fővasalás:

**Ø10/150mm alapháló (524 mm<sup>2</sup>/m) > A<sub>s,szüks</sub> = 432,28 mm<sup>2</sup>/m megfelel!**

## b) felső vasalás tervezése

A nyomott betonzóna magassága a mértékadó nyomaték hatására:

$$x_c = d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_{Ed}}{b * f_{cd}}} = 190mm - \sqrt{(190mm)^2 - \frac{2 * 37,93 * 10^6 Nmm}{1000mm * 16,7 \frac{N}{mm^2}}} = 12,35mm$$

A nyomott betonzóna ismeretében a vetületi egyenletrendszerből a vasak mennyisége számolható:

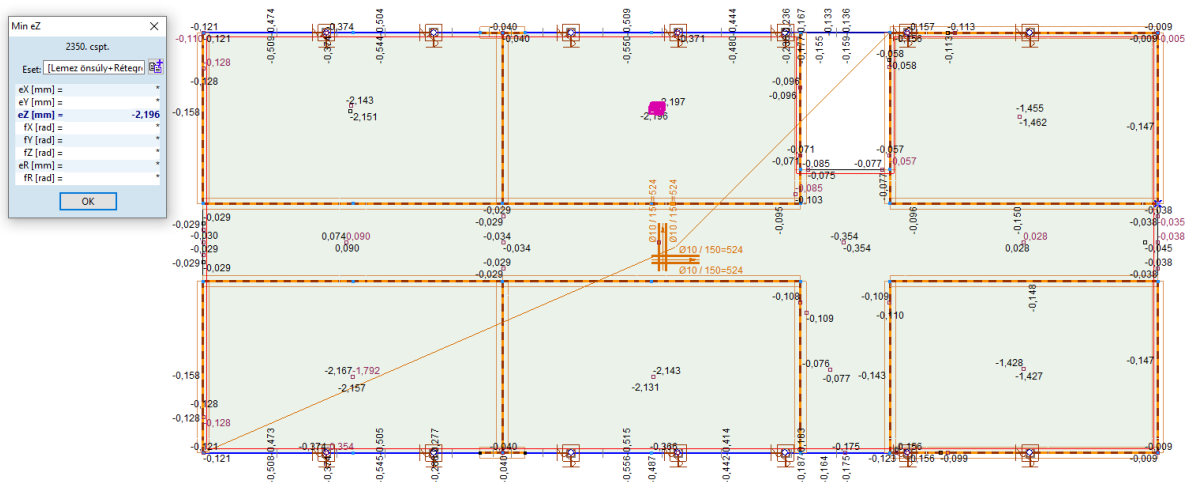
$b * x_c * f_{cd} - A_s * f_{yd} = 0 \rightarrow A_s - t$  kifejeezni

$$A_{s,szüks} = \frac{b * x_c * f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{1000mm * 12,35mm * 16,7 \frac{N}{mm^2}}{435 \frac{N}{mm^2}} = 474,12mm^2 > A_{s,min}$$

$$= 285 \frac{mm^2}{m}$$

Alkalmazott felső fővasalás: **Ø10/150mm alapháló (524mm<sup>2</sup>/m) > A<sub>s,szüks</sub> = 474,12mm<sup>2</sup>/m megfelel!**

## c) Lehajlás ellenőrzése kvázi állandó teherkombináció esetén



**7. ábra:** A földszint feletti földem lehajlása (e<sub>z</sub>)

**Tervezői megjegyzés:** A statikai méretező programban a beton rugalmassági modulusa a 28napos korban mért értékre van beállítva, tehát nem veszi figyelembe a kúszást. Mivel az épületünket 50éves időtartamra méretezzük, így az 50éves beton rugalmassági modulusával kell számolnunk.

A kúszás értéke 50év elteltével:  $k = 1 / (1 + \phi) = 1 / (1 + 2,35) = 0,30$

Az AXISVM programban kapott lehajlási értéket osztanunk kell a kúszás végértékével, hogy a tervezési élettartam legnagyobb lehajlását kapjuk meg.

- Lakótér felett:

$$e_{z_{\max}} = e_z / k = 2,196\text{mm} / 0,30 = 7,32\text{mm} < e_{z,H} = l_0 / 250 = 10040 / 250 = 40,16\text{mm}$$

**megfelel!**

Cegléd, 2022. május 03.



**Zakar László**

okl. szerkezet építőmérnök

T-13-6054

Tartószerkezeti szakértő

SZÉS-1-13-6054