



Słup główny szybu- słup narożny

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 101 Słup narożny

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+6+7)*1.50

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZĘKROJU: HEA 180

h=17.1 cm

b=18.0 cm

tw=0.6 cm

tf=0.9 cm

gM0=1.00

Ay=37.98 cm²

Iy=2510.00 cm⁴

Wply=324.85 cm³

gM1=1.00

Az=14.52 cm²

Iz=925.00 cm⁴

Wplz=156.49 cm³

Ax=45.30 cm²

Ix=14.90 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 159.84 kN

Nc,Rd = 1608.15 kN

Nb,Rd = 817.07 kN

My,Ed = 7.32 kN*m

My,Ed,max = 7.32 kN*m

My,c,Rd = 115.32 kN*m

MN,y,Rd = 115.32 kN*m

Mb,Rd = 102.81 kN*m

Mz,Ed = -0.29 kN*m

Mz,Ed,max = -0.29 kN*m

Mz,c,Rd = 55.56 kN*m

MN,z,Rd = 55.56 kN*m

Vy,Ed = -0.39 kN

Vy,T,Rd = 778.30 kN

Vz,Ed = -3.72 kN

Vz,T,Rd = 297.57 kN

Tt,Ed = -0.00 kN*m

KLASA PRZĘKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00

Mcr = 234.54 kN*m

Krzywa,LT - b

XLT = 0.87

Lcr,upp=3.26 m

Lam_LT = 0.70

fi,LT = 0.74

XLT,mod = 0.89

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

Ly = 3.26 m

Lam_y = 1.15

Lcr,y = 6.52 m

Xy = 0.51

Lamy = 87.59

ky = 1.04



względem osi z:

Lz = 3.26 m

Lam_z = 0.94

Lcr,z = 3.26 m

Xz = 0.57

Lamz = 72.14

kyz = 0.66

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:** $N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.10 < 1.00$ (6.2.4.(1)) $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(6)) $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7) $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.6-7) $\tau_{Ed}/(\tau_{fy}/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6) $\tau_{Ed}/(\tau_{fy}/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)**Kontrola stateczności globalnej pręta:** $\lambda_{y,Ed} = 87.59 < \lambda_{y,max} = 210.00$ $\lambda_{z,Ed} = 72.14 < \lambda_{z,max} = 210.00$ STABILNY $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.07 < 1.00$ (6.3.2.1.(1)) $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.27 < 1.00$ (6.3.3.(4)) $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.25 < 1.00$ (6.3.3.(4))**Profil poprawny !!!****Rygiel główny szybu****NORMA:** [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 19 Rygiel spinający główny_19**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 15 KOMB7 (1+2)*1.35+(3+4+7+14)*1.50

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 180**

h=17.1 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=18.0 cm

Ay=37.98 cm²Az=14.52 cm²Ax=45.30 cm²

tw=0.6 cm

Iy=2510.00 cm⁴Iz=925.00 cm⁴Ix=14.90 cm⁴

tf=0.9 cm

Wply=324.85 cm³Wplz=156.49 cm³**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**N_{Ed} = 4.80 kNM_{y,Ed} = -11.33 kN*mM_{z,Ed} = -0.00 kN*mV_{y,Ed} = 0.01 kNN_{c,Rd} = 1608.15 kNM_{y,Ed,max} = -11.33 kN*mM_{z,Ed,max} = -0.01 kN*mV_{y,T,Rd} = 778.43 kNN_{b,Rd} = 1227.24 kNM_{y,c,Rd} = 115.32 kN*mM_{z,c,Rd} = 55.56 kN*mV_{z,Ed} = 11.89 kNM_{N,y,Rd} = 115.32 kN*mM_{N,z,Rd} = 55.56 kN*mV_{z,T,Rd} = 297.60 kNM_{b,Rd} = 93.93 kN*mT_{t,Ed} = 0.00 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$
 $L_{cr,low} = 2.20 \text{ m}$

$M_{cr} = 162.69 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $\lambda_{LT} = 0.84$

$Krzyw_{a,LT} - b$
 $\phi_{LT} = 0.84$

$X_{LT} = 0.79$
 $X_{LT,mod} = 0.81$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.20 \text{ m}$
 $L_{cr,y} = 3.69 \text{ m}$
 $\lambda_{my} = 49.61$

$\lambda_{m,y} = 0.65$
 $X_y = 0.81$
 $k_y = 1.00$



względem osi z:

$L_z = 2.20 \text{ m}$
 $L_{cr,z} = 2.20 \text{ m}$
 $\lambda_{mz} = 48.69$

$\lambda_{m,z} = 0.64$
 $X_z = 0.76$
 $k_{zz} = 0.90$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$

$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$

$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$

$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y} = 49.61 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z} = 48.69 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$

$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.12 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.11 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.12 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

Profil poprawny !!!

Rygiel spinający ramy

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 46 Rygiel pomocniczy szybu

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 \text{ L} = 0.98 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 15 KOMB7 $(1+2) \cdot 1.35 + (3+4+7+14) \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZESZKROJU: HEA 180

$h = 17.1 \text{ cm}$
 $b = 18.0 \text{ cm}$
 $t_w = 0.6 \text{ cm}$
 $t_f = 0.9 \text{ cm}$

$g_{M0} = 1.00$
 $A_y = 37.98 \text{ cm}^2$
 $I_y = 2510.00 \text{ cm}^4$
 $W_{ply} = 324.85 \text{ cm}^3$

$g_{M1} = 1.00$
 $A_z = 14.52 \text{ cm}^2$
 $I_z = 925.00 \text{ cm}^4$
 $W_{plz} = 156.49 \text{ cm}^3$

$A_x = 45.30 \text{ cm}^2$
 $I_x = 14.90 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -3.87 \text{ kN}$
 $N_{t,Rd} = 1608.15 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 0.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{y,pl,Rd} = 115.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{y,c,Rd} = 115.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{N,y,Rd} = 115.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{b,Rd} = 109.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} = 4.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,pl,Rd} = 55.56 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,c,Rd} = 55.56 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{N,z,Rd} = 55.56 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$T_{t,Ed} = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$
 $L_{cr,upp} = 1.96 \text{ m}$
 $M_{cr} = 356.41 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $\lambda_{m,LT} = 0.57$
 $Krzyw_{a,LT} - b$
 $f_{i,LT} = 0.65$
 $XLT = 0.93$
 $XLT_{mod} = 0.95$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.3.(1))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 = 0.08 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
 $\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3})\cdot g_{M0}) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)
 $\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3})\cdot g_{M0}) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.3.2.1.(1))

Profil poprawny !!!

Słup pomocniczy- podwieszenia balkonów

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 180 pręt
0.00 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+6+7)*1.50

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 140

$h = 13.3 \text{ cm}$
 $b = 14.0 \text{ cm}$
 $t_w = 0.5 \text{ cm}$
 $t_f = 0.9 \text{ cm}$
 $g_{M0} = 1.00$
 $A_y = 26.34 \text{ cm}^2$
 $I_y = 1030.00 \text{ cm}^4$
 $W_{ply} = 173.50 \text{ cm}^3$
 $g_{M1} = 1.00$
 $A_z = 10.11 \text{ cm}^2$
 $I_z = 389.00 \text{ cm}^4$
 $W_{plz} = 84.85 \text{ cm}^3$
 $A_x = 31.40 \text{ cm}^2$
 $I_x = 8.16 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 18.26 \text{ kN}$
 $N_{c,Rd} = 1114.70 \text{ kN}$
 $N_{b,Rd} = 207.03 \text{ kN}$
 $M_{y,Ed} = -0.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{y,Ed,max} = -4.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{y,c,Rd} = 61.59 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{N,y,Rd} = 61.59 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{b,Rd} = 44.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed} = -0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed,max} = 0.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,c,Rd} = 30.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{N,z,Rd} = 30.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $V_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}$
 $V_{y,T,Rd} = 539.85 \text{ kN}$
 $V_{z,Ed} = 0.06 \text{ kN}$
 $V_{z,T,Rd} = 207.16 \text{ kN}$
 $T_{t,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$
 $L_{cr,low} = 4.68 \text{ m}$
 $M_{cr} = 61.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $\lambda_{m,LT} = 1.00$
 $Krzyw_{a,LT} - b$
 $f_{i,LT} = 0.98$
 $XLT = 0.70$
 $XLT_{mod} = 0.72$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 4.68 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 2.14$
 $L_{cr,y} = 9.36 \text{ m}$ $X_y = 0.19$
 $\lambda_{m,y} = 163.43$ $\chi_y = 0.96$



względem osi z:

$L_z = 4.68 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 1.74$
 $L_{cr,z} = 4.68 \text{ m}$ $X_z = 0.25$
 $\lambda_{m,z} = 132.97$ $\chi_z = 0.59$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)

$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{bda,y} = 163.43 < \lambda_{bda,max} = 210.00$ $\lambda_{bda,z} = 132.97 < \lambda_{bda,max} = 210.00$ STABILNY

$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.10 < 1.00$ (6.3.2.1.(1))

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + \chi_y \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + \chi_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.18 < 1.00$
(6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + \chi_z \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + \chi_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.16 < 1.00$
(6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

Belka przywieszenia

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 113 Belka balkonu

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 1.10 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 15 KOMB7 (1+2)*1.35+(3+4+7+14)*1.50

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 140

$h = 13.3 \text{ cm}$	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
$b = 14.0 \text{ cm}$	$A_y = 26.34 \text{ cm}^2$	$A_z = 10.11 \text{ cm}^2$	$A_x = 31.40 \text{ cm}^2$
$t_w = 0.5 \text{ cm}$	$I_y = 1030.00 \text{ cm}^4$	$I_z = 389.00 \text{ cm}^4$	$I_x = 8.16 \text{ cm}^4$
$t_f = 0.9 \text{ cm}$	$W_{ply} = 173.50 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 84.85 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 2.42 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$M_{y,pl,Rd} = 61.59 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,pl,Rd} = 30.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$M_{y,c,Rd} = 61.59 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 30.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$M_{b,Rd} = 54.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$T_{t,Ed} = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
		KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 118.97 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$Kr_{zywa,LT} - b$	$X_{LT} = 0.86$
$L_{cr,upp} = 2.20 \text{ m}$	$\lambda_{m,LT} = 0.72$	$\phi_{i,LT} = 0.75$	$X_{LT,mod} = 0.88$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$M_{y,Ed}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + M_{z,Ed}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.04 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

Stężenie połączenia ram

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 59 Stężenia
1.49 m

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+6+7)*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 50x50x5

h=5.0 cm	$g_{M0}=1.00$	$g_{M1}=1.00$	
b=11.0 cm	$A_y=5.00$ cm ²	$A_z=4.50$ cm ²	$A_x=9.60$ cm ²
tw=0.5 cm	$I_y=21.95$ cm ⁴	$I_z=56.75$ cm ⁴	$I_x=0.74$ cm ⁴
tf=0.5 cm	$W_{ely}=6.11$ cm ³	$W_{elz}=10.32$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 17.13$ kN	$M_{y,Ed} = 0.07$ kN*m	$M_{z,Ed} = -0.00$ kN*m	
$N_{c,Rd} = 225.60$ kN	$M_{y,Ed,max} = 0.07$ kN*m	$M_{z,Ed,max} = -0.00$ kN*m	
$N_{b,Rd} = 43.14$ kN	$M_{y,c,Rd} = 1.44$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 2.42$ kN*m	
		$T_{t,Ed} = 0.00$ kN*m	
		KLASA PRZEKROJU = 3	



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.99$ m	$\lambda_{m,y} = 2.10$
$L_{cr,y} = 2.99$ m	$X_y = 0.19$
$\lambda_{my} = 197.64$	$\chi_y = 1.35$

wyboczenie skrętne:

Krzywa, T=b	$\alpha_T = 0.34$
$L_T = 2.99$ m	$\phi_T = 0.75$



względem osi z:

$L_z = 2.99$ m	$\lambda_{m,z} = 1.31$
$L_{cr,z} = 2.99$ m	$X_z = 0.42$
$\lambda_{mz} = 122.91$	$\chi_z = 1.03$

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=b	$\alpha_{TF} = 0.34$
$N_{cr,y} = 131.70$ kN	$\phi_{TF} = 1.58$

Ncr,T=625.50 kN	X,T=0.84	Ncr,TF=127.13 kN	X,TF=0.41
Lam_T=2.10	Nb,T,Rd=188.78 kN	Lam_TF=1.33	Nb,TF,Rd=92.88 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.13 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{y} = 197.64 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z} = 122.91 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T}, N_{b,TF}, N_{b,Rd}) = 0.40 < 1.00 \quad (6.3.1)$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.47 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.23 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

Stężenie usztywniające ramy

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 207 Stężenia
1.60 m

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 KOMB3 (1+2)*1.35+(3+6+7)*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 60x60x5

h=6.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=13.0 cm	Ay=6.00 cm ²	Az=5.40 cm ²	Ax=11.64 cm ²
tw=0.5 cm	Iy=38.73 cm ⁴	Iz=92.15 cm ⁴	Ix=0.96 cm ⁴
tf=0.5 cm	Wely=8.88 cm ³	Welz=14.18 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N _{Ed} = 28.64 kN	M _{y,Ed} = 0.75 kN*m	M _{z,Ed} = 1.04 kN*m	
N _{c,Rd} = 273.54 kN	M _{y,Ed,max} = 0.75 kN*m	M _{z,Ed,max} = 1.04 kN*m	
N _{b,Rd} = 64.34 kN	M _{y,c,Rd} = 2.09 kN*m	M _{z,c,Rd} = 3.33 kN*m	
		T _{t,Ed} = 0.00 kN*m	
		KLASA PRZEKROJU = 3	



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

L _y = 3.21 m	Lam _y = 1.87
L _{cr,y} = 3.21 m	X _y = 0.24
Lam _y = 175.90	k _{yy} = 1.35

wyboczenie skrętne:

Krzywa,T=b	alfa,T=0.34
L _t =3.21 m	fi,T=0.81



względem osi z:

L _z = 3.21 m	Lam _z = 1.21
L _{cr,z} = 3.21 m	X _z = 0.47
Lam _z = 114.03	k _{yz} = 1.05

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa,TF=b	alfa,TF=0.34
N _{cr,y} =185.53 kN	fi,TF=1.46

Ncr,T=587.61 kN

X,T=0.79

Ncr,TF=174.71 kN

X,TF=0.45

Lam_T=1.87

Nb,T,Rd=217.09 kN

Lam_TF=1.25

Nb,TF,Rd=123.39 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.49 < 1.00$ (6.2.1(7))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_y = 175.90 < \lambda_{max} = 210.00$ $\lambda_z = 114.03 < \lambda_{max} = 210.00$ STABILNY

$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.45 < 1.00$ (6.3.1)

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.93 < 1.00$
(6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.61 < 1.00$
(6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!