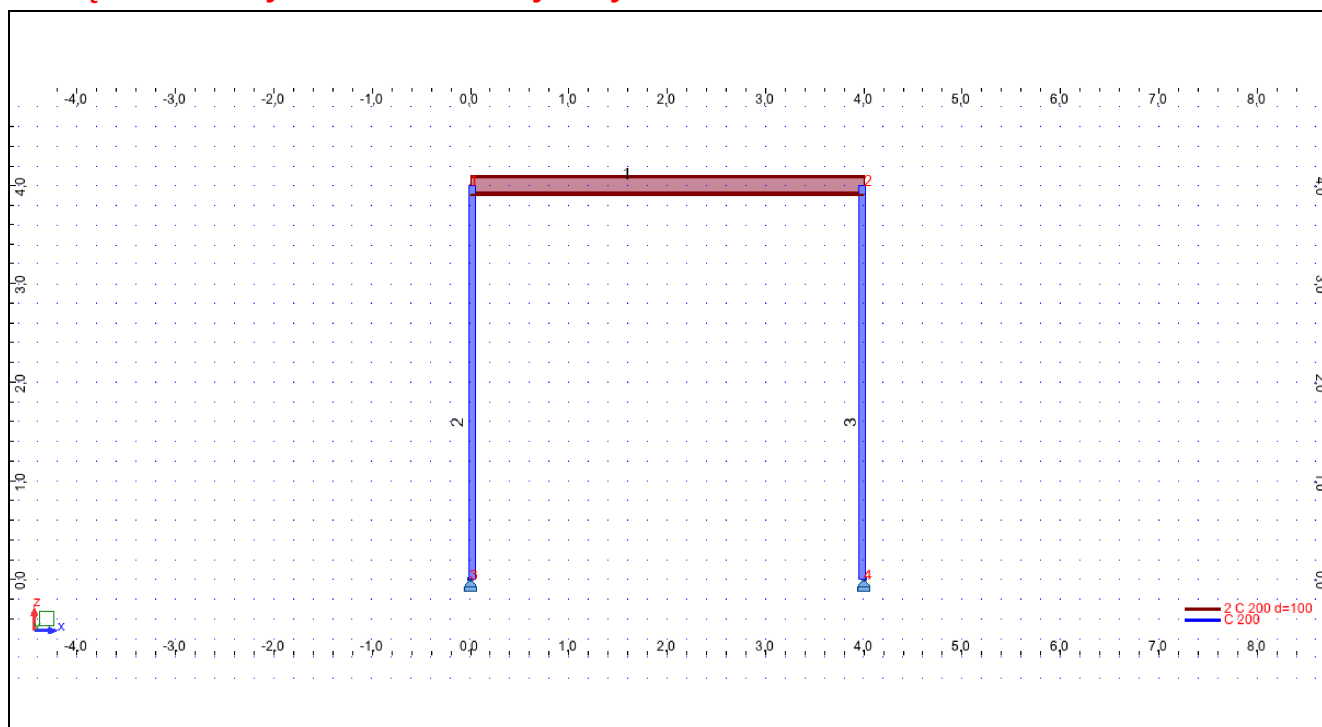
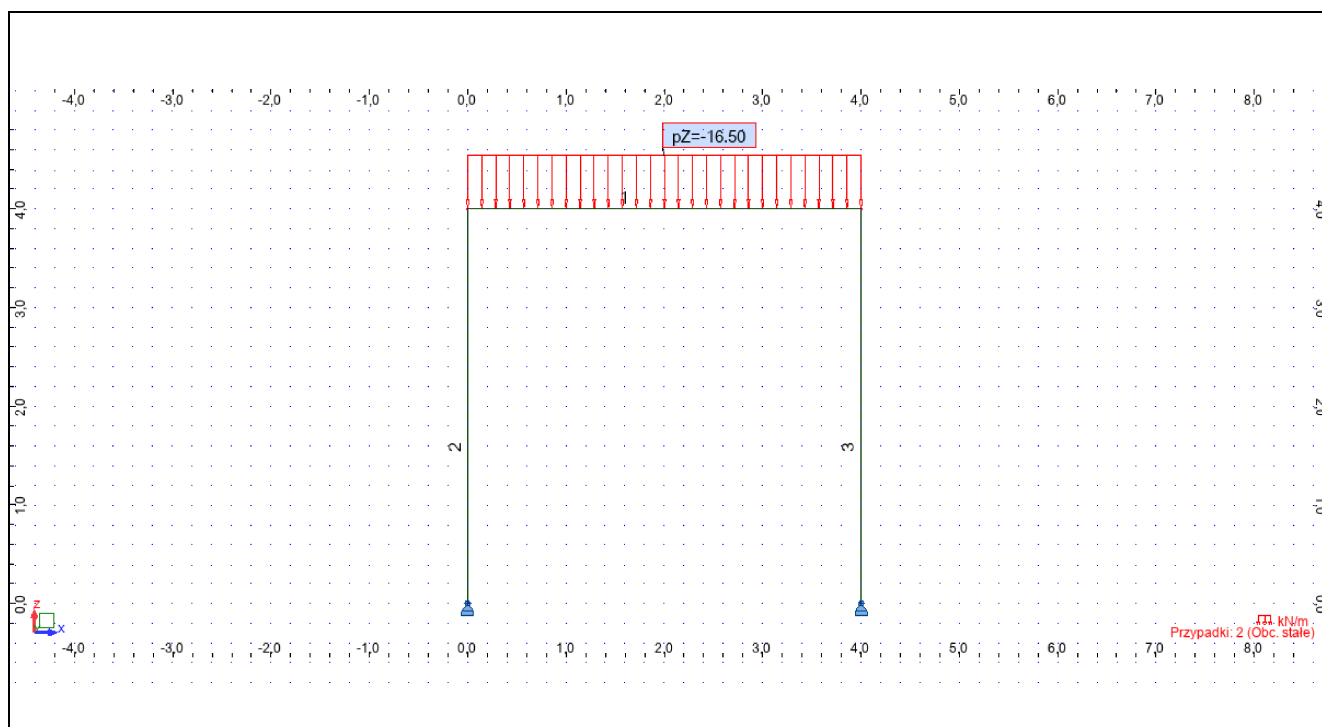


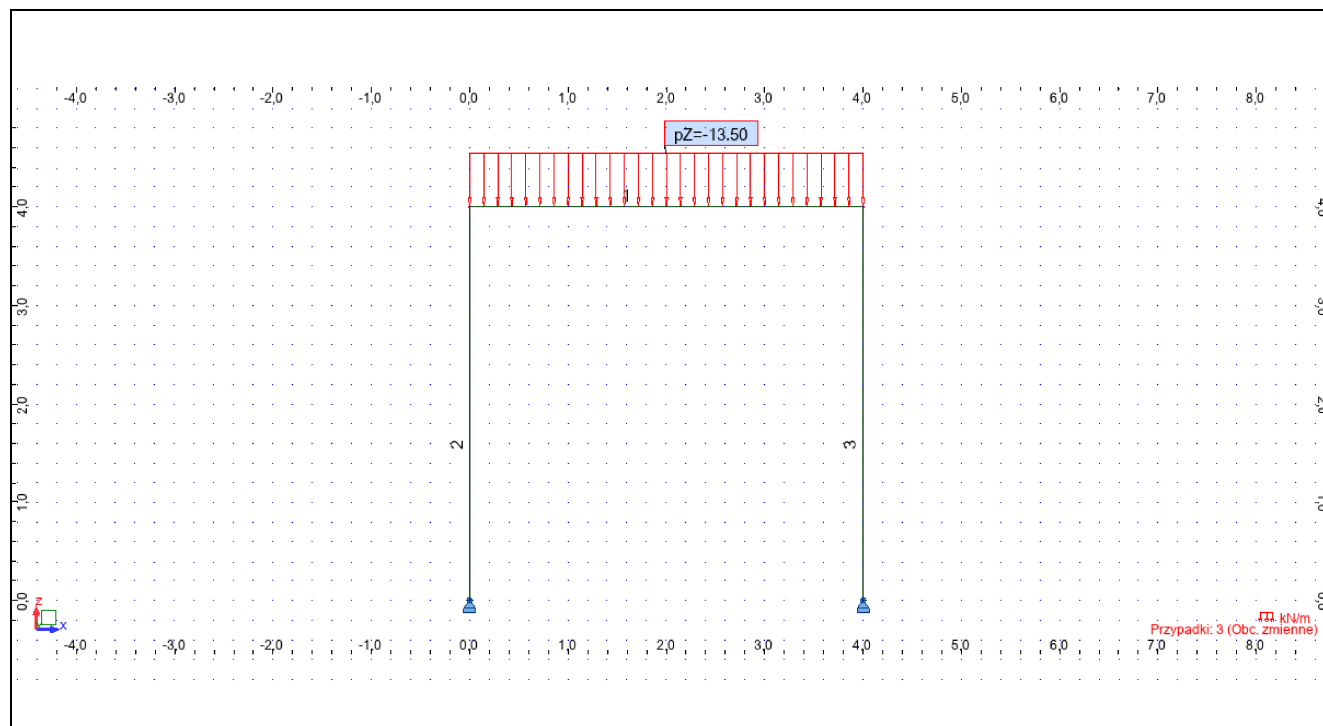
## 1. Ciężar własny - Schemat statyczny



## 2. Obc. stałe

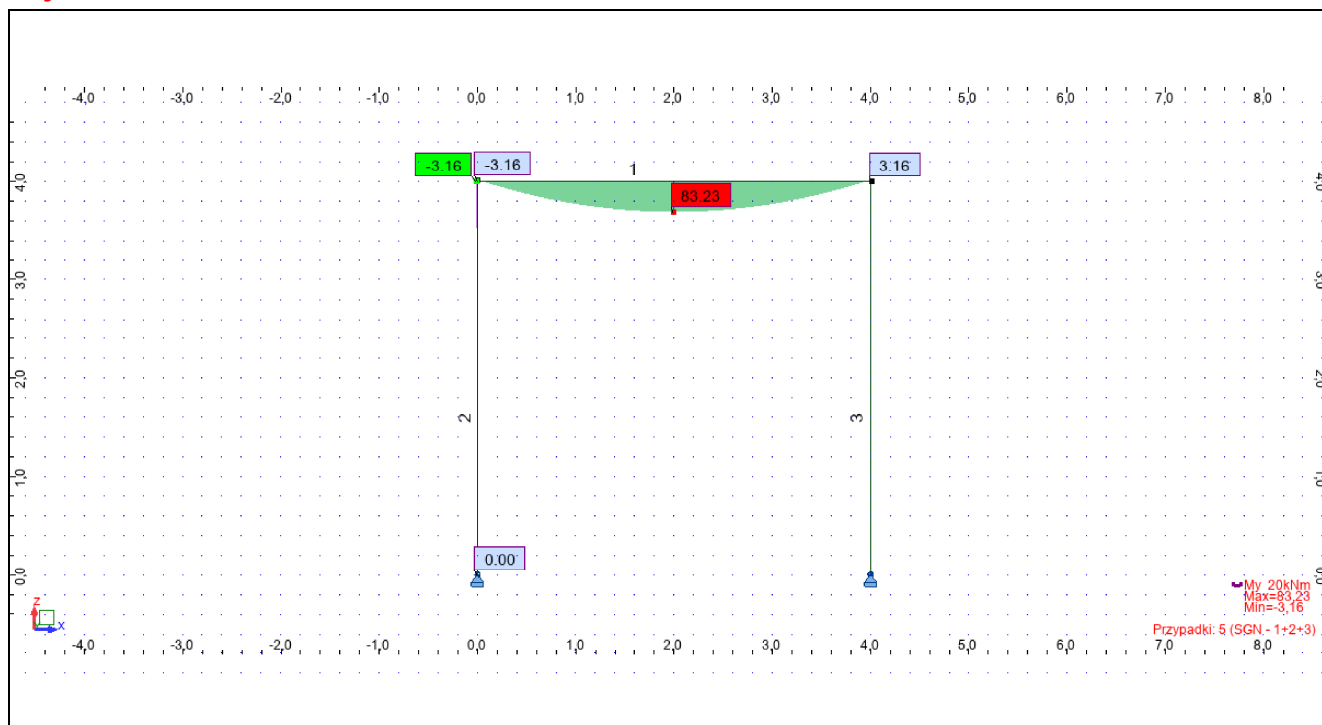
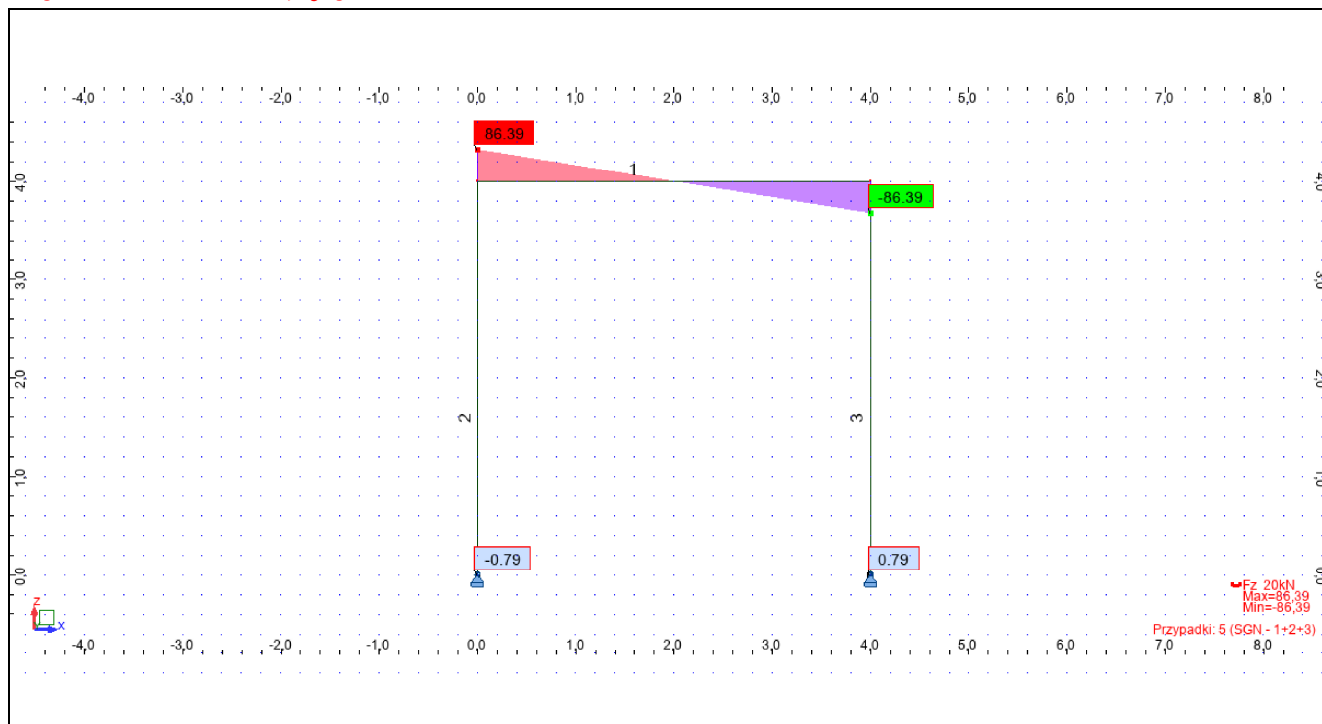


### 3. Obc. zmienne

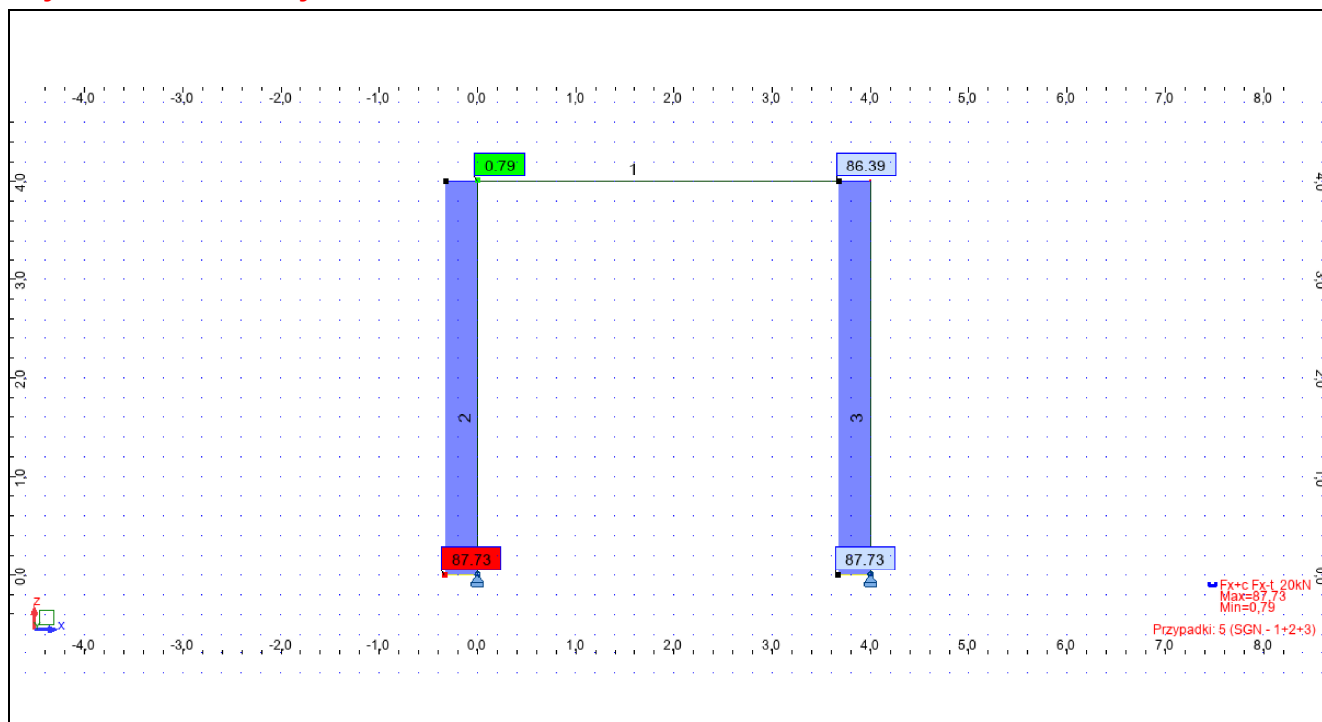


### Kombinacje przypadków - Przypadki: 4do7

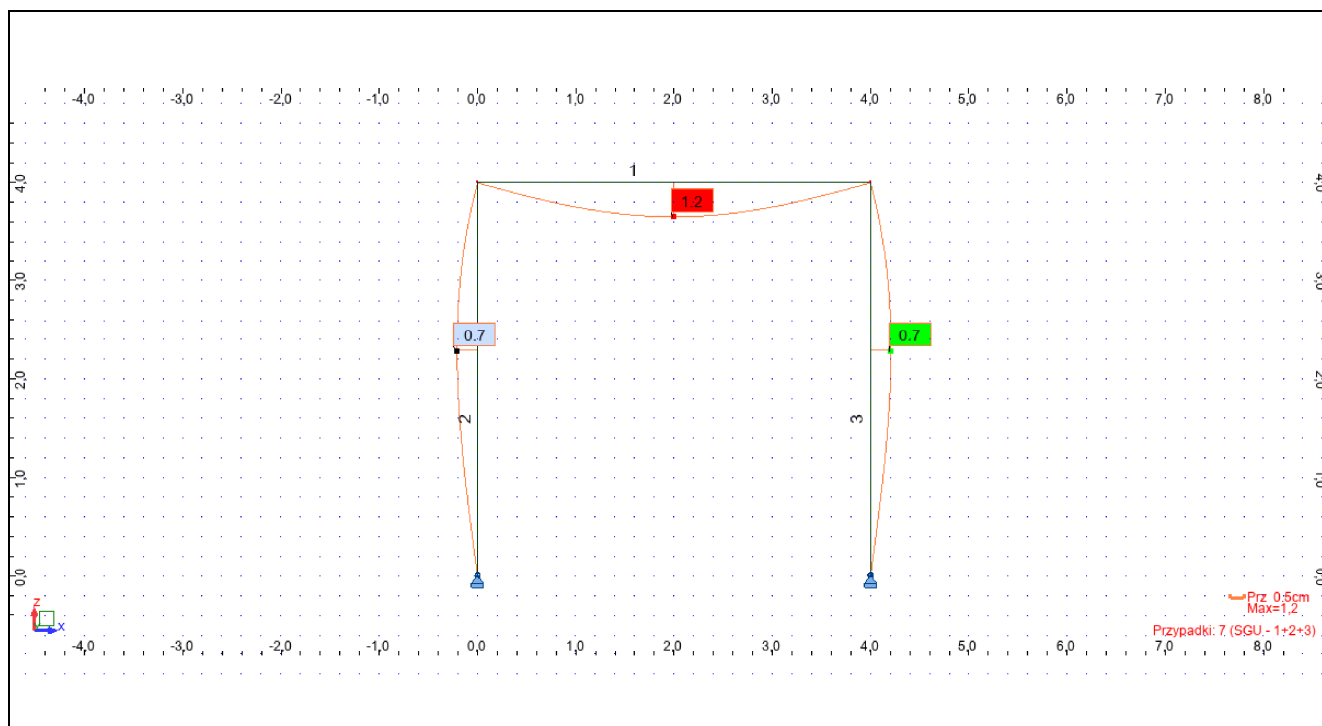
Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
4 (K)	SGN - 1+2	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2)*1.35$
5 (K)	SGN - 1+2+3	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2)*1.35+3*1.50$
6 (K)	SGU - 1+2	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2)*1.00$
7 (K)	SGU - 1+2+3	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3)*1.00$

**Wykres momentów MY - 5. SGN - 1+2+3****Wykres sił ścinających FZ - 5. SGN - 1+2+3**

## Wykres sił osiowych FX - 5. SGN - 1+2+3



## Przemieszczenia - 7. SGU - 1+2+3



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 1 Rygiel

**PRĘT:** 1 Belka 1\_1

**PUNKT:**

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 2.00 m

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN - 1+2+3 (1+2)\*1.35+3\*1.50

### MATERIAŁ:

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



### PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 200 d=100

h=20.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=25.0 cm	Ay=34.50 cm <sup>2</sup>	Az=34.00 cm <sup>2</sup>	Ax=64.40 cm <sup>2</sup>
tw=0.9 cm	Iy=3820.00 cm <sup>4</sup>	Iz=3460.62 cm <sup>4</sup>	Ix=23.80 cm <sup>4</sup>
tf=1.1 cm	Wply=468.07 cm <sup>3</sup>	Wplz=451.44 cm <sup>3</sup>	

### SŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N <sub>Ed</sub> = 0.79 kN	M <sub>y,Ed</sub> = 83.23 kN*m
N <sub>c,Rd</sub> = 1513.40 kN	M <sub>y,Ed,max</sub> = 83.23 kN*m
N <sub>b,Rd</sub> = 1205.53 kN	M <sub>y,c,Rd</sub> = 110.00 kN*m
	MN <sub>y,Rd</sub> = 110.00 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

L <sub>y</sub> = 4.00 m	Lam <sub>y</sub> = 0.55
L <sub>cr,y</sub> = 4.00 m	X <sub>y</sub> = 0.81
Lam <sub>y</sub> = 51.94	k <sub>yy</sub> = 0.90



względem osi z:

L <sub>z</sub> = 4.00 m	Lam <sub>z</sub> = 0.58
L <sub>cr,z</sub> = 4.00 m	X <sub>z</sub> = 0.80
Lam <sub>z</sub> = 54.57	k <sub>zy</sub> = 0.54

### wyoboczenie skrętne:

Krzywa, T=c	alfa, T=0.49
L <sub>t</sub> =4.00 m	f <sub>i</sub> , T=1.13
N <sub>cr</sub> , T=1700.36 kN	X, T=0.57
Lam <sub>T</sub> =0.94	Nb, T, Rd=867.79 kN

### wyoboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=c	alfa, TF=0.49
N <sub>cr</sub> , y=4948.37 kN	f <sub>i</sub> , TF=1.13
N <sub>cr</sub> , TF=1700.36 kN	X, TF=0.57
Lam <sub>TF</sub> =0.94	Nb, TF, Rd=867.79 kN

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

#### Kontrola wytrzymałości przekroju:

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

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.76 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.76 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

#### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{\lambda,y} = 51.94 < \Lambda_{\lambda,max} = 210.00 \quad \Lambda_{\lambda,z} = 54.57 < \Lambda_{\lambda,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/\text{Min}(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.3.1)$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.68 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.41 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja grup prętów

**GRUPA:** 2 Słup

**PRĘT:** 3 Słup 1\_3

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.25 L = 1.00 \text{ m}$

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN - 1+2+3 (1+2)\*1.35+3\*1.50

### MATERIAŁ:

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



### PARAMETRY PRZEKROJU: C 200

$h=20.0 \text{ cm}$

$b=7.5 \text{ cm}$

$tw=0.9 \text{ cm}$

$tf=1.1 \text{ cm}$

$gM0=1.00$

$A_y=19.11 \text{ cm}^2$

$I_y=1910.00 \text{ cm}^4$

$W_{ply}=234.03 \text{ cm}^3$

$gM1=1.00$

$A_z=17.25 \text{ cm}^2$

$I_z=148.00 \text{ cm}^4$

$W_{plz}=63.67 \text{ cm}^3$

$A_x=32.20 \text{ cm}^2$

$I_x=11.90 \text{ cm}^4$

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 87.39 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 756.70 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 615.10 \text{ kN}$

$M_{z,Ed} = -0.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed,max} = -3.16 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 14.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$MN_{z,Rd} = 14.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,Ed} = 0.79 \text{ kN}$

$V_{y,c,Rd} = 259.28 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 4.00 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 4.00 \text{ m}$

$\lambda_{my} = 51.94$

$\lambda_{m,y} = 0.55$

$\chi_y = 0.81$

$\chi_{yz} = 0.57$



względem osi z:

$L_z = 1.00 \text{ m}$

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

$\lambda_{mz} = 46.64$

$\lambda_{m,z} = 0.50$

$\chi_z = 0.84$

$\chi_{zz} = 0.95$

#### wyoboczenie skrętne:

Krzywa, T=c

$L_t = 1.00 \text{ m}$

$N_{cr,T} = 4311.87 \text{ kN}$

$\lambda_{m,T} = 0.42$

$\alpha_T = 0.49$

$\eta_T = 0.64$

$\chi_T = 0.89$

$N_{b,T,Rd} = 671.40 \text{ kN}$

#### wyoboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=c

$N_{cr,y} = 2474.19 \text{ kN}$

$N_{cr,TF} = 2042.71 \text{ kN}$

$\lambda_{m,TF} = 0.61$

$\alpha_{TF} = 0.49$

$\eta_{TF} = 0.79$

$\chi_{TF} = 0.78$

$N_{b,TF,Rd} = 590.42 \text{ kN}$

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

#### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$

$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$

$M_{z,Ed}/MN_{z,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$

$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

#### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 51.94 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 46.64 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$

$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.15 < 1.00 \quad (6.3.1)$

$N_{Ed}/(\chi_y N_{Rk}/gM1) + \chi_{yz} M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.26 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

$N_{Ed}/(\chi_z N_{Rk}/gM1) + \chi_{zz} M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.34 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

**Profil poprawny !!!**

**Wyteżenie**

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
<b>Grupa : 1 Rygiel</b>						
1 Belka 1_1	2 C 200 d=100	S 235	51.94	54.57	0.76	5 SGN - 1+2+3
<b>Grupa : 2 Słup</b>						
3 Słup 1_3	C 200	S 235	51.94	46.64	0.34	5 SGN - 1+2+3