

| | |
|---------------|---------------------------------------|
| Autor: | Ing. Bc. Dušan Medla, mob.: 775424059 |
|---------------|---------------------------------------|

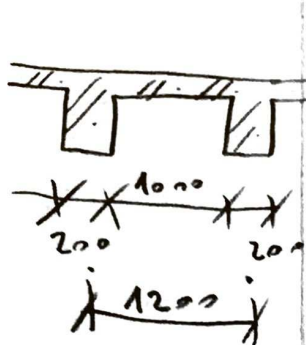
Akce: SPŠ EB Břeclav - komplexní rekonstrukce školní kuchyně s jídelnou včetně vybavení
Investor: Střední průmyslová škola Edvarda Beneše a Obchodní akademie
Břeclav, příspěvková organizace, nábrž. Komenského 1, 690 25 Břeclav
Stupeň: DPS

Obsah: **D 1.2.x - Statický výpočet**

Datum zpracování: březen 2021
Zakázkové číslo: 2021/

STROP NAD 1P (= 1S)

(ING. LUKÁŠ
TUČEK, 03/2021)



1₁ { • STĚRKA $0,009 \cdot 24 = 0,21 \text{ kN/m}^2$

• CEM. POTĚR $h \leq 83 \text{ mm}$

$0,083 \cdot 24 = 2 \text{ kN/m}^2$

• ŽB DESKA

$0,07 \cdot 25 = 1,75 \text{ kN/m}^2$

• ŽB TRÁMY

$\frac{22 \cdot 23 \cdot 25}{1,2} = 0,96$

1₂ { • OMÍTKA

0,3

$G_d = \sum 5,21 \text{ kN/m}^2$

1₃ { • REZERVA

1,09 kN/m²

• MÍSTNOSTI NAD 1S :

116 = STROJOVNA VĚT

117 = SKLAD SUŠARŮ
POTRAVIN

⇓
ÚČETNĚ DÁTVE 5 kN/m^2

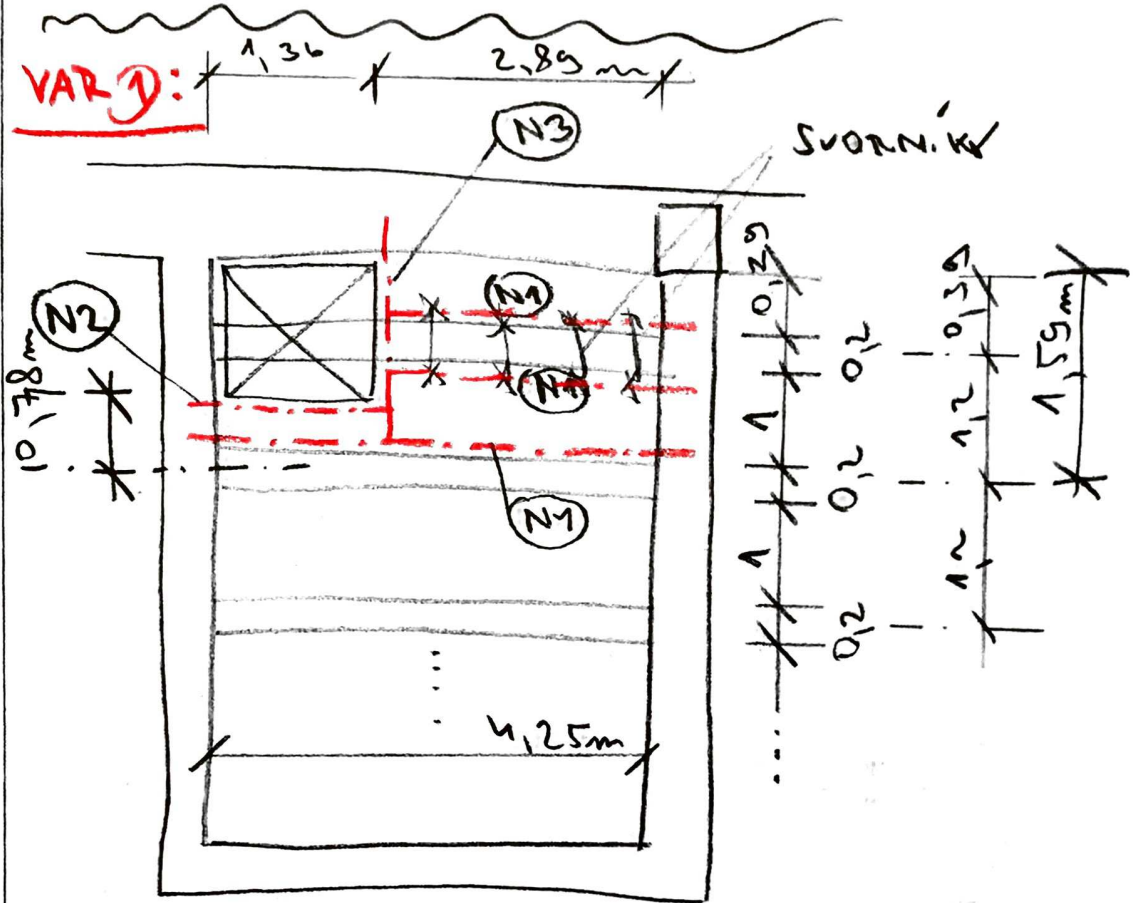
$G_d' = 1,35 \cdot (5,21 + 1,09) + 1,5 \cdot 5$
 $= 16,0 \text{ kN/m}^2$

$\sum_{i=1}^3 1_i = 3,6$
kN/m²

||

HNOTNOST
NESTĚŽ.
PODLAKY
DLE PŮVOD
STAT. VÝPOČTU
Z ROZV
1997

BOURÁNÍ OTVORU SKLZ STROP NAS
 1S, MÍSTNOST 1S27, POD MÍST-
 NOST 116 V 1 NP



NOSNÍK (N1)

$$l_d = 2.89 + 0.7 = 2.99 \text{ m}$$

$$l_{s.b} = \frac{1.2 + 0.39}{2} = 0.8 \text{ m}$$

$$g_d = 0.8 \cdot 16 = 12.8 \text{ kN/m}^1$$

$$g_d = g_d' / 2 = \underline{\underline{6.4 \text{ kN/m}^1}}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 6.4 \cdot 2.99^2 = 7.15 \text{ kNm}$$

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot 6.4 \cdot 2.99 = \underline{\underline{9.6 \text{ kN}}}$$

Nosník N2



$$l_d = 1,36 + 0,1 = 1,46 \text{ m}$$

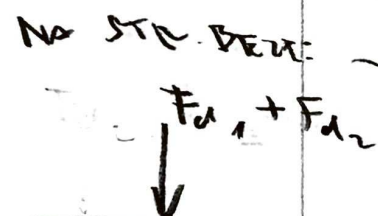
$$z_{s.b} = 0,78 / 2 = 0,39 \text{ m}$$

$$q_d = 0,39 \cdot 16 = 6,24 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 6,24 \cdot 1,46^2 = 1,66 \text{ kNm}$$

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot 6,24 \cdot 1,46 = 4,55 \text{ kN}$$

Nosník N3



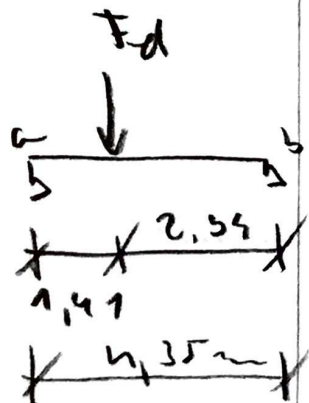
$$l_d = 1,59 + 0,1 = 1,69 \text{ m}$$

$$F_{d1} + F_{d2} = 2 \cdot 9,6 + 4,55 = 23,75 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{1}{4} \cdot 23,75 \cdot 1,69 = 10,03 \text{ kNm}$$

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot 23,75 = 11,875 \text{ kN}$$

Nosník N4



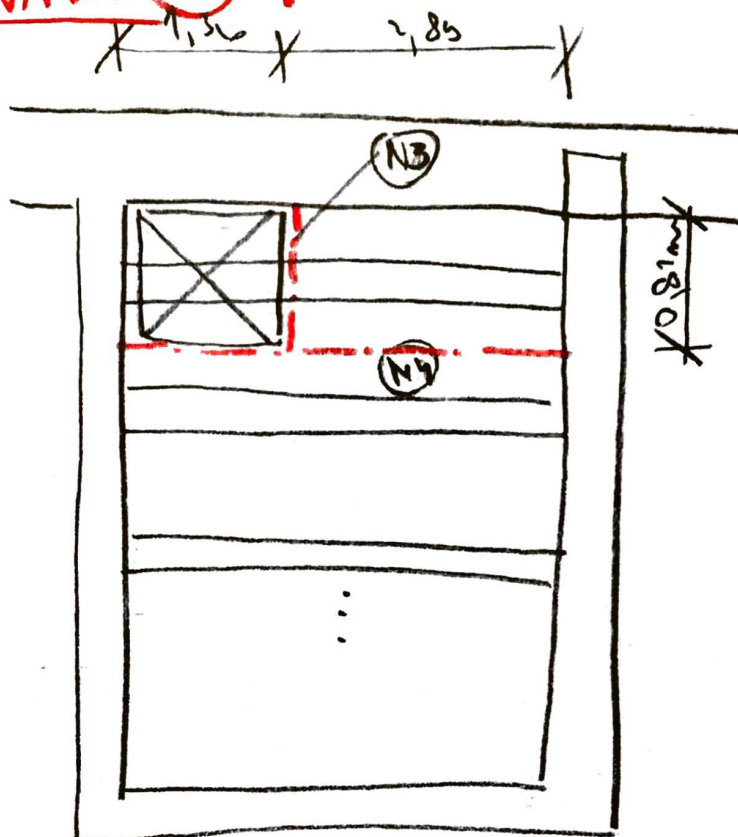
$$l_d = 4,25 + 0,1 = 4,35 \text{ m}$$

$$F_d = 11,9 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{2,94}{4,35} \cdot 11,9 \cdot 1,41 = 11,34 \text{ kNm}$$

$$V_d = \frac{2,94}{4,35} \cdot 11,9 = 8,01 \text{ kN}$$

VAR. 2:



Nº 3 N.º 3 (N3)

$$L_d = 0,81 + 0,1 = 0,91 \text{ m}$$

$$F_d = 2 \cdot 9,6 = 19,2 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{1}{3} \cdot 19,2 \cdot 0,91 = 5,9 \text{ kNm}$$

$$V_d = 9,6 \text{ kN}$$

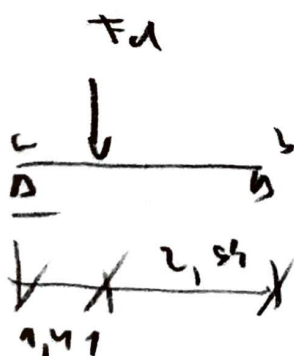
Nº 4 N.º 4 (N4)

$$L_d = 4,35 \text{ m}$$

$$F_d = 9,6 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{2,85}{4,35} \cdot 9,6 \cdot 1,71 = 9,14 \text{ kNm}$$

$$V_d = 6,5 \text{ kN}$$



ROZMĚRY NOSNÍKY TĚŽ VZT JEDNOTKY NAD MÍSTNOST 1821

HMOTNOST JEDNOTKY Z KATALOGU
(DUPLEX 7500 MULTI ECO) : 1162 kg

$$F_d = 11,62 \cdot 1,35 = 15,7 \text{ kN}$$

$$q_d = \frac{15,7}{2 \cdot 3,32} = 2,33 \text{ kN/m}$$

ROZMĚRY DO ŽEBER T1 PŘES
R1 :

$$l_d = 1,2 \text{ m}$$

$$q_d = 2,33 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 2,33 \cdot 1,2^2 = 0,41 \text{ kNm}$$

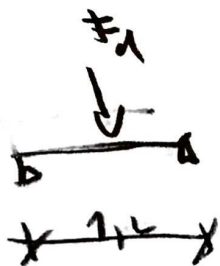
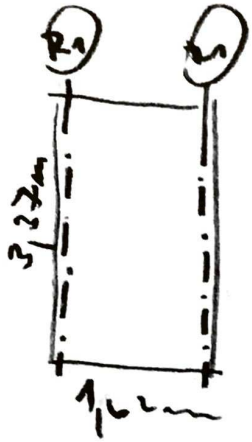
$$V_d = \frac{1}{2} \cdot 2,33 \cdot 1,2 = 1,4 \text{ kN}$$

VAR L:

$$F_d = (15,7 / 12) \cdot 2 = 2,61 \text{ kN}$$

$$M_d = \frac{1}{4} \cdot 2,61 \cdot 1,2 = 0,78 \text{ kNm}$$

$$V_d = 1,3 \text{ kN}$$



PRÉKLAD 77 V 1NF JAKO TRŽICE
PRO OTVOR VLT:

$$l_d = 1,35 \text{ m}$$

$$g_d = \cdot \text{STROP NA 1NF} \quad \frac{6,2 + 6,5}{2} \cdot 16 =$$

$$= 101,6 \text{ kN/m}$$

• REZERVA NA
POŘ. ŽIVOT

$$6 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma 107,6 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 107,6 \cdot 1,35^2 = 24,5 \text{ kNm}$$

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot -1,35 = 72,6 \text{ kN}$$

PRÉKLAD V 1S

2x STROP

$$g_d := \cdot \text{STROP} \left[\frac{6,2 + 6,15}{2} \cdot 16 \right] \cdot 2 = 98,8 \text{ kN/m}$$

$$\cdot \text{ŽIVOT} \left(0,75 \cdot 10 + 0,6 \right) \cdot 1,35 \cdot 4,8 = 33 \text{ kN/m}$$

$$6,88 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = \Sigma 131,8 \text{ kN/m}$$

711):

$$L_d = 1,1 \text{ m}$$

$$g_d = 131,8 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 131,8 \cdot 1,1^2 = \underline{\underline{19,9 \text{ kNm}}}$$

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot -1,1 \cdot 1,1 = \underline{\underline{72,5 \text{ kN}}}$$

712):

$$L_d = 1,6 \text{ m}$$

$$g_d = 131,8 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 131,8 \cdot 1,6^2 = \underline{\underline{42,1 \text{ kNm}}}$$

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot -1,1 \cdot 1,6 = \underline{\underline{105,4 \text{ kN}}}$$

PREKUP V 1MP

$$g_d := \cdot \text{ROR} \quad 49,4 \text{ kN/m}$$

$$\cdot \text{Čisto REZERVA} \quad 15$$

$$g_d = \underline{\underline{64,4 \text{ kN/m}}}$$

74):

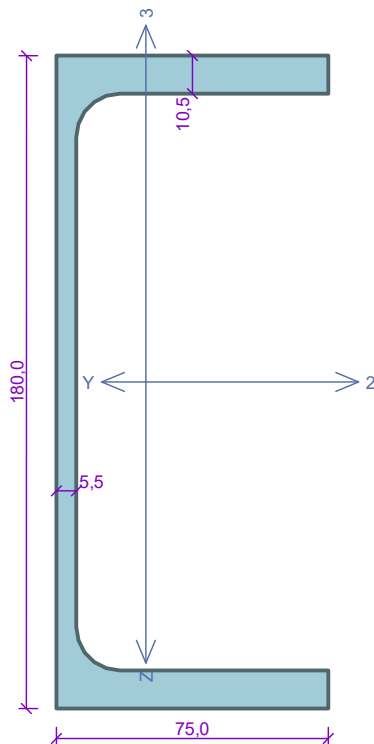
$$L_d = 1,4 \text{ m}$$

$$g_d = 64,4 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \underline{\underline{15,8 \text{ kNm}}}$$

$$V_d = \underline{\underline{45,08 \text{ kN}}}$$

Var.1, Nosník N4



Norma EN 1993-1-1/Česko

| | |
|---|-------------------------|
| Únosnost průřezu | : $\gamma_{M0} = 1,000$ |
| Únosnost průřezu při posuzování stability | : $\gamma_{M1} = 1,000$ |
| Únosnost oslabeného průřezu | : $\gamma_{M2} = 1,250$ |

Průřez UPE 180

Průřezová plocha: $A = 2,510E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 24,7 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,350E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,440E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,856E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5,823E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,990E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 6,810E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,730E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,130E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1: S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|-------|--------------|
| Mez kluzu | f_y | : 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u | : 360,0 MPa |
| Modul pružnosti | E | : 210000 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G | : 81000 MPa |

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| $N = 0,000 \text{ kN}$ | $M_y = 11,340 \text{ kNm}$ |
| $V_z = 8,040 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ |
| $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ | |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,350 m

$L_z = 4,350 \text{ m}$

$L_y = 4,350 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$I_{z1} = 2,940 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 0,800$

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$8,040 \text{ kN} < 151,789 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 11,340 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 20,677 \text{ kNm}$

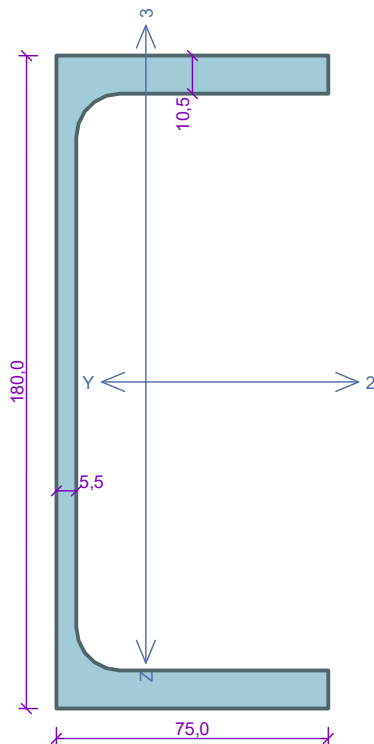
$|0,000 + 0,548 + 0,000| = |0,548| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 181,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Var.1, Nosník N3



Norma **EN 1993-1-1/Česko**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
 Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
 Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez UPE 180

Průřezová plocha: $A = 2,510E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 24,7 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,350E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,440E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,856E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,504E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -5,823E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,990E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 6,810E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,730E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,130E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 11,900 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 10,300 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,690 m

$L_z = 1,690 \text{ m}$

$L_y = 1,690 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 1,000 \text{ m}$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$

M_y : Tvar č.4

M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$11,900 \text{ kN} < 151,789 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 10,300 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 33,198 \text{ kNm}$

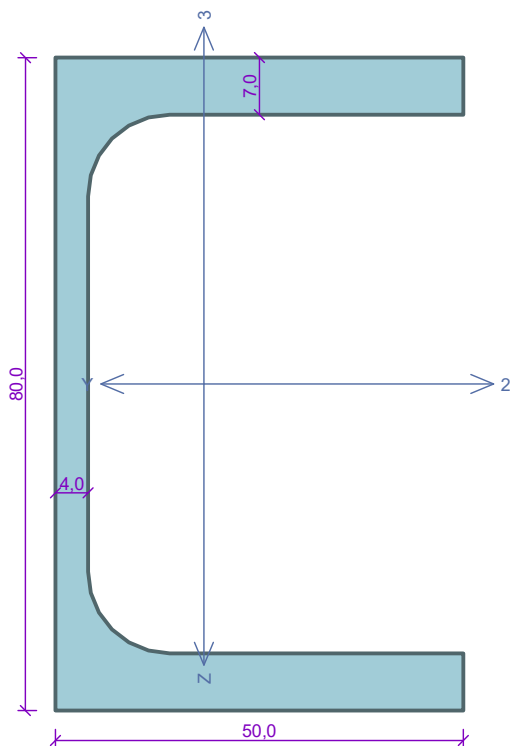
$|0,000 + 0,310 + 0,000| = |0,310| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 70,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Var.1, Nosník N2



Norma EN 1993-1-1/Česko

| | |
|---|-------------------------|
| Únosnost průřezu | : $\gamma_{M0} = 1,000$ |
| Únosnost průřezu při posuzování stability | : $\gamma_{M1} = 1,000$ |
| Únosnost oslabeného průřezu | : $\gamma_{M2} = 1,250$ |

Průřez UPE 80

Průřezová plocha: $A = 1,010E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 18,2 \text{ mm}$ $z_T = 40,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,070E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,540E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,680E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 7,984E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,680E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,399E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,470E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,250E08 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,123E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,395E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1: S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|-------|--------------|
| Mez kluzu | f_y | : 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u | : 360,0 MPa |
| Modul pružnosti | E | : 210000 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G | : 81000 MPa |

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| $N = 0,000 \text{ kN}$ | |
| $V_z = 4,550 \text{ kN}$ | $M_y = 1,660 \text{ kNm}$ |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | |
| $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,460 m

$L_z = 1,460 \text{ m}$

$L_y = 1,460 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 1,000 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 0,800$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$4,550 \text{ kN} < 55,356 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 1,660 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnejpříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 5,631 \text{ kNm}$

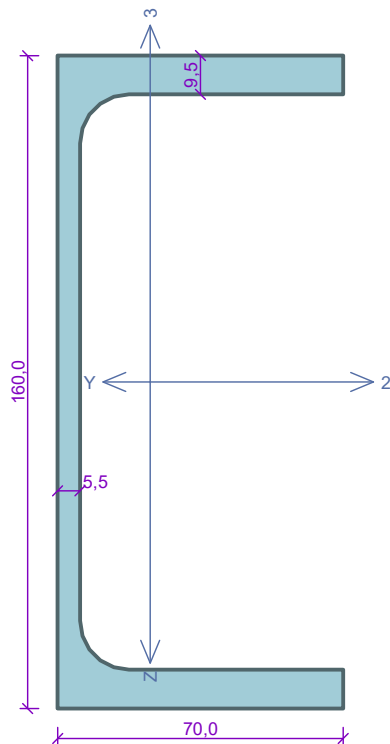
$|0,000 + 0,295 + 0,000| = |0,295| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 92,1

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Var.1, Nosník N1



Norma **EN 1993-1-1/Česko**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
 Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
 Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez UPE 160

Průřezová plocha: $A = 2,170E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 22,7 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,110E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,070E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,139E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,258E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,139E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,707E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 5,200E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 3,960E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,316E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,072E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1: S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 9,600 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 7,150 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,990 m

$L_z = 2,990 \text{ m}$

$L_y = 2,990 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 2,990 \text{ m}$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$

M_y : Tvar č.4

M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$9,600 \text{ kN} < 136,525 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 7,150 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 14,539 \text{ kNm}$

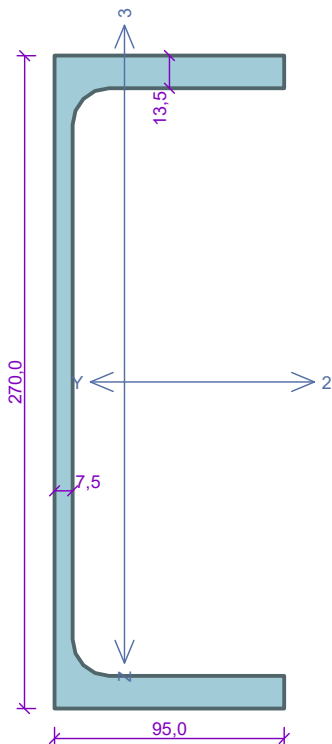
$|0,000 + 0,492 + 0,000| = |0,492| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 134,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Var.2, Nosník N4



Norma EN 1993-1-1/Česko

| | |
|---|-------------------------|
| Únosnost průřezu | : $\gamma_{M0} = 1,000$ |
| Únosnost průřezu při posuzování stability | : $\gamma_{M1} = 1,000$ |
| Únosnost oslabeného průřezu | : $\gamma_{M2} = 1,250$ |

Průřez UPE 270

Průřezová plocha: $A = 4,480E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 28,9 \text{ mm}$ $z_T = 135,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,250E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 4,010E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -3,892E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 6,069E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 3,892E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,386E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,990E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 4,360E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 4,511E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,102E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1: S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|-------|--------------|
| Mez kluzu | f_y | : 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u | : 360,0 MPa |
| Modul pružnosti | E | : 210000 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G | : 81000 MPa |

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| $N = 0,000 \text{ kN}$ | $M_y = 9,140 \text{ kNm}$ |
| $V_z = 6,500 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ |
| $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ | |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,350 m

$L_z = 4,350 \text{ m}$

$L_y = 4,350 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 2,940 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 0,800$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$6,500 \text{ kN} < 301,034 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 9,140 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 57,882 \text{ kNm}$

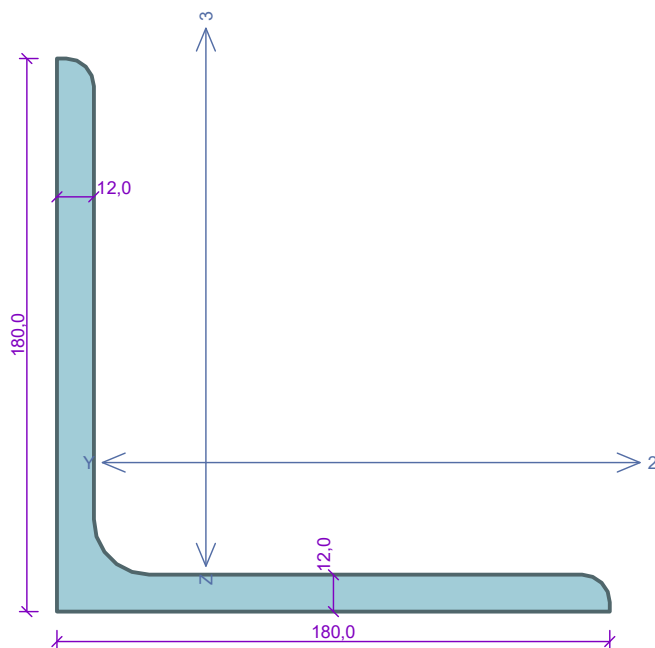
$|0,000 + 0,158 + 0,000| = |0,158| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 145,4

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Var.2, Nosník N3



Norma EN 1993-1-1/Česko

| | |
|---|-------------------------|
| Únosnost průřezu | : $\gamma_{M0} = 1,000$ |
| Únosnost průřezu při posuzování stability | : $\gamma_{M1} = 1,000$ |
| Únosnost oslabeného průřezu | : $\gamma_{M2} = 1,250$ |

Průřez L 180 x 180 x 12

Průřezová plocha: $A = 4,210E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 48,5 \text{ mm}$ $z_T = 48,5 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,300E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,300E07 \text{ mm}^4$

Deviační moment setrvačnosti: $D_{yz} = -7,610E06 \text{ mm}^4$

Sklon hlavních centrálních os: $\varphi = 45,0^\circ$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -9,869E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 9,869E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,674E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,674E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,110E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,797E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,797E05 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|---------|------------|
| Mez kluzu | f_y : | 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u : | 360,0 MPa |
| Modul pružnosti | E : | 210000 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G : | 81000 MPa |

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| $N = 0,000 \text{ kN}$ | $M_y = 4,400 \text{ kNm}$ |
| $V_z = 9,600 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ |
| $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ | |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 0,910 m

$L_\zeta = 0,910 \text{ m}$

$L_\eta = 0,910 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$

$I_{z1} = 0,910 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 0,800$

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 3

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$9,600 \text{ kN} < 285,601 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 4,400 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = -15,911 \text{ kNm}$

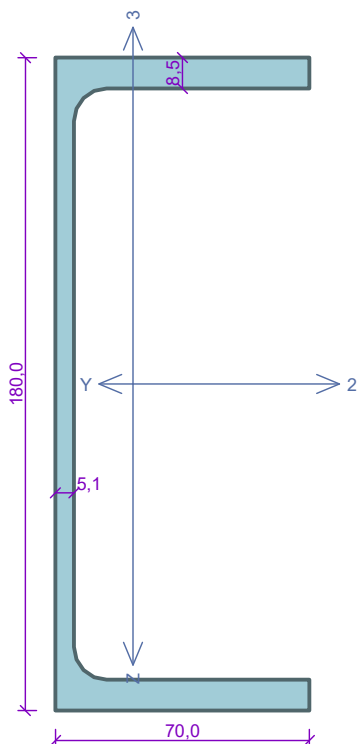
$|0,000 + -0,277 + 0,000| = |-0,277| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 25,4

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Roznášecí nosník R1 pod VZT jednotku nad místností 1S21



Norma **EN 1993-1-1/Česko**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
 Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
 Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez UPE 180 (CSN)

Průřezová plocha: $A = 2,056E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 21,4 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,082E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,010E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,202E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,079E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,202E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -4,720E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 3,520E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 5,141E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,387E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,775E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$
 $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$
 $V_y = 1,400 \text{ kN}$ $M_z = -0,780 \text{ kNm}$
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,200 m

$L_z = 1,200 \text{ m}$

$L_y = 1,200 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 1,200 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 0,800$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$1,400 \text{ kN} < 145,195 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = -0,780 \text{ kNm}$

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{z,R} = -8,871 \text{ kNm}$

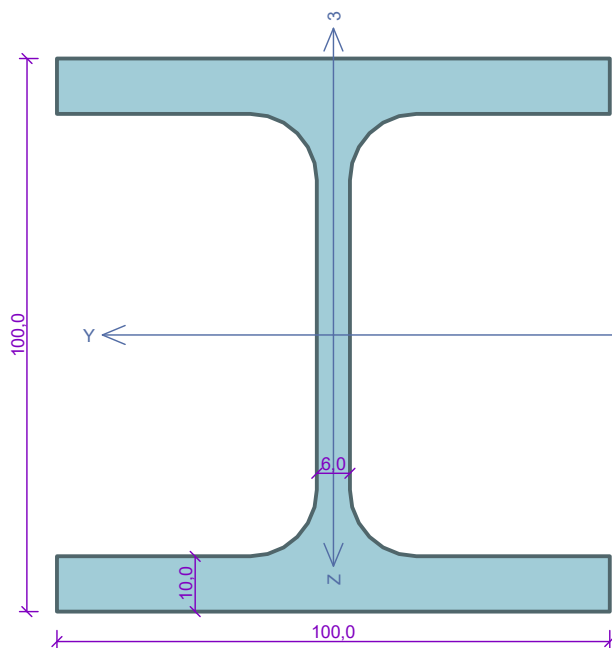
$|0,000 + 0,000 + 0,088| = |0,088| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 54,1

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Překlad P7 v 1NP, sekvence tří otvorů na VZP, 1/2 zatížení



Norma EN 1993-1-1/Česko

| | |
|---|-------------------------|
| Únosnost průřezu | : $\gamma_{M0} = 1,000$ |
| Únosnost průřezu při posuzování stability | : $\gamma_{M1} = 1,000$ |
| Únosnost oslabeného průřezu | : $\gamma_{M2} = 1,250$ |

Průřez HE 100 B

Průřezová plocha: $A = 2,604E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 50,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 4,495E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,673E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -8,991E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,345E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 8,991E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,345E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 9,250E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 3,380E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,042E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,142E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1: S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|-------|--------------|
| Mez kluzu | f_y | : 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u | : 360,0 MPa |
| Modul pružnosti | E | : 210000 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G | : 81000 MPa |

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| $N = 0,000 \text{ kN}$ | $M_y = 12,300 \text{ kNm}$ |
| $V_z = 0,000 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $V_y = 36,300 \text{ kN}$ | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | |
| $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,300 m

$L_z = 1,300 \text{ m}$

$L_y = 1,300 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 1,300 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 0,800$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

$36,300 \text{ kN} < 230,651 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 12,300 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnejpříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 23,265 \text{ kNm}$

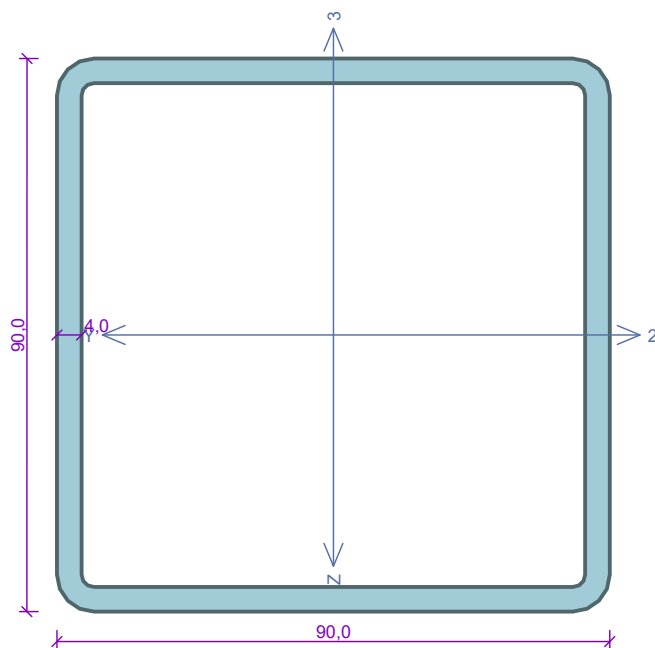
$|0,000 + 0,529 + 0,000| = |0,529| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 51,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Sloupek pod P7, 1/2 zatížení



Norma EN 1993-1-1/Česko

| | |
|---|-------------------------|
| Únosnost průřezu | : $\gamma_{M0} = 1,000$ |
| Únosnost průřezu při posuzování stability | : $\gamma_{M1} = 1,000$ |
| Únosnost oslabeného průřezu | : $\gamma_{M2} = 1,250$ |

Průřez MSH 90 x 90 x 4.0

Průřezová plocha: $A = 1,360E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 45,0 \text{ mm}$ $z_T = 45,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,660E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,660E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -3,659E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,659E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 3,659E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,659E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,544E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 4,320E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,320E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|---------|------------|
| Mez kluzu | f_y : | 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u : | 360,0 MPa |
| Modul pružnosti | E : | 210000 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G : | 81000 MPa |

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| $N = -36,300 \text{ kN}$ | |
| $V_z = 0,000 \text{ kN}$ | $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | |
| $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 0,600 m

| | | |
|-------------------------|---------------|------------------------------|
| $L_z = 0,600 \text{ m}$ | $k_z = 1,000$ | $L_{cr,z} = 0,600 \text{ m}$ |
| $L_y = 0,600 \text{ m}$ | $k_y = 1,000$ | $L_{cr,y} = 0,600 \text{ m}$ |

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = -36,300 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -319,600 \text{ kN}$

$|0,114 + 0,000 + 0,000| = |0,114| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -319,600 \text{ kN}$

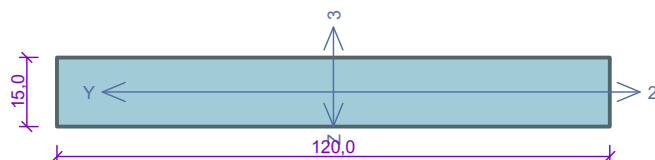
$|0,114 + 0,000 + 0,000| = |0,114| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 17,2

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Sloupek pod P7, plotna v patě



Norma **EN 1993-1-1/Česko**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez tyč hranatá 120x15

Průřezová plocha: $A = 1,800E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 60,0 \text{ mm}$ $z_T = 7,5 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,375E04 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,160E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,600E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 4,500E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,600E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,329E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 6,750E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 5,400E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 0,740 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 0,300 m

$L_z = 0,300 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 0,300 \text{ m}$

$L_y = 0,300 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 0,300 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1,0$ $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 0,300 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 0,800$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,740 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 1,586 \text{ kNm}$

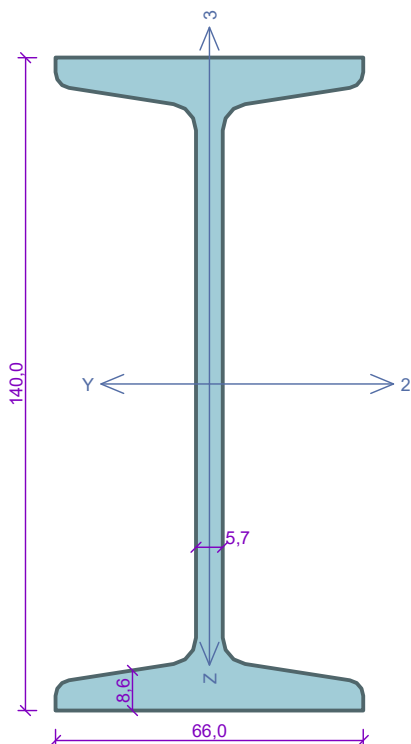
$|0,000 + 0,467 + 0,000| = |0,467| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 69,3

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Překlady v 1S, překlád P11, 1/3 zatížení, stěna 450 mm



Norma **EN 1993-1-1/Česko**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
 Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
 Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 140

Průřezová plocha: $A = 1,820E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 33,0 \text{ mm}$ $z_T = 70,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,720E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,510E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -8,157E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,048E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 8,157E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,048E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 4,330E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,460E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 9,501E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,769E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1: S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 24,100 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 6,700 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,000 m

$L_z = 1,000 \text{ m}$

$L_y = 1,000 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 1,000 \text{ m}$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$

M_y : Tvar č.4

M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$24,100 \text{ kN} < 112,865 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 6,700 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 18,317 \text{ kNm}$

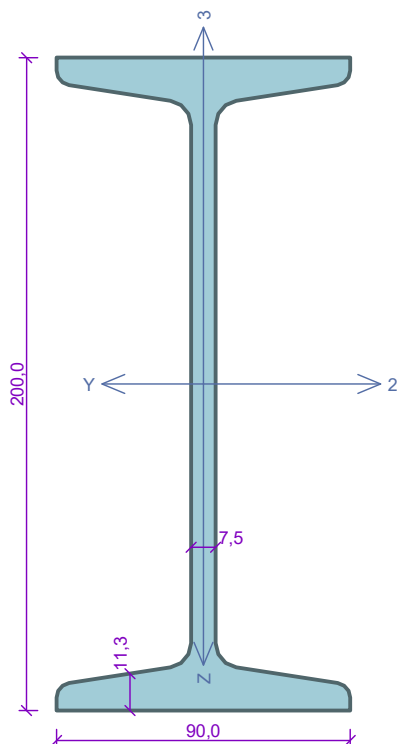
$|0,000 + 0,366 + 0,000| = |0,366| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 72,0

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Překlady v 1S, překlád P10, 1/2 zatížení, stěna 450 mm



Norma **EN 1993-1-1/Česko**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
 Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
 Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 200

Průřezová plocha: $A = 3,340E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 45,0 \text{ mm}$ $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,140E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,160E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,132E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,544E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,132E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,544E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,360E05 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 9,980E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,481E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,310E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1: S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 52,700 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 21,000 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,600 m

$L_z = 1,600 \text{ m}$

$L_y = 1,600 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 1,600 \text{ m}$

M_y : Tvar č.4 $z_p = 1,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$

M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$52,700 \text{ kN} < 211,691 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 21,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnejpříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 44,775 \text{ kNm}$

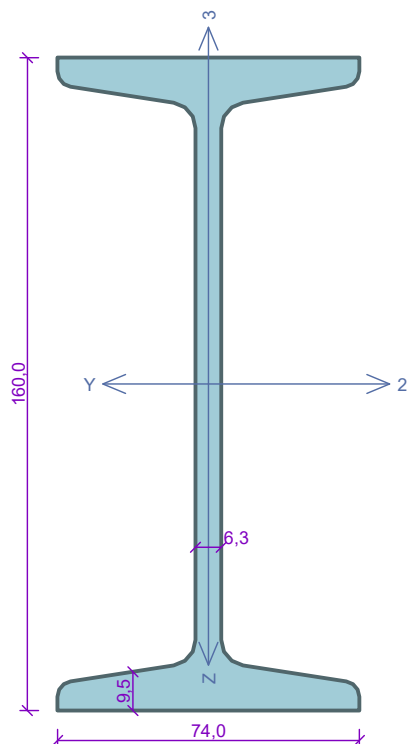
$|0,000 + 0,469 + 0,000| = |0,469| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 85,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Překlady v 1NP, překlád P4, P5, 1/2 zatížení, stěna 300 mm



Norma EN 1993-1-1/Česko

| | |
|---|-------------------------|
| Únosnost průřezu | : $\gamma_{M0} = 1,000$ |
| Únosnost průřezu při posuzování stability | : $\gamma_{M1} = 1,000$ |
| Únosnost oslabeného průřezu | : $\gamma_{M2} = 1,250$ |

Průřez I(IPN) 160

Průřezová plocha: $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 37,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,970E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1: S 235

Materiálové charakteristiky:

| | | |
|--------------------------|-------|--------------|
| Mez kluzu | f_y | : 235,0 MPa |
| Mez pevnosti | f_u | : 360,0 MPa |
| Modul pružnosti | E | : 210000 MPa |
| Modul pružnosti ve smyku | G | : 81000 MPa |

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| $N = 0,000 \text{ kN}$ | $M_y = 8,000 \text{ kNm}$ |
| $V_z = 23,000 \text{ kN}$ | $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ |
| $V_y = 0,000 \text{ kN}$ | |
| $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ | |
| $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ | $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ |

Parametry vzpěru

Délka dílce: 1,400 m

$L_z = 1,400 \text{ m}$

$L_y = 1,400 \text{ m}$

Parametry klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 1,400 \text{ m}$ M_y : Tvar č.4 $z_p = 1,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$23,000 \text{ kN} < 142,943 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 8,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnejpříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 24,281 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,329 + 0,000| = |0,329| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 90,5

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana:
Projekt:
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum:

1
Kotvení UPE270
09.03.2021

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M20

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,opti} = 90 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 256 \text{ mm}$)

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

Hilti technická data

Vydaný I Platný:

- | -

Posouzení:

Návrhová metoda Rozšířený ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 15 \text{ mm}$

Kotevní deska:

$l_x \times l_y \times t = 290 \text{ mm} \times 260 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

U profil; ($V \times \check{S} \times T \times T$) = $260 \text{ mm} \times 90 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 14 \text{ mm}$

Základní materiál:

bez trhlin beton, C16/20, $f_{c,cube} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

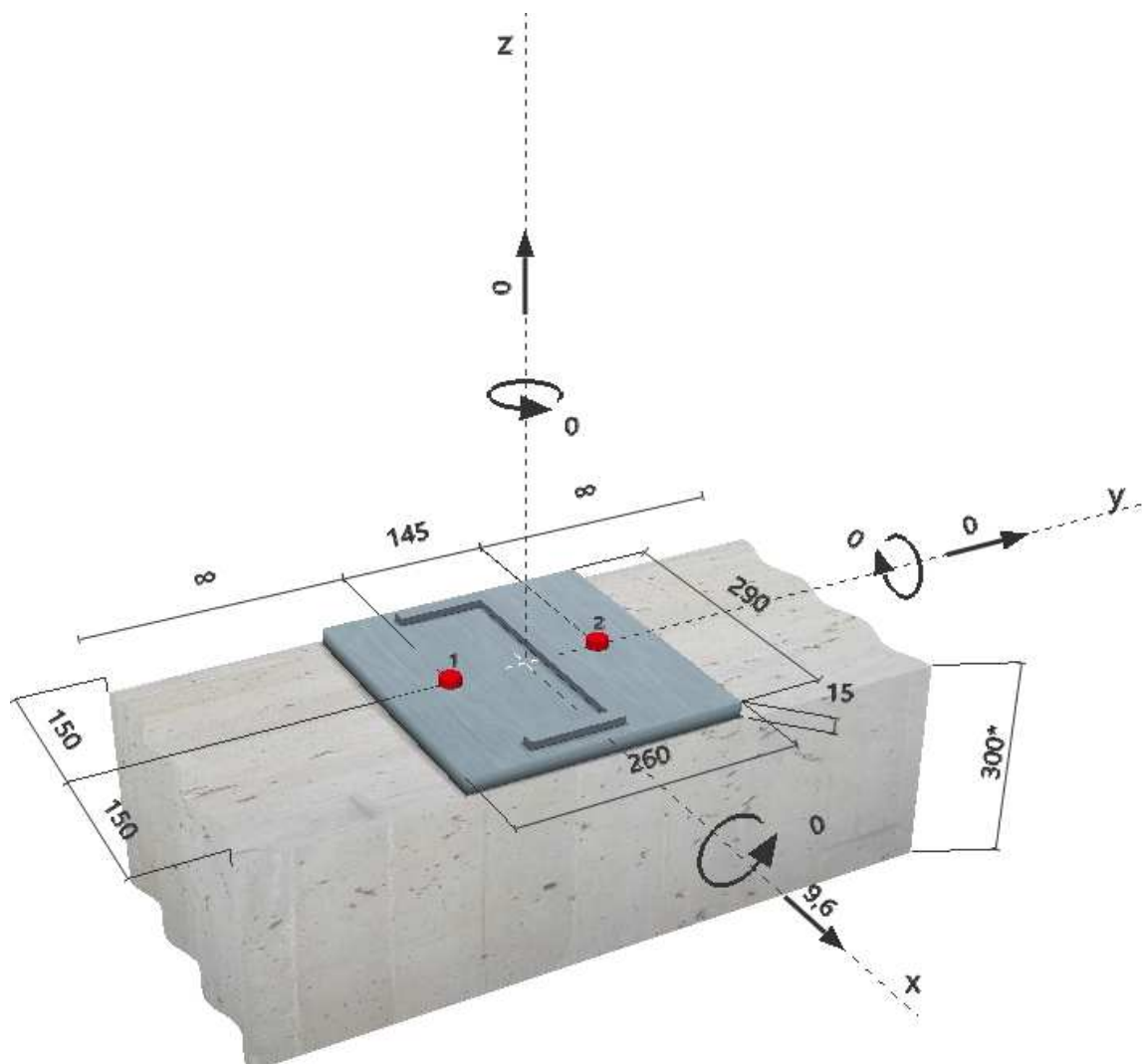
Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 2
Projekt: Kotvení UPE270
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 09.03.2021

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

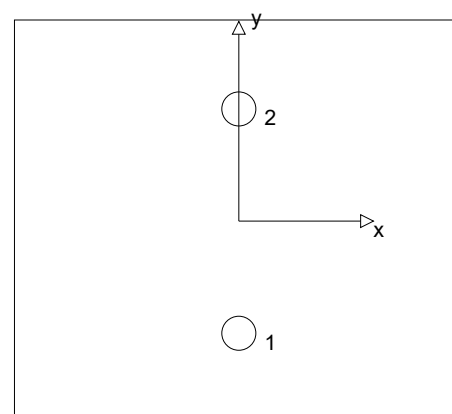
Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

| Kotva | Tahová síla | Smyková síla | Smyková síla x | Smyková síla y |
|-------|-------------|--------------|----------------|----------------|
| 1 | 0,000 | 4,800 | 4,800 | 0,000 |
| 2 | 0,000 | 4,800 | 4,800 | 0,000 |

max. tlakové přetvoření betonu: - [%]
max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]
výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]
výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

| | Zatížení [kN] | Únosnost [kN] | Využití β_N [%] | Stav |
|--|------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| Porušení ocelí* | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici |
| Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu** | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici |
| Porušení vytržením betonového kuželu** | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici |
| Porušení rozštěpením** | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici |

* nejnepríznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana: 3
Projekt: Kotvení UPE270
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 09.03.2021

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

| | Zatížení [kN] | Únosnost [kN] | Využití β_v [%] | Stav |
|---|------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| Porušení oceli (bez distanční montáže)* | 4,800 | 49,000 | 10 | OK |
| Porušení oceli (s distanční montáží)* | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici | Není k dispozici |
| Porušení vylomením betonu** | 9,600 | 79,036 | 13 | OK |
| Porušení okraje betonu ve směru x+** | 9,600 | 29,612 | 33 | OK |

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

| $V_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $V_{Rd,s}$ [kN] | V_{Sd} [kN] |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 61,250 | 1,250 | 49,000 | 4,800 |

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

| $A_{c,N}$ [mm ²] | $A_{c,N}^0$ [mm ²] | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] | k-factor | k_1 |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|--------------|---------------|
| 112 050 | 72 900 | 135 | 270 | 2,000 | 10,100 |
| $e_{c1,V}$ [mm] | $\psi_{ec1,N}$ | $e_{c2,V}$ [mm] | $\psi_{ec2,N}$ | $\psi_{s,N}$ | $\psi_{re,N}$ |
| 0 | 1,000 | 0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| $N_{Rk,c}^0$ [kN] | $\gamma_{M,c,p}$ | $V_{Rd,cp}$ [kN] | V_{Sd} [kN] | | |
| 38,566 | 1,500 | 79,036 | 9,600 | | |

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

| h_{ef} [mm] | d_{nom} [mm] | k_1 | α | β | |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|---------------|
| 90 | 20,0 | 2,400 | 0,077 | 0,067 | |
| c_1 [mm] | $A_{c,V}$ [mm ²] | $A_{c,V}^0$ [mm ²] | | | |
| 150 | 133 875 | 101 250 | | | |
| $\psi_{s,V}$ | $\psi_{h,V}$ | $\psi_{a,V}$ | $e_{c,V}$ [mm] | $\psi_{ec,V}$ | $\psi_{re,V}$ |
| 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0 | 1,000 | 1,000 |
| $V_{Rk,c}^0$ [kN] | $\gamma_{M,c}$ | $V_{Rd,c}$ [kN] | V_{Sd} [kN] | | |
| 33,593 | 1,500 | 29,612 | 9,600 | | |

5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

| | | | | | |
|----------|---|------------|---------------|---|------------|
| N_{Sk} | = | 0,000 [kN] | δ_N | = | 0,000 [mm] |
| V_{Sk} | = | 3,556 [kN] | δ_V | = | 0,142 [mm] |
| | | | δ_{NV} | = | 0,142 [mm] |

Dlouhodobé teplotní zatížení:

| | | | | | |
|----------|---|------------|---------------|---|------------|
| N_{Sk} | = | 0,000 [kN] | δ_N | = | 0,000 [mm] |
| V_{Sk} | = | 3,556 [kN] | δ_V | = | 0,213 [mm] |
| | | | δ_{NV} | = | 0,213 [mm] |

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Připustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 4
Projekt: Kotvení UPE270
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 09.03.2021

6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní deskce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax:
E-mail:

Strana: 5
Projekt: Kotvení UPE270
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 09.03.2021

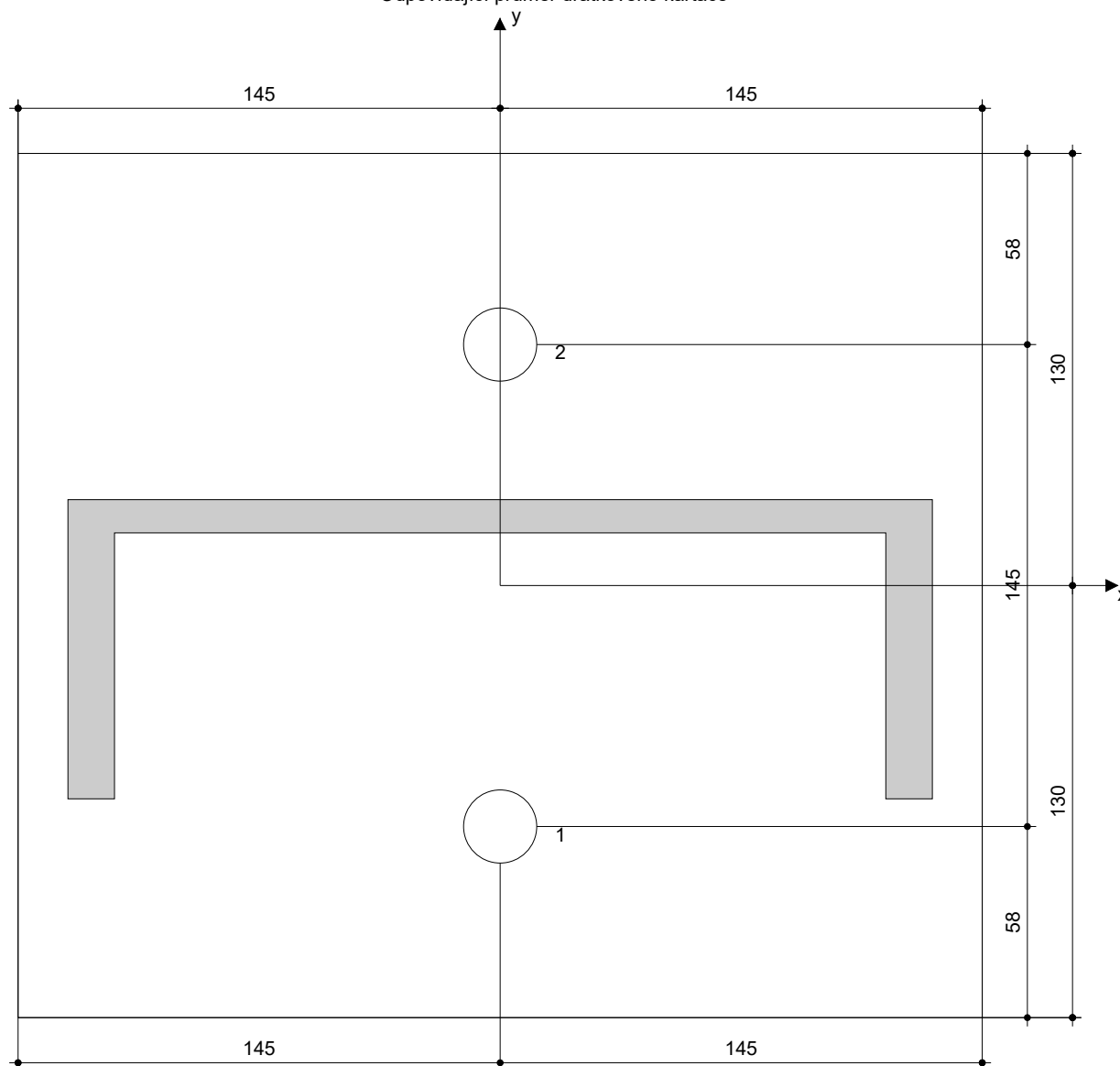
7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
Profil: U profil; 260 x 90 x 10 x 14 mm
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_f = 22$ mm
Tloušťka kotevní desky (vstup): 15 mm
Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem
Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-RE 500 V3 + HIT-V(5.8) M20
Utahovací moment: 0,150 kNm
Průměr otvoru v základním materiálu: 22 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 90 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 134 mm

7.1 Doporučené příslušenství

| Vrtání | Čištění | Osazení |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru | <ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna Odpovídající průměr drátového kartáče | <ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Momentový klíč |



Souřadnice kotev [mm]

| Kotva | x | y | c _{-x} | c _{+x} | c _{-y} | c _{+y} |
|-------|---|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0 | -73 | 150 | 150 | - | - |
| 2 | 0 | 73 | 150 | 150 | - | - |

Společnost:
Projektant:
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 6
Projekt: Kotvení UPE270
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 09.03.2021

8 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.