

# STATICKÝ VÝPOČET

**Ing. Milan KALÁB - Projektová a inženýrská kancelář**  
Mičurina 1148, 356 01 Sokolov

Strana:

---

## STATICKÉ POSOUZENÍ

**ZUŠ Sokolov – výměna stropní konstrukce nad  
2.N.P.**

Objednatel - Město Sokolov  
Rokycanova 1929  
356 01 Sokolov

V Sokolově, únor 2018

---

# STATICKÝ VÝPOČET

**Ing. Milan KALÁB - Projektová a inženýrská kancelář**  
Mičurina 1148, 356 01 Sokolov

Strana: 2

---

## 1) ÚVOD

Předmětem statického posouzení je návrh nové stropní konstrukce nad 2.N.P. objektu, která se mění z důvodu výskytu dřevokazných hub ve stávající konstrukci dřevěného trámového stropu. Navrhuje se železobetonová deska tl. 130 mm z betonu dle ČSN EN 206-1 C 25/30, XC1 s výztuží z ocelových sítí KARI Q188 v žebrovaném profilu pro kompozitní stropy 58/207, tř. S350 GD, tl. 0,88 mm, skladebné šířky 1035 mm, která bude uložena na ocelovém nosníku HEB.

### Literatura:

ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1:  
Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby –  
včetně Opravy 1 a změn Z1, Z2 a Z3  
Výpočtový programový systém fy. FINE Praha

## Projekt

Akce : ZUŠ Sokolov  
Část : Výměna stropní konstrukce nad 2.N.P.  
Vypracoval : Ing. Kaláb  
Datum : 1.2.2018

## Norma

Použita národní příloha pro Česko

## 1 Protokol zatížení: Plošné zatížení

### Stálé zatížení

	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Ostatní stálé zatížení			
Cementový potěr - 60 mm	1,38	1,35	1,86
Podlahový polystyrén - 80 mm	0,03	1,35	0,04
Železobetonová stropní deska v trap. profilu - 130 mm	2,48	1,35	3,35
Podhled	0,25	1,35	0,34
Součet: Ostatní stálé zatížení	4,14	1,35	5,59
Součet: Stálé zatížení	4,14	1,35	5,59

### Proměnné zatížení

	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Užitné zatížení			
A Přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 2,0$ kN/m délky příčky	0,80	1,50	1,20
B Kancelářské plochy - stropní konstrukce	3,00	1,50	4,50
Součet: Užitné zatížení	3,80	1,50	5,70
Součet: Proměnné zatížení	3,80	1,50	5,70
Součet zatížení	7,94	1,42	11,29

# STATICKÝ VÝPOČET

**Ing. Milan KALÁB - Projektová a inženýrská kancelář**  
Mičurina 1148, 356 01 Sokolov

Strana: **4**

## 3) ZATÍŽENÍ NOSNÍKŮ

### **O1**

rozpětí = 5,20 m  
zatěžovací šířka =  $(2,495 + 2,625) / 2 = 2,56$  m  
stálé zatížení =  $4,14 \times 2,56 = 10,60 \text{ kNm}^{-1}$   
proměnné zatížení =  $3,80 \times 2,56 = 9,73 \text{ kNm}^{-1}$

### **O2**

rozpětí = 5,20 m  
zatěžovací šířka =  $(1,76/2 + 0,15) = 1,03$  m  
stálé zatížení =  $4,14 \times 1,03 = 4,26 \text{ kNm}^{-1}$   
proměnné zatížení =  $3,80 \times 1,03 = 3,91 \text{ kNm}^{-1}$

### **O8**

rozpětí = 4,0 m  
zatěžovací šířka =  $(2,645 + 2,86) / 2 = 2,75$  m  
stálé zatížení =  $4,14 \times 2,75 = 11,39 \text{ kNm}^{-1}$   
proměnné zatížení =  $3,80 \times 2,75 = 10,45 \text{ kNm}^{-1}$

### **O9**

rozpětí = 4,0 m  
zatěžovací šířka =  $(2,86/2 + 0,15) = 1,58$  m  
stálé zatížení =  $4,14 \times 1,58 = 6,54 \text{ kNm}^{-1}$   
proměnné zatížení =  $3,80 \times 1,58 = 6,00 \text{ kNm}^{-1}$

### **O10**

rozpětí = 4,15 m  
zatěžovací šířka =  $(2,18 + 2,18) / 2 = 2,18$  m  
stálé zatížení =  $4,14 \times 2,18 = 9,03 \text{ kNm}^{-1}$   
proměnné zatížení =  $3,80 \times 2,18 = 8,28 \text{ kNm}^{-1}$

### **O11**

rozpětí = 4,15 m  
zatěžovací šířka =  $(2,18/2 + 0,15) = 1,24$  m  
stálé zatížení =  $4,14 \times 1,24 = 5,13 \text{ kNm}^{-1}$   
proměnné zatížení =  $3,80 \times 1,24 = 4,71 \text{ kNm}^{-1}$

### **O12**

rozpětí = 7,15 m  
zatěžovací šířka =  $(2,78 + 2,55) / 2 = 2,67$  m  
stálé zatížení =  $4,14 \times 2,67 = 11,05 \text{ kNm}^{-1}$   
proměnné zatížení =  $3,80 \times 2,67 = 10,15 \text{ kNm}^{-1}$

# STATICKÝ VÝPOČET

**Ing. Milan KALÁB - Projektová a inženýrská kancelář**  
Mičurina 1148, 356 01 Sokolov

Strana: **5**

---

## **O13**

rozpětí = 7,15 m

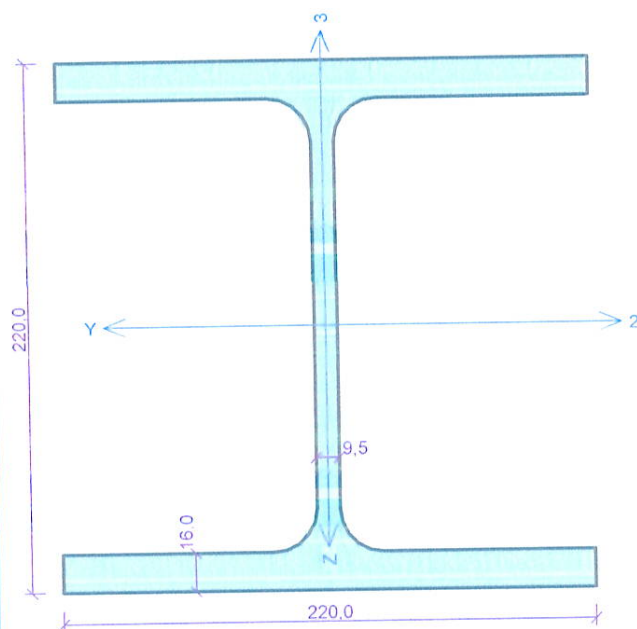
zatěžovací šířka =  $(2,55/2 + 0,15) = 1,43$  m

stálé zatížení =  $4,14 \times 1,43 = 5,92 \text{ kNm}^{-1}$

proměnné zatížení =  $3,80 \times 1,43 = 5,43 \text{ kNm}^{-1}$



## Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (2,724m)



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 220 B

Průřezová plocha:  $A = 9,104E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 110,0 \text{ mm}$   $z_T = 110,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 8,091E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,843E07 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -7,355E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,585E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 7,355E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,585E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 7,657E05 \text{ mm}^4$ 

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_o = 2,954E11 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 8,270E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 3,939E05 \text{ mm}^3$ 

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPaMez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPaModul pružnosti  $E$  : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - Q2:G1+G3

 $N = 0,000 \text{ kN}$  $V_z = 3,698 \text{ kN}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$  $T_t = 0,000 \text{ kNm}$  $T_o = 0,000 \text{ kNm}$  $M_y = 100,731 \text{ kNm}$  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$  $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ 

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,200 m

 $L_z = 5,200 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 5,200 \text{ m}$  $L_y = 5,200 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 5,200 \text{ m}$ 

## Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$  $l_{z1} = 5,200 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$  $l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ : $3,698 \text{ kN} < 378,811 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 100,731 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 163,037 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,618 + 0,000| = |0,618| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 93,1

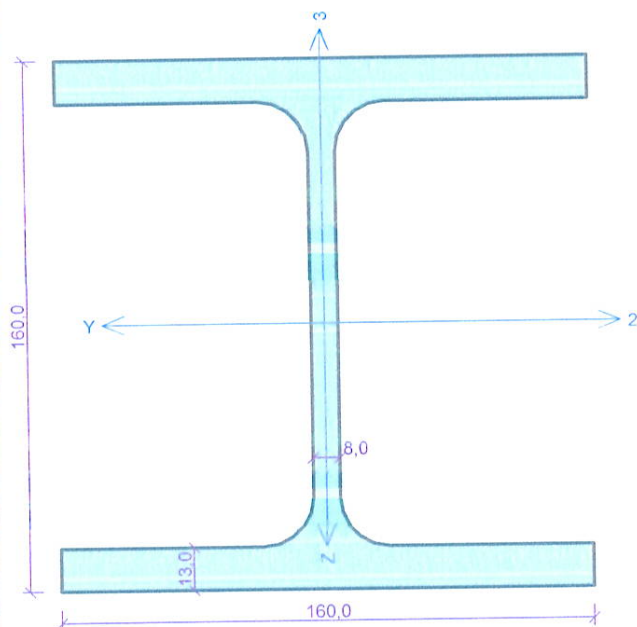
**Průřez vyhovuje**

6

VYHOVUJE

1

## Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (2,476m)



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 160 B

Průřezová plocha:  $A = 5,425E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

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

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,492E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,892E06 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -3,115E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,112E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 3,115E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,112E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 3,124E05 \text{ mm}^4$ 

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 4,794E10 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 3,540E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,700E05 \text{ mm}^3$ 

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPaMez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPaModul pružnosti  $E$  : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - Q2:G1+G3

 $N = 0,000 \text{ kN}$  $V_z = -1,509 \text{ kN}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$  $T_t = 0,000 \text{ kNm}$  $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$  $M_y = 41,112 \text{ kNm}$  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$  $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ 

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,200 m

 $L_z = 5,200 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 5,200 \text{ m}$  $L_y = 5,200 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 5,200 \text{ m}$ 

## Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$  $l_{z1} = 5,200 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$  $l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ : $1,509 \text{ kN} < 238,656 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 41,112 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 

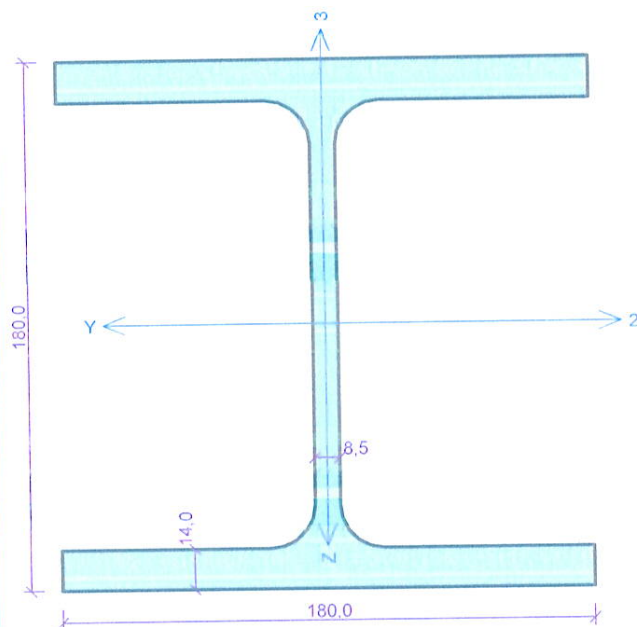
Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 66,621 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,617 + 0,000| = |0,617| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 128,4

**Průřez vyhovuje**7  
VYHOVUJE

## Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (2,118m)



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 180 B

Průřezová plocha:  $A = 6,525E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

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

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,831E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,363E07 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -4,257E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,514E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 4,257E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,514E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 4,216E05 \text{ mm}^4$ 

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 9,375E10 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 4,814E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 2,310E05 \text{ mm}^3$ 

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPaMez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPaModul pružnosti  $E$  : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - Q2:G1+G3

$N = 0,000 \text{ kN}$   
 $V_z = 3,734 \text{ kN}$   $M_y = 63,266 \text{ kNm}$   
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,000 m

$L_z = 4,000 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 4,000 \text{ m}$   
 $L_y = 4,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,000 \text{ m}$

## Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1.0$   $k_w = 1.0$  $I_{z1} = 4,000 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$  $I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ : $3,734 \text{ kN} < 274,611 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 63,266 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 97,370 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,650 + 0,000| = |0,650| < 1$  **Vyhovuje**

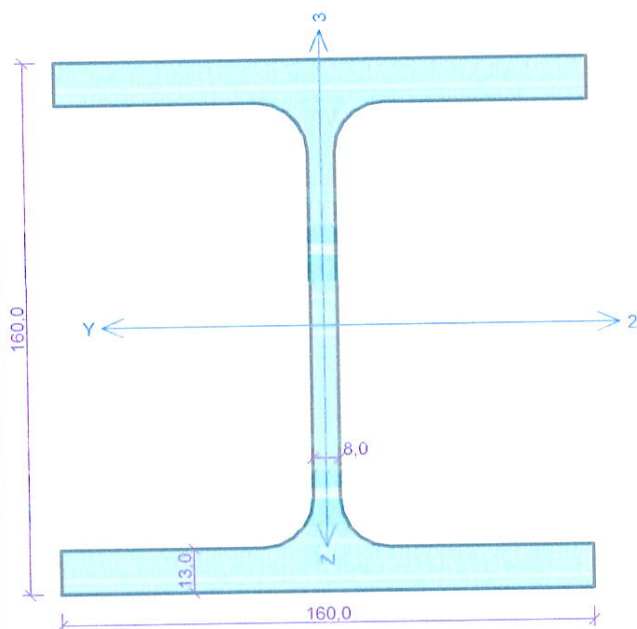
Štíhlost dílce: 87,5

**Průřez vyhovuje**

VYHOVUJE



## Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (2,118m)



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 160 B

Průřezová plocha:  $A = 5,425E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

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

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,492E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,892E06 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -3,115E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,112E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 3,115E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,112E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 3,124E05 \text{ mm}^4$ 

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_{\phi} = 4,794E10 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 3,540E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,700E05 \text{ mm}^3$ 

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPaMez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPaModul pružnosti  $E$  : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č. 1 - Q2:G1+G3

$N = 0,000 \text{ kN}$   
 $V_z = 2,165 \text{ kN}$   $M_y = 36,680 \text{ kNm}$   
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,000 m

$L_z = 4,000 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 4,000 \text{ m}$   
 $L_y = 4,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,000 \text{ m}$

## Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$  $I_{z1} = 4,000 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$  $I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ : $2,165 \text{ kN} < 238,656 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 36,680 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 70,751 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,518 + 0,000| = |0,518| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 98,8

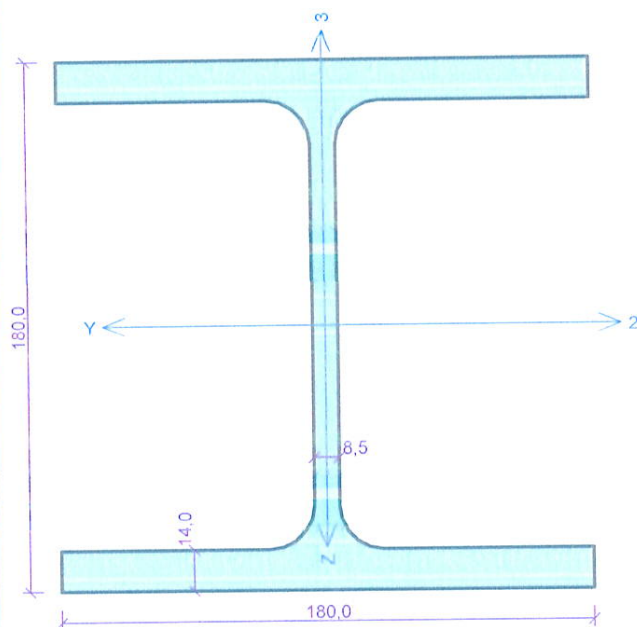
**Průřez vyhovuje**

9

VYHOVUJE

1

## Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (1,953m)



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 180 B

Průřezová plocha:  $A = 6,525E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

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

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,831E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,363E07 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -4,257E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,514E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 4,257E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,514E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 4,216E05 \text{ mm}^4$ 

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 9,375E10 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 4,814E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 2,310E05 \text{ mm}^3$ 

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPaMez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPaModul pružnosti  $E$  : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - Q2:G1+G3

 $N = 0,000 \text{ kN}$  $V_z = -3,088 \text{ kN}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$  $T_t = 0,000 \text{ kNm}$  $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$  $M_y = 54,282 \text{ kNm}$  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$  $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ 

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,150 m

 $L_z = 4,150 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 4,150 \text{ m}$  $L_y = 4,150 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,150 \text{ m}$ 

## Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$  $I_{z1} = 4,150 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_P = 1,000$  $I_{y1} =$  Nežadáno  $M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ : $3,088 \text{ kN} < 274,611 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 54,282 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 96,691 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,561 + 0,000| = |0,561| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 90,8

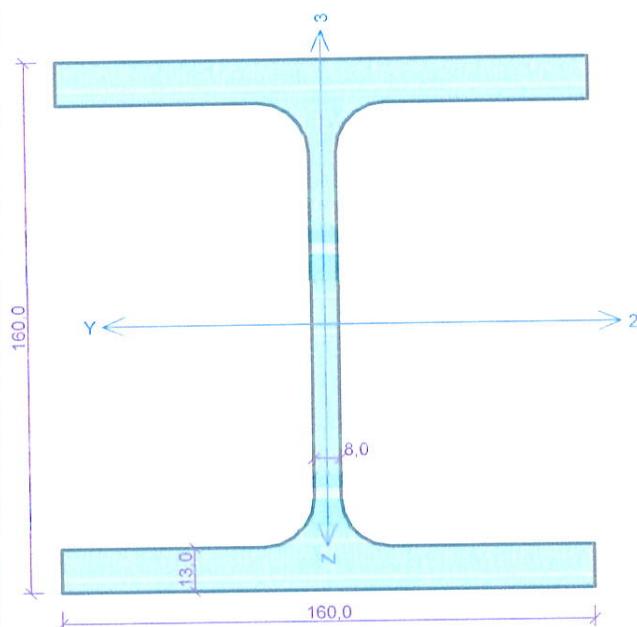
**Průřez vyhovuje**

10

VYHOVUJE

1

## Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (2,197m)



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 160 B

Průřezová plocha:  $A = 5,425E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

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

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,492E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,892E06 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -3,115E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,112E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 3,115E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,112E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 3,124E05 \text{ mm}^4$ 

Výsečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 4,794E10 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 3,540E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,700E05 \text{ mm}^3$ 

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPaMez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPaModul pružnosti  $E$  : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - Q2:G1+G3

 $N = 0,000 \text{ kN}$  $V_z = 1,778 \text{ kN}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$  $T_t = 0,000 \text{ kNm}$  $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$  $M_y = 31,248 \text{ kNm}$  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$  $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ 

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,150 m

 $L_z = 4,150 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 4,150 \text{ m}$  $L_y = 4,150 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,150 \text{ m}$ 

## Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$  $l_{z1} = 4,150 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$  $l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ : $1,778 \text{ kN} < 238,656 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 31,248 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 70,238 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,445 + 0,000| = |0,445| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 102,5

**Průřez vyhovuje**

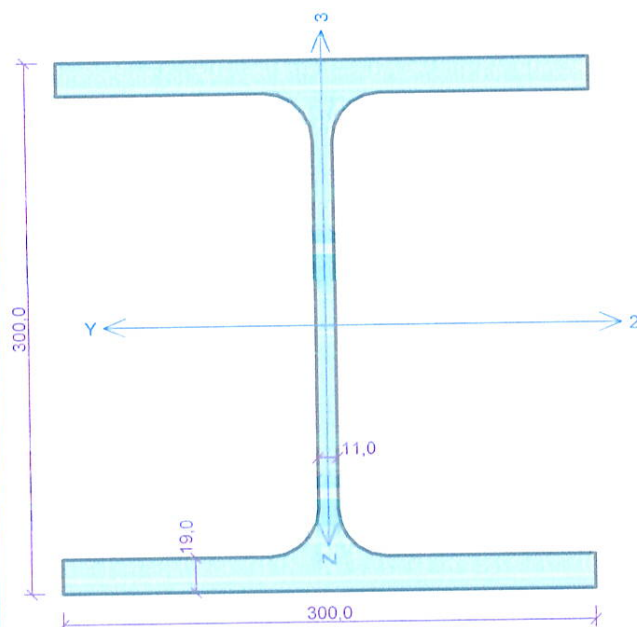
11

VYHOVUJE

1



## Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (3,452m)



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 300 B

Průřezová plocha:  $A = 1,491E04 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 150,0 \text{ mm}$   $z_T = 150,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 2,517E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,563E07 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,678E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 5,709E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 1,678E06 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -5,709E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,850E06 \text{ mm}^4$ 

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 1,688E12 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,869E06 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 8,701E05 \text{ mm}^3$ 

Materiál: EN 10025 : Fe 360

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu :  $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti :  $f_u = 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti :  $E = 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku :  $G = 81000 \text{ MPa}$ 

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č. 1 - Q2:G1+G3

 $N = 0,000 \text{ kN}$  $V_z = -3,911 \text{ kN}$  $V_y = 0,000 \text{ kN}$  $T_t = 0,000 \text{ kNm}$  $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$  $M_y = 202,476 \text{ kNm}$  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$  $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ 

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,150 m

 $L_z = 7,150 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 7,150 \text{ m}$  $L_y = 7,150 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 7,150 \text{ m}$ 

## Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$  $I_{z1} = 7,150 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$  $I_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ : $3,911 \text{ kN} < 643,789 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 202,476 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 357,884 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,566 + 0,000| = |0,566| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 94,3

**Průřez vyhovuje**

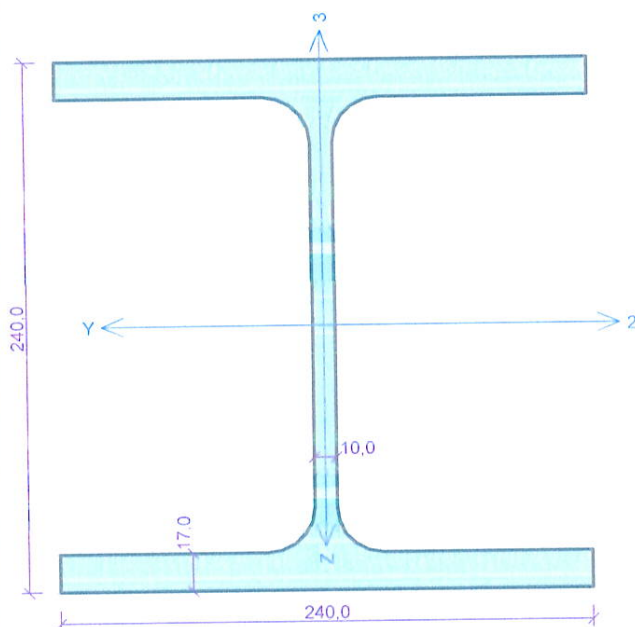
12

VYHOVUJE

1



## Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (3,452m)



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 240 B

Průřezová plocha:  $A = 1,060E04 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 120,0 \text{ mm}$   $z_T = 120,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,126E08 \text{ mm}^4$   $I_z = 3,923E07 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -9,383E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 3,269E05 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 9,383E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -3,269E05 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 1,027E06 \text{ mm}^4$ 

Výšečový moment setrvačnosti:

 $I_{\omega} = 4,869E11 \text{ mm}^6$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,053E06 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,984E05 \text{ mm}^3$ 

## Materiál: EN 10025 : Fe 360

## Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPaMez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPaModul pružnosti  $E$  : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.1 - Q2:G1+G3

$N = 0,000 \text{ kN}$   
 $V_z = -2,128 \text{ kN}$   $M_y = 110,168 \text{ kNm}$   
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_l = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_o = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,150 m

$L_z = 7,150 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 7,150 \text{ m}$   
 $L_y = 7,150 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 7,150 \text{ m}$

## Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1.0$   $k_w = 1.0$  $l_{z1} = 7,150 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$  $l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.1 - Q2:G1+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ : $2,128 \text{ kN} < 450,991 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 110,168 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 

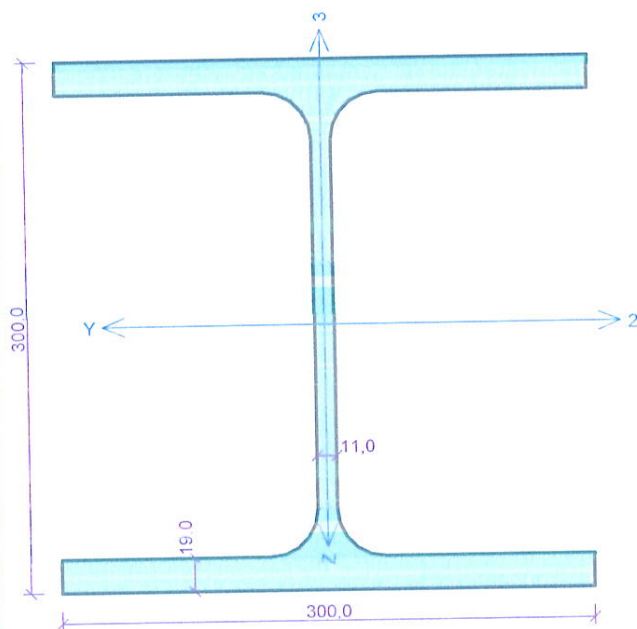
Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 194,123 \text{ kNm}$  $|0,000 + 0,568 + 0,000| = |0,568| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 117,5

**Průřez vyhovuje**

## Řez 1



**Teplotní křivka:**  
Normová teplotní křivka

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000$ kN	
$V_z = 0,000$ kN	$M_y = 202,480$ kNm
$V_y = 0,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm
$T_t = 0,000$ kNm	
$T_{\omega} = 0,000$ kNm	$B = 0,000$ kNm <sup>2</sup>

#### Parametry vzpěru

Délka dílce: 7,100 m

$L_z = 7,100$ m	$k_z = 1,000$	$L_{cr,z} = 7,100$ m
$L_y = 7,100$ m	$k_y = 1,000$	$L_{cr,y} = 7,100$ m

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

**Kritická teplota:** 546,5°C **Doba požární odolnosti:** 96,5 min  $\geq$  30,0 min **Vyhovuje**

**Posouzení v čase  $t = 30,0$  min:**

Teplota plynů: 841,8°C Teplota oceli: 204,6°C

Vnitřní síly:  $N = 0,000$  kN;  $M_y = 202,480$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm

**Posudek nejnejpříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

Únosnosti:  $M_{y,R} = 345,643$  kNm

$|0,000 + 0,586 + 0,000| = |0,586| < 1$  **Vyhovuje**

**Průřez vyhovuje**

Norma EN 1993-1-2/Česko.

Spolehlivost oceli při požáru :  $\gamma_{M,fi} = 1,000$

#### Průřez HE 300 B

Průřezová plocha:  $A = 1,491E04$  mm<sup>2</sup>

Poloha těžiště:

$y_T = 150,0$  mm  $z_T = 150,0$  mm

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,517E08$  mm<sup>4</sup>  $I_z = 8,563E07$  mm<sup>4</sup>

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,678E06$  mm<sup>3</sup>  $W_{z,1} = 5,709E05$  mm<sup>3</sup>

$W_{y,2} = 1,678E06$  mm<sup>3</sup>  $W_{z,2} = -5,709E05$  mm<sup>3</sup>

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,850E06$  mm<sup>4</sup>

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,688E12$  mm<sup>6</sup>

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,869E06$  mm<sup>3</sup>  $W_{pl,z} = 8,701E05$  mm<sup>3</sup>

**Materiál:** EN 10025 : Fe 360

**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

#### Požární detail:

Průřez zakrytý truhlíkem, exponovaný ze tří stran

**Materiál požární ochrany:** Desky - sádrové desky

Tloušťka  $d_p$  : 15,0 mm

Hustota  $\rho_p$  : 800,0 kg/m<sup>3</sup>

Měrné teplo  $c_p$  : 1700,0 J/kg/K

Tepelná vodivost  $\lambda_p$  : 0,200 W/m/K


#### Parametry klopení

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

$l_{z1} = 7,100$  m  $M_y$ : Tvar č.4  $z_p = 1,000$

$l_{y1} =$  Nežadáno  $M_z$ : Tvar není

**VYHOVUJE**

	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

## FULL OUTPUT

**Note: Section designed according to EN1994-1**

### Construction stage

$\Gamma_{\delta}$	=	0.76	<= 1.00	Deflection
$\Gamma_{M,+}$	=	0.87	<= 1.00	Sagging bending moment
$\Gamma_{R,Ex}$	=	0.26	<= 1.00	Reaction at end support
$\Gamma_{M,-}$	=	0.72	<= 1.00	Hogging bending moment
$\Gamma_{R,C}$	=	0.42	<= 1.00	Reaction at internal support
$\Gamma_{RM}$	=	0.78	<= 1.00	Combined bending moment and support reaction

### Composite slab

$\Gamma_{M+}$	=	0.24	<= 1.00	Sagging bending moment
$\Gamma_{M-}$	=	0.61	<= 1.00	Hogging bending moment
$\Gamma_{M-(L/3)}$	=	0.2	<= 1.00	Hogging bending moment at L/3 from internal support
$\Gamma_{LR1}$	=	0.45	<= 1.00	Longitudinal shear by partial connexion method
$\Gamma_{VR1}$	=	0.67	<= 1.00	Vertical shear - End support
$\Gamma_{VR2}$	=	0.63	<= 1.00	Vertical shear - internal support
$\Gamma_{FL}$	=	0.27	<= 1.00	Deflection control
$\Gamma_{Vi}$	=	0.25	<= 1.00	Vibration control
$\Gamma_{VP}$	=	-1	<= 1.00	Punching
$\Gamma_{Fs}$	=	0.39	<= 1.00	Cracking control


### Fire resistance

$\Gamma_{IST}$	=	0.88	<= 1.00	Thermal insulation
$\Gamma_{RF}$	=	0.21	<= 1.00	Load bearing criterion
$\Gamma_{RF(L/3)}$	=	0.21	<= 1.00	Load bearing criterion at L/3 from internal support
$\Gamma_{RF\_recommended}$	=	0.4	<= 1.00	Free span moment - recommended checking

Note: Check imperatively whether the assumptions comply with project specifications and project plan.

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 1 /14
	Company: ArcelorMittal Construction	



	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

## 1. Project Data

### a. Profile Data: cofraplus60 / 0.88mm / noperce

Characteristics	Values	Unit
Thickness of profiled steel sheeting	0.88	mm
Self-weight of profiled steel sheeting	10	kg/m <sup>2</sup>
Height of profile	58	mm
Effective width of profile	1035	mm
Cross-sectional area of profile	1067	mm <sup>2</sup> /m
Second moment of area of the profile	52.64	cm <sup>4</sup> /m
Position of neutral axis of profile	33.7	mm
Reduction of concrete	35	mm
Sagging resistance moment of profile	5.39	kNm/m
End support reaction resistance of profile	28.91	kN/m
Internal support widths	60, 160	kN/m
Maximum hogging resistance moment of profile	5.05, 5.95	kNm/m
Maximum internal reaction resistance of profile	28.14, 43.83	kN/m
Empirical factor for design shear resistance (m)	230.09	N/mm <sup>2</sup>
Empirical factor for design shear resistance (k)	N/A	
Longitudinal shear strength of a composite slab $\tau_{u,Rk}$	0.1	N/mm <sup>2</sup>

### b. Composite slab

Spans:

Span →	1	2	3	4	5
Span (m)	1.92	2.64	2.86	0	0

Static system:

hyperstatique

Overall slab depth:


130 (mm)

Screed:

0 (mm)

Date	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page
20/03/2018	Company: ArcelorMittal Construction	2 /14



	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

### c. Construction stage

Number of spans / steel sheet:

Steel sheet	1	2	3	4	5
Number spans	1	2	0	0	0

Number of props/span:

Span →	1	2	3	4	5
Number props	0	0	0	0	0

Note: for  $N > 0$ , prop must be placed at  $1/(N+1)$  of span

Prop width: (mm)

End support width: 50 (mm)

Internal support width: 100 (mm)

### d. Reinforcement data

Yield strength: 500

Ductility class: B

Exposure class: X0

Structural class: S4

Minimum cover: 20 (mm)

Overall mesh: 1.88 cm<sup>2</sup> Cover: 25 (mm)


Reinforcement on support: 1.88 cm<sup>2</sup> Cover: 20 (mm)

Repartition mesh: Cover: 10 (mm)

Reinforcement in the rib: Cover: (mm)

Note: overall mesh shall be continuous on support

Date	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 3 /14
20/03/2018	Company: ArcelorMittal Construction	

	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

**e. Concrete data: normal / NC25/30**

Concrete wet self weight	25	kN/m <sup>3</sup>
Concrete dry self weight	24	kN/m <sup>3</sup>
$F_{ck}$	25	N/mm <sup>2</sup>
$F_{ctm}$	2.6	N/mm <sup>2</sup>
$E_{cm}$	31000	N/mm <sup>2</sup>

**f. Project requirements**

Shear bond method		partielle
Deflection limit during construction	L /	250
Deflection limit in service	L /	350
Crack control	$W_{max}$	0.2
Coefficient of moment redistribution		0
Coefficient mass related to live load (frequency)		0.5
Minimum frequency		3
Fire resistance period	REI	60
Fire factor	$\Psi_{1,1} =$	0.5

**g. Loads acting on slab**

- Uniformly distributed load

Span →	1	2	3	4	5
Permanent loads $g_{per}$ (kN/m <sup>2</sup> )	1.4	1.4	1.4		
Live load $q$ (kN/m <sup>2</sup> )	3.5	3.5	3.5		


- Line loads perpendicular to deck span

Note: Any line load is considered

- Punctual loads

Note: Any concentrated load is considered

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 4 / 14
	Company: ArcelorMittal Construction	

	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	


- Mobile axle load

Note: Any mobile load is considered

#### h. Partial safety factor

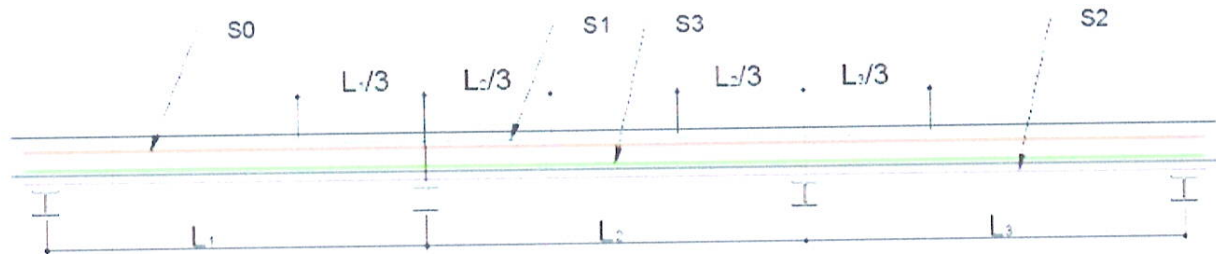
Material			Actions		
Steel sheet	$\gamma_M$	1.1	Perm. load	$\gamma_D$	1.2
Rebars	$\gamma_{sb}$	1.2	Live load	$\gamma_q$	1.5
Concrete	$\gamma_c$	1.45			
Shearing	$\gamma_{vs}$	1.25			

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 5 /14
	Company: ArcelorMittal Construction	

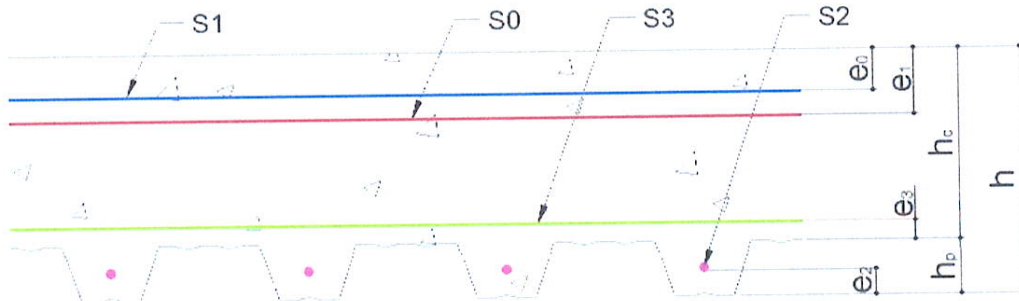
	<b>ZUŠ Sokolov</b>		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

## 2. Longitudinal section and cross-section

### Longitudinal section



### Cross section



**Profile:**            **cofraplus60 / 0.88mm / noperce**


L1 (m)	L2 (m)	L3 (m)	L4 (m)	L5 (m)
1.92	2.64	2.86	0	0

Anti-cracking mesh	S <sub>0</sub>	1.88 cm <sup>2</sup>
Reinforcement on support	S <sub>1</sub>	1.88 cm <sup>2</sup>
Reinforcement in the rib	S <sub>2</sub>	
Repartition mesh	S <sub>3</sub>	

Slab depth	h <sub>t</sub>	130	mm
Profile height	h <sub>p</sub>	58	mm
Cover anti-cracking mesh	e <sub>0</sub>	25	mm
Cover reinforcement on support	e <sub>1</sub>	20	mm
Cover reinforcement in the rib	e <sub>2</sub>		mm
Cover repartition mesh	e <sub>3</sub>	10	mm

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 6 /14
	Company: ArcelorMittal Construction	



	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

### 3. Details EN


IMPLEMENTATION OF THE COMPOSITE DECK: Supports, props, fasteners, openings, etc. ... shall comply with the rules of Art, the guidance in "Prescription of technical requirements - CPT" and in various documents of ArcelorMittal Construction

CONCRETE: The implementation of concrete by pump is recommended. Otherwise, the concrete must be poured on the bearing elements without excessive accumulation, and immediately leveled to the depth planned.

Consumption of concrete	95	Litres/m <sup>2</sup>
Total weight of the slab	247.5	Kg/m <sup>2</sup>
Overall mesh	0	Kg/m <sup>2</sup>
Reinforcement on support	0	Kg/m <sup>2</sup>
Repartition mesh	0	Kg/m <sup>2</sup>
Reinforcement in the rib	0	Kg/m <sup>2</sup>

Note: The quantity above are given for information, more accurate values can be calculated taking into account real conditions of the implementation on site.

Date	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page
20/03/2018	Company: ArcelorMittal Construction	7 /14

	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

#### 4. Construction stage

##### a. Loadings

	Unfactored (Kn/m <sup>2</sup> )
Self weight of decking	0.1
Self weight of concrete slab	2.38
Construction load (working area 3mx3m)	1.5
Construction load (outside working area)	0.75

##### b. Deflection checking

- Maximum deflection under self weight of decking and wet concrete slab:

Steel sheet	1	2	3	4	5
$f_0$ (mm) (without PEF)	3.96	8.63			
Additional weight (kN/m <sup>2</sup> )	0	0			
Selfweight of slab (kN/m <sup>2</sup> )	2.48	2.48			
$f_{alw}$ (mm) (allowed)	7.68	11.44			
$f_{max}$ (mm) (with PEF, if any)	3.96	8.63			
$f_{max} / f_{alw}$	0.52	0.75			


Unity factor:  $\frac{f_{max}}{f_{allowed}} = 0.76 \leq 1.00$  Pass

##### c. Sagging bending resistance check

Steel sheet	1	2	3	4	5
Max applied moment: $M_{Edp}$	2.58	4.69			
Moment resistance: $M_{Rdp}$	5.39	5.39			
$M_{Edp} / M_{Rdp}$	0.48	0.87			

Unity factor:  $\frac{M_{Edp}}{M_{Rdp}} = 0.87 \leq 1.00$  Pass

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 8 /14
	Company: ArcelorMittal Construction	

	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

**d. End support reaction**

Steel sheet	1	2	3	4	5
Max applied reaction: $R_{Ed, En}$	5.37	7.56			
Web crippling resistance: $R_{Rd, En}$	28.91	28.91			
$R_{Ed, En} / E_{Rd, En}$	0.19	0.26			

Unity factor:  $\frac{R_{Ed, En}}{R_{Rd, En}} = 0.26 \leq 1.00$  Pass

**e. Hogging bending resistance check**

Steel sheet	1	2	3	4	5
Max applied reaction: $R_{Ed, En}$	-0	3.51			
Moment resistance: $M_{Rdn}$	-0	4.87			
$R_{Ed, En} / E_{Rd, En}$	-1	0.72			

Unity factor:  $\frac{M_{Edn}}{M_{Rdn}} = 0.72 \leq 1.00$  Pass

**f. Internal support reaction**

Steel sheet	1	2	3	4	5
Max applied reaction: $R_{Ed, In}$	-0.01	13.06			
Web crippling resistance: $R_{Rd, In}$	-0.01	30.97			
$R_{Ed, In} / R_{Rd, In}$	-1	0.42			

Unity factor:  $\frac{R_{Ed, In}}{R_{Rd, In}} = 0.42 \leq 1.00$  Pass


**g. Interaction bending moment - reaction**

Steel sheet	1	2	3	4	5
Max applied reaction: $R_{Ed, In}$	-0.01	13.06			
Web crippling resistance: $R_0$	-0.01	30.97			
Max applied moment: $M_{Edn}$	-0	3.51			
Moment resistance: $M_0$	0	6.6			
$M_{Edn} / M_0 + R_{Ed, In} / R_0$	-1	0.78			

Unity factor:  $\frac{M_{Edn}}{M_0} + \frac{R_{Ed, In}}{R_0} = 0.78 \leq 1.00$  Pass

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 9 / 14
	Company: ArcelorMittal Construction	



	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

## 5. Normal stage

### a. Loadings

- Uniformly distributed loads

Span →	Unfactored (kN/m²)				
	1	2	3	4	5
Self weight of composite slab	2.38	2.38	2.38		
Additional permanent loads (kN/m²)	1.4	1.4	1.4		
Live loads (kN/m²)	3.5	3.5	3.5		

### b. Sagging bending moment

- Surface and constant line load

Span →	1	2	3	4	5
Applied moment (kNm/m)	3.58	3.81	7.36		
Moment resistance (kNm/m)	31.04	31.04	31.04		

Unity factor:  $\frac{M_{Edp}}{M_{Rdp}} = 0.24 \leq 1.00$  Pass

### c. Hogging bending moment

- Surface and constant line load

Support →	1	2	3	4
Applied moment (kNm/m)	8.97	8.97		
Moment resistance (kNm/m)				

Unity factor:  $\frac{M_{Edn}}{M_{Rdn}} = \leq 1.00$  null

### d. Hogging bending moment at L/3 from internal


- Surface and constant line load

Support →	1	2	3	4
Applied moment (kNm/m)	0.91	1.59	-0.65	
Moment resistance (kNm/m)	7.84	7.84	7.84	

Unity factor:  $\frac{M_{Edn}}{M_{Rdn}} = 0.2 \leq 1.00$  Pass

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 10 / 14
	Company: ArcelorMittal Construction	



	<b>ZUŠ Sokolov</b>		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

**e. Longitudinal shear**

**Partial connexion method:**

- Surface and constant line load

Span →	1	2	3	4	5
Applied moment (kNm/m)	3.28	3.78	7.16		
Partial resistance moment	13.16	16.97	15.89		
Position (m)	0.59	1.19	1		
Max unity factor $M_{Ed} / M_{Rd}$	0.25	0.22	0.45		

Unity factor:  $\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = 0.45 \leq 1.00$  Pass

**f. Vertical shear**

- Surface and constant line load

Max applied vertical shear

End support :  $V_{Ed, En}$  8.61 kN/m

Internal support :  $V_{Ed, In}$  17.94 kN/m

Vertical shear resistance:


End support :  $V_{Rd, En}$  12.85 kN/m

Internal support :  $V_{Rd, In}$  28.55 kN/m

Unity factor:  $\frac{V_{Ed, En}}{V_{Rd, En}} = 0.67 \leq 1.00$  Pass

Unity factor:  $\frac{V_{Ed, In}}{V_{Rd, In}} = 0.63 \leq 1.00$  Pass

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 11 /14
	Company: ArcelorMittal Construction	

	ZUŠ Sokolov		EC4
	Project name:	ZUŠ Sokolov	
	Project address:	Sokolov	Czech
	Remarks:	no comment	

#### h. Deflection checking

- Inertia's moment of the cross-section:

Homogeneous section:	1067.26	cm <sup>4</sup> /m
Cracked section:	560.85	cm <sup>4</sup> /m
Mean value:	814.05	cm <sup>4</sup> /m

- Surface and constant line load

Span →	1	2	3	4	5
Deflection under total loads (mm)	0.5	0.79	2.21		
Allowable deflection (mm)	5.49	7.54	8.17		

Unity factor:  $\frac{f_{\max}}{f_{\text{allowed}}} = 0.27 \leq 1.00$  Pass

#### j. Vibration control

Coefficient mass related to live load	0.5	
Minimum required frequency: $f_{\min}$	3	Hz
Estimated first frequency of the floor	12.11	Hz

Unity factor:  $\frac{f_{\min}}{f_0} = 0.25 \leq 1.00$  Pass

Date 20/03/2018	Username: marian.bandzak@arcelormittal.com	Page 12 /14
	Company: ArcelorMittal Construction	