

1 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

2 Ocelový zalomený rám

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,520 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	2,520	2 x U(UPN) 160	0,0

KONSTRUKČNÍ OCEL, SLOŽENÝ VÁLCOVANÝ - 2 X U(UPN) 160	
Rozměry průřezu	
dílčí průřez	U(UPN) 160
počet prvků složeného průřezu	2
Rozměry dílčího průřezu	
výška průřezu	$h = 160,0 \text{ mm}$
šířka průřezu	$b = 65,0 \text{ mm}$
tloušťka stojiny	$t_w = 7,5 \text{ mm}$
tloušťka pásnice	$t_f = 10,5 \text{ mm}$
poloměr zaoblení mezi stojinou a pásnicemi	$R_1 = 10,5 \text{ mm}$
poloměr zaoblení vnitřních hran pásnic	$R_2 = 5,5 \text{ mm}$
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 4,800E+03 \text{ mm}^2$
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 65,0 \text{ mm}$
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 80,0 \text{ mm}$
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 1,850E+07 \text{ mm}^4$
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 1,213E+07 \text{ mm}^4$
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 62,1 \text{ mm}$
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 50,3 \text{ mm}$
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 4,333E+05 \text{ mm}^4$
Výsečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 0,0 \text{ mm}$
výsečový moment setrvačnosti ke středu smyku	$I_{w,s} = 2,302E+09 \text{ mm}^6$

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

17,006 kN < 304,256 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -58,245$ kN; $M_y = 27,478$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1124,011$ kN; $M_{y,R} = 64,643$ kNm

$|0,052 + 0,425 + 0,000| = |0,477| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1111,211$ kN; $M_{y,R} = 64,643$ kNm

$|0,052 + 0,425 + 0,000| = |0,477| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 25,1

Průřez vyhovuje

3 Podpěrný sloupek zalomeného rámu

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,900 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	3,900	MSH 80 x 80 x 4.0	0,0

MSH ČTVERCOVÝ PRŮŘEZ - MSH 80 X 80 X 4.0	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 80,0$ mm
šířka průřezu	$b = 80,0$ mm
tloušťka svislé stěny průřezu	$t_w = 4,0$ mm
tloušťka vodorovné stěny průřezu	$t_f = 4,0$ mm
poloměr zaoblení rohů průřezu	$R_1 = 6,0$ mm
Průřezové charakteristiky	
průřezová plocha	$A = 1,200E+03$ mm ²
vzdálenost těžiště od levé strany min. obálky průřezu	$y_{cg} = 40,0$ mm
vzdálenost těžiště od dolní strany min. obálky průřezu	$z_{cg} = 40,0$ mm
moment setrvačnosti k vodorovné těžišťové ose	$I_y = 1,140E+06$ mm ⁴
moment setrvačnosti ke svislé těžišťové ose	$I_z = 1,140E+06$ mm ⁴
poloměr setrvačnosti kolmý k vodorovné těžišťové ose	$i_y = 30,8$ mm
poloměr setrvačnosti kolmý ke svislé těžišťové ose	$i_z = 30,8$ mm
moment tuhosti v prostém kroucení	$I_k = 1,756E+06$ mm ⁴
Výšečové charakteristiky	
y-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$y_{sc} = 0,0$ mm
z-ová souřadnice středu smyku v těžišťovém souřadném systému	$z_{sc} = 0,0$ mm

MSH ČTVERCOVÝ PRŮŘEZ - MSH 80 X 80 X 4.0

výšečový moment setrvačnosti ke středu smyku

$I_{w,s} = 0,000E+00 \text{ mm}^6$

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

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

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.1 - G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$0,123 \text{ kN} < 82,492 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -40,044 \text{ kN}$; $M_y = -0,479 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -125,381 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -6,991 \text{ kNm}$

$|0,319 + 0,068 + 0,000| = |0,388| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -125,381 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -7,900 \text{ kNm}$

$|0,319 + 0,061 + 0,000| = |0,380| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 126,5

Průřez vyhovuje