

**B.R.B. Tervező Kft.**

Pécs, Bornemissza G. u. 10.

Tel/Fax: 72/ 532-824

Statikus: Brandmüller István

Székelyi Zsuzsanna

## **Tartószerkezeti tervezői nyilatkozat**

**PTE ÁOK, Klinikai Idegtudományi Központ**  
**Pécs, Rét u. 2. Hrsz.: 4118 alatti telken meglévő épületében**  
**ÚJ DIAGNOSZTIKAI BERENDEZÉS ELHELYEZÉS**  
**+7,00 szinten**

**Építési engedélyezési terveihez.**

### **Tartószerkezeteinek tűzterherre való méretezéséről**

A számítás készült a Pécs, Rét utca 2. számú telken PTE ÁOK Klinikai Idegtudományi Központ épületének +7,00 szintű gépbeszállítás és elhelyezés statikus kiviteli terveihez. A épület tartószerkezeteinek méretezése a hatályos MSZ 15021 szabványok felhasználásával készült.

Ezen belül az egyes vasbeton szerkezetek tűzterherre való méretezésénél az alábbi szabványokat használtam fel:

MSZ 15004-87	ALAPOZÁSOK TERVEZÉSE Síkalapok határteherbírásának és süllyedésének meghatározása
MSZ 15020-86	ÉPÍTMÉNYEK TEHERHORDÓ SZERKEZETIENEK ERŐTANI TERVEZÉSE Általános előírások
MSZ 15021/1-86	ÉPÍTMÉNYEK TEHERHORDÓ SZERKEZETIENEK ERŐTANI TERVEZÉSE Magasépítési szerkezetek terhei
MSZ 15021/1-86	ÉPÍTMÉNYEK TEHERHORDÓ SZERKEZETIENEK ERŐTANI TERVEZÉSE Magasépítési szerkezetek merevségi követelményei
MSZ 15022/1-86	ÉPÍTMÉNYEK TEHERHORDÓ SZERKEZETIENEK ERŐTANI TERVEZÉSE Vasbeton szerkezetek
MSZ 15024/3-85	ÉPÍTMÉNYEK ACÉLSZERKEZETEINEK ERŐTANI TERVEZÉSE Méretezési eljárások
MSZ 15025/-86	ÉPÍTMÉNYEK TEHERHORDÓ FASZERKEZETEINEK ERŐTANI TERVEZÉSE

**PTE ÁOK, Klinikai Idegtudományi Központ**  
**Pécs, Rét u. 2. Hrsz.: 4118 alatti telken meglévő épületében**  
**ÚJ DIAGNOSZTIKAI BERENDEZÉS ELHELYEZÉS**  
**+7,00 szinten**

Tervezői nyilatkozat a tartószerkezetek tűzterherre való méretezéséről

---

A tervezés során az Eurocode szerkezeti elem szintű ellenőrzését végeztem el standard tűzhatásra.

A számítás a szabványban található táblázatok, illetve a szabványban megtalálható képletek alapján készült.

A szerkezeti elemek anyagát, vasalását, betonfedését a tartószerkezeti és korróziós szempontokon túl a tűzterherre való méretezés szempontjai határozták meg.

Az épületre kiadott tűzvédelmi műszaki leírásban foglalt, az OTSZ által előírt tűzállósági határértékek összehasonlításra kerültek a szerkezetek tényleges tűzállósági határértékeivel és igazoltam, hogy teljesítik a szükséges követelményeket.

Az igazolásokat a mellékletekben adom meg.

Az épület vasbeton tartószerkezetei a tervezésekor hatályos 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) által előírt tűzállósági követelményeket teljesítik, ez a vonatkozó MSZ EN 1992-1-2:2013 szabvány alapján számítással is ellenőrizve lett.

Pécs, 2017. 01. 19.

-----  
Székelyi Zsuzsanna  
építőmérnök  
T-K - 02-0024

-----  
Brandmüller István  
okl. építőmérnök, tartószerkezeti szakértő  
T - T - 02 - 0057  
T - Sz - 02 - 0057

Mellékletek:

1. „1” jelű acél kiváltó ellenőrzése
2. „2” jelű acél kiváltó ellenőrzése

Pécsi Bétv.

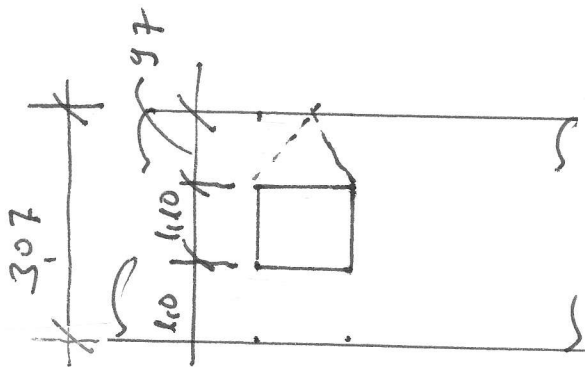
+ 7,00 m szint a cölöp hidálók

hámitálla. 1 jelű Nyílás szélesség 1,20 m

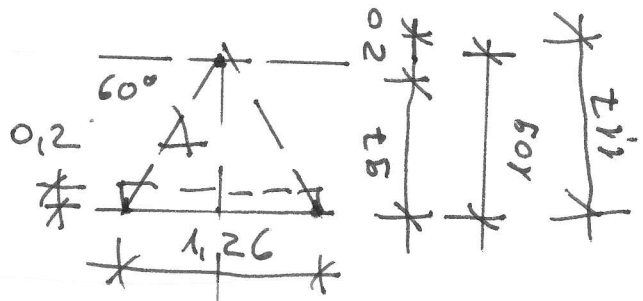
Falvastagság 43 cm vakolt

Belmagasság 3,07 m

Vinyilás nézet  $M = 1:100$



$$l = 1,05 \cdot 1,20 = 1,26$$



A kíváltkéleltalát bol-  
tozódiu, a kíváltkéleltalát  
boltozódiu a fal (43 cm) boltozódiu.

$$\text{Boltozódiu } 1,35 \cdot 0,43 \cdot 2,7 \cdot 0,2 \rightarrow 3,13 \text{ kN/m.}$$

$$\text{Fal boltozódiu } 1,35 \cdot (1,09 - 0,2) \cdot 2 \cdot 0,43 \cdot 1,7 \rightarrow 4,40$$

$$\Sigma = 7,53 \text{ kN/m.}$$

$$\text{A + hidálók } M = 1,26^2 / 8 \cdot 7,53 = 1,49 \text{ kNm.}$$

$$4 \text{ I } 120$$

$$W_x = 4 \cdot 54,7 =$$

$$I = \frac{M}{W_x} = \frac{14900}{218,80} = 68,09 < I_{\text{megfelel.}}$$

$$= 218,80 \text{ cm}^3$$

Ekkor a boltozódiu a falra.

$$C = \frac{5}{384} \cdot \frac{753}{100} \cdot \frac{126^4}{E \cdot 4 \cdot 328} = 0,01 \text{ cm} < \frac{e}{200} \text{ megfelel.}$$

$\underbrace{\quad}_{3 \text{ cm}^4}$

Tűzben hőtechnikai mérések

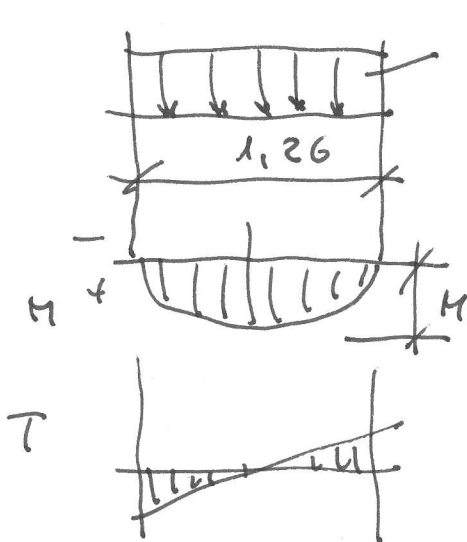
h.

+ 7,00 m mint 1 jelű áthidalóellenőrzés.

Megjósítottan biztonságos tűzre való ellenőrzés.

$$\text{belső } 0,43 \cdot 0,2 \cdot 2,7 \longrightarrow 2,32 \text{ kN/m.}$$

$$\text{Fal súlya } (1,09 - 0,2) / 2 \cdot 0,43 \cdot 1,7 \longrightarrow \underline{3,25}$$
$$\Sigma \quad 5,57 \text{ kN/m.}$$

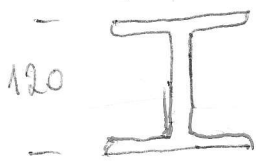


$$M = 1,26^2 / 8 \cdot 5,57 = \underline{\underline{1,10 \text{ kNm}}}$$

$$T = 1,26 / 2 \cdot 5,57 = \underline{\underline{3,51 \text{ kN}}}$$

1) ACÉL KIVÁLTÓ GERENDA ELLENŐRZÉSE =  
 KIVÁLTÓ SÍELVÉNYE =  $h_{clb} \quad I 120$   
 $l = 120 + 0,15 = 1,35 \text{ m}$

SÍELVÉNY KERESZT MÉRLESI ADATAI =



$$h = 120 \text{ mm}$$

$$b = 58 \text{ mm}$$

$$t_w = 5,1 \text{ mm}$$

$$A = 14,2 \text{ cm}^2$$

$$A_{w2} = 11,49 \text{ cm}^2$$

$$r = 3,1 \text{ mm}$$

$$t_f = 7,7 \text{ mm}$$

$$I_y = 328 \text{ cm}^4$$

$$W_{pzy} = 54,7 \text{ cm}^3$$

ANYAGJELLEMZŐK =

$$f_y = 27,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

$$\eta_{M0} = \eta_{M1} = 1,0$$

$$\rho_a = 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$\eta_{M2} = 1,0$$

- ÁLLANDÓ TERHEK KARAKTERISZTIKUS ÉRTÉKE =

$$g_k = 5,57 \text{ kN}$$

$$\rho_{Gker} = 1,35$$

- HÁSZNOS TERHEK KARAKTERISZTIKUS ÉRTÉKE =

$$q_k = 0$$

$$\rho_Q = 1,5$$

$$\psi_1 = 0,5$$

1.) ACÉLTARTÓ ELLENŐRZÉSE NORMÁL HŐMÉRSÉKLETEN =  
MÉRTÉKADÓ TÖRÉS =

$$P_d = (p_{gkp} \times g_k + p_{qk} \times q_k)$$

$$P_d = 1,35 \times 5,57 = 7,52 \text{ kN/m}$$

$$P_n = (g_k + q_k) = 5,57 + \phi = 5,57 \text{ kN/m}$$

- MÉRTÉKADÓ IGÉNYBEVETEL TÖRÉSBÍRÁSI  
HATÁRKÁLLAPOTBAN

$$M_{Ed} = 11,49 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 11,71 \text{ kN}$$

- ACÉLTARTÓ ELLENŐRZÉSE HAJLÍTÁSIRA =

$$M_{Rd} = W_{ply} \times \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 51,7 \times \frac{27,5}{1,0} = 15,01 \text{ kNm} > M_{Ed}$$

MEGTELEL

- ACÉLTARTÓ ELLENŐRZÉSE NYIRÁSIRA

$$V_{Rd} = A_{v2} \times \frac{f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M0}} = 11,49 \times \frac{27,5}{\sqrt{3} \times 1,0} = 182,43 \text{ kN} > V_{Ed}$$

MEGTELEL

- GERENDÁK ÁTAKVÁLTÓZÁSA

$L/250$  LEHATÁRÁSI KORLÁTTAL =

$$\delta_{Ed} = e/250 = 135/250 = 0,54 \text{ cm}$$

$$\delta_e = 0,01 \text{ cm} < \delta_{Ed} \rightarrow \text{MEGTELEL}$$

AZ ACÉLTARTÓ NORMÁL HŐMÉRSÉKLETEN  
MEGTELEL.

2) ACÉLTARTÓ ELLENDŐZÉS TŰZ ÁLLAPOTÁBAN =

- MÉRLEKADÓ TEGER A TŰZ ÁLLAPOTÁBAN =

$$\eta_{fi} = \frac{g_k}{n_{Gsup} \times g_k} = \frac{5,57}{1,35 \times 5,57} = \underline{\underline{0,74}}$$

$$M_{fiEd} = \eta_{fi} \times M_{Ed} = 0,74 \times 1,49 = 1,104 \text{ kNm}$$

$$V_{fiEd} = \eta_{fi} \times V_{Ed} = 0,74 \times 4,74 = 3,51 \text{ kN}$$

- LEVEGŐ HŐMÉRSÉKLET MEGHATÁROZÁSA =

$t = 30$  PERC

$$\vartheta_t = 20 + 345 \times \log(8t + 1)$$

$$\vartheta_t = 1006,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- ACÉL HŐMÉRSÉKLETE =

$$A_H = 3b_y + 2(h - t_w - t_f) + 2\pi r$$

$$A_H = 3 \times 5,8 + 2(12 - 0,51 - 4 \times 0,31) + 2\pi \times 0,31$$

$$A_H = 17,4 + 20,5 + 1,95 = 39,85 \text{ cm}$$

$$V = A = 14,20 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A_H}{V} = \frac{0,3985}{0,00142} = 280,63 \frac{1}{m}$$

- AKKORAI STÍGZÉLEMBE VÉVE =

$$A_{HBox} = b_y + 2h = 29,8 \text{ cm}$$

$$k_{Sh} = \frac{A_{HBox}/V}{A_H/V} = \frac{29,8/14,20}{39,85/14,20} = \frac{2,0986}{2,8063}$$

$$k_{Sh} = 0,7498$$

- HŐMÉRSEKLET NÖVEKEDÉSE =

$$\Delta \vartheta_t = k_{sh} \frac{A_m / V}{c_a \rho_a} \times h_{net} \times \Delta t$$

AZ ACÉL HŐMÉRSEKLET 90 PERC ELTÉLTÉSE =

$$\vartheta_t = 0,7478 \frac{39,85 / 14,20}{650 \times 7850} \times 20 \times 90$$

$$\vartheta_t = 740 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- ANYAGJELLENŐRŐK REDUKÁLÁSA =

$$k_{\vartheta} = 0,55$$

- KERESZTIRÁNYI ELLENŐRZÉS MÉRÉSRE =

$$V_{fit Rd} = A_{v2} \frac{k_{\vartheta} \times f_y}{\sqrt{3 \times \sigma_{Hfr}}} = 11,49 \times \frac{0,55 \times 27,5}{\sqrt{3 \times 7,0}}$$

$$V_{fit Rd} = 100,34 \text{ kN} > V_{fit Ed} = 3,51 \text{ kN}$$

MEGTELEL

- ELLENŐRZÉS HASZNÁLÁSA =

$$k_1 = 0,7$$

$$k_2 = 7,0$$

$$M_{fit Rd} = V_{ply} \times \frac{k_{\vartheta} \times f_y}{k_1 \times k_2 \times \sigma_{Hfr}} = 54,7 \frac{0,55 \times 27,5}{0,7 \times 7,0 \times 7,0}$$

$$M_{fit Rd} = 17,82 \text{ kNm} > M_{fit Ed} = 1,104 \text{ kNm}$$

MEGTELEL

ÖSSZEFOGLALÁS =

AZ 1 JELŰ ACÉLTARTÓ A 90 PERC  
TŰZVÁLLÓSAÓRA MEGTELEL



Tűzben történő méretezés

+7,0m mag  $\boxed{2}$  jelű átvidaló elhelyezése

Mezőn lévő állandó teher bitumenes felületű.


Átvidaló súlya  $\rightarrow 0,55 \cdot 0,2 \cdot 2,7 = 2,97 \text{ kN/m}$

Fal súlya  $\rightarrow 0,95 \cdot 0,55 \cdot 1,7 = \frac{8,83}{11,85} \text{ kN/m}$

Állandó teher (koncentrált)

bővítmény

$1,2 \cdot \underbrace{20}_{P_m} \cdot 0,5 = 12,0 \text{ kN}$

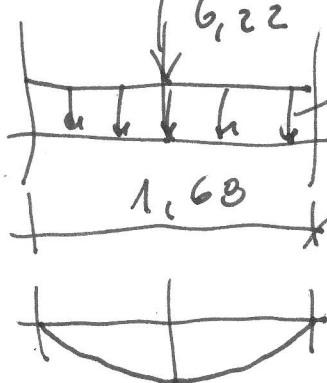


1,2 1,35  $P_a + 1,5 \cdot 4,0 = 20$

$P_a = \frac{20 - 1,5 \cdot 4,0}{1,35} = 10,37 \text{ kN/m}$

koncentrált állandó teher  $= 1,2 \cdot 10,37 \cdot 0,5 = \underline{6,22 \text{ kN}}$

Állandó teher



$6,22$

$11,85$

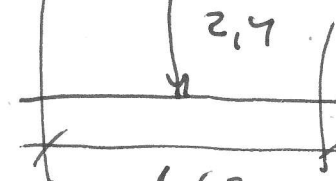
$M = 11,85 \cdot 1,68^2$

$= \frac{8}{4,18} \text{ kNm}$

$T = 11,85 \cdot 1,68 (2 + 6,22 / 2) = \underline{13,06 \text{ kN}}$

Háttér (koncentrált) teher

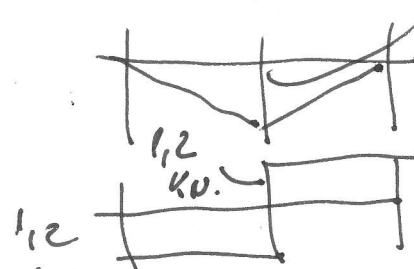
$1,2 \cdot 4,0 \cdot 0,5 = 2,40 \text{ kN}$



$2,4$

$M = \frac{P \cdot l}{4}$

$= 1,00 \text{ kNm}$



$1,2$

$T = \frac{2,4}{2} = 1,2 \text{ kN}$

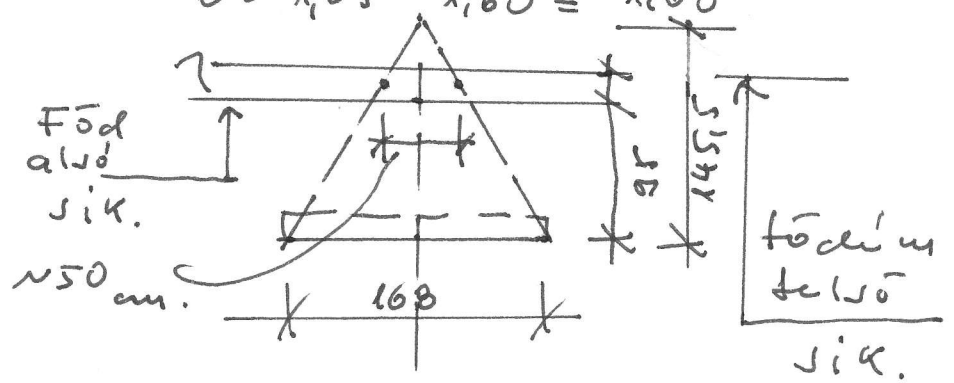
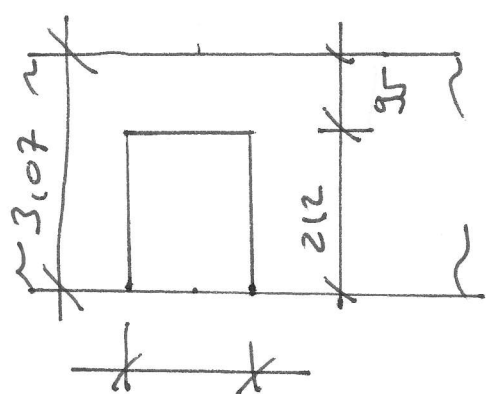
+ 7,00m szin + a cöl átvidaló k  
 w átmítási  $\boxed{2}$  jelű nyílás szélesség 1,60m.

Fal vastagság kb 55 cm

Belső magasság 3,07 m

vi nyílás mérete

$$l = 1,05 \cdot 1,60 = 1,68$$



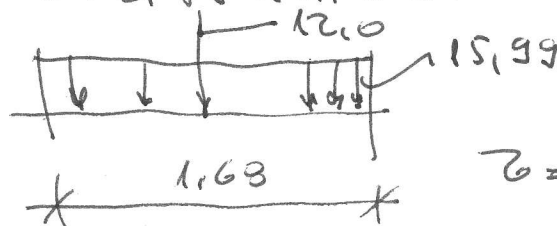
$$t_s 60^\circ \times 168/2 = 145,5 \text{ cm.}$$

160 Földön fekvő max  $20 \text{ kN/m}^2$  mért  
 mely alaprajzilag  $\sim 1,20 \text{ m}$  szélességű -  
 beutervekkel átvidalót.

Fal súly  $1,35 \cdot (0,95) \times 0,55 \cdot 1,7 \rightarrow 11,99 \text{ kN/m}$   
 Átvid. súly  $1,35 \cdot 0,55 \cdot 0,2 \cdot 2,7 \rightarrow 4,00$   
 Koncentrált erő a földműről  $\Sigma 15,99 \text{ kN/m.}$

$$\rightarrow 1,2 \cdot 20 \cdot 0,5 = 12,0 \text{ kN}$$

Statisztikai ábrák



$$M_m = \frac{1,68^2}{8} \cdot 15,99 + \frac{12 \times 1,68}{4} = 10,68 \text{ kNm.}$$

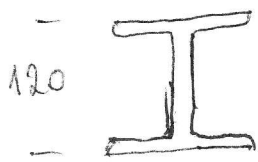
$$\sigma = \frac{M}{W_x} = 106800 / 219,80 = 488,11 < 24 \text{ MPa}$$

Átvidaló 4 I 120  $W_x = 4 \times 54,7 = 219,80$

$$e = \frac{5}{384} \frac{15,99}{100} \times \frac{168^4}{E \cdot 4 \cdot 328} + \frac{1200 \cdot 168^3}{48 E \cdot 4 \cdot 328} = 0,10 \text{ cm} < \frac{l}{200}$$

2. ACÉL KIVÁLTÓ GERENDA ELLENŐRZÉS =  
 KIVÁLTÓ SÁVLEVELE =  $h_{cb} \quad I 120$   
 $l = 160 + 0,15 = 1,75 \text{ m}$

SÁVLEVELY KERESZT MÉRLEGI ADATAI =



$$h = 120 \text{ mm}$$

$$b = 58 \text{ mm}$$

$$t_w = 5,1 \text{ mm}$$

$$A = 14,2 \text{ cm}^2$$

$$A_{v2} = 11,43 \text{ cm}^2$$

$$r = 3,1 \text{ mm}$$

$$t_f = 7,7 \text{ mm}$$

$$I_y = 328 \text{ cm}^4$$

$$W_{ply} = 54,7 \text{ cm}^3$$

ANYAGJELLEMZŐK =

$$f_y = 27,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

$$\eta_{M0} = \eta_{M1} = 1,0$$

$$\rho_a = 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$\eta_{Mf} = 1,0$$

- ÁLLANDÓ TERHEK KARAKTERISZTIKUS ÉRTÉKE =

$$g_k = 11,85 \text{ kN}$$

$$\gamma_{Gker} = 1,35$$

- HASZNOS TERHEK KARAKTERISZTIKUS ÉRTÉKE =

$$q_k = 2,40 \text{ kN}$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\psi_1 = 0,5$$

1.) ACÉLTARTÓ ELLENŐRZÉSE NORMÁL HŐMÉRSÉKLETEN =  
MÉRTÉKADÓ TÖRÉS =

$$P_d = (p_{wp} \times g_k + p_q \times g_k)$$

$$P_d = 1,35 \times 11,85 + 1,5 \times 2,40 = 19,60 \text{ kN}$$

- MÉRTÉKADÓ IGÉNYBEVÉTEL TÖRÉSBÍRÁSI  
HATÁRÁLLAPOTBAN

$$M_{Ed} = 5,18 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 11,26 \text{ kN}$$

- ACÉLTARTÓ ELLENŐRZÉSE HAJLÍTÁSRA =

$$M_{Rd} = W_{ply} \times \frac{f_y}{\gamma_{M_0}} = 54,7 \times \frac{27,5}{1,0} = 15,01 \text{ kNm} > M_{Ed}$$

MEGFELEL

- ACÉLTARTÓ ELLENŐRZÉSE NYIRÁSRA

$$V_{Rd} = A_{v2} \times \frac{f_y}{\sqrt{3} \gamma_{M_0}} = 11,49 \times \frac{27,5}{\sqrt{3} \times 1,0} = 182,43 \text{ kN} > V_{Ed}$$

MEGFELEL

- GERENDÁK ÁTAKVÁLTÓZÁSA

L/250 LEHAJLÁSI KORLÁTTAL =

$$\delta_{Ed} = e/250 = 175/250 = 0,70 \text{ cm}$$

$$\delta_e = 0,10 \text{ cm} < \delta_{Ed} \rightarrow \text{MEGFELEL}$$

AZ ACÉLTARTÓ NORMÁL HŐMÉRSÉKLETEN  
MEGFELEL.

2) ACÉLTARTÓ ELLENŐRZÉS TŰZ AKKAPOTÁBAN =  
 - MÉRTÉKADÓ TEGER TŰZ AKKAPOTÁBAN

$$\eta_{fi} = \frac{g_k + \gamma \times q_k}{\rho_{GRP} \times g_k + \rho_Q \times q_k} = \frac{11,85 + 0,5 \times 2,4}{1,35 \times 11,85 + 1,5 \times 2,4}$$

$$\eta_{fi} = 0,2266$$

$$M_{fi,Ed} = \eta_{fi} \times M_{Ed} = 0,2266 \times 5,18 = 1,17 \text{ kNm}$$

$$V_{fi,Ed} = \eta_{fi} \times V_{Ed} = 0,2266 \times 14,26 = 3,23 \text{ kN}$$

- LEVEGŐ HŐMÉRSÉKLET MEGHATÁROZÁSA =  
 $t = 30 \text{ PERC}$

$$t_t = 20 + 345 \times \log(8t + 1)$$

$$t_t = 1006,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- ACÉL. HŐMÉRSÉKLETE =

$$A_H = 3b_y + 2(h - t_w - t_f) + 2r_f$$

$$A_H = 3 \times 5,8 + 2(12 - 0,51 - 4 \times 0,31) + 2 \pi \times 0,31$$

$$A_H = 17,7 + 20,5 + 1,95 = 39,85 \text{ cm}$$

$$V = A = 14,20 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A_H}{V} = \frac{0,3985}{0,00142} = 280,63 \frac{1}{m}$$

- ARMÉKOLÁST FIGYELEMBE VÉVE =

$$A_{H,Box} = b_y + 2h = 29,8 \text{ cm}$$

$$k_{Sh} = \frac{A_{H,Box} / V}{A_H / V} = \frac{29,8 / 14,20}{39,85 / 14,20} = \frac{2,0986}{2,8063}$$

$$k_{Sh} = 0,7498$$

- HŐMÉRSEKLET NÖVEKEDÉSE =

$$\Delta \vartheta_t = k_{sh} \frac{A_m / V}{c_a \rho_a} \times h_{net} \times \Delta t$$

AZ ACÉL HŐMÉRSEKLET 30 PERC ELTÉLTÉSE =

$$\vartheta_t = 0,7478 \frac{39,85 / 14,20}{650 \times 7850} \times 20 \times 30$$

$$\vartheta_t = 740 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- ANYAGJELLENŐRŐK REDUKÁLÁSA =

$$k_{y\vartheta} = 0,55$$

- KERESZTHETSÉG ELLENŐRZÉSE MŰKÖRÉS =

$$V_{fit Rd} = A_{v2} \frac{k_{y\vartheta} \times f_y}{\sqrt{3 \times \eta_{fy}}} = 11,49 \times \frac{0,55 \times 27,5}{\sqrt{3 \times 1,0}}$$

$$V_{fit Rd} = 100,34 \text{ kN} > V_{fit Ed} = 7,17 \text{ kN}$$

MEGFELEL

- ELLENŐRZÉS HAJLÍTÁSA =

$$k_1 = 0,7$$

$$k_2 = 1,0$$

$$M_{fit Rd} = V_{ply} \times \frac{k_{y\vartheta} \times f_y}{k_1 \times k_2 \times \eta_{fy}} = 54,7 \frac{0,55 \times 27,5}{0,7 \times 1,0 \times 1,0}$$

$$M_{fit Rd} = 17,82 \text{ kNm} > M_{fit Ed} = 3,23 \text{ kNm}$$

MEGFELEL

ÖSSZEFOGLALÁS =

A [2] JELŰ ACÉLTARTÓ A 30 PERC  
TŰZVÁLLÓSAÓRA MEGFELEL