

## 2. Kombinacje obciążeń.

### Stan graniczny nośności:

1.1(ciążar własny) + 1.2(obciążenie solarami) + 1.3(parcie wiatru)

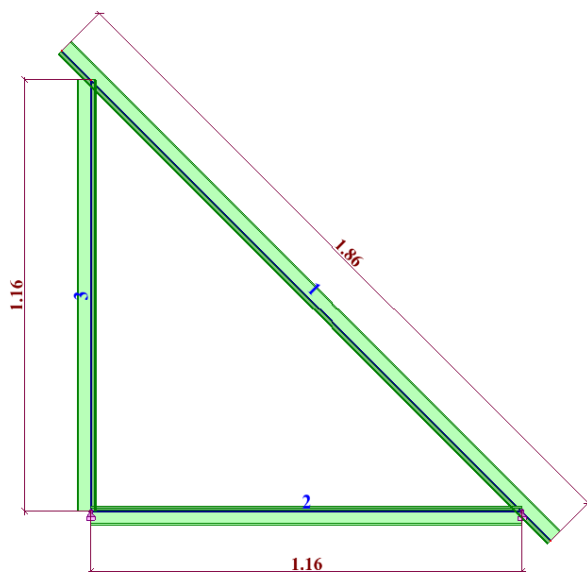
1.0(ciążar własny) + 1.0(obciążenie solarami) + 1.3(ssanie wiatru)

### Stan graniczny użytkowania:

1.0(ciążar własny) + 1.0(obciążenie solarami) + 1.0(parcie wiatru)

## 3. Obliczenia Ramy R-1.

- Schemat statyczny



- Pręt 1

### MATERIAŁ:

STAL  $f_d = 215.00$  MPa



### PARAMETRY PRZEKROJU: LR 50x50x4

$h=5.0$  cm

$b=5.0$  cm

$tw=0.4$  cm

$tf=0.4$  cm

$A_y=2.000$  cm<sup>2</sup>

$I_y=8.970$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely}=2.464$  cm<sup>3</sup>

$A_z=2.000$  cm<sup>2</sup>

$I_z=8.970$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz}=2.464$  cm<sup>3</sup>

$A_x=3.890$  cm<sup>2</sup>

$I_x=0.210$  cm<sup>4</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 1.04$  kN

$N_{rc} = 83.64$  kN

$M_z = 0.02$  kN\*m

$M_{rz} = 0.53$  kN\*m

$M_{rzv} = 0.53$  kN\*m

$B_z * M_{zmax} = 0.02$  kN\*m

$V_y = -0.00$  kN

$V_{ry} = 24.94$  kN

KLASA PRZEKROJU = 3

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 1.86 \text{ m}$   
 $L_{wy} = 1.86 \text{ m}$   
 $\Lambda_y = 122.59$   
 wyboczenie giętno-skrętne  
 $\mu_w = 1.00$

$\Lambda_y = 1.45$   
 $N_{cr y} = 52.37 \text{ kN}$   
 $f_{iy} = 0.36$   
 $N_{cr x} = 282.00 \text{ kN}$   
 $N_{cr zx} = 49.94 \text{ kN}$



względem osi Z:

$L_z = 1.86 \text{ m}$   
 $L_{wz} = 1.86 \text{ m}$   
 $\Lambda_z = 122.59$

$\Lambda_z = 1.45$   
 $N_{cr z} = 52.37 \text{ kN}$   
 $f_{iz} = 0.36$   
 $\Lambda_x = 0.63$   
 $\Lambda_{zx} = 1.49$   
 $f_{ix} = 0.79$   
 $f_{zx} = 0.34$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\min(f_{ix}, f_{iy}, f_{iz}, f_{izx}) \cdot N_{cr}) = 0.04 < 1.00 \quad (39); \quad N/(f_{iz} \cdot N_{cr}) + B_z \cdot M_{z\max}/M_{rz} = 0.08 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \quad (58)$

$V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00 \quad (53)$

- Pręt 2**

**MATERIAŁ:**

STAL  $f_d = 215.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU: LR 50x50x4**

$h = 5.0 \text{ cm}$   
 $b = 5.0 \text{ cm}$   
 $t_w = 0.4 \text{ cm}$   
 $t_f = 0.4 \text{ cm}$

$A_y = 2.000 \text{ cm}^2$   
 $I_y = 8.970 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 2.464 \text{ cm}^3$

$A_z = 2.000 \text{ cm}^2$   
 $I_z = 8.970 \text{ cm}^4$   
 $W_{elz} = 2.464 \text{ cm}^3$

$A_x = 3.890 \text{ cm}^2$   
 $I_x = 0.210 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$M_z = -0.01 \text{ kN} \cdot \text{m}$   
 $M_{rz} = 0.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$   
 $M_{rzv} = 0.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 2

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$M_z/M_{rz} = 0.01/0.53 = 0.01 < 1.00 \quad (52)$

**MATERIAŁ:**

STAL  $f_d = 215.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU: LR 50x50x4**

$h = 5.0 \text{ cm}$   
 $b = 5.0 \text{ cm}$   
 $t_w = 0.4 \text{ cm}$   
 $t_f = 0.4 \text{ cm}$

$A_y = 2.000 \text{ cm}^2$   
 $I_y = 8.970 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 2.464 \text{ cm}^3$

$A_z = 2.000 \text{ cm}^2$   
 $I_z = 8.970 \text{ cm}^4$   
 $W_{elz} = 2.464 \text{ cm}^3$

$A_x = 3.890 \text{ cm}^2$   
 $I_x = 0.210 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 1.71 \text{ kN}$   
 $N_{cr} = 83.64 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 3

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

$L_y = 1.16 \text{ m}$   
 $L_{wy} = 1.16 \text{ m}$   
 $\Lambda_y = 76.44$   
 wyboczenie giętno-skrętne

$\Lambda_y = 0.91$   
 $N_{cr y} = 134.71 \text{ kN}$   
 $f_{iy} = 0.62$



względem osi Z:

$L_z = 1.16 \text{ m}$   
 $L_{wz} = 1.16 \text{ m}$   
 $\Lambda_z = 76.44$

$\Lambda_z = 0.91$   
 $N_{cr z} = 134.71 \text{ kN}$   
 $f_{iz} = 0.62$

$\mu_w = 1.00$

$N_{cr\ x} = 282.00\text{ kN}$

$\Lambda_{b1\ x} = 0.63$

$\eta_{x1} = 0.79$

$N_{cr\ zx} = 116.28\text{ kN}$

$\Lambda_{b1\ zx} = 0.98$

$\eta_{zx} = 0.58$

---

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/(\min(\eta_{x1}, \eta_{y1}, \eta_{z1}, \eta_{zx}) \cdot N_{cr}) = 1.71/(0.58 \cdot 83.64) = 0.04 < 1.00 \quad (39)$$

- **Przemieszczenia**

$$u_{dop} = 0.75\text{cm} > 0.025\text{cm}$$

