

Obliczenia statyczne

1. Konstrukcja więźby dachowej

1.1. Krokwie

Przyjęto uśredniony rozstaw krokwi i belek co 1,3 m

Tablica 1

Więźba dachowa - stan istniejący, obciążenia stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Pokrycie dachówką zakładkową, ceramiczną	stałe	0,70	--	0,70	1,35	0,95
2.	Łaty 5x6 cm co 0,3 m	stałe	0,06	--	0,06	1,35	0,08
3.	Folia p.wiatrowa	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
	Σ :		0,77		0,77		1,04
	NA KROKIEW *1,30]		1,00		1,00		1,35

Tablica 2

Więźba dachowa-stan istniejący, obciążenia wiatrem

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Obciążenie wiatrem pola H połaci dachu czterospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.6 (strefa 2 -> $v_{b,0} = 26,00\text{m/s}$, teren IV, $co=1$, $ze=h=12,5\text{ m}$ -> $cr=0,62$, wymiary dachu $h=12,5\text{ m}$, $d=9,0\text{ m}$, $b=45,8\text{ m}$, kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0\text{ st.}$, $\alpha_{f90}=50,0\text{ st.}$ -> $q_p=0,63\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=0,39$) [0,39kN/m2]	zmienne	0,39	1,00	0,39	1,50	0,59
	NA KROKIEW *1,30		0,51		0,51		0,77
2.	Obciążenie wiatrem pola G połaci dachu czterospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.6 (strefa 2 -> $v_{b,0} = 26,00\text{m/s}$, teren IV, $c_{dir}=1,0$, $co=1$, $ze=h=12,5\text{ m}$ -> $cr=0,62$, wymiary dachu $h=12,5\text{ m}$, $d=8,0\text{ m}$, $b=46,0\text{ m}$, kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0\text{ st.}$, $\alpha_{f90}=49,0\text{ st.}$ -> $q_p=0,63\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=0,44$) [0,44kN/m2]	zmienne	0,44	1,00	0,44	1,50	0,66
	NA KROKIEW 1,30		0,57		0,57		0,86
3.	Obciążenie wiatrem pola M połaci dachu czterospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.6 (strefa 2 -> $v_{b,0} = 26,00\text{m/s}$, teren IV, $co=1$, $ze=h=12,5\text{ m}$ -> $cr=0,62$, wymiary dachu $h=12,5\text{ m}$, $d=46,0\text{ m}$, $b=8,0\text{ m}$, kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0\text{ st.}$, $\alpha_{f90}=49,0\text{ st.}$ -> $q_p=0,63\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=-0,44$) [-0,44kN/m2]	zmienne	-0,44	1,00	-0,44	1,50	-0,66
	NA KROKIEW *1,30		-0,57		-0,57		-0,86
4.	Obciążenie wiatrem pola H połaci dachu czterospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.6 (strefa 2 -> $v_{b,0} = 26,00\text{m/s}$, teren IV, $co=1$, $ze=h=12,5\text{ m}$ -> $cr=0,62$, wymiary dachu $h=12,5\text{ m}$, $d=46,0\text{ m}$, $b=8,0\text{ m}$, kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0\text{ st.}$, $\alpha_{f90}=49,0\text{ st.}$ -> $q_p=0,63\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=0,39$) [0,39kN/m2]	zmienne	0,39	1,00	0,39	1,50	0,59
	NA KROKIEW *1,30		0,51		0,45		0,77
5.	Obciążenie wiatrem pola M połaci dachu czterospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.6 (strefa 2 -> $v_{b,0} = 26,00\text{m/s}$, teren IV, $co=1$, $ze=h=12,5\text{ m}$ -> $cr=0,62$, wymiary dachu $h=12,5\text{ m}$, $d=46,0\text{ m}$, $b=8,0\text{ m}$, kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0\text{ st.}$, $\alpha_{f90}=49,0\text{ st.}$ -> $q_p=0,63\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=-0,44$) [-0,44kN/m2]	zmienne	-0,44	1,00	-0,44	1,50	-0,66
	NA KROKIEW *1,30		-0,57		-0,57		-0,86
6.	Obciążenie wiatrem pola L połaci dachu czterospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.6 (strefa 2 -> $v_{b,0} = 26,00\text{m/s}$, teren IV, $co=1$, $ze=h=12,5\text{ m}$ -> $cr=0,62$, wymiary dachu $h=12,5\text{ m}$, $d=46,0\text{ m}$, $b=8,0\text{ m}$, kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0\text{ st.}$, $\alpha_{f90}=49,0\text{ st.}$ -> $q_p=0,63\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=-0,80$) [-0,80kN/m2]	zmienne	-0,80	1,00	-0,80	1,50	-1,20
	NA KROKIEW *1,30		-1,04		-1,04		-1,56

Tablica 3

Wieżba dachowa - stan istniejący, obciążenia śniegiem

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 3, $A=5 \text{ m n.p.m.} \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, przyp.B1, nachylenie połaci $49,0^\circ$ st. $\rightarrow 0,293$, $C_e=1,2$, $C_t=1,0$) $[0,42 \text{ kN/m}^2]$	zmiennie	0,42	1,00	0,42	1,50	0,63
	Σ :		0,42		0,42		0,63
	NA KROKIEW *1,30		0,55		0,55		0,82

Tablica 4

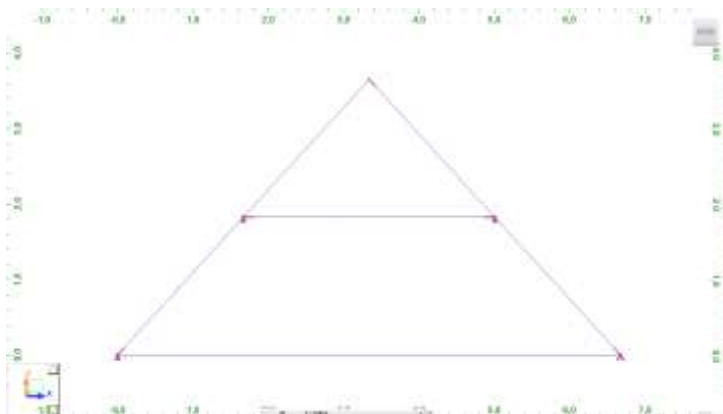
Strop poddasza belka- obc stałe

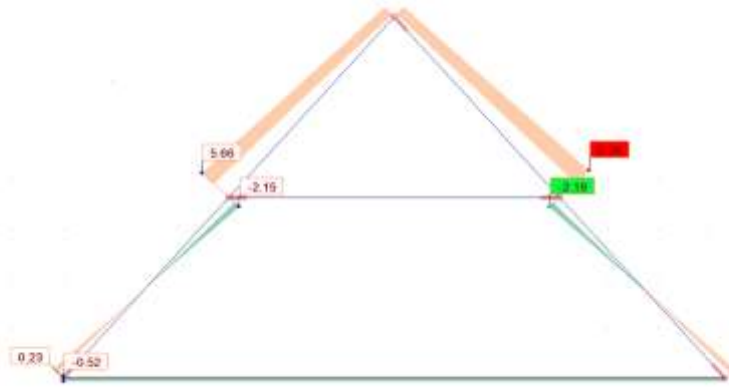
L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 3 cm $[3,80 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m}]$	stałe	0,11	--	0,11	1,35	0,15
2.	Glinobitka $\sim 10\text{-}15 \text{ cm}$ $[0,15 \cdot 16]$	stałe	2,40	--	2,40	1,35	3,24
3.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm $[3,80 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,02 \text{ m}]$	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
4.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm $[3,80 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,02 \text{ m}]$	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
5.	Zaprawa wapienna grub. 2 cm $[18,00 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,02 \text{ m}]$	stałe	0,36	--	0,36	1,35	0,49
	Σ :		3,03		3,03		4,09
	NA BELKĘ *1,30		3,94		3,94		5,32

Tablica 5

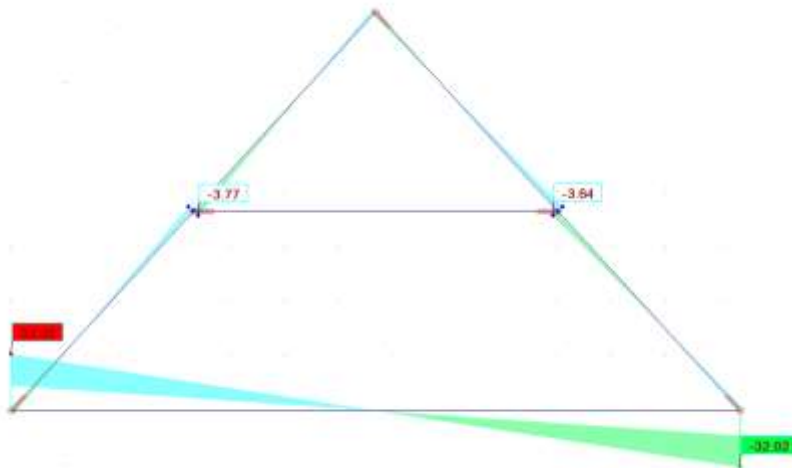
Strop poddasza- obc zmiennie

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii I (dach z dostępem, użytkowany zgodnie z kategorią A) $[2,00 \text{ kN/m}^2]$	zmiennie	2,00	1,00	2,00	1,50	3,00
	Σ :		2,00		2,00		3,00
	NA BELKĘ *1,30		2,60		2,60		3,90

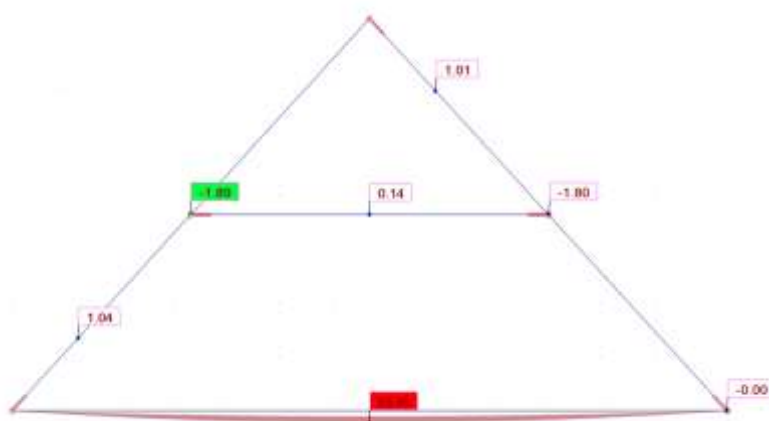
Schemat statyczny**Siły podłużne**



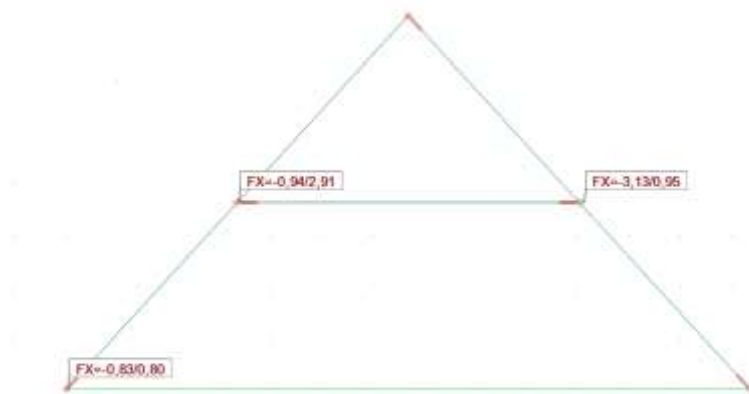
Sily tnące



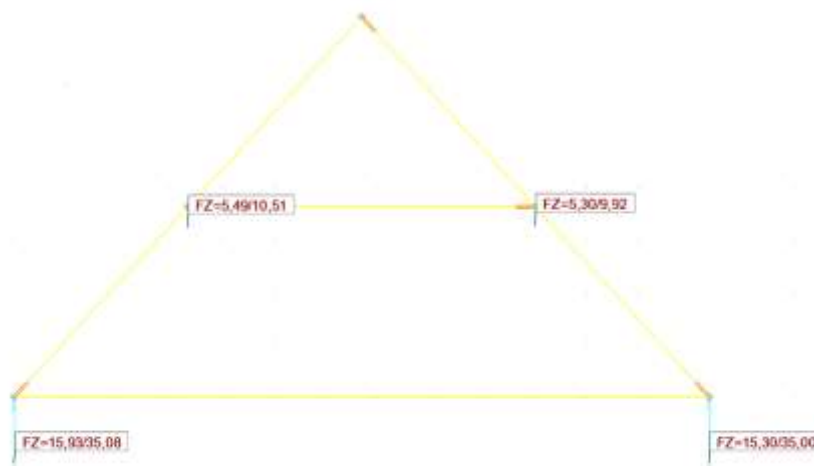
Momenty



Reakcje w kierunku poziomym



Reakcje w kierunku pionowym



Wymiarowanie

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: Jętka

PUNKT: 4

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 1.67 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

MATERIAŁ C20

$gM = 1.30$

$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$

$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$

$\beta_{c0} = 1.00$



PARAMETRY PRZESZKROJU: 14x16 C20

$h_t = 16.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$e_a = 7.0 \text{ cm}$

$e_s = 7.0 \text{ cm}$

$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$

$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$

$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$

$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$

$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{m,y,d} = M_Y/W_y = 0.10/597.33 = 0.17 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{m,y,d} = 9.23 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{\text{mod}} = 0.60$

$K_{\text{sys}} = 1.00$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

l_{ef} = 3.00 m λ_{rel} = 0.38
 σ_{cr} = 136.84 MPa k_{crit} = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

σ_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.17/9.23 = 0.02 < 1.00 (6.11)
 σ_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 0.17/(1.00*9.23) = 0.02 < 1.00 (6.33)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u_{fin,y} = 0.0 cm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.7 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (1+0.6)*13
 u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.7 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (1+0.6)*13
 u_{inst,y} = 0.0 cm < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.1 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13
 u_{inst,z} = 0.0 cm < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.1 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v_x = 0.0 cm < v_{max,x} = L/150.00 = 2.2 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 (1+2+13+4+8+11)*1.00
 v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/150.00 = 2.2 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 (1+2+13+4+8+11)*1.00

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** Krokiew 1**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 2.47 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50**MATERIAŁ** C20

g _M = 1.30	f _{m,0,k} = 20.00 MPa	f _{t,0,k} = 12.00 MPa	f _{c,0,k} = 19.00 MPa
f _{v,k} = 3.60 MPa	f _{t,90,k} = 0.40 MPa	f _{c,90,k} = 2.30 MPa	E _{0,moyen} = 9500.00 MPa
E _{0,05} = 6400.00 MPa	G _{moyen} = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta _c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x21 + nadbitka**

ht=21.0 cm	A _y =252.00 cm ²	A _z =252.00 cm ²	A _x =378.00 cm ²
bf=18.0 cm	I _y =13891.50 cm ⁴	I _z =10206.00 cm ⁴	I _x =18779.0 cm ⁴
ea=9.0 cm	W _y =1323.00 cm ³	W _z =1134.00 cm ³	
es=9.0 cm			

NAPRĘŻENIA

σ_{t,0,d} = N/A_x = -2.09/378.00 = -0.06 MPa
 σ_{m,y,d} = MY/W_y = -1.89/1323.00 = -1.43 MPa

τ_{z,d} = 1.5*3.77/378.00 = 0.15 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f_{t,0,d} = 8.31 MPa
 f_{m,y,d} = 13.85 MPa
 f_{v,d} = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.00 kh_y = 1.00 k_{mod} = 0.90 K_{sys} = 1.00 k_{cr} = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$l_{ef} = 4.35 \text{ m}$ $\lambda_{rel} = 0.41$
 $\sigma_{cr} = 120.63 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
 $\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.06/8.31 + 1.43/13.85 = 0.11 < 1.00 \quad (6.17)$
 $\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 1.43/(1.00 \cdot 13.85) = 0.10 < 1.00 \quad (6.33)$
 $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.15/0.67)/2.49 = 0.09 < 1.00 \quad (6.13)$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**
 $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (1+0.6)*13$

 $u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$

Decydujący przypadek obciążenia: $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13$

 $u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1*1 + 1*2 + 1*8 + 1*11 + 1*12 + 1*13$

Zweryfikowano

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**
 $v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 3.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 $(1+2+13+6+8+12)*1.00$

 $v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 3.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 $(1+2+13+4+8+11)*1.00$

Profil poprawny !!!**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** Krokiew 2**PUNKT:** 7**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.50 L = 2.47 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13)*1.35 + (3+10+5)*1.50$

MATERIAŁ C20 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$ $E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$ $G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 1.00$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 8x15 C20** $h_t = 15.0 \text{ cm}$ $b_f = 8.0 \text{ cm}$ $A_y = 80.00 \text{ cm}^2$ $A_z = 80.00 \text{ cm}^2$ $A_x = 120.00 \text{ cm}^2$ $ea = 4.0 \text{ cm}$ $I_y = 2250.00 \text{ cm}^4$ $I_z = 640.00 \text{ cm}^4$ $I_x = 1699.8 \text{ cm}^4$ $es = 4.0 \text{ cm}$ $W_y = 300.00 \text{ cm}^3$ $W_z = 160.00 \text{ cm}^3$ **NAPRĘŻENIA**
 $\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -1.93/120.00 = -0.16 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = M/Y_y = -1.80/300.00 = -6.01 \text{ MPa}$
 $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -3.64/120.00 = -0.46 \text{ MPa}$
NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE $f_{t,0,d} = 9.42 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$ **Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.13 kh_y = 1.00 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

lef = 4.38 m Lambda_rel m = 0.71
Sig_cr = 39.81 MPa k crit = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_t,0,d/f t,0,d + Sig_m,y,d/f m,y,d = 0.16/9.42 + 6.01/13.85 = 0.45 < 1.00 (6.17)

Sig_m,y,d/(kcrit*f m,y,d) = 6.01/(1.00*13.85) = 0.43 < 1.00 (6.33)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.46/0.67)/2.49 = 0.27 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 2.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (1+0.6)*13

u fin,z = 0.2 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 2.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13

u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 1.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13

u inst,z = 0.2 cm < u inst,max,z = L/300.00 = 1.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

v x = 0.0 cm < v max,x = L/150.00 = 3.3 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 (1+2+13+6+8+12)*1.00

v y = 0.0 cm < v max,y = L/150.00 = 3.3 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 (1+2+13+4+8+11)*1.00

Profil poprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: **Belka stropowa**

PUNKT: **4**

WSPÓŁRZĘDNA: **x = 0.50 L = 3.34 m**

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f m,0,k = 20.00 MPa

f t,0,k = 12.00 MPa

f c,0,k = 19.00 MPa

f v,k = 3.60 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.30 MPa

E 0,moyen = 9500.00 MPa

E 0,05 = 6400.00 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

PARAMETRY PRZEKROJU: belka

ht=30.0 cm

bf=30.0 cm

ea=25.0 cm

es=10.0 cm

Ay=566.67 cm²

Iy=67083.33 cm⁴

Wy=4472.22 cm³

Az=566.67 cm²

Iz=58020.83 cm⁴

Wz=3868.06 cm³

Ax=850.00 cm²

Ix=22033.3 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_t,0,d = N/Ax = -0.52/850.00 = -0.01 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = -53.45/4472.22 = -11.95 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f t,0,d = 8.31 MPa

f m,y,d = 13.85 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.00

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

l_{ef} = 6.01 m Lambda_{rel} m = 0.55
 Sig_{cr} = 66.66 MPa k_{crit} = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.01/8.31 + 11.95/13.85 = 0.86 < 1.00 (6.17)

Sig_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 11.95/(1.00*13.85) = 0.86 < 1.00 (6.33)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u_{fin,y} = 0.0 cm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 3.3 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (1+0.6)*13

u_{fin,z} = 4.0 cm > u_{fin,max,z} = L/200.00 = 3.3 cm

Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13 u_{inst,y} = 0.0 cm < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 2.2 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13

u_{inst,z} = 2.8 cm > u_{inst,max,z} = L/300.00 = 2.2 cm

Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v_x = 0.0 cm < v_{max,x} = L/150.00 = 4.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 (1+2+13+6+8+12)*1.00

v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/150.00 = 4.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 (1+2+13+4+8+11)*1.00

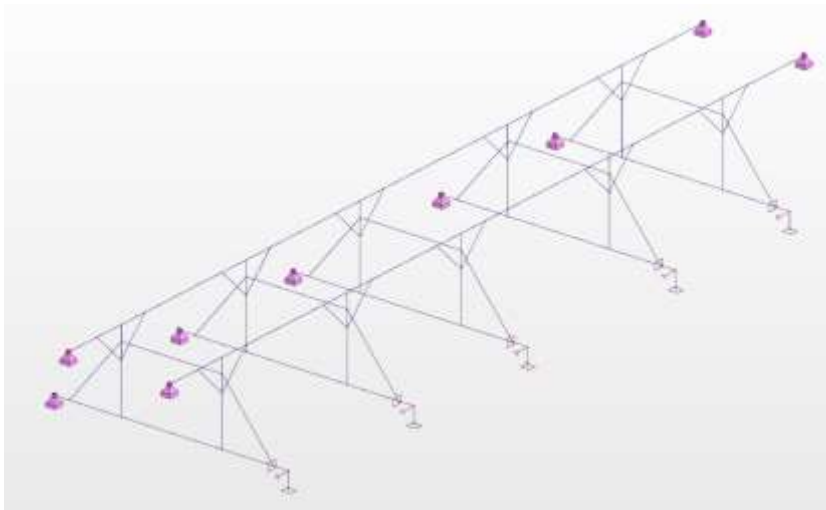
Profil niepoprawny !!!

ELEMENTY KONSTRUKCJI WIĘŻBY, KROKWIE, JĘTKI, DLA STANU ISTNIEJĄCEGO, SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI. BELKA STROPU NAD PIERWSZYM PIĘTREM SPEŁNIA WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI JEDNAK NIE SPEŁNIA STANU GRANICZNEGO UŻYTKOWALNOŚCI.

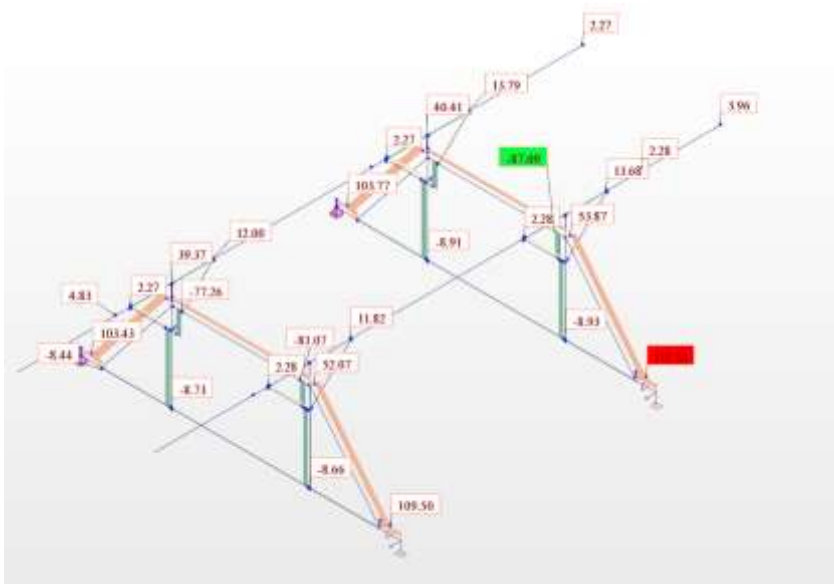
1.2. Ustrój rozporowo-zastrzałowy –stan istniejący

L.p.	Rodzaj	charakt	wsp	Obl.
1.	Z poz.1.1. Maksymalna wartość reakcji z podpory lewej - pionowa - pozioma	7,40 1,86		10,51 2,91
2.	Z poz.1.1. Maksymalna wartość reakcji z podpory prawej - pionowa - pozioma	6,98 0,61		9,92 0,95

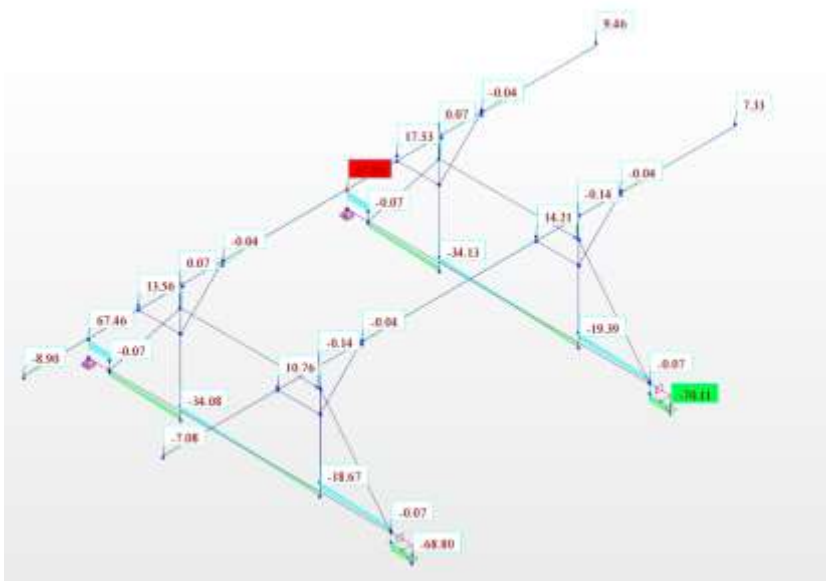
Schemat statyczny



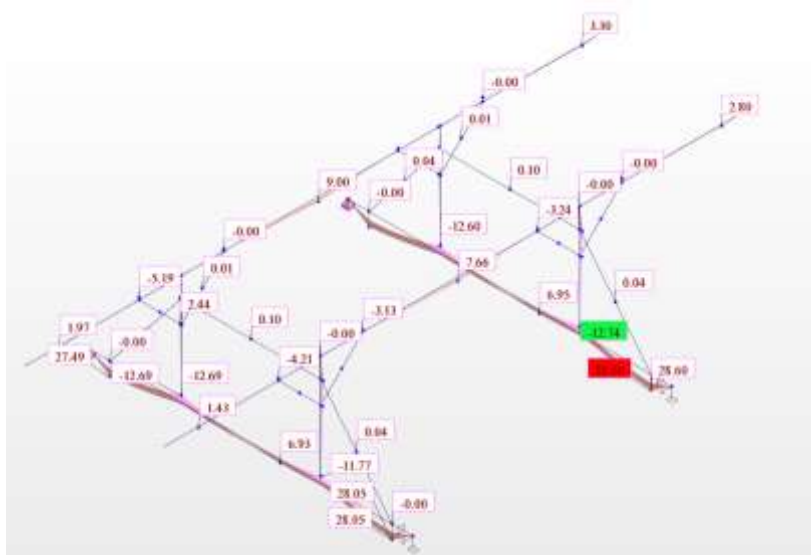
Siły podłużne



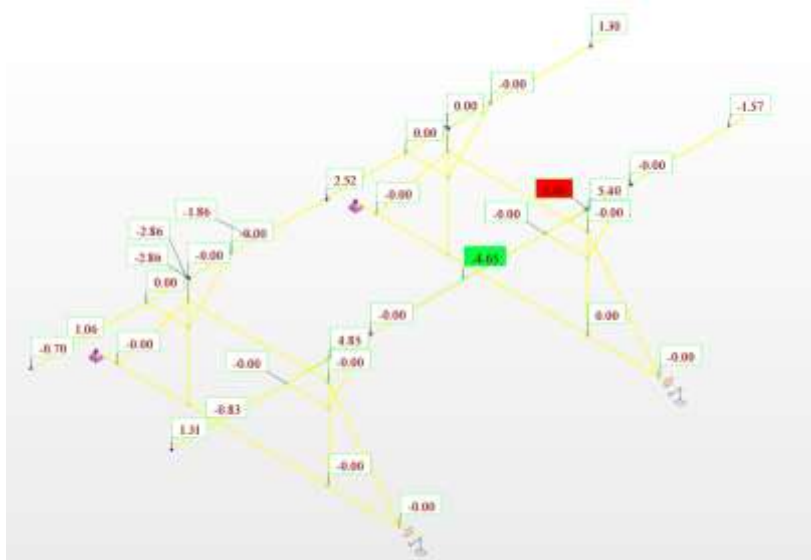
Siły tnące



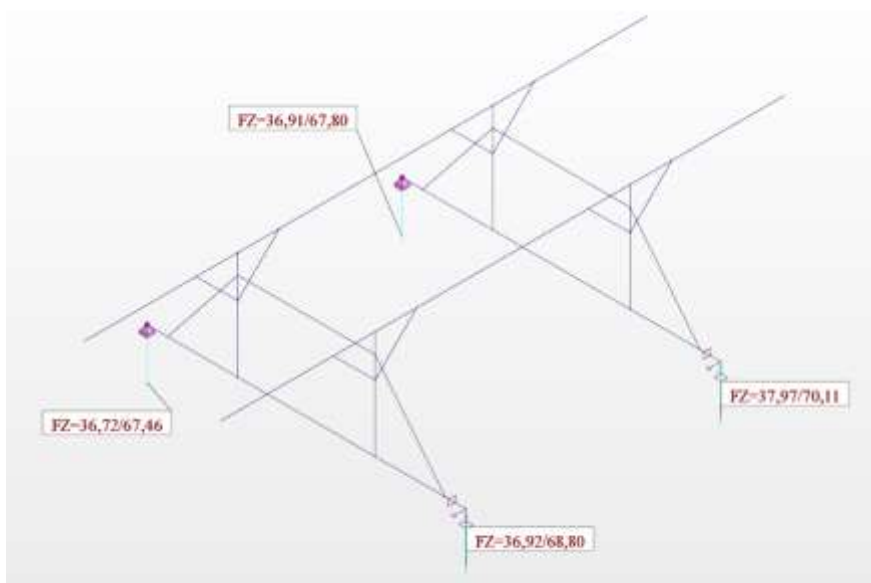
Momenty zginające - płaszczyzna pionowa



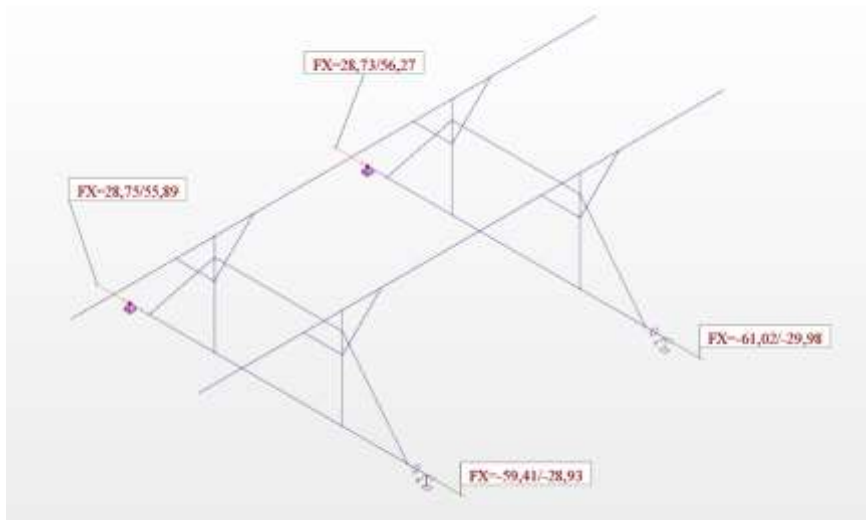
Momenty zginające - płaszczyzna pozioma



Reakcje na kierunku pionowym



Reakcje na kierunku poziomym



Wymiarowanie

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 123

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f m,0,k = 20.00 MPa

f t,0,k = 12.00 MPa

f c,0,k = 19.00 MPa

f v,k = 3.60 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.30 MPa

E 0,moyen = 9500.00 MPa

E 0,05 = 6400.00 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: 12x16 C20

ht=16.0 cm

bf=12.0 cm

ea=6.0 cm

es=6.0 cm

Ay=128.00 cm²

Iy=4096.00 cm⁴

Wy=512.00 cm³

Az=128.00 cm²

Iz=2304.00 cm⁴

Wz=384.00 cm³

Ax=192.00 cm²

Ix=4989.4 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 19.44/192.00 = 1.01 MPa

Tau z,d = 1.5*0.04/192.00 = 0.00 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 13.15 MPa

f v,d = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.05

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_c,0,d / f c,0,d = 1.01/13.15 = 0.08 < 1.00 (6.23-4)]

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 124

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPa

f_{t,0,k} = 12.00 MPa

f_{c,0,k} = 19.00 MPa

f_{v,k} = 3.60 MPa

f_{t,90,k} = 0.40 MPa

f_{c,90,k} = 2.30 MPa

E_{0,moyen} = 9500.00 MPa

E_{0,05} = 6400.00 MPa

G_{moyen} = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: 12x16 C20

h_t = 16.0 cm

b_f = 12.0 cm

ea = 6.0 cm

es = 6.0 cm

A_y = 128.00 cm²

I_y = 4096.00 cm⁴

W_y = 512.00 cm³

A_z = 128.00 cm²

I_z = 2304.00 cm⁴

W_z = 384.00 cm³

A_x = 192.00 cm²

I_x = 4989.4 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 19.44/192.00 = 1.01 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.04/192.00 = 0.00 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 13.15 MPa

f_{v,d} = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

k_h = 1.05

k_{mod} = 0.90

K_{sys} = 1.00

k_{cr} = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.01/13.15 = 0.08 < 1.00 (6.23-4)]

(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 (6.13)

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 148

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPa

f_{t,0,k} = 12.00 MPa

f_{c,0,k} = 19.00 MPa

f_{v,k} = 3.60 MPa

f_{t,90,k} = 0.40 MPa

f_{c,90,k} = 2.30 MPa

E_{0,moyen} = 9500.00 MPa

E_{0,05} = 6400.00 MPa

G_{moyen} = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: 12x16 C20

ht=16.0 cm			
bf=12.0 cm	Ay=128.00 cm ²	Az=128.00 cm ²	Ax=192.00 cm ²
ea=6.0 cm	Iy=4096.00 cm ⁴	Iz=2304.00 cm ⁴	Ix=4989.4 cm ⁴
es=6.0 cm	Wy=512.00 cm ³	Wz=384.00 cm ³	

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 22.44/192.00 = 1.17 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.04/192.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.05$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.17/13.15 = 0.09 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)**GRUPA:****PRĘT:** 147**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$$

Klasa użyteczności: 1

$$\text{Beta}_c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 12x16 C20**

$$ht=16.0 \text{ cm}$$

$$bf=12.0 \text{ cm}$$

$$ea=6.0 \text{ cm}$$

$$es=6.0 \text{ cm}$$

$$Ay=128.00 \text{ cm}^2$$

$$Iy=4096.00 \text{ cm}^4$$

$$Wy=512.00 \text{ cm}^3$$

$$Az=128.00 \text{ cm}^2$$

$$Iz=2304.00 \text{ cm}^4$$

$$Wz=384.00 \text{ cm}^3$$

$$Ax=192.00 \text{ cm}^2$$

$$Ix=4989.4 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 22.44/192.00 = 1.17 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.04/192.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.05$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.17/13.15 = 0.09 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 121

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPa

f_{t,0,k} = 12.00 MPa

f_{c,0,k} = 19.00 MPa

f_{v,k} = 3.60 MPa

f_{t,90,k} = 0.40 MPa

f_{c,90,k} = 2.30 MPa

E_{0,moyen} = 9500.00 MPa

E_{0,05} = 6400.00 MPa

G_{moyen} = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: 12x16 C20

ht=16.0 cm

bf=12.0 cm

ea=6.0 cm

es=6.0 cm

A_y=128.00 cm²

I_y=4096.00 cm⁴

W_y=512.00 cm³

A_z=128.00 cm²

I_z=2304.00 cm⁴

W_z=384.00 cm³

A_x=192.00 cm²

I_x=4989.4 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 23.95/192.00 = 1.25 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.04/192.00 = 0.00 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 13.15 MPa

f_{v,d} = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

k_h = 1.05

k_{mod} = 0.90

K_{sys} = 1.00

k_{cr} = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.25/13.15 = 0.09 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 122

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPa

f_{t,0,k} = 12.00 MPa

f_{c,0,k} = 19.00 MPa

f_{v,k} = 3.60 MPa

f_{t,90,k} = 0.40 MPa

f_{c,90,k} = 2.30 MPa

E_{0,moyen} = 9500.00 MPa

E_{0,05} = 6400.00 MPa

G_{moyen} = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 12x16 C20**

ht=16.0 cm			
bf=12.0 cm	Ay=128.00 cm ²	Az=128.00 cm ²	Ax=192.00 cm ²
ea=6.0 cm	Iy=4096.00 cm ⁴	Iz=2304.00 cm ⁴	Ix=4989.4 cm ⁴
es=6.0 cm	Wy=512.00 cm ³	Wz=384.00 cm ³	

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 23.95/192.00 = 1.25 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.04/192.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.05 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.25/13.15 = 0.09 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)**GRUPA:****PRĘT:** 146**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

g _M = 1.30	f _{m,0,k} = 20.00 MPa	f _{t,0,k} = 12.00 MPa	f _{c,0,k} = 19.00 MPa
f _{v,k} = 3.60 MPa	f _{t,90,k} = 0.40 MPa	f _{c,90,k} = 2.30 MPa	E _{0,moyen} = 9500.00 MPa
E _{0,05} = 6400.00 MPa	G _{moyen} = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta _c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 12x16 C20**

ht=16.0 cm			
bf=12.0 cm	Ay=128.00 cm ²	Az=128.00 cm ²	Ax=192.00 cm ²
ea=6.0 cm	Iy=4096.00 cm ⁴	Iz=2304.00 cm ⁴	Ix=4989.4 cm ⁴
es=6.0 cm	Wy=512.00 cm ³	Wz=384.00 cm ³	

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 27.94/192.00 = 1.46 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.04/192.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.05 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.46/13.15 = 0.11 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 145**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPaf_{t,0,k} = 12.00 MPaf_{c,0,k} = 19.00 MPaf_{v,k} = 3.60 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPaf_{c,90,k} = 2.30 MPaE_{0,moyen} = 9500.00 MPaE_{0,05} = 6400.00 MPaG_{moyen} = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00**PARAMETRY PRZEKROJU: 12x16 C20**

ht=16.0 cm

bf=12.0 cm

ea=6.0 cm

es=6.0 cm

A_y=128.00 cm²I_y=4096.00 cm⁴W_y=512.00 cm³A_z=128.00 cm²I_z=2304.00 cm⁴W_z=384.00 cm³A_x=192.00 cm²I_x=4989.4 cm⁴**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 27.94/192.00 = 1.46 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.04/192.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowek_h = 1.05k_{mod} = 0.90K_{sys} = 1.00k_{cr} = 0.67**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.46/13.15 = 0.11 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 127**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 (1+2+13)*1.35+(3+10+5)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPaf_{t,0,k} = 12.00 MPaf_{c,0,k} = 19.00 MPa

$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$
 $G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$
 Klasa użyteczności: 1

$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$
 $\beta_c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 30x28 C20

$h_t = 28.0 \text{ cm}$

$b_f = 30.0 \text{ cm}$

$e_a = 14.0 \text{ cm}$

$e_s = 14.0 \text{ cm}$

$A_y = 560.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 54880.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 3920.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 560.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 63000.00 \text{ cm}^4$

$W_z = 4200.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 840.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 81900.0 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -7.62/840.00 = -0.09 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -12.69/3920.00 = -3.24 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 19.40/840.00 = 0.35 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 8.31 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.00$

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{\text{mod}} = 0.90$

$K_{\text{sys}} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.09/8.31 + 3.24/13.85 = 0.24 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.35/0.67)/2.49 = 0.21 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*6 + (0.6+0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0.6)*5 + (0.6+0.6)*10 + (1+0.6)*13$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

Profil poprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 151

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 2.80 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 $(1+2+13)*1.35 + (12+6+8)*1.50$

MATERIAŁ C20

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$

$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$

$\beta_c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 30x28 C20

$h_t = 28.0 \text{ cm}$

bf=30.0 cm	Ay=560.00 cm ²	Az=560.00 cm ²	Ax=840.00 cm ²
ea=14.0 cm	Iy=54880.00 cm ⁴	Iz=63000.00 cm ⁴	Ix=81900.0 cm ⁴
es=14.0 cm	Wy=3920.00 cm ³	Wz=4200.00 cm ³	

NAPRĘŻENIA

Sig_{t,0,d} = N/Ax = -8.81/840.00 = -0.10 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = -12.74/3920.00 = -3.25 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*19.39/840.00 = -0.35 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{t,0,d} = 8.31 MPa
 f_{m,y,d} = 13.85 MPa
 f_{v,d} = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.00 kh_y = 1.00 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.10/8.31 + 3.25/13.85 = 0.25 < 1.00 (6.17)

(Tau_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.35/0.67)/2.49 = 0.21 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u_{fin,y} = 0.0 cm < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13

u_{fin,z} = 0.1 cm < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

Profil poprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 119

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.40 L = 1.12 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB7 (1+2+13)*1.35+(12+11+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 20.00 MPa	f _{t,0,k} = 12.00 MPa	f _{c,0,k} = 19.00 MPa
f _{v,k} = 3.60 MPa	f _{t,90,k} = 0.40 MPa	f _{c,90,k} = 2.30 MPa	E _{0,moyen} = 9500.00 MPa
E _{0,05} = 6400.00 MPa	G _{moyen} = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta _c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm	Ay=149.33 cm ²	Az=149.33 cm ²	Ax=224.00 cm ²
bf=14.0 cm	Iy=4778.67 cm ⁴	Iz=3658.67 cm ⁴	Ix=6995.7 cm ⁴
ea=7.0 cm	Wy=597.33 cm ³	Wz=522.67 cm ³	
es=7.0 cm			

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/Ax = 68.87/224.00 = 3.07 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = 0.09/597.33 = 0.15 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 13.15 MPa
 f_{m,y,d} = 13.85 MPa
 f_{v,d} = 2.49 MPa

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.03 / 224.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01 \quad k_{h,y} = 1.00 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$$\begin{aligned} L_Y &= 2.80 \text{ m} & \lambda_Y &= 60.59 \\ \lambda_{rel,Y} &= 1.05 & k_y &= 1.13 \\ L_{FY} &= 2.80 \text{ m} & k_{cy} &= 0.65 \end{aligned}$$



względem osi Z:

$$\begin{aligned} L_Z &= 2.80 \text{ m} & \lambda_Z &= 69.25 \\ \lambda_{rel,Z} &= 1.20 & k_z &= 1.31 \\ L_{FZ} &= 2.80 \text{ m} & k_{cz} &= 0.54 \end{aligned}$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 3.07 / (0.54 \cdot 13.15) + 0.70 \cdot 0.15 / 13.85 = 0.44 < 1.00 \quad (6.24)$$

$$(\tau_{z,d} / k_{cr}) / f_{v,d} = (0.00 / 0.67) / 2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L / 200.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SN3

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L / 200.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13$$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

Profil poprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 143

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.40 L = 1.12 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 20 \text{ KOMB7 } (1+2+13) \cdot 1.35 + (12+11+8) \cdot 1.50$$

MATERIAŁ C20

$$\begin{aligned} g_M &= 1.30 & f_{m,0,k} &= 20.00 \text{ MPa} & f_{t,0,k} &= 12.00 \text{ MPa} & f_{c,0,k} &= 19.00 \text{ MPa} \\ f_{v,k} &= 3.60 \text{ MPa} & f_{t,90,k} &= 0.40 \text{ MPa} & f_{c,90,k} &= 2.30 \text{ MPa} & E_{0,moyen} &= 9500.00 \text{ MPa} \\ E_{0,05} &= 6400.00 \text{ MPa} & G_{moyen} &= 590.00 \text{ MPa} & \text{Klasa użyteczności} &= 1 & \text{Beta } c &= 0.20 \end{aligned}$$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20

$$\begin{aligned} h_t &= 16.0 \text{ cm} & A_y &= 149.33 \text{ cm}^2 & A_z &= 149.33 \text{ cm}^2 & A_x &= 224.00 \text{ cm}^2 \\ b_f &= 14.0 \text{ cm} & I_y &= 4778.67 \text{ cm}^4 & I_z &= 3658.67 \text{ cm}^4 & I_x &= 6995.7 \text{ cm}^4 \\ e_a &= 7.0 \text{ cm} & W_y &= 597.33 \text{ cm}^3 & W_z &= 522.67 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

NAPRĘŻENIA

$$\begin{aligned} \sigma_{c,0,d} &= N / A_x = 70.42 / 224.00 = 3.14 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= M_Y / W_y = 0.09 / 597.33 = 0.15 \text{ MPa} \end{aligned}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$\begin{aligned} f_{c,0,d} &= 13.15 \text{ MPa} \\ f_{m,y,d} &= 13.85 \text{ MPa} \\ f_{v,d} &= 2.49 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.03 / 224.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01 \quad k_{h,y} = 1.00 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

LY = 2.80 m Lambda Y = 60.59
 Lambda_rel Y = 1.05 ky = 1.13
 LFY = 2.80 m kcy = 0.65



względem osi Z:

LZ = 2.80 m Lambda Z = 69.25
 Lambda_rel Z = 1.20 kz = 1.31
 LFZ = 2.80 m kcz = 0.54

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 3.14/(0.54 \cdot 13.15) + 0.70 \cdot 0.15/13.85 = 0.45 < 1.00 \quad (6.24)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 8 + (0.5+0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0.6) \cdot 6 + (0.6+0.6) \cdot 9 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)**GRUPA:****PRĘT:** 118**PUNKT:** 4**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.60 L = 1.38 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 22 KOMB9 $(1+2+13) \cdot 1.35 + (4+6+9+12) \cdot 1.50$

MATERIAŁ C20

gM = 1.30 f_{m,0,k} = 20.00 MPa f_{t,0,k} = 12.00 MPa f_{c,0,k} = 19.00 MPa
 f_{v,k} = 3.60 MPa f_{t,90,k} = 0.40 MPa f_{c,90,k} = 2.30 MPa E_{0,moyen} = 9500.00 MPa
 E_{0,05} = 6400.00 MPa G_{moyen} = 590.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta_c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm Ay=149.33 cm² Az=149.33 cm² Ax=224.00 cm²
 bf=14.0 cm Iy=4778.67 cm⁴ Iz=3658.67 cm⁴ Ix=6995.7 cm⁴
 ea=7.0 cm Wy=597.33 cm³ Wz=522.67 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/Ax = 103.36/224.00 = 4.61 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = 0.04/597.33 = 0.06 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 13.15 MPa
 f_{m,y,d} = 13.85 MPa
 f_{v,d} = 2.49 MPa

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -0.01/224.00 = -0.00 \text{ MPa}$$
Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.01 kh_y = 1.00 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

LY = 2.30 m Lambda Y = 49.79
 Lambda_rel Y = 0.86 ky = 0.93
 LFY = 2.30 m kcy = 0.79



względem osi Z:

LZ = 2.30 m Lambda Z = 56.90
 Lambda_rel Z = 0.99 kz = 1.06
 LFZ = 2.30 m kcz = 0.70

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_c \cdot z \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.61/(0.70 \cdot 13.15) + 0.70 \cdot 0.06/13.85 = 0.51 < 1.00 \quad (6.24)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u_{fin,y} = 0.0 cm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 142**PUNKT:** 4**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.60 L = 1.38 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 (1+2+13)*1.35+(3+10+5)*1.50

MATERIAŁ C20

g _M = 1.30	f _{m,0,k} = 20.00 MPa	f _{t,0,k} = 12.00 MPa	f _{c,0,k} = 19.00 MPa
f _{v,k} = 3.60 MPa	f _{t,90,k} = 0.40 MPa	f _{c,90,k} = 2.30 MPa	E _{0,moyen} = 9500.00 MPa
E _{0,05} = 6400.00 MPa	G _{moyen} = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta _c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm	Ay=149.33 cm ²	Az=149.33 cm ²	Ax=224.00 cm ²
bf=14.0 cm	Iy=4778.67 cm ⁴	Iz=3658.67 cm ⁴	Ix=6995.7 cm ⁴
ea=7.0 cm	Wy=597.33 cm ³	Wz=522.67 cm ³	
es=7.0 cm			

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/Ax = 103.70/224.00 = 4.63 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = 0.04/597.33 = 0.06 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.01/224.00 = -0.00 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 13.15 MPa
 f_{m,y,d} = 13.85 MPa
 f_{v,d} = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.01 kh_y = 1.00 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

LY = 2.30 m Lambda Y = 49.79
 Lambda_rel Y = 0.86 ky = 0.93



względem osi Z:

LZ = 2.30 m Lambda Z = 56.90
 Lambda_rel Z = 0.99 kz = 1.06

LFY = 2.30 m

kcy = 0.79

LFZ = 2.30 m

kcz = 0.70

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_c \cdot z \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.63/(0.70 \cdot 13.15) + 0.70 \cdot 0.06/13.85 = 0.51 < 1.00 \quad (6.24)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)**GRUPA:****PRĘT:** 126**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13) \cdot 1.35 + (12+6+8) \cdot 1.50$$

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** 30x28 C20

$$h_t = 28.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 30.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 14.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 560.00 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 54880.00 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 3920.00 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 560.00 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 63000.00 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 4200.00 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 840.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 81900.0 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -6.98/840.00 = -0.08 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -27.49/3920.00 = -7.01 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -10.31/840.00 = -0.18 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 8.31 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.00$$

$$k_{h,y} = 1.00$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.08/8.31 + 7.01/13.85 = 0.52 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.18/0.67)/2.49 = 0.11 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**
 $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$

 $u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 150**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB7 $(1+2+13)*1.35 + (12+11+8)*1.50$

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPaf_{t,0,k} = 12.00 MPaf_{c,0,k} = 19.00 MPaf_{v,k} = 3.60 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPaf_{c,90,k} = 2.30 MPaE_{0,moyen} = 9500.00 MPaE_{0,05} = 6400.00 MPaG_{moyen} = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00**PARAMETRY PRZEKROJU: 30x28 C20**

ht=28.0 cm

bf=30.0 cm

ea=14.0 cm

es=14.0 cm

A_y=560.00 cm²I_y=54880.00 cm⁴W_y=3920.00 cm³A_z=560.00 cm²I_z=63000.00 cm⁴W_z=4200.00 cm³A_x=840.00 cm²I_x=81900.0 cm⁴**NAPRĘŻENIA**Sig_{t,0,d} = N/A_x = -6.85/840.00 = -0.08 MPaSig_{m,y,d} = MY/W_y = -27.63/3920.00 = -7.05 MPaTau_{z,d} = 1.5*-10.27/840.00 = -0.18 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f_{t,0,d} = 8.31 MPaf_{m,y,d} = 13.85 MPaf_{v,d} = 2.49 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**k_h = 1.00k_{h,y} = 1.00k_{mod} = 0.90K_{sys} = 1.00k_{cr} = 0.67**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.08/8.31 + 7.05/13.85 = 0.52 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.18/0.67)/2.49 = 0.11 < 1.00 \quad (6.13)$$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**
 $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$

 $u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$

$$(1+0.6)*13$$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 128

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 0.40$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 24 KOMB11 $(1+2+13)*1.35+(11+8+4)*1.50$

MATERIAŁ C20

$g_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 20.00$ MPa

$f_{t,0,k} = 12.00$ MPa

$f_{c,0,k} = 19.00$ MPa

$f_{v,k} = 3.60$ MPa

$f_{t,90,k} = 0.40$ MPa

$f_{c,90,k} = 2.30$ MPa

$E_{0,moyen} = 9500.00$ MPa

$E_{0,05} = 6400.00$ MPa

$G_{moyen} = 590.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

$\beta_{tc} = 0.20$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20

$h_t = 14.0$ cm

$b_f = 14.0$ cm

$e_a = 7.0$ cm

$e_s = 7.0$ cm

$A_y = 130.67$ cm²

$I_y = 3201.33$ cm⁴

$W_y = 457.33$ cm³

$A_z = 130.67$ cm²

$I_z = 3201.33$ cm⁴

$W_z = 457.33$ cm³

$A_x = 196.00$ cm²

$I_x = 5400.6$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 7.16/196.00 = 0.37$ MPa

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 3.34/457.33 = 7.30$ MPa

$\tau_{z,d} = 1.5*8.34/196.00 = 0.64$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 13.15$ MPa

$f_{m,y,d} = 14.04$ MPa

$f_{v,d} = 2.49$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.01$

$k_{h,y} = 1.01$

$k_{mod} = 0.90$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_Y = 0.40$ m

$\lambda_{rel,Y} = 0.17$

$L_{FY} = 0.40$ m

$\lambda_Y = 9.90$

$k_y = 0.50$

$k_{cy} = 1.00$



względem osi Z:

$L_Z = 0.40$ m

$\lambda_{rel,Z} = 0.17$

$L_{FZ} = 0.40$ m

$\lambda_Z = 9.90$

$k_z = 0.50$

$k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.37/13.15)^2 + 7.30/14.04 = 0.52 < 1.00$ (6.19)

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.64/0.67)/2.49 = 0.38 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.2$ cm $< v_{max,x} = L/150.00 = 0.3$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 $(1+2+12+11+8+13)*1.00$

$v_y = 0.2$ cm $< v_{max,y} = L/150.00 = 0.3$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 $(1+2+13+6+8+12)*1.00$

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 134

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 1.43 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f m,0,k = 20.00 MPa

f t,0,k = 12.00 MPa

f c,0,k = 19.00 MPa

f v,k = 3.60 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.30 MPa

E 0,moyen = 9500.00 MPa

E 0,05 = 6400.00 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: 30x28 C20

ht=28.0 cm

bf=30.0 cm

ea=14.0 cm

es=14.0 cm

Ay=560.00 cm²

Iy=54880.00 cm⁴

Wy=3920.00 cm³

Az=560.00 cm²

Iz=63000.00 cm⁴

Wz=4200.00 cm³

Ax=840.00 cm²

Ix=81900.0 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_t,0,d = N/Ax = -8.66/840.00 = -0.10 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = -28.05/3920.00 = -7.16 MPa

Tau z,d = 1.5*20.99/840.00 = 0.37 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f t,0,d = 8.31 MPa

f m,y,d = 13.85 MPa

f v,d = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.00

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_t,0,d/f t,0,d + Sig_m,y,d/f m,y,d = 0.10/8.31 + 7.16/13.85 = 0.53 < 1.00 (6.17)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.37/0.67)/2.49 = 0.22 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/250.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*6 + (0.6+0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13

u fin,z = 0.1 cm < u fin,max,z = L/250.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0.6)*6 + (0.6+0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 120

PUNKT: 4

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.60 L = 1.38 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30	f m,0,k = 20.00 MPa	f t,0,k = 12.00 MPa	f c,0,k = 19.00 MPa
f v,k = 3.60 MPa	f t,90,k = 0.40 MPa	f c,90,k = 2.30 MPa	E 0,moyen = 9500.00 MPa
E 0,05 = 6400.00 MPa	G moyen = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm	Ay=149.33 cm ²	Az=149.33 cm ²	Ax=224.00 cm ²
bf=14.0 cm	Iy=4778.67 cm ⁴	Iz=3658.67 cm ⁴	Ix=6995.7 cm ⁴
ea=7.0 cm	Wy=597.33 cm ³	Wz=522.67 cm ³	
es=7.0 cm			

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 109.42/224.00 = 4.89 MPa
 Sig_m,y,d = MY/Wy = 0.04/597.33 = 0.06 MPa

Tau z,d = 1.5*-0.01/224.00 = -0.00 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 13.15 MPa
 f m,y,d = 13.85 MPa
 f v,d = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.01 kh_y = 1.00 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

LY = 2.30 m Lambda Y = 49.77
 Lambda_rel Y = 0.86 ky = 0.93
 LFY = 2.30 m kcy = 0.79



względem osi Z:

LZ = 2.30 m Lambda Z = 56.88
 Lambda_rel Z = 0.99 kz = 1.06
 LFZ = 2.30 m kcz = 0.70

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_c,0,d/(kc,z*f c,0,d) + km*Sig_m,y,d/f m,y,d = 4.89/(0.70*13.15) + 0.70*0.06/13.85 = 0.53 < 1.00 (6.24)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SN3

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 158

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 1.43 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30	f m,0,k = 20.00 MPa	f t,0,k = 12.00 MPa	f c,0,k = 19.00 MPa
f v,k = 3.60 MPa	f t,90,k = 0.40 MPa	f c,90,k = 2.30 MPa	E 0,moyen = 9500.00 MPa

E 0,05 = 6400.00 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 30x28 C20**

ht=28.0 cm

bf=30.0 cm

ea=14.0 cm

es=14.0 cm

Ay=560.00 cm²Iy=54880.00 cm⁴Wy=3920.00 cm³Az=560.00 cm²Iz=63000.00 cm⁴Wz=4200.00 cm³Ax=840.00 cm²Ix=81900.0 cm⁴**NAPRĘŻENIA**Sig_{t,0,d} = N/Ax = -8.93/840.00 = -0.11 MPaSig_{m,y,d} = MY/Wy = -28.60/3920.00 = -7.30 MPaTau_{z,d} = 1.5*22.05/840.00 = 0.39 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f_{t,0,d} = 8.31 MPaf_{m,y,d} = 13.85 MPaf_{v,d} = 2.49 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.00

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.11/8.31 + 7.30/13.85 = 0.54 < 1.00 (6.17)(Tau_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.39/0.67)/2.49 = 0.24 < 1.00 (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u_{fin,y} = 0.0 cm < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*6 + (0.6+0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13u_{fin,z} = 0.1 cm < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0.6)*6 + (0.6+0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 144**PUNKT:** 4**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.60 L = 1.38 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50**MATERIAŁ C20**

gM = 1.30

f_{v,k} = 3.60 MPa

E 0,05 = 6400.00 MPa

f_{m,0,k} = 20.00 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPa

G moyen = 590.00 MPa

f_{t,0,k} = 12.00 MPaf_{c,90,k} = 2.30 MPa

Klasa użyteczności: 1

f_{c,0,k} = 19.00 MPa

E 0,moyen = 9500.00 MPa

Beta c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm

bf=14.0 cm

Ay=149.33 cm²Az=149.33 cm²Ax=224.00 cm²

ea=7.0 cm
es=7.0 cm

Iy=4778.67 cm⁴
Wy=597.33 cm³

Iz=3658.67 cm⁴
Wz=522.67 cm³

Ix=6995.7 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 112.46/224.00 = 5.02 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = 0.04/597.33 = 0.06 MPa

Tau z,d = 1.5*0.01/224.00 = -0.00 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 13.15 MPa

f m,y,d = 13.85 MPa

f v,d = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.01

kh_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 2.30 m

Lambda_rel Y = 0.86

LFY = 2.30 m

Lambda Y = 49.77

ky = 0.93

kcy = 0.79



względem osi Z:

LZ = 2.30 m

Lambda_rel Z = 0.99

LFZ = 2.30 m

Lambda Z = 56.88

kz = 1.06

kcz = 0.70

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_c,0,d/(kc,z*f c,0,d) + km*Sig_m,y,d/f m,y,d = 5.02/(0.70*13.15) + 0.70*0.06/13.85 = 0.55 < 1.00 (6.24)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 1.1 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 130

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB7 (1+2+13)*1.35+(12+11+8)*1.50

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f v,k = 3.60 MPa

E 0,05 = 6400.00 MPa

f m,0,k = 20.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

G moyen = 590.00 MPa

f t,0,k = 12.00 MPa

f c,90,k = 2.30 MPa

Klasa użyteczności: 1

f c,0,k = 19.00 MPa

E 0,moyen = 9500.00 MPa

Beta c = 1.00



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20

ht=14.0 cm

bf=14.0 cm

ea=7.0 cm

es=7.0 cm

Ay=130.67 cm²

Iy=3201.33 cm⁴

Wy=457.33 cm³

Az=130.67 cm²

Iz=3201.33 cm⁴

Wz=457.33 cm³

Ax=196.00 cm²

Ix=5400.6 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_t,0,d = N/Ax = -33.06/196.00 = -1.69 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f t,0,d = 8.42 MPa

$$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -2.43/457.33 = -5.31 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -1.80/196.00 = -0.14 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01$$

$$k_{h,y} = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$


PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:
PARAMETRY WYBOCZENIOWE:


względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.69/8.42 + 5.31/14.04 = 0.58 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.14/0.67)/2.49 = 0.08 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 (1+2+13+4+8+11)*1.00

$$v_y = 0.5 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 (1+2+13+6+8+12)*1.00

Profil poprawny !!!
NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 152

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 0.40 \text{ m}$
OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB7 (1+2+13)*1.35+(12+11+8)*1.50

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

Klasa użyteczności: 1

$$\text{Beta } c = 0.20$$


PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20

$$h_t = 14.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 130.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 3201.33 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 457.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 130.67 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3201.33 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 457.33 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 196.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 5400.6 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 2.52/196.00 = 0.13 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = 3.82/457.33 = 8.35 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 9.54/196.00 = 0.73 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01$$

$$k_{h,y} = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$


PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

LY = 0.40 m Lambda Y = 9.90
 Lambda_rel Y = 0.17 ky = 0.50
 LFY = 0.40 m kcy = 1.00



względem osi Z:

LZ = 0.40 m Lambda Z = 9.90
 Lambda_rel Z = 0.17 kz = 0.50
 LFZ = 0.40 m kcz = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.13/13.15)^2 + 8.35/14.04 = 0.59 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.73/0.67)/2.49 = 0.44 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):****Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.3 \text{ cm} > v_{\max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 $(1+2+12+11+8+13)*1.00$

$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 $(1+2+13+6+8+12)*1.00$

Profil niepoprawny !!!**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 115**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13)*1.35+(3+10+5)*1.50$

MATERIAŁ C20

gM = 1.30 f_{m,0,k} = 20.00 MPa f_{t,0,k} = 12.00 MPa f_{c,0,k} = 19.00 MPa
 f_{v,k} = 3.60 MPa f_{t,90,k} = 0.40 MPa f_{c,90,k} = 2.30 MPa E_{0,moyen} = 9500.00 MPa
 E_{0,05} = 6400.00 MPa G_{moyen} = 590.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta_c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm Ay=149.33 cm² Az=149.33 cm² Ax=224.00 cm²
 bf=14.0 cm Iy=4778.67 cm⁴ Iz=3658.67 cm⁴ Ix=6567.3 cm⁴
 ea=7.0 cm Wy=597.33 cm³ Wz=522.67 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/Ax = 3.96/224.00 = 0.18 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = 4.21/597.33 = 7.05 MPa
 Sig_{m,z,d} = MZ/Wz = 1.12/522.67 = 2.15 MPa
 Tau_{y,d} = 1.5*4.15/224.00 = 0.28 MPa
 Tau_{z,d} = 1.5*10.76/224.00 = 0.72 MPa
 Tau_{tory,d} = 0.01 MPa, Tau_{torz,d} = 0.01 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 13.15 MPa
 f_{m,y,d} = 13.85 MPa
 f_{m,z,d} = 14.04 MPa
 f_{v,d} = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

km = 0.70 kh = 1.01 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

lef = 1.76 m Lambda_rel m = 0.29
 Sig_{cr} = 233.63 MPa k_{crit} = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.62 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 7.05/(1.00 \cdot 13.85) = 0.51 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.17 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.43 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13$$

$$u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 154**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 20 \text{ KOMB7 } (1+2+13) \cdot 1.35 + (12+11+8) \cdot 1.50$$

MATERIAŁ C20

$$g_m = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20**

$$h_t = 14.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 130.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 3201.33 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 457.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 130.67 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3201.33 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 457.33 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 196.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 5400.6 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -32.15/196.00 = -1.64 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -2.79/457.33 = -6.09 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.06/196.00 = -0.16 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01$$

$$k_{h,y} = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.64/8.42 + 6.09/14.04 = 0.63 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.16/0.67)/2.49 = 0.09 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):****Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 } (1+2+13+4+8+11)*1.00$$

$$v_y = 0.6 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12)*1.00$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 107**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50$$

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 4.83/224.00 = 0.22 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 5.19/597.33 = 8.68 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.13/522.67 = 0.25 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 * -2.84/224.00 = -0.19 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * 13.56/224.00 = 0.91 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.01 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{\text{torz},d} = 0.01 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{\text{mod}} = 0.90$$

$$K_{\text{sys}} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$$l_{ef} = 1.76 \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{rel } m} = 0.29$$

$$\text{Sig}_{cr} = 233.63 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 1.00$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m * \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.64 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} * f_{m,y,d}) = 8.68/(1.00 * 13.85) = 0.63 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.12 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.55 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13$$

$$u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13$$

Zweryfikowano



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB6 } (1+2+4+5+8+13)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12)*1.00$$

Profil poprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 133

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 24 \text{ KOMB11 } (1+2+13)*1.35 + (11+8+4)*1.50$$

MATERIAŁ C20

$$gM = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -11.85/224.00 = -0.53 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -3.01/597.33 = -5.04 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = -2.86/522.67 = -5.47 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 * -5.77/224.00 = -0.39 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 * 7.88/224.00 = 0.53 \text{ MPa}$$

$$\tau_{t,y,d} = 0.01 \text{ MPa}, \tau_{t,z,d} = 0.01 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_{ef} = 0.60 \text{ m}$$

$$\lambda_{rel,m} = 0.17$$

$$\sigma_{cr} = 685.30 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 1.00$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.71 < 1.00 \quad (6.18)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 5.04/(1.00 \cdot 13.85) = 0.36 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.23 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.32 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 8 + (0.5+0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 6 + (0.6+0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 13$$

$$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } \text{KOMB2 } (1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } \text{KOMB4 } (1+2+13+6+8+12) \cdot 1.00$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)**GRUPA:****PRĘT:** 132**PUNKT:** 6**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 1.00 \text{ L} = 0.85 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 24 \text{ KOMB11 } (1+2+13) \cdot 1.35 + (11+8+4) \cdot 1.50$$

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x16 C20

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -11.86/224.00 = -0.53 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -3.01/597.33 = -5.04 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -2.86/522.67 = -5.47 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 2.62/224.00 = 0.18 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.74/224.00 = 0.05 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{t,0,d} = 0.01 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.01 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$$l_{ef} = 0.60 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel} = 0.17$$

$$\text{Sig}_{cr} = 685.30 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 1.00$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{km} \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.71 < 1.00 \quad (6.18)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(\text{kcr} \cdot f_{m,y,d}) = 5.04/(1.00 \cdot 13.85) = 0.36 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/\text{kcr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/\text{kshape})/f_{v,d} = 0.11 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/\text{kcr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/\text{kshape})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 8 + (0.5+0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$u_{\text{fin},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 6 + (0.6+0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 13$$

$$u_{\text{inst},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.3 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: WIATR2}$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12) \cdot 1.00$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 125**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13) \cdot 1.35 + (12+6+8) \cdot 1.50$$

MATERIAŁ C20

$$g_m = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** 30x28 C20

$$h_t = 28.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 30.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 14.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 560.00 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 54880.00 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 3920.00 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 560.00 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 63000.00 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 4200.00 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 840.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 98975.6 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 51.59/840.00 = 0.61 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 67.46/840.00 = 1.20 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.00$$

$$k_{\text{mod}} = 0.90$$

$$K_{\text{sys}} = 1.00$$

$$k_{\text{cr}} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.61/13.15 = 0.05 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.20/0.67)/2.49 = 0.72 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 149**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 20 \text{ KOMB7 } (1+2+13)*1.35+(12+11+8)*1.50$$

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 30x28 C20**

$$h_t = 28.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 30.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 14.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 560.00 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 54880.00 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 3920.00 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 560.00 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 63000.00 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 4200.00 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 840.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 98975.6 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 51.97/840.00 = 0.62 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*67.80/840.00 = 1.21 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.00$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.62/13.15 = 0.05 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.21/0.67)/2.49 = 0.73 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**
 $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$
 $u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$
**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 138**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**
Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13)*1.35+(3+10+5)*1.50$
MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f m,0,k = 20.00 MPa

f t,0,k = 12.00 MPa

f c,0,k = 19.00 MPa

f v,k = 3.60 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.30 MPa

E 0,moyen = 9500.00 MPa

E 0,05 = 6400.00 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20**

ht=14.0 cm

bf=14.0 cm

ea=7.0 cm

es=7.0 cm

Ay=130.67 cm²Iy=3201.33 cm⁴Wy=457.33 cm³Az=130.67 cm²Iz=3201.33 cm⁴Wz=457.33 cm³Ax=196.00 cm²Ix=5400.6 cm⁴**NAPRĘŻENIA**

Sig_t,0,d = N/Ax = -23.43/196.00 = -1.20 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = -3.81/457.33 = -8.33 MPa

Tau z,d = 1.5*2.82/196.00 = 0.22 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f t,0,d = 8.42 MPa

f m,y,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.01

kh_y = 1.01

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
 $Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.20/8.42 + 8.33/14.04 = 0.74 < 1.00 \quad (6.17)$
 $(Tau_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.22/0.67)/2.49 = 0.13 < 1.00 \quad (6.13)$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):****Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**
 $v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13)*1.00$

$v_y = 0.5 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13)*1.00$

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 135

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 0.42 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 $(1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50$

MATERIAŁ C20

$g_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_{tc} = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 30x28 C20

$h_t = 28.0 \text{ cm}$

$b_f = 30.0 \text{ cm}$

$e_a = 14.0 \text{ cm}$

$e_s = 14.0 \text{ cm}$

$A_y = 560.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 54880.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 3920.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 560.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 63000.00 \text{ cm}^4$

$W_z = 4200.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 840.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 98975.6 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 59.41/840.00 = 0.71 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 * -68.80/840.00 = -1.23 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.00$

$k_{mod} = 0.90$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.71/13.15 = 0.05 < 1.00 \quad (6.23-4)$

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.23/0.67)/2.49 = 0.74 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,\max,y} = L/250.00 = 0.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,\max,z} = L/250.00 = 0.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:**PRĘT:** 159**PUNKT:** 6**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 1.00$ $L = 0.42$ m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 $(1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50$ **MATERIAŁ** C20 $gM = 1.30$ $f_{m,0,k} = 20.00$ MPa $f_{t,0,k} = 12.00$ MPa $f_{c,0,k} = 19.00$ MPa $f_{v,k} = 3.60$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.30$ MPa $E_{0,moyen} = 9500.00$ MPa $E_{0,05} = 6400.00$ MPa $G_{moyen} = 590.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $Beta_c = 1.00$ **PARAMETRY PRZEKROJU:** 30x28 C20 $ht = 28.0$ cm $bf = 30.0$ cm $ea = 14.0$ cm $es = 14.0$ cm $A_y = 560.00$ cm² $I_y = 54880.00$ cm⁴ $W_y = 3920.00$ cm³ $A_z = 560.00$ cm² $I_z = 63000.00$ cm⁴ $W_z = 4200.00$ cm³ $A_x = 840.00$ cm² $I_x = 98975.6$ cm⁴**NAPRĘŻENIA** $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 61.02/840.00 = 0.73$ MPa $\tau_{v,z,d} = 1.5 * -70.11/840.00 = -1.25$ MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE** $f_{c,0,d} = 13.15$ MPa $f_{v,d} = 2.49$ MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe** $k_h = 1.00$ $k_{mod} = 0.90$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE: $\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.73/13.15 = 0.06 < 1.00$ (6.23-4)] $(\tau_{v,z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.25/0.67)/2.49 = 0.75 < 1.00$ (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):** $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*6 + (0.6+0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*6 + (0.6+0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$ **Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 157**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.00$ $L = 0.00$ m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 24 KOMB11 $(1+2+13)*1.35+(11+8+4)*1.50$ **MATERIAŁ** C20 $gM = 1.30$ $f_{m,0,k} = 20.00$ MPa $f_{t,0,k} = 12.00$ MPa $f_{c,0,k} = 19.00$ MPa

$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$
 $G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$
 Klasa użyteczności: 1

$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$
 $\beta_c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20

$h_t = 16.0 \text{ cm}$			
$b_f = 14.0 \text{ cm}$	$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$	$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$	$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$
$ea = 7.0 \text{ cm}$	$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$	$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$	$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$
$es = 7.0 \text{ cm}$	$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$	$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$	

NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -14.50/224.00 = -0.65 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -2.46/597.33 = -4.12 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -3.41/522.67 = -6.53 \text{ MPa}$
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -6.66/224.00 = -0.45 \text{ MPa}$
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 9.09/224.00 = 0.61 \text{ MPa}$
 $\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.01 \text{ MPa}, \text{Tau}_{\text{torz},d} = 0.01 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$ $k_h = 1.01$ $k_{\text{mod}} = 0.90$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 0.60 \text{ m}$ $\text{Lambda}_{rel,m} = 0.17$
 $\text{Sig}_{cr} = 685.30 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.75 < 1.00 \quad (6.18)$
 $\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 4.12/(1.00 \cdot 13.85) = 0.30 < 1.00 \quad (6.33)$
 $(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.27 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.37 < 1.00 \quad (6.13-4)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$
 $u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$
 $u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13$
 $u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 $(1+2+13+4+8+11) \cdot 1.00$
 $v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 $(1+2+13+6+8+12) \cdot 1.00$

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 162

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{v,k} = 3.60 MPaE_{0,05} = 6400.00 MPaf_{m,0,k} = 20.00 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPaG_{moyen} = 590.00 MPaf_{t,0,k} = 12.00 MPaf_{c,90,k} = 2.30 MPa

Klasa użyteczności: 1

f_{c,0,k} = 19.00 MPaE_{0,moyen} = 9500.00 MPa

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20**

ht=14.0 cm

bf=14.0 cm

ea=7.0 cm

es=7.0 cm

Ay=130.67 cm²Iy=3201.33 cm⁴Wy=457.33 cm³Az=130.67 cm²Iz=3201.33 cm⁴Wz=457.33 cm³Ax=196.00 cm²Ix=5400.6 cm⁴**NAPRĘŻENIA**Sig_{t,0,d} = N/Ax = -23.89/196.00 = -1.22 MPaSig_{m,y,d} = MY/Wy = -4.09/457.33 = -8.94 MPaTau_{z,d} = 1.5*3.03/196.00 = 0.23 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f_{t,0,d} = 8.42 MPaf_{m,y,d} = 14.04 MPaf_{v,d} = 2.49 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.01

kh_y = 1.01

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.22/8.42 + 8.94/14.04 = 0.78 < 1.00 (6.17)(Tau_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.23/0.67)/2.49 = 0.14 < 1.00 (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE***Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):*v_x = 0.1 cm < v_{max,x} = L/150.00 = 0.9 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13)*1.00v_y = 0.5 cm < v_{max,y} = L/150.00 = 0.9 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13)*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 136**PUNKT:** 6**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 0.40 m**OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 14 KOMB1 (1+2+13)*1.35+(3+10+5)*1.50**MATERIAŁ** C20

gM = 1.30

f_{v,k} = 3.60 MPaE_{0,05} = 6400.00 MPaf_{m,0,k} = 20.00 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPaG_{moyen} = 590.00 MPaf_{t,0,k} = 12.00 MPaf_{c,90,k} = 2.30 MPa

Klasa użyteczności: 1

f_{c,0,k} = 19.00 MPaE_{0,moyen} = 9500.00 MPa

Beta c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20**

ht=14.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=130.67 cm ²	Az=130.67 cm ²	Ax=196.00 cm ²
ea=7.0 cm	Iy=3201.33 cm ⁴	Iz=3201.33 cm ⁴	Ix=5400.6 cm ⁴
es=7.0 cm	Wy=457.33 cm ³	Wz=457.33 cm ³	

NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 6.19/196.00 = 0.32 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 5.08/457.33 = 11.10 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.00/457.33 = 0.00 \text{ MPa}$
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.00/196.00 = -0.00 \text{ MPa}$
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 12.69/196.00 = 0.97 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$ $k_h = 1.01$ $k_{mod} = 0.90$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

$LY = 0.40 \text{ m}$ $\text{Lambda } Y = 9.90$
 $\text{Lambda}_{rel } Y = 0.17$ $k_y = 0.50$
 $LFY = 0.40 \text{ m}$ $k_{cy} = 1.00$



względem osi Z:

$LZ = 0.40 \text{ m}$ $\text{Lambda } Z = 9.90$
 $\text{Lambda}_{rel } Z = 0.17$ $k_z = 0.50$
 $LFZ = 0.40 \text{ m}$ $k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.79 < 1.00 \quad (6.19)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00$ $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.97/0.67)/2.49 = 0.58 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE*Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):*

$v_x = 0.4 \text{ cm} > v_{max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

$v_y = 0.6 \text{ cm} > v_{max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

Profil niepoprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 160

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 0.40 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

MATERIAŁ C20

$g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$ $E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$ $G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$ Klasa użyteczności: 1 $\text{Beta } c = 0.20$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20**

ht=14.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=130.67 cm ²	Az=130.67 cm ²	Ax=196.00 cm ²
ea=7.0 cm	Iy=3201.33 cm ⁴	Iz=3201.33 cm ⁴	Ix=5400.6 cm ⁴
es=7.0 cm	Wy=457.33 cm ³	Wz=457.33 cm ³	

NAPRĘŻENIA**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 2.10/196.00 = 0.11 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 5.45/457.33 = 11.91 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = 0.00/457.33 = 0.00 \text{ MPa}$
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.00/196.00 = -0.00 \text{ MPa}$
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 13.62/196.00 = 1.04 \text{ MPa}$

$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$ $k_h = 1.01$ $k_{mod} = 0.90$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$LY = 0.40 \text{ m}$ $\text{Lambda}_Y = 9.90$
 $\text{Lambda}_{rel Y} = 0.17$ $k_y = 0.50$
 $LFY = 0.40 \text{ m}$ $k_{cy} = 1.00$



względem osi Z:

$LZ = 0.40 \text{ m}$ $\text{Lambda}_Z = 9.90$
 $\text{Lambda}_{rel Z} = 0.17$ $k_z = 0.50$
 $LFZ = 0.40 \text{ m}$ $k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.85 < 1.00 \quad (6.19)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00$ $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.04/0.67)/2.49 = 0.62 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.4 \text{ cm} > v_{max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

$v_y = 0.6 \text{ cm} > v_{max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

Profil niepoprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 129

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB7 $(1+2+13) \cdot 1.35 + (12+11+8) \cdot 1.50$

MATERIAŁ C20

$g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$ $E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$ $G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$ Klasa użyteczności: 1 $\text{Beta}_c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20

$ht = 14.0 \text{ cm}$
 $bf = 14.0 \text{ cm}$ $A_y = 130.67 \text{ cm}^2$ $A_z = 130.67 \text{ cm}^2$ $A_x = 196.00 \text{ cm}^2$
 $ea = 7.0 \text{ cm}$ $I_y = 3201.33 \text{ cm}^4$ $I_z = 3201.33 \text{ cm}^4$ $I_x = 5400.6 \text{ cm}^4$
 $es = 7.0 \text{ cm}$ $W_y = 457.33 \text{ cm}^3$ $W_z = 457.33 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -66.45/196.00 = -3.39 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -3.34/457.33 = -7.29 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.02/196.00 = 0.15 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.01 kh_y = 1.01 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 3.39/8.42 + 7.29/14.04 = 0.92 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.15/0.67)/2.49 = 0.09 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):****Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 $(1+2+12+11+8+13)*1.00$

$v_y = 0.7 \text{ cm} > v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$

Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 $(1+2+13+6+8+12)*1.00$

Profil niepoprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)**GRUPA:****PRĘT:** 141**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13)*1.35+(3+10+5)*1.50$

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPaf_{t,0,k} = 12.00 MPaf_{c,0,k} = 19.00 MPaf_{v,k} = 3.60 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPaf_{c,90,k} = 2.30 MPaE_{0,moyen} = 9500.00 MPaE_{0,05} = 6400.00 MPaG_{moyen} = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm

bf=14.0 cm

ea=7.0 cm

es=7.0 cm

Ay=149.33 cm²Iy=4778.67 cm⁴Wy=597.33 cm³Az=149.33 cm²Iz=3658.67 cm⁴Wz=522.67 cm³Ax=224.00 cm²Ix=6567.3 cm⁴**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -9.12/224.00 = -0.41 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -2.75/597.33 = -4.61 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = -4.85/522.67 = -9.27 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{y,d} = 1.5*7.77/224.00 = 0.52 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*6.61/224.00 = 0.44 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.00 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{\text{torz},d} = 0.00 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{t,0,d} = 8.42 MPa

f_{m,y,d} = 13.85 MPa

f_{m,z,d} = 14.04 MPa

f_{v,d} = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

km = 0.70 kh = 1.01 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

lef = 0.60 m

Lambda_{rel m} = 0.17Sig_{cr} = 685.30 MPak_{crit} = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{km} \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.94 < 1.00 \quad (6.18)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(\text{kcr} \cdot f_{m,y,d}) = 4.61/(1.00 \cdot 13.85) = 0.33 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/\text{kcr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/\text{kshape})/f_{v,d} = 0.31 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/\text{kcr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/\text{kshape})/f_{v,d} = 0.27 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{\text{fin},y} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$u_{\text{fin},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13$$

$$u_{\text{inst},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12) \cdot 1.00$$

Profil poprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 140**PUNKT:** 6**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 1.00 \text{ L} = 0.85 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 14 \text{ KOMB1 } (1+2+13) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$$

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -9.13/224.00 = -0.41 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -2.75/597.33 = -4.61 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -4.85/522.67 = -9.27 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -4.92/224.00 = -0.33 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.41/224.00 = 0.03 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.00 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{\text{torz},d} = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{\text{mod}} = 0.90$$

$$K_{\text{sys}} = 1.00$$

$$k_{\text{cr}} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

l_{ef} = 0.60 m Lambda_{rel} m = 0.17
 Sig_{cr} = 685.30 MPa k_{crit} = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + km*Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} + Sig_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.94 < 1.00 (6.18)
 Sig_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 4.61/(1.00*13.85) = 0.33 < 1.00 (6.33)
 (Tau_{y,d}/k_{cr} + Tau_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.20 < 1.00 (Tau_{z,d}/k_{cr} + Tau_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.02 < 1.00 (6.13-4)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u_{fin,y} = 0.1 cm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.4 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13
 u_{fin,z} = 0.1 cm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.4 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 u_{inst,y} = 0.1 cm < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13
 u_{inst,z} = 0.0 cm < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v_x = 0.7 cm > v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 cm Nie zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13)*1.00
 v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/150.00 = 0.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13)*1.00

Profil niepoprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)**GRUPA:****PRĘT:** 163**PUNKT:** 6**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 2.30 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13)*1.35+(3+10+5)*1.50**MATERIAŁ** C20

g _M = 1.30	f _{m,0,k} = 20.00 MPa	f _{t,0,k} = 12.00 MPa	f _{c,0,k} = 19.00 MPa
f _{v,k} = 3.60 MPa	f _{t,90,k} = 0.40 MPa	f _{c,90,k} = 2.30 MPa	E _{0,moyen} = 9500.00 MPa
E _{0,05} = 6400.00 MPa	G _{moyen} = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta _c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm	A _y =149.33 cm ²	A _z =149.33 cm ²	A _x =224.00 cm ²
bf=14.0 cm	I _y =4778.67 cm ⁴	I _z =3658.67 cm ⁴	I _x =6567.3 cm ⁴
ea=7.0 cm	W _y =597.33 cm ³	W _z =522.67 cm ³	
es=7.0 cm			

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 3.96/224.00 = 0.18 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 6.57/597.33 = 11.01 MPa
 Sig_{m,z,d} = MZ/W_z = 1.94/522.67 = 3.71 MPa
 Tau_{y,d} = 1.5*-4.10/224.00 = -0.27 MPa
 Tau_{z,d} = 1.5*-10.51/224.00 = -0.70 MPa
 Tau_{tory,d} = 0.02 MPa, Tau_{torz,d} = 0.02 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 13.15 MPa
 f_{m,y,d} = 13.85 MPa
 f_{m,z,d} = 14.04 MPa
 f_{v,d} = 2.49 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

km = 0.70 kh = 1.01 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

lef = 1.76 m Lambda_rel m = 0.29
Sig_cr = 233.63 MPa k crit = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{km} \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.98 < 1.00$ (6.19)

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 11.01/(1.00 \cdot 13.85) = 0.79 < 1.00$ (6.33)

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.17 < 1.00$ $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.43 < 1.00$ (6.13-4)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13$

$u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

Profil poprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 165

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

MATERIAŁ C20

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 20.00 MPa

f_{t,0,k} = 12.00 MPa

f_{c,0,k} = 19.00 MPa

f_{v,k} = 3.60 MPa

f_{t,90,k} = 0.40 MPa

f_{c,90,k} = 2.30 MPa

E_{0,moyen} = 9500.00 MPa

E_{0,05} = 6400.00 MPa

G_{moyen} = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

ht=16.0 cm

bf=14.0 cm

ea=7.0 cm

es=7.0 cm

A_y=149.33 cm²

I_y=4778.67 cm⁴

W_y=597.33 cm³

A_z=149.33 cm²

I_z=3658.67 cm⁴

W_z=522.67 cm³

A_x=224.00 cm²

I_x=6567.3 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -11.86/224.00 = -0.53 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -2.30/597.33 = -3.85 MPa

Sig_{m,z,d} = MZ/W_z = -5.40/522.67 = -10.34 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{t,0,d} = 8.42 MPa

f_{m,y,d} = 13.85 MPa

f_{m,z,d} = 14.04 MPa

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 9.87 / 224.00 = 0.66 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 5.61 / 224.00 = 0.38 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{tory},d} = 0.01 \text{ MPa}, \tau_{\text{torz},d} = 0.01 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{\text{mod}} = 0.90$$

$$K_{\text{sys}} = 1.00$$

$$k_{\text{cr}} = 0.67$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_{\text{ef}} = 0.60 \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{rel m}} = 0.17$$

$$\sigma_{\text{cr}} = 685.30 \text{ MPa}$$

$$k_{\text{crit}} = 1.00$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0.99 < 1.00 \quad (6.18)$$

$$\sigma_{m,y,d} / (k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 3.85 / (1.00 \cdot 13.85) = 0.28 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\tau_{y,d} / k_{\text{cr}} + \tau_{\text{tory},d} / k_{\text{shape}}) / f_{v,d} = 0.40 < 1.00 \quad (\tau_{z,d} / k_{\text{cr}} + \tau_{\text{torz},d} / k_{\text{shape}}) / f_{v,d} = 0.23 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{\text{fin},y} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L / 200.00 = 0.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13$

$$u_{\text{fin},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L / 200.00 = 0.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13$

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13$

Zweryfikowano

$$u_{\text{inst},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L / 300.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.7 \text{ cm} > v_{\text{max},x} = L / 150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L / 150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

Profil niepoprawny !!!

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 153

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB7 $(1+2+13) \cdot 1.35 + (12+11+8) \cdot 1.50$

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\beta_c = 1.00$$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20

$$h_t = 14.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 130.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 3201.33 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 457.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 130.67 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3201.33 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 457.33 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 196.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 5400.6 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -71.16/196.00 = -3.63 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -3.82/457.33 = -8.35 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.29/196.00 = 0.18 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01 \quad k_{h,y} = 1.01 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 3.63/8.42 + 8.35/14.04 = 1.03 > 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.18/0.67)/2.49 = 0.11 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):****Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 (1+2+12+11+8+13)*1.00

$$v_y = 0.7 \text{ cm} > v_{\max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 (1+2+13+6+8+12)*1.00**Profil niepoprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 164**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13)*1.35+(3+10+5)*1.50**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

Klasa użyteczności: 1

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -11.88/224.00 = -0.53 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -6.58/597.33 = -11.01 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = -1.94/522.67 = -3.71 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 4.12/224.00 = -0.28 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 5.28/224.00 = 0.35 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.01 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{\text{torz},d} = 0.01 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70 \quad k_h = 1.01 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$l_{ef} = 0.60 \text{ m}$ $\lambda_{rel} = 0.17$
 $\sigma_{cr} = 685.30 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
 $\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_{m,z,d} \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1.04 > 1.00 \quad (6.17)$
 $\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} f_{m,y,d}) = 11.01/(1.00 \cdot 13.85) = 0.79 < 1.00 \quad (6.33)$
 $(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.17 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.21 < 1.00 \quad (6.13-4)$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**
 $u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13$

 $u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$

Decydujący przypadek obciążenia: $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13$

 $u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13$

Zweryfikowano

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**
 $v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13)*1.00$

 $v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 $(1+2+13+6+8+12)*1.00$

Profil niepoprawny !!!**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 155**PUNKT:** 6**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 1.00 \text{ L} = 2.30 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3 $(1+2+13)*1.35 + (12+6+8)*1.50$

MATERIAŁ C20 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$ $E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$ $G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 1.00$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20** $h_t = 16.0 \text{ cm}$ $b_f = 14.0 \text{ cm}$ $A_y = 149.33 \text{ cm}^2$ $A_z = 149.33 \text{ cm}^2$ $A_x = 224.00 \text{ cm}^2$ $ea = 7.0 \text{ cm}$ $I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$ $I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$ $I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$ $es = 7.0 \text{ cm}$ $W_y = 597.33 \text{ cm}^3$ $W_z = 522.67 \text{ cm}^3$ **NAPRĘŻENIA**
 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 4.83/224.00 = 0.22 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 8.05/597.33 = 13.48 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.87/522.67 = 1.66 \text{ MPa}$
 $\tau_{y,d} = 1.5*2.76/224.00 = 0.18 \text{ MPa}$
 $\tau_{z,d} = 1.5*-13.00/224.00 = -0.87 \text{ MPa}$
 $\tau_{t,0,d} = 0.02 \text{ MPa}, \tau_{t,0,z,d} = 0.02 \text{ MPa}$
NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE $f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$ $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$ $k_h = 1.01$ $k_{mod} = 0.90$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$l_{ef} = 1.76 \text{ m}$ $\lambda_{rel} = 0.29$
 $\sigma_{cr} = 233.63 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1.06 > 1.00$ (6.19)

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} f_{m,y,d}) = 13.48/(1.00 \cdot 13.85) = 0.97 < 1.00$ (6.33)

$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.12 < 1.00$ $(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.53 < 1.00$ (6.13-4)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_{fin,y} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 8 + (0.5+0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$

$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 6 + (0.6+0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13$

$u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 $(1+2+12+11+8+13) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 $(1+2+13+6+8+12) \cdot 1.00$

Profil niepoprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 137

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

MATERIAŁ C20

$g_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 1.00$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20**

$h_t = 14.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$e_a = 7.0 \text{ cm}$

$e_s = 7.0 \text{ cm}$

$A_y = 130.67 \text{ cm}^2$

$I_y = 3201.33 \text{ cm}^4$

$W_y = 457.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 130.67 \text{ cm}^2$

$I_z = 3201.33 \text{ cm}^4$

$W_z = 457.33 \text{ cm}^3$

$A_x = 196.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 5400.6 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -49.76/196.00 = -2.54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -5.08/457.33 = -11.10 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 2.82 / 196.00 = 0.22 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01 \quad k_{h,y} = 1.01 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.54/8.42 + 11.10/14.04 = 1.09 > 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.22/0.67)/2.49 = 0.13 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE*Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):*

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13)*1.00

$$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13)*1.00**Profil niepoprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)**GRUPA:****PRĘT:** 156**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 16 KOMB3 (1+2+13)*1.35+(12+6+8)*1.50**MATERIAŁ** C20

$$g_m = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\beta_c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -14.90/224.00 = -0.67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -8.05/597.33 = -13.48 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.87/522.67 = -1.66 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 2.78/224.00 = 0.19 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 6.68/224.00 = 0.45 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{tory},d} = 0.00 \text{ MPa}, \quad \tau_{\text{torz},d} = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70 \quad k_h = 1.01 \quad k_{mod} = 0.90 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$l_{ef} = 0.60 \text{ m}$ $\Lambda_{rel} = 0.17$
 $\sigma_{cr} = 685.30 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1.13 > 1.00 \quad (6.17)$

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 13.48/(1.00 \cdot 13.85) = 0.97 < 1.00 \quad (6.33)$

$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.11 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.27 < 1.00 \quad (6.13-4)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 8 + (0.5+0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 6 + (0.6+0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13$

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13$

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5+10+13) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 $(1+2+13+6+8+12) \cdot 1.00$

Profil niepoprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 $(1+2+13) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

MATERIAŁ C20

$g_m = 1.30$

$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 9500.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 590.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14 C20

$h_t = 14.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$A_y = 130.67 \text{ cm}^2$

$A_z = 130.67 \text{ cm}^2$

$A_x = 196.00 \text{ cm}^2$

$ea = 7.0 \text{ cm}$

$I_y = 3201.33 \text{ cm}^4$

$I_z = 3201.33 \text{ cm}^4$

$I_x = 5400.6 \text{ cm}^4$

$es = 7.0 \text{ cm}$

$W_y = 457.33 \text{ cm}^3$

$W_z = 457.33 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -55.72/196.00 = -2.84 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -5.45/457.33 = -11.91 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 3.03/196.00 = 0.23 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 8.42 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.04 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.01$

$k_{h,y} = 1.01$

$k_{mod} = 0.90$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.84/8.42 + 11.91/14.04 = 1.19 > 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.23/0.67)/2.49 = 0.14 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):****Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.3 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13)*1.00

$$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13)*1.00**Profil niepoprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 131**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.46 L = 1.60 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 24 KOMB11 (1+2+13)*1.35+(11+8+4)*1.50**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

Klasa użyteczności: 1

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20**

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 6995.7 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 4.78/224.00 = 0.21 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 8.91/597.33 = 14.91 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 2.52/522.67 = 4.82 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 1.61/224.00 = 0.11 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 4.82/224.00 = -0.32 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.00 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{\text{torz},d} = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{\text{mod}} = 0.90$$

$$K_{\text{sys}} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1.32 > 1.00 \quad (6.19)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.07 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.19 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{\text{fin},y} = 0.6 \text{ cm} < u_{\text{fin,max},y} = L/200.00 = 1.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*8 + (0.5+0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

$$u_{\text{fin},z} = 1.7 \text{ cm} < u_{\text{fin,max},z} = L/200.00 = 1.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.6)*6 + (0.6+0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

$$u_{\text{inst},y} = 0.5 \text{ cm} < u_{\text{inst,max},y} = L/300.00 = 1.2 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13$$

$$u_{\text{inst},z} = 1.4 \text{ cm} > u_{\text{inst,max},z} = L/300.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13$$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } \text{STA3}$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } \text{KOMB4 } (1+2+13+6+8+12)*1.00$$

Profil niepoprawny !!!

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 139

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.46 L = 1.60 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 14 \text{ KOMB1 } (1+2+13)*1.35 + (3+10+5)*1.50$$

MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$$

$$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16 C20

$$h_t = 16.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 7.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 7.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 6995.7 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 3.96/224.00 = 0.18 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 7.66/597.33 = 12.83 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 4.65/522.67 = 8.90 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5*2.30/224.00 = 0.15 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*5.25/224.00 = 0.35 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.00 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{\text{torz},d} = 0.00 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{\text{mod}} = 0.90$$

$$K_{\text{sys}} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1.37 > 1.00 \quad (6.19)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.09 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.21 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 1.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13$$

$$u_{fin,z} = 1.6 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

$$u_{inst,y} = 1.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.2 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13$$

$$u_{inst,z} = 1.2 \text{ cm} > u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: WIATR4}$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13)*1.00$$

Profil niepoprawny !!!

PRZEKROJE KONSTRUKCJI SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI, LECZ NIE SPEŁNIAJĄ WYMAGAŃ STANU GRANICZNEGO UŻYTKOWALNOŚCI PO UWZGLĘDNIENIU ISTNIEJĄCEGO UGIĘCIA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STROPU, DLA PRZYJĘTYCH WARTOŚCI OBCIĄŻEŃ.

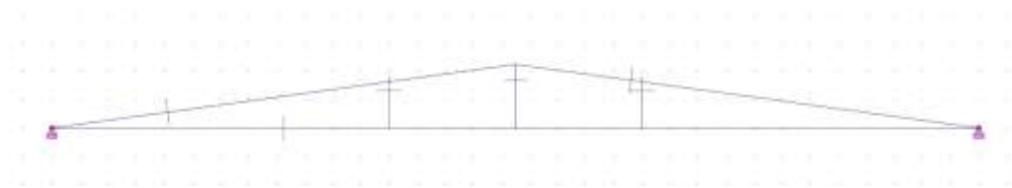
1.3. Dźwigar poddasza- stan istniejący**Tablica 4****Strop poddasza- obc stałe**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Drewno klasy wytrzymałości C20 grub. 3 cm [3,80kN/m ³ ·0,03m]	stałe	0,11	--	0,11	1,35	0,15
2.	Glinobitka ~10-15 cm [0,15*16]	stałe	2,40	--	2,40	1,35	3,24
3.	Drewno klasy wytrzymałości C20 grub. 2 cm [3,80kN/m ³ ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
4.	Drewno klasy wytrzymałości C20 grub. 2 cm [3,80kN/m ³ ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
5.	Zaprawa wapienna grub. 2 cm [18,00kN/m ³ ·0,02m]	stałe	0,36	--	0,36	1,35	0,49
Σ:			3,03		3,03		4,09
NA DŹWIGAR *1,3			3,94		3,94		5,32

Tablica 5**Strop poddasza- obc zmienne**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii I (dach z dostępem, użytkowany zgodnie z kategorią A) [2,00kN/m ²]	zmienne	2,00	1,00	2,00	1,50	3,00
Σ:			2,00		2,00		3,00
NA DŹWIGAR *1,3			2,6				3,90

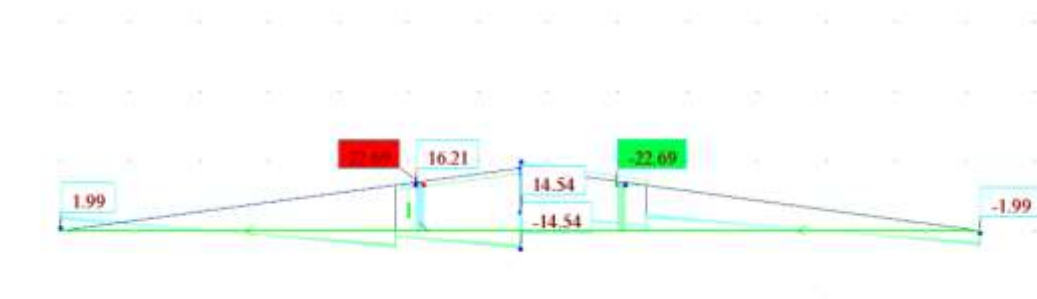
Schemat statyczny



Siły normalne



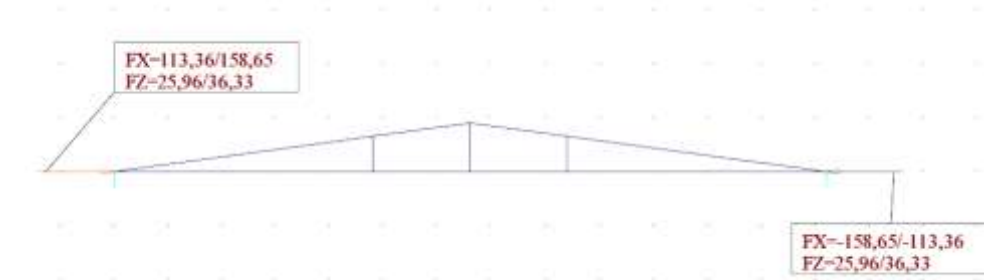
Siły tnące



Momenty zginające



Reakcje pionowe i poziome



KONSTRUKCJA SPEŁNIA WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI (SGN) I UŻYTKOWALNOŚCI (SGU) DLA PRZYJĘTYCH OBCIĄŻEŃ.

2. Belka stropowa – strop nad parterem –stan istniejący

Tablica 6

Strop nad parterem- obc stałe

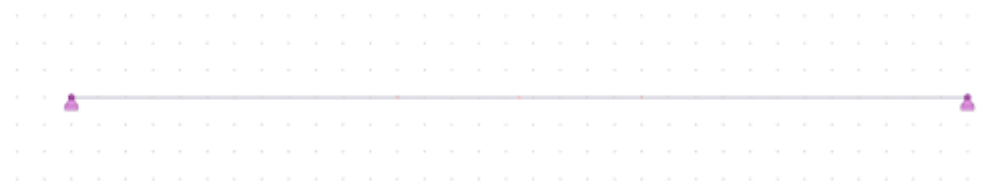
L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Drewno klasy wytrzymałości C20 grub. 3 cm [3,80kN/m ³ ·0,03m]	stałe	0,11	--	0,11	1,35	0,15
2.	Glinobitka ~10-15 cm [0,15*16]	stałe	2,40	--	2,40	1,35	3,24
3.	Drewno klasy wytrzymałości C20 grub. 2 cm [3,80kN/m ³ ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
4.	Drewno klasy wytrzymałości C20 grub. 2 cm [3,80kN/m ³ ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
5.	Zaprawa wapienna grub. 2 cm [18,00kN/m ³ ·0,02m]	stałe	0,36	--	0,36	1,35	0,49
Σ :			3,03		3,03		4,09
NA BELKĘ *1,3			3,94		3,94		5,32

Tablica 7

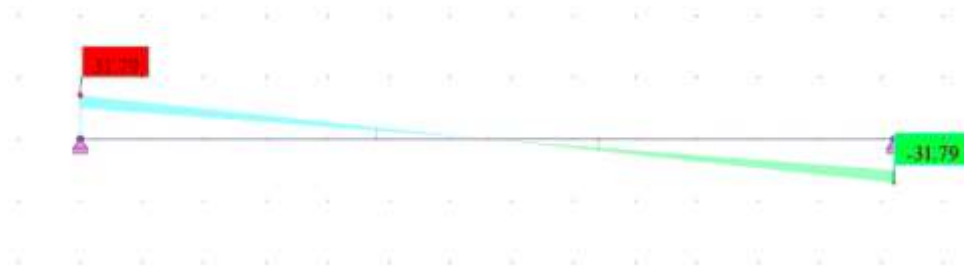
Strop I piętra, stan istniejący – użytkowe

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A (mieszkalna) - Stropy [2,00kN/m ²]	zmienne	2,00	1,00	2,00	1,50	3,00
Σ :			2,00		2,00		3,00
Dla rozstawu *1,3			2,60		2,70		4,05

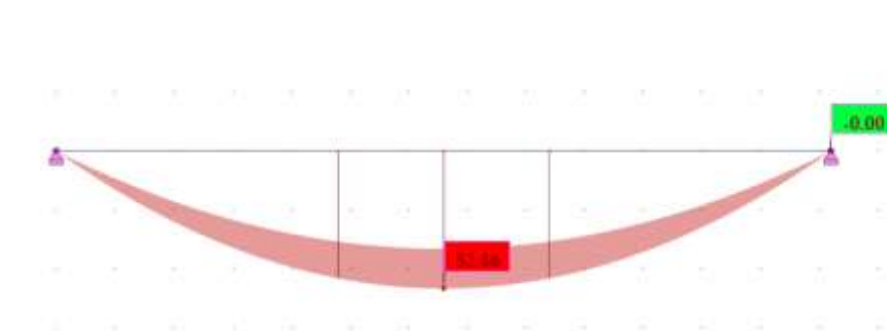
Schemat statyczny



Siły tnące



Momenty zginające



Reakcje poziome i pionowe



Klasa użytkowania 2

Wymiarowanie

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 3.30$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 $(1+2)*1.35+3*1.50$

MATERIAŁ C20

$g_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 20.00$ MPa

$f_{t,0,k} = 12.00$ MPa

$f_{c,0,k} = 19.00$ MPa

$f_{v,k} = 3.60$ MPa

$f_{t,90,k} = 0.40$ MPa

$f_{c,90,k} = 2.30$ MPa

$E_{0,moyen} = 9500.00$ MPa

$E_{0,05} = 6400.00$ MPa

$G_{moyen} = 590.00$ MPa

Klasa użyteczności: 2

$\beta_{c,c} = 1.00$

PARAMETRY PRZEKROJU: belka

$h_t = 30.0$ cm

$b_f = 35.0$ cm

$ea = 25.0$ cm

$es = 10.0$ cm

$A_y = 633.33$ cm²

$I_y = 77916.67$ cm⁴

$W_y = 5194.44$ cm³

$A_z = 633.33$ cm²

$I_z = 84479.17$ cm⁴

$W_z = 4827.38$ cm³

$A_x = 950.00$ cm²

$I_x = 25366.1$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{m,y,d} = M_Y/W_y = 52.46/5194.44 = 10.10$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{m,y,d} = 10.77$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{mod} = 0.70$

$K_{sys} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 10.10/10.77 = 0.94 < 1.00$ (6.11)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/250.00 = 2.6$ cm

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.8)*1 + (1+0.8)*2 + (1+0.3*0.8)*3$

$u_{fin,z} = 3.6$ cm $> u_{fin,max,z} = L/250.00 = 2.6$ cm

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.8)*1 + (1+0.8)*2 + (1+0.3*0.8)*3$

Zweryfikowano

Nie zweryfikowano



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.0$ cm $< v_{max,x} = L/150.00 = 4.4$ cm

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3)*1.00$

$v_y = 0.0$ cm $< v_{max,y} = L/150.00 = 4.4$ cm

Zweryfikowano

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3)*1.00

Profil niepoprawny !!!

BERLKA SPEŁNIA WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI LECZ NIE SPEŁNIA STANU GRANICZNEGO UŻYTKOWALNOŚCI

3. Filar międzyokienny

Tablica 8

Filar międzyokienny, stan istniejący-obc. maksymalne

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	z konstrukcji dźwigara poz. 1.3.	stałe	26,14	--	26,14	1,39	36,33
2.	z konstrukcji zastrzałowo - wieszatrowej poz. 1.2.	stałe	49,37	--	49,37	1,42	70,11
3.	z konstrukcji stropu I piętra, poz. 2.	stałe	23,04	--	23,04	1,37	31,79
4.	Ciężar ściany piętra [0,31*18*3,15*2,05]	stałe	36,03	--	36,03	1,35	48,64
5.	Ciężar filarka [0,32*0,41*18*1,96]	stałe	4,97	--	4,97	1,35	6,71
6.	Ciężar tynku [0,04*19*(3,15*2,05+0,41*1,96)]	stałe	6,15	--	6,15	1,50	4,50
	Σ :				145,70		198,08

Przekrój: 0,32x0,43 m

Wytrzymałość muru na ściskanie (zgodnie z wynikami badań- załącznik nr 4): 4,3 MPa

Odcinek oddziaływania $L=2,05$ m

Filar m/okienny 32x44 cm

DANE:

Materiał:

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 4,30$ MPa

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_M = 2,2$

Doraźny sieczny moduł sprężystości $E = 4,30$ GPa

Końcowy współczynnik pełzania muru $\phi_{\infty} = 1,0$

Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany $t = 44,0$ cm

Długość ściany $l = 32,0$ cm

Wysokość ściany $h = 200,0$ cm

Węzeł górny:

- strop o konstrukcji belkowej drewnianej, z lewej strony

Węzeł dolny:

- strop o konstrukcji żelbetowej

- strop dolny lewy: $l_{3b} = 10,0$ cm, $J_{3b} = 9000,0$ cm⁴, $E_{3b} = 29,0$ GPa; utwierdzony

- strop dolny prawy: $l_{4b} = 10,0$ cm, $J_{4b} = 9000,0$ cm⁴, $E_{4b} = 29,0$ GPa; utwierdzony

- ściana dolna: $h_{1b} = 100,0$ cm, $J_{1b} = 227157,3$ cm⁴, $E_{1b} = 3,7$ GPa; utwierdzona

Podparcie ściany:

- ściana podparta u góry i u dołu

Obciążenia charakterystyczne:

Obciążenie pionowe stałe z wyższych kondygnacji $N_{u,Gk} = 124,00$ kN

Obciążenie pionowe zmienne z wyższych kondygnacji $N_{u,Qk} = 27,00$ kN; $\Psi_0 = 0,7$

Obciążenie stałe z lewego stropu górnego $N_{f,3a,Gk} = 35,00$ kN/m

Obciążenie zmienne z lewego stropu górnego $N_{f,3a,Qk} = 8,00$ kN/m; $\Psi_0 = 0,7$

Obciążenie stałe lewego stropu dolnego $g_{3b,k} = 0,00$ kN/m

Obciążenie zmienne lewego stropu dolnego $q_{3b,k} = 0,00$ kN/m; $\Psi_0 = 1,0$

Obciążenie stałe prawego stropu dolnego $g_{4b,k} = 0,00$ kN/m

Obciążenie zmienne prawego stropu dolnego $q_{4b,k} = 0,00$ kN/m; $\Psi_0 = 1,0$

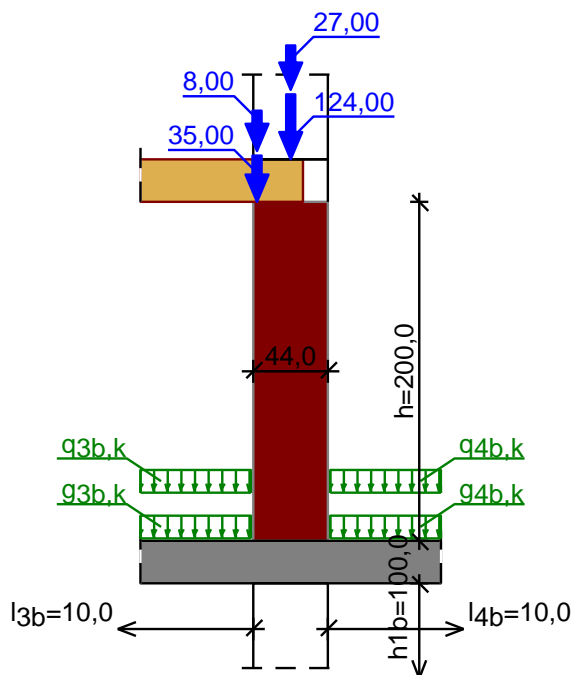
Ciężar objętościowy muru $\rho = 18,0$ kN/m³

→ Ciężar własny charakterystyczny ściany $G_k = 5,07$ kN

ZAŁOŻENIA:

Dla ścian podpierających strop o konstrukcji żelbetowej, obliczanych wg (1) i (2) Zał.C normy PN-EN 1996-1-1 (tzw. model ramowy):

Uwzględniono współczynnik redukcyjny η (redukcję mimośrodków) wyznaczany zgodnie z (3) Zał.C
Kombinacje SGN STR utworzono wg tablica A.1.2(B), wzór 6.10 normy PN-EN 1990

WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda podstawowa uproszczona wg PN-EN 1996-1-1, Zał.C

Warunek nośności u góry ściany:

decyduje kombinacja: **K3**: $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_u + 1,5 \cdot 0,70 \cdot Q_{3a}$

$\Phi_1 = 0,790$, $A = 0,141 \text{ m}^2$, $f_d = f_k / (\gamma_M \cdot \gamma_{Rd}) = 1,41 \text{ MPa}$

$N_{1,Ed} = 263,55 \text{ kN} > N_{1,Rd} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 157,13 \text{ kN} \quad (167,7\%) \quad (!!!)$

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

decyduje kombinacja: **K3**: $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_u + 1,5 \cdot 0,70 \cdot Q_{3a}$

$\Phi_m = 0,875$, $A = 0,141 \text{ m}^2$, $f_d = f_k / (\gamma_M \cdot \gamma_{Rd}) = 1,41 \text{ MPa}$

$N_{m,Ed} = 266,97 \text{ kN} > N_{m,Rd} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 174,11 \text{ kN} \quad (153,3\%) \quad (!!!)$

Warunek nośności u dołu ściany:

decyduje kombinacja: **K3**: $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_u + 1,5 \cdot 0,70 \cdot Q_{3a}$

$\Phi_2 = 0,900$, $A = 0,141 \text{ m}^2$, $f_d = f_k / (\gamma_M \cdot \gamma_{Rd}) = 1,41 \text{ MPa}$

$N_{2,Ed} = 270,39 \text{ kN} > N_{2,Rd} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 179,06 \text{ kN} \quad (151,0\%) \quad (!!!)$

FILAR NIE SPEŁNIA WYMOGÓW STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI

Filar m/okienny 32x44 cm**DANE:**

Materiał:

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 4,30 \text{ MPa}$

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_M = 2,2$

Doraźny sieczny moduł sprężystości $E = 4,30 \text{ GPa}$

Końcowy współczynnik pełzania muru $\phi_{\infty} = 1,0$

Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany $t = 30,0 \text{ cm}$

Długość ściany $l = 79,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany $h = 200,0 \text{ cm}$

Węzeł górny:

- strop o konstrukcji belkowej drewnianej, z lewej strony

Węzeł dolny:

- strop o konstrukcji żelbetowej

- strop dolny lewy: $l_{3b} = 10,0 \text{ cm}$, $J_{3b} = 9000,0 \text{ cm}^4$, $E_{3b} = 29,0 \text{ GPa}$; utwierdzony

- strop dolny prawy: $l_{4b} = 10,0 \text{ cm}$, $J_{4b} = 9000,0 \text{ cm}^4$, $E_{4b} = 29,0 \text{ GPa}$; utwierdzony

- ściana dolna: $h_{1b} = 100,0 \text{ cm}$, $J_{1b} = 177750,0 \text{ cm}^4$, $E_{1b} = 3,7 \text{ GPa}$; utwierdzona

Podparcie ściany:

- ściana podparta u góry i u dołu

Obciążenia charakterystyczne:

Obciążenie pionowe stałe z wyższych kondygnacji $N_{u,Gk} = 124,00 \text{ kN}$

Obciążenie pionowe zmienne z wyższych kondygnacji $N_{u,Qk} = 27,00 \text{ kN}$; $\Psi_0 = 0,7$

Obciążenie stałe z lewego stropu górnego $N_{f,3a,Gk} = 35,00 \text{ kN/m}$

Obciążenie zmienne z lewego stropu górnego $N_{f,3a,Qk} = 8,00 \text{ kN/m}$; $\Psi_0 = 0,7$

Obciążenie stałe lewego stropu dolnego $g_{3b,k} = 0,00 \text{ kN/m}$

Obciążenie zmienne lewego stropu dolnego $q_{3b,k} = 0,00 \text{ kN/m}$; $\Psi_0 = 1,0$

Obciążenie stałe prawego stropu dolnego $g_{4b,k} = 0,00 \text{ kN/m}$

Obciążenie zmienne prawego stropu dolnego $q_{4b,k} = 0,00 \text{ kN/m}$; $\Psi_0 = 1,0$

Ciężar objętościowy muru $\rho = 18,0 \text{ kN/m}^3$

→ Ciężar własny charakterystyczny ściany $G_k = 8,53 \text{ kN}$

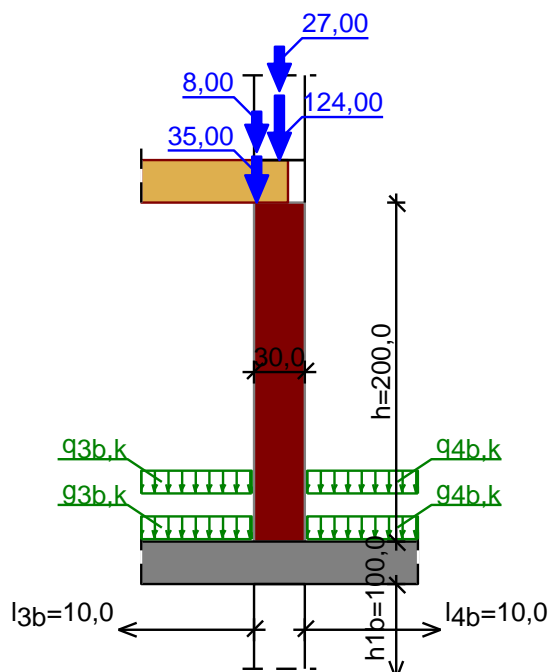
ZAŁOŻENIA:

Dla ścian podpierających strop o konstrukcji żelbetowej, obliczanych wg (1) i (2) Zał.C normy PN-EN 1996-1-1 (tzw. model ramowy):

Uwzględniono współczynnik redukcyjny η (redukcję mimośrodków) wyznaczany zgodnie z (3) Zał.C

Kombinacje SGN STR utworzono wg tablica A.1.2(B), wzór 6.10 normy PN-EN 1990

WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda podstawowa uproszczona wg PN-EN 1996-1-1, Zał.C



Warunek nośności u góry ściany:

decyduje kombinacja: **K3**: $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_u + 1,5 \cdot 0,70 \cdot Q_{3a}$

$\Phi_1 = 0,780$, $A = 0,237 \text{ m}^2$, $f_d = f_k / (\gamma_M \cdot \gamma_{Rd}) = 1,69 \text{ MPa}$

$N_{1,Ed} = 263,55 \text{ kN} < N_{1,Rd} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 312,29 \text{ kN}$ (84,4%)

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

decyduje kombinacja: **K3**: $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_u + 1,5 \cdot 0,70 \cdot Q_{3a}$

$\Phi_m = 0,849$, $A = 0,237 \text{ m}^2$, $f_d = f_k / (\gamma_M \cdot \gamma_{Rd}) = 1,69 \text{ MPa}$

$$N_{m,Ed} = 269,31 \text{ kN} < N_{m,Rd} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 339,70 \text{ kN} \quad (79,3\%)$$

Warunek nośności u dołu ściany:

decyduje kombinacja: **K3**: $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_u + 1,5 \cdot 0,70 \cdot Q_{3a}$

$$\Phi_2 = 0,900, \quad A = 0,237 \text{ m}^2, \quad f_d = f_k / (\gamma_M \cdot \gamma_{Rd}) = 1,69 \text{ MPa}$$

$$N_{2,Ed} = 275,07 \text{ kN} < N_{2,Rd} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 360,18 \text{ kN} \quad (76,4\%)$$

FILAR SPEŁNIA WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOSNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI DLA STANU ISTNIEJĄCEGO. DLA OBCIĄŻENIA PROJEKTOWANEGO FILAR WYMAGA WZMOCNIENIA

4.0. Fundamenty

Budynek posadowiono płasko bezpośrednio na warstwie nasypów niekontrolowanych o miąższości ~1,2-4,5 m ppt nie nadających się do bezpośredniego posadowienia fundamentów budynku.

Fundamenty wykonano z kamienia polnego, dzikiego i cegieł ceramicznych pełnych na zaprawie wa[piennej o zmiennej grubości, oraz rumoszy ceramicznej i kamiennej o dużej wrażliwości na nierównomierne osiadanie podłoża ąstek organicznych i i wpływ zmian w stosunkach gruntowo-wodnych związanych ze zmienny poziomem zwierciadła wody gruntowej. Zwierciadło je, stabilizuje się w spodzie wykonanych odkrywek t.j ~1.2 m ppt.

Stan taki wymaga posadowienia łąw, pośredniego, na warstwie gruntów nośnych.

Obliczenia wykonał:

inż. Andrzej M.Ligmann

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń, kierowania nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. **Nr ew. GT-III-6390-754/77**

Kwalifikacje w zakresie prowadzenia prac projektowych w specjalności konstrukcyjno- budowlanej przy zabytkach nieruchomych. **Zaświadczenie nr 138**

Członek Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa **nr ew. POM/BO/2752/01**

Niezależny Inżynier Konsultant Stowarzyszenia Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców.

Certyfikat nr SIDiR/082/2002

Sopot, dn. 25.07.2019 r,