

TARTÓSZERKEZETI MŰSZAKI LEÍRÁS ÉS SZÁMÍTÁS

a

Tejüzem épületének
statikai kivitelezési tervdokumentációjához

Építtető: **Tiszaörs Községi Önkormányzat**
5362 Tiszaörs, Hősök tere 5 sz.

Építés helye: **5362 Tiszaörs, Mónus Illés út 10 sz**
965 hrsz.

Tervezési alapadatok:

- A tejüzem építészeti engedélyezési terve.
- statikai engedélyezési terv.

Az épület rövid leírása:

A tejüzem épület: 10,36 * 23,50 m. alapterületű, falazott függőleges teherhordó szerkezetű épület. Tetőszerkezetét 2,84 m.-t kiosztott rácsos acél tartószerkezet képezi 15/15 cm-s szelemenekre rögzített LINDAB cserepes lemezfedéssel. Födémje 12 cm-s thermopanel a rácsos tartó alsó övlemezére függesztett, és a haránt főfalakra támaszkodó. Toldása a haránt falakon történik. Végfalai oromfallal zártak.

A tetőszerkezet hosszmerővítése merevítő vasakkal kerül megoldásra.

Alkalmazott anyagok:

| | | |
|-----------------------|---|-------------------------------|
| Falazat: | nútfédes POROTHERM 30 Klíma | |
| Alapbeton: | C 12/15-X0-F2 (B.140). | $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ |
| Vasbeton szerkezetek: | C 20/25-24-F2 | $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ |
| Betonacél | S 500B (B60.50) | $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ |
| Keret-tartó | Szerkezeti acél S 235 (A 38) | $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$ |
| Szelemenek: | ll.o. fenyőfa, F56: ll. o. Sz: T2: HV. | |
| | $\sigma(fa) = (\text{nyomásra és húzásra}) 160 \text{ kg/cm}^2$. | |

Parciális tényezők:
 $\gamma_c = 1,5$
 $\gamma_s = 1,15$
 $\gamma_G = 1,35$
 $\gamma_Q = 1,5$

Hosszanti vasalás betontakarása: $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Terhek és hatások felvétele:

Állandó terhek:

A engedélyezett statikai tervszerinti rétegrendet és számításokat véve figyelembe, a kiviteli terv készítése során azonos az engedélyezési tervben részletezettek szerint.

Változó (hasznos) terhek az MSZ EN 1991:2005 NA3. táblázata szerint:

| Födém terhelés | qk kN/m ² | Qk kN | γ _Q | ψ ₀ | ψ ₁ | ψ ₂ |
|--------------------|-------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Installációs teher | 0,40 | 1,00 | 1,5 | 0,7 | 0,5 | 0,3 |

Építendő tartószerkezetek :**I. ALÉPÍTMÉNY****Sávalapok :**

Az épület teherhordó hossz és haránt irányú főfalai sávalapokkal alapozandók. Alapozási sík: -1,38 m. a szerelőbeton alsó síkja -0,58 m-en lesz. Alapozás szélessége: 0,60 m.

Amennyiben a tervezett alapozási síkon gödröt, feltöltést találnak, úgy az alaptesteket le kell mélyíteni a teherbíró talajig.

Az épület tervezéséhez talajmechanikai szakvélemény nem készült. A tervezett épület építése során az alaptestek kibontásánál nyílt árkos talajfeltárást kell végezni és annak függvényében az alapozási síkot úgy kell módosítani, hogy az alaptest a teherbírásra alkalmas, szerves anyagtól mentes, talajba legalább 15 cm-t nyúljon bele.

Az alapozási sík mélysége nem mérsékelhető.

Az alapozási síkon a talaj szerkezete legyen egyenletes, teherbírása érje el a $\sigma(\text{alap}) = 240$ kN/m² ($\sigma = 2,00$ kg/cm²) értéket.

Betonminőség: C 12/15-X0-F2 (B.140) azonban ha szulfátos talajvizet találnak a beton minőségét C 30/37-XA2-24-F2 kell módosítani. Az egyenletes betonminőség biztosítása érdekében célszerű transzportbetonnal dolgozni. Amennyiben szükséges a szulfátkorrózió miatt a betont kohósak portlandcementtel kell készíteni.

Válaszfalak alapozása:

A válaszfalak szereltek, könnyűszerkezetesek. A szerelést a talajnedvesség ellen szigetelt aljzatbetonra kell végezni.

Anyagminőség:

| | | |
|-----------|-----------------|----------------------------------|
| Beton: | C16/24-X0- F2 | $f_{ck} = 16$ N/mm ² |
| Betonacél | S 500B (B60.50) | $f_{yk} = 500$ N/mm ² |

Vb. talpgerenda:

A sávalapokat talpgerenda zárja le és biztosítja az egyenletes süllyedést és akadályozza meg az elmozdulást. A talpgerenda képezi az épület lábazatát. Mérete 30/40 cm.

Alsó szintje – 0,58 m. (Az alap felső síkjával egyezően, padlószint ±0,00 m.)

Beépítésre kerülő anyagminőségek:

| | | |
|-----------|-----------------|-------------------------------|
| Beton: | C20/25-X0- F2 | $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ |
| Betonacél | S 500B (B60.50) | $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ |

Vasalása 4 $\Phi 12$ hosszvas 30 cm-t $\Phi 8$ -s kengyellel összekötve.

Vasalt aljzatbeton:

Az aljzatbeton vastagsága: 8,5 cm, alsó hő és talajpára elleni szigeteléssel készül. Hálós vasalással erősített.

Az aljzatbeton alatt (a kettős szigetelés alatt) szerelő vasbeton készül 10 cm. vtg. -ban.

| | | |
|-----------|-----------------|-------------------------------|
| Beton: | C16/24-X0- F2 | $f_{ck} = 16 \text{ N/mm}^2$ |
| Betonacél | S 500B (B60.50) | $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ |

A padló szerkezet alatt készülő homokos kavics talajcserét 95 %-ra tömöríteni kell.

Várható a talajpára megjelenése ezért a vastakarás min 4 cm.

Aljzatbeton ($v = 8,5 \text{ cm.}$) és szerelőbeton ($v = 10 \text{ cm}$) erősítése ponthegeesztett hálóval (**THD 8, $\Phi 5$ / $\Phi 5$ beton-gömbvas 15/15 cm-s hálóban**). Ez esetben gépalap csak a pontszerű és nagy terhelésű gépek és berendezések esetében szükségesek.

II. FELÉPÍTMÉNY**Külső térelhatároló (teherhordó) főfalak:**

Anyaga: **POROTHERM 30 Klíma** nűtféderes **falazó blokk téglá, H. 10 habarcsba falazva**. A falazat szilárdsága érje el a TF-9 szilárdsági fokozatot. Falazásnál ügyelni kell a sorok vízszinteségére, az üregek függőlegességére, valamint a habarcs hézagok tömörségére és vastagságára. A habarcsréteg vastagsága általában 1,0 cm. de max. 1,3 cm. Falazásnál az alkalmazási útmutatóban foglaltakat kell betartani.

Fal teherbírásának ellenőrzése:

Legnagyobb az igénybevétel a - 0,18 m. szinten.

- falból: $3,15 \cdot 0,30 \cdot 800 \cdot 1,1 + 2 \cdot 0,015 \cdot 1700 \cdot 1,1 \cdot 3,15 = 1008,3 \text{ kg/m}$

- födém és tetőszerkezetből: $2,84 \cdot (172 + 140 + 35) = 972 \text{ kg/m}$

terhelés összesen: 1981 kg/m

F(üreges téglá falazat a lábazatra való felfekvésnél) = $100 \cdot 30 = 3000 \text{ cm}^2$

Keletkező feszültség: $\sigma_{(fal)} = 0,66 \text{ kg/cm}^2$ Megfelel.

Irodalom szerint a megengedett terhelés mértéke : $\sigma_{(fal)} = \text{ragasztott téglá esetén } 10 \text{ kg / cm}^2$

Koszorúk és nyílás áthidalások:

A szerkezeti főfalakban képzett nyílások áthidalása elem-magas kerámia köpenyes hőszigetelt áthidalókkal történik. Az áthidalók minimális felfekvése 13 cm.

A vb. koszorú mérete általános helyen: 30/30 cm. Általános vasalása. **4Ø12 kengyelezése: Ø8 – 15 cm-t.** Azokon a helyeken ahol a falnyílás felső síkja a koszorú alsó síkjával egybeesik a vasalást a nyílás szélességi méretétől függően 1 vagy 2 **Ø16-s vassal kell megerősíteni.**

A vasalásához betonozás előtt rögzíteni kell, a **rácsos acél tetőtartók fogadó talplemezeit**

Anyagminőségek: Beton: C20/25-X0- F2 $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
Betonacél S 500B (B60.50) $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

Födémszerkezet

Szerelt födém készül. Anyaga: LINDAB FLOOR Coverline acélpáncélzattal. 12 cm-s thermopanel. A hőszigetelés anyagát annak tűzállósága határozza meg.

A szendvics szerkezetet a főtartók alsó húzott övlemézére kell függeszteni csavaros rögzítéssel. A csavarok számát a kiviteli tervben kell meghatározni. (tartószerkezet hosszméretében 10 csavar/m.) Toldása a haránt irányú szerkezeti főfalak koszorúin történik. Felfekvés 15-15 cm.

Acél rácsostartó: (A tetőszerkezet főszaru állása)

Az épület tetőszerkezetét zárt szelvényekből hegesztett kötésekkel készített rácsostartó támasztja alá.

A tartó felső öve 60*100*4, zártszelvényből-

alsó öve 100*100*4, zártszelvényből-

A rács-rudak 60*60*4 zártszelvényből készülnek.

Anyagminőség: Szerkezeti acél S 235 (A 38)

(hegeszthetőség miatt minimális vastagság 3 mm.) zártszelvényből készül hegesztett kötésekkel.

- ellenőrzés **nyomásra:**

- $N_{Ed} = 232,35 \text{ kN}$

- $N_{cRd} = A_{eff} * f_y / \gamma_{M1} \quad (\text{kN}) \rightarrow N_{cRd} = 13,6 * 23,5 / 1 = 320 \text{ kN}$

- $N_{Ed} / N_{cRd} \leq 1 \rightarrow 232,35 / 320 = 0,73 \leq 1$

- A szerkezet az igénybevételeknek **megfelel !**

- ellenőrzés **hajlításra:**

- $M_{Ed} = 3,65 \text{ kNm} \rightarrow 365 \text{ kNcm}$

- $M_{cRd} = W_{eff} * f_y / \gamma_{M1} \quad (\text{kNm}) \rightarrow M_{cRd} = 37 * 23,5 / 1 = 870 \text{ kNcm}$

$M_{Ed} / M_{cRd} \leq 1 \rightarrow 365 / 870 = 0,42 \leq 1$

A szerkezet az igénybevételeknek **megfelel !**

- ellenőrzés **nyírásra:**

- $V_{Ed} = 10,41 \text{ kN}$
- $V_{cRd} = [A_v * (f_y / \sqrt{3})] \div \gamma_{M1} \quad (\text{kN}) \rightarrow V_{cRd} = [13,6 * 23,5 / \sqrt{3}] \div 1 = 185 \text{ kN}$
 $V_{Ed} / V_{cRd} \leq 1 \rightarrow 10,41 / 185 = 0,06 \leq 1$
A szerkezet az igénybevételeknek **megfelel !**

Elmozdulások ellenőrzése:

Maximális lehajlás a tartón (az elmozdulások alapján):

$$e_m = 6,78 \text{ mm}$$
$$e_H = 0,8 * L / 200 = 0,8 * 11700 / 200 = 46,8 \text{ mm}$$
$$e_m < e_H \quad \text{megfelel !}$$

Tetőszelemen ellenőrzése:

Alkalmazott anyagok:

Szelemen: II.o. fenyőfa, F56: II. o. Sz: T2: HV. (15*1/5 cm)
 $\sigma(f_a) = (\text{nyomásra és húzásra}) 160 \text{ kg/cm}^2.$

Szelemen önsúlya: $g_{sz} = 0,146 \text{ kN/m}$

$q_m = 1,35 * (0,06 + 0,146 + 0,1) + (1,5 * 1,00 + 1,5 * 0,7 * 0,40) = 2,33 \text{ kN/m}^2$
Terhelési sáv szélessége: 3,00 m. Szerkezeti fesztáv = $2,95 * 1,05 = 3,1 \text{ m}$

$q_{Msz} = 3,0 * 2,333 = 7,0 \text{ kN/m}$

$\bar{\sigma}(f_a) = 160 \text{ kg/cm}^2$

$M_{(max)} = 700 * 3^3 / 8 = 787,5 \text{ mkg.} \rightarrow 78750 \text{ cmkg.}$

$K(x) = 78750 / 160 = 492,2 \text{ cm}^3$

$K(x)_{tervezett} = 562,5 \text{ cm}^3$

A tervezett 15/15 cm. szelemen méret megfelel

Szarufa ellenőrzése:

Alkalmazott anyagok:

Szarufa: II.o. fenyőfa, F56: II. o. Sz: T2: HV. (7,3/15 cm.)
 $\sigma(f_a) = (\text{nyomásra és húzásra}) 160 \text{ kg/cm}^2.$

Szarufa önsúlya: $g_{sz} = 0,158 \text{ kN/m}$

$q_m = 1,35 * (0,08 + 0,1) + (1,5 * 1,00 + 1,5 * 0,7 * 0,40) = 2,163 \text{ kN/m}^2$

Terhelési sáv szélessége: 1,0 m. Szerkezeti fesztáv = $2,95 * 1,05 = 3,1 \text{ m}$

$q_{Msz} = 1,0 * 2,333 = 2,163 \text{ kN/m}$

$\bar{\sigma}(f_a) = 160 \text{ kg/cm}^2$

$M_{(max)} = 216,3 * 3^3 / 8 = 243,34 \text{ mkg.} \rightarrow 24334 \text{ cmkg.}$

$$K(x) = 24334/160 = 152 \text{ cm}^3$$

$$K(x) \text{ tervezett} = 273 \text{ cm}^3$$

A tervezett 7,5/15 cm. szarufa méret megfelel, álló pozícióban.

A szarufákat a lécezések merevítik és tartják meg a tervezett álló pozícióban.

A tetőszerkezet merevítése:

Az épület tetőszerkezetének, merevítő rendszerei több feladat ellátásáért is felelnek, ezek közé tartozik az erőhatások felvételén kívül a tetőszerkezetnek keretsíkra merőleges (haránt irányú) állékonyságának biztosítása, valamint a szerkezeti elemek oldal irányú megtámasztása is. A merevítő rendszerek méretezésénél mindig figyelembe kell venni a különböző geometriai, anyagi és teherelrendezési hibákból adódó imperfekciós hatásokat, mivel a megtámasztott szerkezet stabilitásvesztésének következtében kialakuló alakhi hibák megakadályozása okozza a merevítő szerkezet terhét. Az ellenőrzés során a szélsúlylódásból adódó hatást elhanyagolhatjuk.

Haránt irányban az acél rácsos tartók merevek, hosszirányban az egyes és kettős, a négyes és ötös és a nyolcas és kilences keretállásban beszerelt „andráskeresztes” mezők biztosítják a merevítést.

A merevítő rács rudak:

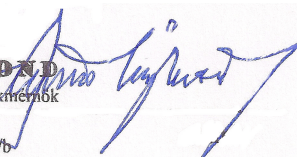
Mérete: 60/60/4 hidegen hajlított szelvény.

Anyagminőség: Szerkezeti acél S 235 (A 38)

Kivitelezés során a statikus tervező által előírt anyagoktól, szerkezeti méretektől, és megoldásoktól eltérni, a tervezett megoldások helyett más alkalmazni a tervező jóváhagyása nélkül nem szabad !

Karcag, 2017. február 20.

BOZSÓDI ZSIGMOND
aranydiplomás építészmérnök-okl. szakmérnök
építész - statikus tervező
5300 Karcag, Dózsa György út 6/b
Tervezői azám: É - T Adószám: 52462878-1-36



| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Statikus tervező: | Bozsódi Zsigmond |
| jogosultság: | T |
| Kamarai tagság: | MMK. örökös tagja, MK-16-225 |
| elérhetőség: | 5300 Karcag Dózsa György út 6/b |