

## 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. $kN/m^2$	$\Psi$	Wartość rep. $kN/m^2$	$\gamma_F$	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
	$\Sigma$ :		<b>0,77</b>		<b>0,77</b>		<b>1,04</b>
	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. $kN/m^2$	$\Psi$	Wartość rep. $kN/m^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $kN/m^2$
1.	Obciążenie wiatrem pola H połaci dachu czterospadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.6 (strefa 2 -> $v_{b,0} = 26,00m/s$ , teren IV, $co=1$ , $ze=h=12,5m$ -> $cr=0,62$ , wymiary dachu $h=12,5m$ , $d=9,0m$ , $b=45,8m$ , kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0$ st., $\alpha_{f90}=50,0$ st. -> $q_p=0,63kPa$ , $c_{scd}=1,000$ , $c_{pe}=0,39$ ) [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 -> $v_{b,0} = 26,00m/s$ , teren IV, $c_{dir}=1,0$ , $co=1$ , $ze=h=12,5m$ -> $cr=0,62$ , wymiary dachu $h=12,5m$ , $d=8,0m$ , $b=46,0m$ , kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0$ st., $\alpha_{f90}=49,0$ st. -> $q_p=0,63kPa$ , $c_{scd}=1,000$ , $c_{pe}=0,44$ ) [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 -> $v_{b,0} = 26,00m/s$ , teren IV, $co=1$ , $ze=h=12,5m$ -> $cr=0,62$ , wymiary dachu $h=12,5m$ , $d=46,0m$ , $b=8,0m$ , kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0$ st., $\alpha_{f90}=49,0$ st. -> $q_p=0,63kPa$ , $c_{scd}=1,000$ , $c_{pe}=-0,44$ ) [-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 -> $v_{b,0} = 26,00m/s$ , teren IV, $co=1$ , $ze=h=12,5m$ -> $cr=0,62$ , wymiary dachu $h=12,5m$ , $d=46,0m$ , $b=8,0m$ , kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0$ st., $\alpha_{f90}=49,0$ st. -> $q_p=0,63kPa$ , $c_{scd}=1,000$ , $c_{pe}=0,39$ ) [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 -> $v_{b,0} = 26,00m/s$ , teren IV, $co=1$ , $ze=h=12,5m$ -> $cr=0,62$ , wymiary dachu $h=12,5m$ , $d=46,0m$ , $b=8,0m$ , kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0$ st., $\alpha_{f90}=49,0$ st. -> $q_p=0,63kPa$ , $c_{scd}=1,000$ , $c_{pe}=-0,44$ ) [-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 -> $v_{b,0} = 26,00m/s$ , teren IV, $co=1$ , $ze=h=12,5m$ -> $cr=0,62$ , wymiary dachu $h=12,5m$ , $d=46,0m$ , $b=8,0m$ , kąty nachylenia połaci dachowych $\alpha_{f0}=49,0$ st., $\alpha_{f90}=49,0$ st. -> $q_p=0,63kPa$ , $c_{scd}=1,000$ , $c_{pe}=-0,80$ ) [-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. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 3, $A=5 \text{ m n.p.m.} \rightarrow sk = 1,2 \text{ kN/m}^2$ , przyp.B1, nachylenie połaci $49,0^\circ$ st. $\rightarrow 0,293$ , $C_e=1,2$ , $C_t=1,0$ ) $[0,42 \text{ kN/m}^2]$	zmienne	0,42	1,00	0,42	1,50	0,63
	$\Sigma$ :		<b>0,42</b>		<b>0,42</b>		<b>0,63</b>
	NA KROKIEW *1,30		<b>0,55</b>		<b>0,55</b>		<b>0,82</b>

Tablica 4

**Strop poddasza belka- obc stałe**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
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
	$\Sigma$ :		<b>3,03</b>		<b>3,03</b>		<b>4,09</b>
	NA BELKĘ *1,30		<b>3,94</b>		<b>3,94</b>		<b>5,32</b>

Tablica 5

**Strop poddasza- obc zmienne**

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

Schemat statyczny



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX8x25

**PUNKT:** 5 **WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00$   $L = 4.25$  m

**OBCIĄŻENIA:**

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

**MATERIAŁ** C20

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 3.60$  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

$\beta_{c,c} = 1.00$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 18x29**

ht=29.0 cm			
bf=18.0 cm	Ay=348.00 cm <sup>2</sup>	Az=348.00 cm <sup>2</sup>	Ax=522.00 cm <sup>2</sup>
ea=9.0 cm	Iy=36583.50 cm <sup>4</sup>	Iz=14094.00 cm <sup>4</sup>	Ix=34331.0 cm <sup>4</sup>
es=9.0 cm	Wy=2523.00 cm <sup>3</sup>	Wz=1566.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -25.73/2523.00 = -10.20 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5 \* -26.13/522.00 = -0.75 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>m,y,d</sub> = 13.85 MPaf<sub>v,d</sub> = 2.49 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**kh<sub>y</sub> = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**lef = 3.83 m      Lambda<sub>rel</sub> m = 0.42Sig<sub>cr</sub> = 114.21 MPa      k<sub>crit</sub> = 1.00**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 10.20/13.85 = 0.74 < 1.00 (6.11)Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 10.20/(1.00\*13.85) = 0.74 < 1.00 (6.33)(Tau<sub>z,d</sub>/kcr)/f<sub>v,d</sub> = (0.75/0.67)/2.49 = 0.45 < 1.00 (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 2.1 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)\*13u<sub>fin,z</sub> = 0.6 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 2.1 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)\*13u<sub>inst,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,y</sub> = L/300.00 = 1.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13u<sub>inst,z</sub> = 0.4 cm < u<sub>inst,max,z</sub> = L/300.00 = 1.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*3 + 1\*5 + 1\*10 + 1\*13**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**v<sub>x</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,x</sub> = L/150.00 = 2.8 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB12 (1+2+13+4+8+11)\*1.00v<sub>y</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,y</sub> = L/150.00 = 2.8 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:** 2 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX8x25**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9 (1+2+13)\*1.35+(4+6+9+12)\*1.50**MATERIAŁ** C20

gM = 1.30

f<sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPaf<sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPaf<sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPaf<sub>v,k</sub> = 3.60 MPaf<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPaf<sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPaE<sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 6400.00 MPaG<sub>moyen</sub> = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta<sub>c</sub> = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 18x29**

ht=29.0 cm			
bf=18.0 cm	Ay=348.00 cm <sup>2</sup>	Az=348.00 cm <sup>2</sup>	Ax=522.00 cm <sup>2</sup>
ea=9.0 cm	Iy=36583.50 cm <sup>4</sup>	Iz=14094.00 cm <sup>4</sup>	Ix=34331.0 cm <sup>4</sup>
es=9.0 cm	Wy=2523.00 cm <sup>3</sup>	Wz=1566.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -25.73/2523.00 = -10.20 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5\*34.42/522.00 = 0.99 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>m,y,d</sub> = 13.85 MPaf<sub>v,d</sub> = 2.49 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**kh<sub>y</sub> = 1.00      kmod = 0.90      Ksys = 1.00      kcr = 0.67**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

lef = 3.83 m      Lambda<sub>rel</sub> m = 0.42  
 Sig<sub>cr</sub> = 114.21 MPa      k<sub>crit</sub> = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 10.20/13.85 = 0.74 < 1.00 (6.11)Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 10.20/(1.00\*13.85) = 0.74 < 1.00 (6.33)(Tau<sub>z,d</sub>/kcr)/f<sub>v,d</sub> = (0.99/0.67)/2.49 = 0.59 < 1.00 (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 2.1 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)\*13u<sub>fin,z</sub> = 0.7 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 2.1 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*4 + (0.5+0\*0.6)\*6 + (0.6+0\*0.6)\*9 +(0.7+0.3\*0.6)\*12 + (1+0.6)\*13      u<sub>inst,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,y</sub> = L/300.00 = 1.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13u<sub>inst,z</sub> = 0.6 cm < u<sub>inst,max,z</sub> = L/300.00 = 1.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**v<sub>x</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,x</sub> = L/150.00 = 2.8 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB12 (1+2+13+4+8+11)\*1.00v<sub>y</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,y</sub> = L/150.00 = 2.8 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:** 3 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18**PUNKT:** 5 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.55 L = 3.66 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13)\*1.35+(3+10+5)\*1.50**MATERIAŁ** C20

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 3.60 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 6400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta <sub>c</sub> = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 18x18**

ht=18.0 cm			
bf=18.0 cm	Ay=216.00 cm <sup>2</sup>	Az=216.00 cm <sup>2</sup>	Ax=324.00 cm <sup>2</sup>
ea=9.0 cm	Iy=8748.00 cm <sup>4</sup>	Iz=8748.00 cm <sup>4</sup>	Ix=12947.0 cm <sup>4</sup>
es=9.0 cm	Wy=972.00 cm <sup>3</sup>	Wz=972.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

Sig\_t,0,d = N/Ax = -2.81/324.00 = -0.09 MPa  
 Sig\_m,y,d = MY/Wy = -3.03/972.00 = -3.12 MPa

Tau\_z,d = 1.5\*4.75/324.00 = -0.22 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 = 0.09/8.31 + 3.12/13.85 = 0.24 < 1.00 (6.17)

(Tau\_z,d/kcr)/f\_v,d = (0.22/0.67)/2.49 = 0.13 < 1.00 (6.13)

**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 = 0.2 cm < u\_fin,max,z = L/200.00 = 3.3 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 = 2.2 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 = 2.2 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 = 4.4 cm Zweryfikowano  
*Decydujący przypadek obciążenia:* KOMB6 (1+2+4+5+8+13)\*1.00  
 v\_y = 0.0 cm < v\_max,y = L/150.00 = 4.4 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:** 4 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.45 L = 2.95 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: 18x18**

ht=18.0 cm			
bf=18.0 cm	Ay=216.00 cm <sup>2</sup>	Az=216.00 cm <sup>2</sup>	Ax=324.00 cm <sup>2</sup>
ea=9.0 cm	Iy=8748.00 cm <sup>4</sup>	Iz=8748.00 cm <sup>4</sup>	Ix=12947.0 cm <sup>4</sup>
es=9.0 cm	Wy=972.00 cm <sup>3</sup>	Wz=972.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

Sig<sub>t,0,d</sub> = N/Ax = -2.81/324.00 = -0.09 MPa  
 Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -3.03/972.00 = -3.12 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*4.75/324.00 = 0.22 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f<sub>t,0,d</sub> = 8.31 MPa  
 f<sub>m,y,d</sub> = 13.85 MPa  
 f<sub>v,d</sub> = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.00      kh<sub>y</sub> = 1.00      kmod = 0.90      Ksys = 1.00      kcr = 0.67

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig<sub>t,0,d</sub>/f<sub>t,0,d</sub> + Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 0.09/8.31 + 3.12/13.85 = 0.24 < 1.00 (6.17)

(Tau<sub>z,d</sub>/kcr)/f<sub>v,d</sub> = (0.22/0.67)/2.49 = 0.13 < 1.00 (6.13)

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

u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = 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<sub>fin,z</sub> = 0.2 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 3.3 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<sub>inst,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,y</sub> = L/300.00 = 2.2 cm      Zweryfikowano  
**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13  
 u<sub>inst,z</sub> = 0.2 cm < u<sub>inst,max,z</sub> = L/300.00 = 2.2 cm      Zweryfikowano  
**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v<sub>x</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,x</sub> = L/150.00 = 4.4 cm      Zweryfikowano  
**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6 (1+2+4+5+8+13)\*1.00  
 v<sub>y</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,y</sub> = L/150.00 = 4.4 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:** 5 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18      **PUNKT:** 3      **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 1.90 m

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

**MATERIAŁ** C20

gM = 1.30      f<sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPa      f<sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPa      f<sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPa  
 f<sub>v,k</sub> = 3.60 MPa      f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa      f<sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPa      E<sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPa  
 E<sub>0,05</sub> = 6400.00 MPa      G<sub>moyen</sub> = 590.00 MPa      Klasa użyteczności: 1      Beta<sub>c</sub> = 1.00



**PARAMETRY PRZEKROJU: 18x18**

ht=18.0 cm			
bf=18.0 cm	Ay=216.00 cm <sup>2</sup>	Az=216.00 cm <sup>2</sup>	Ax=324.00 cm <sup>2</sup>
ea=9.0 cm	Iy=8748.00 cm <sup>4</sup>	Iz=8748.00 cm <sup>4</sup>	Ix=12947.0 cm <sup>4</sup>
es=9.0 cm	Wy=972.00 cm <sup>3</sup>	Wz=972.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 0.19/972.00 = 0.19 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>m,y,d</sub> = 9.23 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**kh<sub>y</sub> = 1.00      kmod = 0.60      Ksys = 1.00**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 0.19/9.23 = 0.02 < 1.00 (6.11)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 1.9 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)\*13u<sub>fin,z</sub> = 0.1 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 1.9 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)\*13u<sub>inst,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,y</sub> = L/300.00 = 1.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13u<sub>inst,z</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,z</sub> = L/300.00 = 1.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*3 + 1\*5 + 1\*10 + 1\*13**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**v<sub>x</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,x</sub> = L/150.00 = 2.5 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB12 (1+2+13+4+8+11)\*1.00v<sub>y</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,y</sub> = L/150.00 = 2.5 cm

Zweryfikowano

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

ELEMENTY KONSTRUKCJI WIĘŻBY, KROKIEWIE, JĘTKI, DLA STANU ISTNIEJĄCEGO, SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI I 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	8,49 1,13		12,06 1,77
2.	Z poz.1.1. Maksymalna wartość reakcji z podpory prawej - pionowa - pozioma	8,35 1,24		11,85 1,95

Schemat statyczny







## OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 3

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 22 KOMB9  $(1+2+13+26)*1.35+(4+6+9+12)*1.50$

**MATERIAŁ** C20

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 3.60$  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

$\beta_{c0} = 1.00$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** B.stropowa wiesz 3x28

$h_t = 28.0$  cm

$b_f = 30.0$  cm

$e_a = 14.0$  cm

$e_s = 14.0$  cm

$A_y = 560.00$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 54880.00$  cm<sup>4</sup>

$W_y = 3920.00$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 560.00$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 63000.00$  cm<sup>4</sup>

$W_z = 4200.00$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 840.00$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 98975.6$  cm<sup>4</sup>

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 21.97/840.00 = 0.26$  MPa

$\tau_{y,d} = 1.5*0.37/840.00 = 0.01$  MPa

$\tau_{z,d} = 1.5*37.32/840.00 = 0.67$  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:**

$\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.26/13.15 = 0.02 < 1.00 \quad (6.23-4)]$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.67/0.67)/2.49 = 0.40 < 1.00 \quad (6.13)$$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 4

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 \text{ L} = 0.97 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13+26)*1.35 + (12+6+8)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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



**PARAMETRY PRZEKROJU:** B.stropowa wiesz 3x28

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -2.02/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -16.81/3920.00 = -4.29 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.63/4200.00 = -0.15 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5*0.43/840.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5*-1.41/840.00 = -0.03 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.00$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**



**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.32 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.03/0.67)/2.49 = 0.02 < 1.00 \quad (6.13)$$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 } (1+2+12+11+8+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 5

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

### OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13+26)*1.35 + (12+6+8)*1.50$$

### 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$I_x = 6995.7 \text{ cm}^4$$

### NAPRĘŻENIA

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 21.20/224.00 = 0.95 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5*0.19/224.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

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

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

### Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.95/13.15 = 0.07 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$$



### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12+26)*1.00$$

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 } (1+2+12+11+8+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 8 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18

**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13+26)*1.35 + (12+6+8)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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



**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 42.71/224.00 = 1.91 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.80/597.33 = 1.34 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.31/522.67 = 0.59 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 * -0.10/224.00 = -0.01 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 * -0.17/224.00 = -0.01 \text{ MPa}$$

**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**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$$l_{ef} = 2.70 \text{ m}$$

$$\lambda_{rel,m} = 0.36$$

$$\sigma_{cr} = 152.13 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 1.00$$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**



$$(\text{Sig\_c},0,d/f\text{ c},0,d)^2 + \text{Sig\_m},y,d/f\text{ m},y,d + \text{km}*\text{Sig\_m},z,d/f\text{ m},z,d = 0.15 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\text{Sig\_m},y,d/(k_{\text{crit}}*f\text{ m},y,d) = 1.34/(1.00*13.85) = 0.10 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau } y,d/k_{\text{cr}})/f\text{ v},d = (0.01/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\text{Tau } z,d/k_{\text{cr}})/f\text{ v},d = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{\text{fin},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{\text{inst},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},y} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{\text{inst},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13 + 1*26$$



### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 } (1+2+12+11+8+13+26)*1.00$$

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 11 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 14 \text{ KOMB1 } (1+2+13+26)*1.35 + (3+10+5)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$gM = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x16

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig\_c},0,d = N/A_x = 56.52/224.00 = 2.52 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig\_m},y,d = M_y/W_y = 1.52/597.33 = 2.54 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig\_m},z,d = M_z/W_z = 0.05/522.67 = 0.09 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } y,d = 1.5*-0.02/224.00 = -0.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } z,d = 1.5*-0.41/224.00 = -0.03 \text{ MPa}$$

**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**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

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

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

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



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$$l_{\text{ef}} = 2.70 \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{rel } m} = 0.36$$

$$\text{Sig\_cr} = 152.13 \text{ MPa}$$

$$k_{\text{crit}} = 1.00$$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.23 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.54/(1.00 \cdot 13.85) = 0.18 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.03/0.67)/2.49 = 0.02 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: WIATR2} \quad u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

$$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 12 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13+26) \cdot 1.35 + (12+6+8) \cdot 1.50$$

**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: 14x16**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$I_x = 6995.7 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 30.73/224.00 = 1.37 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.19/224.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.37/13.15 = 0.10 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 +$$

$$(0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26 \quad u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.3 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12+26)*1.00$$

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 15 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13+26)*1.35 + (12+6+8)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 65.47/224.00 = 2.92 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.44/597.33 = 2.42 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.11/522.67 = 0.21 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 * -0.04/224.00 = -0.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * -0.39/224.00 = -0.03 \text{ MPa}$$

**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:**

$$l_{ef} = 2.70 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel,m} = 0.36$$

$$\text{Sig}_{cr} = 152.13 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 1.00$$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.23 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.42/(1.00 \cdot 13.85) = 0.17 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.03/0.67)/2.49 = 0.02 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

$$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 18**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 14 \text{ KOMB1 } (1+2+13+26) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_m = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 39.97/224.00 = 1.78 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.82/597.33 = 1.38 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.39/522.67 = 0.75 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.13/224.00 = -0.01 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.18/224.00 = -0.01 \text{ MPa}$$

**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**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$$l_{ef} = 2.70 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel,m} = 0.36$$

$$\text{Sig}_{cr} = 152.13 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 1.00$$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.16 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 1.38/(1.00 \cdot 13.85) = 0.10 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 9 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: WIATR2 } u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 9 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

$$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 } (1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 19 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13+26) \cdot 1.35 + (12+6+8) \cdot 1.50$$

**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: 14x16**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$I_x = 6995.7 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 23.29/224.00 = 1.04 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.19/224.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

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



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.04/13.15 = 0.08 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$ 

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$ **Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB4  $(1+2+13+6+8+12+26)*1.00$ 

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$ **Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 22 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3  $(1+2+13+26)*1.35 + (12+6+8)*1.50$ **MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 47.61/224.00 = 2.13 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.83/597.33 = 1.38 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.47/522.67 = 0.89 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5*0.15/224.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*-0.18/224.00 = -0.01 \text{ MPa}$$

**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**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$$l_{ef} = 2.70 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel} = 0.36$$

$$\text{Sig}_{cr} = 152.13 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 1.00$$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 1.38/(1.00 \cdot 13.85) = 0.10 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

$$u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 23**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 14 \text{ KOMB1 } (1+2+13+26) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_m = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 40.20/224.00 = 1.79 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.92/597.33 = 1.54 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.41/522.67 = 0.78 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.14/224.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -0.21/224.00 = -0.01 \text{ MPa}$$

**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**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**



$l_{ef} = 2.70 \text{ m}$        $\Lambda_{rel} = 0.36$   
 $\sigma_{cr} = 152.13 \text{ MPa}$        $k_{crit} = 1.00$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} f_{m,y,d}) = 1.54/(1.00 \cdot 13.85) = 0.11 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 9 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 } (1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 } (1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 24

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 1.20 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 24 \text{ KOMB11 } (1+2+13+26) \cdot 1.35 + (11+8+4) \cdot 1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_m = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\beta_c = 0.20$$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x13

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 3.42/182.00 = 0.19 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.36/394.33 = 3.45 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.09/424.67 = 0.21 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot -0.30/182.00 = -0.02 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -1.95/182.00 = -0.16 \text{ MPa}$$

$$\tau_{tory,d} = 0.05 \text{ MPa}, \tau_{torz,d} = 0.05 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



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

względem osi Y:

LY = 1.20 m      Lambda Y = 32.03  
 Lambda\_rel Y = 0.56      ky = 0.68  
 LFY = 1.20 m      kcy = 0.93



względem osi Z:

LZ = 1.20 m      Lambda Z = 29.74  
 Lambda\_rel Z = 0.52      kz = 0.65  
 LFZ = 1.20 m      kcz = 0.95

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**
 $(\text{Sig}_{c,0,d}/k_c \cdot y \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.27 < 1.00 \quad (6.23)$ 
 $(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.12 < 1.00 \quad (6.13-4)$ 
**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 0.6 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 + (1+0.6)\*26

u<sub>fin,z</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 0.6 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 + (1+0.6)\*26

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*3 + 1\*5 + 1\*10 + 1\*13 + 1\*26

u<sub>inst,z</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,z</sub> = L/300.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13 + 1\*26

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**v<sub>x</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,x</sub> = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB10 (1+2+13+4+6+9+12+26)\*1.00

v<sub>y</sub> = 0.2 cm < v<sub>max,y</sub> = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 25**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.20 m**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*1.35+(3+10+5)\*1.50

**MATERIAŁ** C20g<sub>M</sub> = 1.30f<sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPaf<sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPaf<sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPaf<sub>v,k</sub> = 3.60 MPaf<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPaf<sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPaE<sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 6400.00 MPaG<sub>moyen</sub> = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta<sub>c</sub> = 0.20**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x13

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Az=121.33 cm<sup>2</sup>Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>Ax=182.00 cm<sup>2</sup>Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>c,0,d</sub> = N/Ax = 21.55/182.00 = 1.18 MPaSig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 1.33/394.33 = 3.38 MPaSig<sub>m,z,d</sub> = MZ/Wz = 0.13/424.67 = 0.31 MPaTau<sub>y,d</sub> = 1.5\*0.98/182.00 = 0.08 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>c,0,d</sub> = 13.15 MPaf<sub>m,y,d</sub> = 14.25 MPaf<sub>m,z,d</sub> = 14.04 MPaf<sub>v,d</sub> = 2.49 MPa

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -1.54 / 182.00 = -0.13 \text{ MPa}$   
 $\tau_{\text{tory},d} = 0.05 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{\text{torz},d} = 0.04 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$        $k_h = 1.03$        $k_{\text{mod}} = 0.90$        $K_{\text{sys}} = 1.00$        $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:

$LY = 1.20 \text{ m}$        $\lambda_Y = 32.03$   
 $\lambda_{\text{rel } Y} = 0.56$        $k_y = 0.68$   
 $LFY = 1.20 \text{ m}$        $k_{cy} = 0.93$



względem osi Z:

$LZ = 1.20 \text{ m}$        $\lambda_Z = 29.74$   
 $\lambda_{\text{rel } Z} = 0.52$        $k_z = 0.65$   
 $LFZ = 1.20 \text{ m}$        $k_{cz} = 0.95$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$(\sigma_{c,0,d} / k_{c,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}) = 0.35 < 1.00 \quad (6.23)$

$(\tau_{y,d} / k_{cr} + \tau_{\text{tory},d} / k_{\text{shape}}) / f_{v,d} = 0.07 < 1.00$        $(\tau_{z,d} / k_{cr} + \tau_{\text{torz},d} / k_{\text{shape}}) / f_{v,d} = 0.09 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L / 200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR2

$u_{\text{fin},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L / 200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{\text{inst},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},y} = L / 300.00 = 0.4 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 9 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{\text{inst},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L / 300.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L / 150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR2

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L / 150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 26

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00$   $L = 1.20 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (12+6+8) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ** C20

$g_M = 1.30$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 0.20$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$h_t = 13.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$e_a = 6.5 \text{ cm}$

$e_s = 6.5 \text{ cm}$

$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$

$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$

$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$

$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$

$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{c,0,d} = N / A_x = 10.40 / 182.00 = 0.57 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

$\text{Sig}_{m,y,d} = M_Y/W_y = 1.57/394.33 = 3.99 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = M_Z/W_z = 0.02/424.67 = 0.06 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.24/182.00 = -0.02 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.15/182.00 = 0.18 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.06 \text{ MPa}, \text{Tau}_{\text{torz},d} = 0.06 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

### Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{\text{mod}} = 0.90$      $K_{\text{sys}} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_Y = 1.20 \text{ m}$      $\text{Lambda}_Y = 32.03$   
 $\text{Lambda}_{\text{rel } Y} = 0.56$      $k_y = 0.68$   
 $L_{FY} = 1.20 \text{ m}$      $k_{cy} = 0.93$



względem osi Z:

$L_Z = 1.20 \text{ m}$      $\text{Lambda}_Z = 29.74$   
 $\text{Lambda}_{\text{rel } Z} = 0.52$      $k_z = 0.65$   
 $L_{FZ} = 1.20 \text{ m}$      $k_{cz} = 0.95$

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.33 < 1.00 \quad (6.23)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.13 < 1.00 \quad (6.13-4)$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{\text{fin},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{\text{inst},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},y} = L/300.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{\text{inst},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 27

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 1.20 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (4+6+9+12) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ** C20

$g_M = 1.30$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klasa użyteczności: 1

$\text{Beta } c = 0.20$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x13

$h_t = 13.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$

$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$

$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$

ea=6.5 cm  
es=6.5 cm

Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>  
Wy=394.33 cm<sup>3</sup>

Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>  
Wz=424.67 cm<sup>3</sup>

Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>

### NAPRĘŻENIA

Sig\_c,0,d = N/Ax = 5.61/182.00 = 0.31 MPa  
Sig\_m,y,d = MY/Wy = 1.84/394.33 = 4.66 MPa  
Sig\_m,z,d = MZ/Wz = 0.02/424.67 = 0.04 MPa  
Tau y,d = 1.5\*-0.45/182.00 = -0.04 MPa  
Tau z,d = 1.5\*2.46/182.00 = 0.20 MPa  
Tau tory,d = 0.00 MPa, Tau torz,d = 0.00 MPa

### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 13.15 MPa  
f m,y,d = 14.25 MPa  
f m,z,d = 14.04 MPa  
f v,d = 2.49 MPa

### Współczynniki i parametry dodatkowe

km = 0.70 kh = 1.03 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 1.20 m Lambda Y = 32.03  
Lambda\_rel Y = 0.56 ky = 0.68  
LFY = 1.20 m kcy = 0.93



względem osi Z:

LZ = 1.20 m Lambda Z = 29.74  
Lambda\_rel Z = 0.52 kz = 0.65  
LFZ = 1.20 m kcz = 0.95

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

(Sig\_c,0,d/kc,y\*f c,0,d) + Sig\_m,y,d/f m,y,d + km\*Sig\_m,z,d/f m,z,d = 0.35 < 1.00 (6.23)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.02 < 1.00 (Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.12 < 1.00 (6.13-4)

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 0.6 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)\*26

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*4 + (0.5+0\*0.6)\*6 + (0.6+0\*0.6)\*9 +

(0.7+0.3\*0.6)\*12 + (1+0.6)\*13 + (1+0.6)\*26 u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 0.4 cm Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*5 + 1\*8 + 1\*13 + 1\*26

u inst,z = 0.0 cm < u inst,max,z = L/300.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v x = 0.4 cm < v max,x = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4

v y = 0.2 cm < v max,y = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 28

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.90 m

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9 (1+2+13+26)\*1.35+(4+6+9+12)\*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: B.stropowa wiesz 3x28**

ht=28.0 cm			
bf=30.0 cm	Ay=560.00 cm <sup>2</sup>	Az=560.00 cm <sup>2</sup>	Ax=840.00 cm <sup>2</sup>
ea=14.0 cm	Iy=54880.00 cm <sup>4</sup>	Iz=63000.00 cm <sup>4</sup>	Ix=81900.0 cm <sup>4</sup>
es=14.0 cm	Wy=3920.00 cm <sup>3</sup>	Wz=4200.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -1.85/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -18.07/3920.00 = -4.61 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -0.81/4200.00 = -0.19 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.73/840.00 = -0.01 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -20.76/840.00 = -0.37 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.08 \text{ MPa}, \text{Tau}_{torz,d} = 0.08 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.31 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.00$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.35 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.25 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 9 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$     Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 9 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 29

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (4+6+9+12) \cdot 1.50$

**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 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: B.stropowa wiesz 3x28**

ht=28.0 cm

bf=30.0 cm

ea=14.0 cm

es=14.0 cm

Ay=560.00 cm<sup>2</sup>Iy=54880.00 cm<sup>4</sup>Wy=3920.00 cm<sup>3</sup>Az=560.00 cm<sup>2</sup>Iz=63000.00 cm<sup>4</sup>Wz=4200.00 cm<sup>3</sup>Ax=840.00 cm<sup>2</sup>Ix=98975.6 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 22.36/840.00 = 0.27 MPa

Tau y,d = 1.5\*-0.31/840.00 = -0.01 MPa

Tau z,d = 1.5\*36.25/840.00 = 0.65 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f c,0,d = 13.15 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.00

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 = 0.27/13.15 = 0.02 &lt; 1.00 (6.23-4)]

(Tau y,d/kcr)/f v,d = (0.01/0.67)/2.49 = 0.00 &lt; 1.00

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.65/0.67)/2.49 = 0.39 &lt; 1.00 (6.13)

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

u fin,y = 0.0 cm &lt; u fin,max,y = L/250.00 = 0.2 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 + (1+0.6)\*26

u fin,z = 0.0 cm &lt; u fin,max,z = L/250.00 = 0.2 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 + (1+0.6)\*26 u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 0.1 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*6 + 1\*8 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26

u inst,z = 0.0 cm &lt; u inst,max,z = L/300.00 = 0.1 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v x = 0.0 cm &lt; v max,x = L/150.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

v y = 0.0 cm &lt; v max,y = L/150.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB4 (1+2+13+6+8+12+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 30**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.25 L = 0.48 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3 (1+2+13+26)\*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: B.stropowa wiesz 3x28**

ht=28.0 cm			
bf=30.0 cm	Ay=560.00 cm <sup>2</sup>	Az=560.00 cm <sup>2</sup>	Ax=840.00 cm <sup>2</sup>
ea=14.0 cm	Iy=54880.00 cm <sup>4</sup>	Iz=63000.00 cm <sup>4</sup>	Ix=81900.0 cm <sup>4</sup>
es=14.0 cm	Wy=3920.00 cm <sup>3</sup>	Wz=4200.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -2.02/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -15.46/3920.00 = -3.94 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -0.36/4200.00 = -0.09 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.37/840.00 = -0.01 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 1.61/840.00 = 0.03 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.31 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.00$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.29 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.03/0.67)/2.49 = 0.02 < 1.00 \quad (6.13)$

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

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 31

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 1.90 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (4+6+9+12) \cdot 1.50$

**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: B.stropowa wiesz 3x28**

ht=28.0 cm			
bf=30.0 cm	Ay=560.00 cm <sup>2</sup>	Az=560.00 cm <sup>2</sup>	Ax=840.00 cm <sup>2</sup>
ea=14.0 cm	Iy=54880.00 cm <sup>4</sup>	Iz=63000.00 cm <sup>4</sup>	Ix=81900.0 cm <sup>4</sup>
es=14.0 cm	Wy=3920.00 cm <sup>3</sup>	Wz=4200.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -2.10/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -19.63/3920.00 = -5.01 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -0.63/4200.00 = -0.15 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.56/840.00 = 0.01 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -19.96/840.00 = -0.36 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.06 \text{ MPa}, \text{Tau}_{torz,d} = 0.06 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.31 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.00$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.37 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.24 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 9 +$

$(0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$      $u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$     Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB10  $(1+2+13+4+6+9+12+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 32

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (4+6+9+12) \cdot 1.50$

**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 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZĘKROJU: B.stropowa wiesz 3x28**

ht=28.0 cm

bf=30.0 cm

ea=14.0 cm

es=14.0 cm

Ay=560.00 cm<sup>2</sup>Iy=54880.00 cm<sup>4</sup>Wy=3920.00 cm<sup>3</sup>Az=560.00 cm<sup>2</sup>Iz=63000.00 cm<sup>4</sup>Wz=4200.00 cm<sup>3</sup>Ax=840.00 cm<sup>2</sup>Ix=98975.6 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>c,0,d</sub> = N/Ax = 31.57/840.00 = 0.38 MPaTau<sub>y,d</sub> = 1.5 \* -0.09/840.00 = -0.00 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5 \* 51.68/840.00 = 0.92 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>c,0,d</sub> = 13.15 MPaf<sub>v,d</sub> = 2.49 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Sig<sub>c,0,d</sub>/f<sub>c,0,d</sub> = 0.38/13.15 = 0.03 < 1.00 (6.23-4)](Tau<sub>y,d</sub>/kcr)/f<sub>v,d</sub> = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00(Tau<sub>z,d</sub>/kcr)/f<sub>v,d</sub> = (0.92/0.67)/2.49 = 0.55 < 1.00 (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 0.2 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*4 + (0.5+0\*0.6)\*5 + (0.6+0\*0.6)\*8 + (1+0.6)\*13 + (1+0.6)\*26u<sub>fin,z</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 0.2 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*4 + (0.5+0\*0.6)\*6 + (0.6+0\*0.6)\*9 + (0.7+0.3\*0.6)\*12 + (1+0.6)\*13 + (1+0.6)\*26u<sub>inst,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,y</sub> = L/300.00 = 0.1 cm Zweryfikowano**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*5 + 1\*8 + 1\*13 + 1\*26u<sub>inst,z</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,z</sub> = L/300.00 = 0.1 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**v<sub>x</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,x</sub> = L/150.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00v<sub>y</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,y</sub> = L/150.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6 (1+2+4+5+8+13+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 33**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 0.97 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 24 KOMB11 (1+2+13+26)\*1.35+(11+8+4)\*1.50**MATERIAŁ** C20g<sub>M</sub> = 1.30f<sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPaf<sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPaf<sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPaf<sub>v,k</sub> = 3.60 MPaf<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPaf<sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPaE<sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 6400.00 MPaG<sub>moyen</sub> = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: B.stropowa wiesz 3x28**

ht=28.0 cm			
bf=30.0 cm	Ay=560.00 cm <sup>2</sup>	Az=560.00 cm <sup>2</sup>	Ax=840.00 cm <sup>2</sup>
ea=14.0 cm	Iy=54880.00 cm <sup>4</sup>	Iz=63000.00 cm <sup>4</sup>	Ix=81900.0 cm <sup>4</sup>
es=14.0 cm	Wy=3920.00 cm <sup>3</sup>	Wz=4200.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -2.10/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -21.16/3920.00 = -5.40 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -0.12/4200.00 = -0.03 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.08/840.00 = -0.00 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.94/840.00 = 0.02 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.31 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.00$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.39 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.02/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$

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

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB10  $(1+2+13+4+6+9+12+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 34**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.90 m**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (4+6+9+12) \cdot 1.50$

**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 PRZĘKROJU: B.stropowa wiesz 3x28**

ht=28.0 cm			
bf=30.0 cm	Ay=560.00 cm <sup>2</sup>	Az=560.00 cm <sup>2</sup>	Ax=840.00 cm <sup>2</sup>
ea=14.0 cm	Iy=54880.00 cm <sup>4</sup>	Iz=63000.00 cm <sup>4</sup>	Ix=81900.0 cm <sup>4</sup>
es=14.0 cm	Wy=3920.00 cm <sup>3</sup>	Wz=4200.00 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -2.71/840.00 = -0.03 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -22.98/3920.00 = -5.86 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.25/4200.00 = -0.06 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.23/840.00 = 0.00 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -26.00/840.00 = -0.46 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.03 \text{ MPa}, \text{Tau}_{torz,d} = 0.03 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.31 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.85 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.00$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.43 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.01 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.29 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

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

$+ (1+0.6) \cdot 26$   $u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 35

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 0.40 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

**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 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Az=121.33 cm<sup>2</sup>Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>Ax=182.00 cm<sup>2</sup>Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 11.20/182.00 = 0.62 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 1.94/394.33 = 4.91 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = 0.22/424.67 = 0.52 MPa

Tau y,d = 1.5 \* -0.09/182.00 = -0.01 MPa

Tau z,d = 1.5 \* -4.97/182.00 = -0.41 MPa

Tau tory,d = 0.31 MPa, Tau torz,d = 0.31 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f c,0,d = 13.15 MPa

f m,y,d = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:

LY = 0.40 m

Lambda\_rel Y = 0.18

LFY = 0.40 m

Lambda Y = 10.66

ky = 0.51

kcy = 1.00



względem osi Z:

LZ = 0.40 m

Lambda\_rel Z = 0.17

LFZ = 0.40 m

Lambda Z = 9.90

kz = 0.50

kcz = 1.00

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

(Sig\_c,0,d/f c,0,d)^2 + Sig\_m,y,d/f m,y,d + km \* Sig\_m,z,d/f m,z,d = 0.37 &lt; 1.00 (6.19)

(Tau y,d/kcr + Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.12 &lt; 1.00

(Tau z,d/kcr + Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.36 &lt; 1.00 (6.13-4)

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

v x = 0.1 cm &lt; v max,x = L/150.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia: WIATR2*

v y = 0.1 cm &lt; v max,y = L/150.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00***Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 36**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.20 m**OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 16 KOMB3 (1+2+13+26)\*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 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 = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=121.33 cm <sup>2</sup>	Az=121.33 cm <sup>2</sup>	Ax=182.00 cm <sup>2</sup>
ea=6.5 cm	Iy=2563.17 cm <sup>4</sup>	Iz=2972.67 cm <sup>4</sup>	Ix=4644.8 cm <sup>4</sup>
es=6.5 cm	Wy=394.33 cm <sup>3</sup>	Wz=424.67 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/Ax = 6.11/182.00 = 0.34 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = 1.78/394.33 = 4.50 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = 0.01/424.67 = 0.03 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.13/182.00 = 0.01 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.44/182.00 = 0.20 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.08 \text{ MPa}, \text{Tau}_{\text{torz},d} = 0.08 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{\text{mod}} = 0.90$      $K_{\text{sys}} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:

$LY = 1.20 \text{ m}$      $\text{Lambda}_Y = 32.03$   
 $\text{Lambda}_{\text{rel}_Y} = 0.56$      $k_y = 0.68$   
 $LFY = 1.20 \text{ m}$      $k_{cy} = 0.93$



względem osi Z:

$LZ = 1.20 \text{ m}$      $\text{Lambda}_Z = 29.74$   
 $\text{Lambda}_{\text{rel}_Z} = 0.52$      $k_z = 0.65$   
 $LFZ = 1.20 \text{ m}$      $k_{cz} = 0.95$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$(\text{Sig}_{c,0,d}/k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.34 < 1.00 \quad (6.23)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.15 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{\text{fin},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{\text{inst},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR2

$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 37**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 1.20 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

**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 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Az=121.33 cm<sup>2</sup>Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>Ax=182.00 cm<sup>2</sup>Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 20.33/182.00 = 1.12 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 2.03/394.33 = 5.14 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = 0.13/424.67 = 0.30 MPa

Tau y,d = 1.5 \* -0.97/182.00 = -0.08 MPa

Tau z,d = 1.5 \* -2.51/182.00 = -0.21 MPa

Tau tory,d = 0.06 MPa, Tau torz,d = 0.06 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f c,0,d = 13.15 MPa

f m,y,d = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:

LY = 1.20 m

Lambda\_rel Y = 0.56

LFY = 1.20 m

Lambda Y = 32.03

ky = 0.68

kcy = 0.93



względem osi Z:

LZ = 1.20 m

Lambda\_rel Z = 0.52

LFZ = 1.20 m

Lambda Z = 29.74

kz = 0.65

kcz = 0.95

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

(Sig\_c,0,d/kc,y\*f c,0,d) + Sig\_m,y,d/f m,y,d + km\*Sig\_m,z,d/f m,z,d = 0.47 &lt; 1.00 (6.23)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.07 &lt; 1.00

(Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.15 &lt; 1.00 (6.13-4)

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

u fin,y = 0.0 cm &lt; u fin,max,y = L/200.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR2

u fin,z = 0.0 cm &lt; u fin,max,z = L/200.00 = 0.6 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 + (1+0.6)\*26 u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26

u inst,z = 0.0 cm &lt; u inst,max,z = L/300.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*3 + 1\*5 + 1\*10 + 1\*13 + 1\*26**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v x = 0.4 cm &lt; v max,x = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

v y = 0.0 cm &lt; v max,y = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6 (1+2+4+5+8+13+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 38**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.20 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 18 KOMB5 (1+2+13+26)\*1.35+(4+5+8)\*1.50

**MATERIAŁ C20**

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$h_t = 13.0 \text{ cm}$	$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$	$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$	$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$
$b_f = 14.0 \text{ cm}$	$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$	$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$	$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$
$ea = 6.5 \text{ cm}$	$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$	$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$	
$es = 6.5 \text{ cm}$			

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 8.83/182.00 = 0.48 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,y,d} = M/Y = 1.44/394.33 = 3.65 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d} = MZ/W_z = 0.11/424.67 = 0.26 \text{ MPa}$   
 $\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 0.51/182.00 = 0.04 \text{ MPa}$   
 $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 1.93/182.00 = -0.16 \text{ MPa}$   
 $\tau_{\text{tory},d} = 0.03 \text{ MPa}, \tau_{\text{torz},d} = 0.03 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{\text{mod}} = 0.90$      $K_{\text{sys}} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:

$L_Y = 1.20 \text{ m}$      $\lambda_Y = 32.03$   
 $\lambda_{\text{rel } Y} = 0.56$      $k_y = 0.68$   
 $L_{FY} = 1.20 \text{ m}$      $k_{cy} = 0.93$



względem osi Z:

$L_Z = 1.20 \text{ m}$      $\lambda_Z = 29.74$   
 $\lambda_{\text{rel } Z} = 0.52$      $k_z = 0.65$   
 $L_{FZ} = 1.20 \text{ m}$      $k_{cz} = 0.95$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$(\sigma_{c,0,d}/k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.31 < 1.00 \quad (6.23)$

$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00$      $(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.11 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{\text{fin},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{\text{inst},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},y} = L/300.00 = 0.4 \text{ cm}$     Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{\text{inst},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**



PREȚ:39

PUNKT:1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1  $(1+2+13+26)*1.35+(3+10+5)*1.50$ **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 = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Az=121.33 cm<sup>2</sup>Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>Ax=182.00 cm<sup>2</sup>Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 1.63/182.00 = 0.09 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 0.59/394.33 = 1.49 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = 0.49/424.67 = 1.16 MPa

Tau y,d = 1.5\*0.49/182.00 = 0.04 MPa

Tau z,d = 1.5\*-1.06/182.00 = -0.09 MPa

Tau tory,d = 0.05 MPa, Tau torz,d = 0.05 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f c,0,d = 13.15 MPa

f m,y,d = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:

LY = 1.20 m

Lambda\_rel Y = 0.56

LFY = 1.20 m

Lambda Y = 32.03

ky = 0.68

kcy = 0.93



względem osi Z:

LZ = 1.20 m

Lambda\_rel Z = 0.52

LFZ = 1.20 m

Lambda Z = 29.74

kz = 0.65

kcz = 0.95

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:** $(\text{Sig}_c,0,d/k_c,y*f_{c,0,d}) + \text{Sig}_m,y,d/f_{m,y,d} + k_m*\text{Sig}_m,z,d/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00$  (6.23) $(\text{Tau}_y,d/k_{cr}+\text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00$  $(\text{Tau}_z,d/k_{cr}+\text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.07 < 1.00$  (6.13-4)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

u fin,y = 0.0 cm &lt; u fin,max,y = L/200.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: WIATR4

u fin,z = 0.0 cm &lt; u fin,max,z = L/200.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$  u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 0.4 cm ZweryfikowanoDecydujący przypadek obciążenia:  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*5 + 1*8 + 1*13 + 1*26$ 

u inst,z = 0.0 cm &lt; u inst,max,z = L/300.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13 + 1*26$ 

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

v x = 0.0 cm &lt; v max,x = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: WIATR4

v y = 0.1 cm &lt; v max,y = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$ **Profil poprawny !!!**



**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 40**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.20 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 22 KOMB9 (1+2+13+26)\*1.35+(4+6+9+12)\*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: 14x13**

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Az=121.33 cm<sup>2</sup>Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>Ax=182.00 cm<sup>2</sup>Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_t,0,d = N/Ax = -3.94/182.00 = -0.22 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = -0.84/394.33 = -2.13 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = -0.03/424.67 = -0.06 MPa

Tau y,d = 1.5\*0.34/182.00 = 0.03 MPa

Tau z,d = 1.5\*1.11/182.00 = 0.09 MPa

Tau tory,d = 0.02 MPa, Tau torz,d = 0.02 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f t,0,d = 8.55 MPa

f m,y,d = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

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 + km\*Sig\_m,z,d/f m,z,d = 0.18 &lt; 1.00 (6.17)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.03 &lt; 1.00

(Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.06 &lt; 1.00 (6.13-4)

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

u fin,y = 0.0 cm &lt; u fin,max,y = L/200.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: WIATR4

u fin,z = 0.0 cm &lt; u fin,max,z = L/200.00 = 0.6 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 + (1+0.6)\*26 u inst,y = 0.0 cm &lt; u inst,max,y = L/300.00 = 0.4 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13 + 1\*26

u inst,z = 0.0 cm &lt; u inst,max,z = L/300.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v x = 0.4 cm &lt; v max,x = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: WIATR4

v y = 0.1 cm &lt; v max,y = L/150.00 = 0.8 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

NORMA: **PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY: **Weryfikacja prętów****GRUPA:****PRĘT: 41****PUNKT: 1****WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 24 KOMB11  $(1+2+13+26)*1.35+(11+8+4)*1.50$ **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 $\beta_c = 0.20$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13** $h_t = 13.0$  cm $b_f = 14.0$  cm $ea = 6.5$  cm $es = 6.5$  cm $A_y = 121.33$  cm<sup>2</sup> $I_y = 2563.17$  cm<sup>4</sup> $W_y = 394.33$  cm<sup>3</sup> $A_z = 121.33$  cm<sup>2</sup> $I_z = 2972.67$  cm<sup>4</sup> $W_z = 424.67$  cm<sup>3</sup> $A_x = 182.00$  cm<sup>2</sup> $I_x = 4644.8$  cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA** $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 17.25/182.00 = 0.95$  MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.69/394.33 = 1.75$  MPa $\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = 1.17/424.67 = 2.75$  MPa $\tau_{y,d} = 1.5 * -1.02/182.00 = -0.08$  MPa $\tau_{z,d} = 1.5 * -1.63/182.00 = -0.13$  MPa $\tau_{tory,d} = 0.04$  MPa,  $\tau_{torz,d} = 0.04$  MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE** $f_{c,0,d} = 13.15$  MPa $f_{m,y,d} = 14.25$  MPa $f_{m,z,d} = 14.04$  MPa $f_{v,d} = 2.49$  MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe** $k_m = 0.70$  $k_h = 1.03$  $k_{mod} = 0.90$  $K_{sys} = 1.00$  $k_{cr} = 0.67$ **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

 $L_Y = 1.20$  m $\lambda_{rel,Y} = 0.56$  $LF_Y = 1.20$  m $\lambda_Y = 32.03$  $k_y = 0.68$  $k_{cy} = 0.93$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 1.20$  m $\lambda_{rel,Z} = 0.52$  $LF_Z = 1.20$  m $\lambda_Z = 29.74$  $k_z = 0.65$  $k_{cz} = 0.95$ **FORMUŁY WERYFIKACYJNE:** $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} * f_{c,0,d}) + k_m * \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.36 < 1.00$  (6.24) $(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.07 < 1.00$   $(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.10 < 1.00$  (6.13-4)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):** $u_{fin,y} = 0.0$  cm  $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.6$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$  $u_{fin,z} = 0.0$  cm  $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.6$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$  $u_{inst,y} = 0.0$  cm  $< u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.4$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$  $u_{inst,z} = 0.0$  cm  $< u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.4$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13 + 1*26$ **Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** $v_x = 0.4$  cm  $< v_{max,x} = L/150.00 = 0.8$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: WIATR4

 $v_y = 0.1$  cm  $< v_{max,y} = L/150.00 = 0.8$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 42

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 16 KOMB3 (1+2+13+26)\*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:** 14x13

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>

Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>

Wy=394.33 cm<sup>3</sup>

Az=121.33 cm<sup>2</sup>

Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>

Wz=424.67 cm<sup>3</sup>

Ax=182.00 cm<sup>2</sup>

Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>

**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 16.33/182.00 = 0.90 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 0.05/394.33 = 0.12 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = 1.33/424.67 = 3.13 MPa

Tau y,d = 1.5\*1.14/182.00 = 0.09 MPa

Tau z,d = 1.5\*-0.24/182.00 = -0.02 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 = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

LY = 1.20 m

Lambda\_rel Y = 0.56

LFY = 1.20 m

Lambda Y = 32.03

ky = 0.68

kcy = 0.93



względem osi Z:

LZ = 1.20 m

Lambda\_rel Z = 0.52

LFZ = 1.20 m

Lambda Z = 29.74

kz = 0.65

kcz = 0.95

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_c,0,d/(kc,z\*f c,0,d) + km\*Sig\_m,y,d/f m,y,d + Sig\_m,z,d/f m,z,d = 0.30 < 1.00 (6.24)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.07 < 1.00 (Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.02 < 1.00 (6.13-4)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 0.6 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)\*26

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 0.6 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 + (1+0.6)\*26 u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 0.4 cm Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1\*1 + 1\*2 + 1\*6 + 1\*8 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26

u inst,z = 0.0 cm < u inst,max,z = L/300.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13 + 1\*26

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**
 $v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{\max, x} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4
 $v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\max, y} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6 (1+2+4+5+8+13+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 43**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 1.20 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*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

 $\beta_{c,0} = 0.20$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13** $h_t = 13.0 \text{ cm}$  $b_f = 14.0 \text{ cm}$  $e_a = 6.5 \text{ cm}$  $e_s = 6.5 \text{ cm}$  $A_y = 121.33 \text{ cm}^2$  $I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$  $W_y = 394.33 \text{ cm}^3$  $A_z = 121.33 \text{ cm}^2$  $I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$  $W_z = 424.67 \text{ cm}^3$  $A_x = 182.00 \text{ cm}^2$  $I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$ **NAPRĘŻENIA** $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 6.95/182.00 = 0.38 \text{ MPa}$  $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.42/394.33 = 3.61 \text{ MPa}$  $\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.10/424.67 = 0.23 \text{ MPa}$  $\tau_{y,d} = 1.5 \cdot -0.35/182.00 = -0.03 \text{ MPa}$  $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -2.04/182.00 = -0.17 \text{ MPa}$  $\tau_{\text{tory},d} = 0.07 \text{ MPa}, \tau_{\text{torz},d} = 0.06 \text{ MPa}$ **NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE** $f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$  $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$  $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$  $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$ **Współczynniki i parametry dodatkowe** $k_m = 0.70$  $k_h = 1.03$  $k_{\text{mod}} = 0.90$  $K_{\text{sys}} = 1.00$  $k_{cr} = 0.67$ **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

 $L_Y = 1.20 \text{ m}$  $\lambda_{\text{rel}, Y} = 0.56$  $L_{FY} = 1.20 \text{ m}$  $\lambda_Y = 32.03$  $k_y = 0.68$  $k_{cy} = 0.93$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 1.20 \text{ m}$  $\lambda_{\text{rel}, Z} = 0.52$  $L_{FZ} = 1.20 \text{ m}$  $\lambda_Z = 29.74$  $k_z = 0.65$  $k_{cz} = 0.95$ **FORMUŁY WERYFIKACYJNE:** $(\sigma_{c,0,d}/k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.30 < 1.00 \quad (6.23)$  $(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00$  $(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.13 < 1.00 \quad (6.13-4)$ **PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):** $u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\max,y} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$  $u_{\text{fin},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\max,z} = L/200.00 = 0.6 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$  $u_{\text{inst},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\max,y} = L/300.00 = 0.4 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*5 + 1*8 + 1*13 + 1*26$

$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26)*1.00$

$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 48

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26)*1.35 + (3+10+5)*1.50$

**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:** 14x13

$h_t = 13.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$e_a = 6.5 \text{ cm}$

$e_s = 6.5 \text{ cm}$

$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$

$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$

$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$

$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$

$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -19.54/182.00 = -1.07 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -1.02/394.33 = -2.58 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.09/424.67 = -0.22 \text{ MPa}$

$\tau_{y,d} = 1.5*0.05/182.00 = 0.00 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5*2.60/182.00 = 0.21 \text{ MPa}$

$\tau_{tory,d} = 0.21 \text{ MPa}, \tau_{torz,d} = 0.20 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$

$k_h = 1.03$

$k_{mod} = 0.90$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.32 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.08 < 1.00$

$(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.20 < 1.00 \quad (6.13-4)$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00  
 $v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$  Zweryfikowano  
**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014  
**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 49

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 20 KOMB7 (1+2+13+26)\*1.35+(12+11+8)\*1.50

**MATERIAŁ** C20

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 3.60 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 6400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta <sub>c</sub> = 1.00



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x13

ht=13.0 cm	Ay=121.33 cm <sup>2</sup>	Az=121.33 cm <sup>2</sup>	Ax=182.00 cm <sup>2</sup>
bf=14.0 cm	Iy=2563.17 cm <sup>4</sup>	Iz=2972.67 cm <sup>4</sup>	Ix=4644.8 cm <sup>4</sup>
ea=6.5 cm	Wy=394.33 cm <sup>3</sup>	Wz=424.67 cm <sup>3</sup>	
es=6.5 cm			

**NAPRĘŻENIA**

Sig<sub>t,0,d</sub> = N/Ax = -4.75/182.00 = -0.26 MPa  
 Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -0.31/394.33 = -0.79 MPa  
 Sig<sub>m,z,d</sub> = MZ/Wz = -2.49/424.67 = -5.86 MPa  
 Tau<sub>y,d</sub> = 1.5\*-1.77/182.00 = -0.15 MPa  
 Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*0.20/182.00 = 0.02 MPa  
 Tau<sub>tory,d</sub> = 0.08 MPa, Tau<sub>torz,d</sub> = 0.08 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f<sub>t,0,d</sub> = 8.55 MPa  
 f<sub>m,y,d</sub> = 14.25 MPa  
 f<sub>m,z,d</sub> = 14.04 MPa  
 f<sub>v,d</sub> = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70 kh = 1.03 kmod = 0.90 Ksys = 1.00 kcr = 0.67



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig<sub>t,0,d</sub>/f<sub>t,0,d</sub> + km\*Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> + Sig<sub>m,z,d</sub>/f<sub>m,z,d</sub> = 0.49 < 1.00 (6.18)

(Tau<sub>y,d</sub>/kcr+Tau<sub>tory,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.12 < 1.00 (Tau<sub>z,d</sub>/kcr+Tau<sub>torz,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.04 < 1.00 (6.13-4)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB4 (1+2+13+6+8+12+26)\*1.00

$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 50**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 0.40 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*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: 14x13**

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Az=121.33 cm<sup>2</sup>Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>Ax=182.00 cm<sup>2</sup>Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_t,0,d = N/Ax = -7.61/182.00 = -0.42 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = -2.65/394.33 = -6.73 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = -0.13/424.67 = -0.30 MPa

Tau y,d = 1.5\*0.19/182.00 = 0.02 MPa

Tau z,d = 1.5\*-6.78/182.00 = -0.56 MPa

Tau tory,d = 0.02 MPa, Tau torz,d = 0.02 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f t,0,d = 8.55 MPa

f m,y,d = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

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 + km\*Sig\_m,z,d/f m,z,d = 0.54 &lt; 1.00 (6.17)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.02 &lt; 1.00

(Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.34 &lt; 1.00 (6.13-4)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

v x = 0.2 cm &lt; v max,x = L/150.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

v y = 0.0 cm &lt; v max,y = L/150.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 51**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*1.35+(3+10+5)\*1.50



**MATERIAŁ** C20

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$ht = 13.0 \text{ cm}$	$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$	$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$	$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$
$bf = 14.0 \text{ cm}$	$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$	$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$	$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$
$ea = 6.5 \text{ cm}$	$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$	$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$	
$es = 6.5 \text{ cm}$			

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -50.97/182.00 = -2.80 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -1.13/394.33 = -2.87 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = -0.09/424.67 = -0.21 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.17/182.00 = 0.01 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.78/182.00 = 0.23 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.04 \text{ MPa}, \text{Tau}_{\text{torz},d} = 0.04 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{\text{mod}} = 0.90$      $K_{\text{sys}} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.54 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.02 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.15 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$     Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$     Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 52

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ** C20

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



**PARAMETRY PRZĘKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=121.33 cm <sup>2</sup>	Az=121.33 cm <sup>2</sup>	Ax=182.00 cm <sup>2</sup>
ea=6.5 cm	Iy=2563.17 cm <sup>4</sup>	Iz=2972.67 cm <sup>4</sup>	Ix=4644.8 cm <sup>4</sup>
es=6.5 cm	Wy=394.33 cm <sup>3</sup>	Wz=424.67 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -23.99/182.00 = -1.32 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -1.40/394.33 = -3.54 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -0.49/424.67 = -1.15 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.35/182.00 = 0.03 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 0.99/182.00 = 0.08 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{t,0,d} = 0.01 \text{ MPa}, \text{Tau}_{t,0,z,d} = 0.01 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.46 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.02 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.05 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$     Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$     Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* KOMB6 (1+2+4+5+8+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 53**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 0.40 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*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	$\text{Beta}_c = 0.20$

**PARAMETRY PRZĘKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=121.33 cm <sup>2</sup>	Az=121.33 cm <sup>2</sup>	Ax=182.00 cm <sup>2</sup>
ea=6.5 cm	Iy=2563.17 cm <sup>4</sup>	Iz=2972.67 cm <sup>4</sup>	Ix=4644.8 cm <sup>4</sup>
es=6.5 cm	Wy=394.33 cm <sup>3</sup>	Wz=424.67 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 0.91/182.00 = 0.05 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 1.63/394.33 = 4.13 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = 0.25/424.67 = 0.60 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.75/182.00 = 0.06 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 4.16/182.00 = -0.34 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.31 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.30 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:

$LY = 0.40 \text{ m}$      $\text{Lambda}_Y = 10.66$   
 $\text{Lambda}_{rel Y} = 0.18$      $k_y = 0.51$   
 $LFY = 0.40 \text{ m}$      $k_{cy} = 1.00$



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:**

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.32 < 1.00 \quad (6.19)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.15 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.32 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR2

$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 54

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

**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     $\text{Beta}_c = 1.00$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$ht = 13.0 \text{ cm}$      $A_y = 121.33 \text{ cm}^2$      $A_z = 121.33 \text{ cm}^2$      $A_x = 182.00 \text{ cm}^2$   
 $bf = 14.0 \text{ cm}$      $I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$      $I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$      $I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$   
 $ea = 6.5 \text{ cm}$      $W_y = 394.33 \text{ cm}^3$      $W_z = 424.67 \text{ cm}^3$   
 $es = 6.5 \text{ cm}$

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -29.63/182.00 = -1.63 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -0.80/394.33 = -2.04 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = -0.05/424.67 = -0.11 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 0.62 / 182.00 = 0.05 \text{ MPa}$$

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

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 2.03 / 182.00 = 0.17 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{tory},d} = 0.19 \text{ MPa}, \tau_{\text{torz},d} = 0.19 \text{ MPa}$$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

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

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

$$k_{cr} = 0.67$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0.34 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\tau_{y,d} / k_{cr} + \tau_{\text{tory},d} / k_{\text{shape}}) / f_{v,d} = 0.10 < 1.00$$

$$(\tau_{z,d} / k_{cr} + \tau_{\text{torz},d} / k_{\text{shape}}) / f_{v,d} = 0.17 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

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

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L / 150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* WIATR2

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L / 150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 55**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 20 KOMB7 (1+2+13+26)\*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

$$\beta_c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_x = -7.40 / 182.00 = -0.41 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = -0.47 / 394.33 = -1.19 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z / W_z = -2.13 / 424.67 = -5.01 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 1.51 / 182.00 = 0.12 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -0.03 / 182.00 = -0.00 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{tory},d} = 0.07 \text{ MPa}, \tau_{\text{torz},d} = 0.07 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

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

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

$$k_{cr} = 0.67$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.46 < 1.00 \quad (6.18)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.10 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

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

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

$$v_y = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 56**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 20 KOMB7 (1+2+13+26)\*1.35+(12+11+8)\*1.50

**MATERIAŁ** C20g<sub>M</sub> = 1.30f<sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPaf<sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPaf<sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPaf<sub>v,k</sub> = 3.60 MPaf<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPaf<sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPaE<sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 6400.00 MPaG<sub>moyen</sub> = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta<sub>c</sub> = 1.00**PARAMETRY PRZEKROJU:** Platew 2x14x16-0,1

ht=16.0 cm

bf=28.1 cm

ea=0.1 cm

es=0.0 cm

A<sub>y</sub>=298.67 cm<sup>2</sup>I<sub>y</sub>=9557.33 cm<sup>4</sup>W<sub>y</sub>=1194.67 cm<sup>3</sup>A<sub>z</sub>=298.67 cm<sup>2</sup>I<sub>z</sub>=29584.05 cm<sup>4</sup>W<sub>z</sub>=2105.63 cm<sup>3</sup>A<sub>x</sub>=448.00 cm<sup>2</sup>I<sub>x</sub>=13134.6 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 4.09/448.00 = 0.09 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.81/1194.67 = 1.52 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 7.79/2105.63 = 3.70 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 14.37/448.00 = 0.48 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 2.64/448.00 = 0.09 \text{ MPa}$$

$$\tau_{t,0,d} = 0.10 \text{ MPa}, \quad \tau_{t,90,d} = 0.10 \text{ MPa}$$

**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<sub>m</sub> = 0.70k<sub>h</sub> = 1.01k<sub>mod</sub> = 0.90K<sub>sys</sub> = 1.00k<sub>cr</sub> = 0.67**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.34 < 1.00 \quad (6.20)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.33 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.09 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: WIATR2 } u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*8 + 1*11 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$$



### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 } (1+2+13+4+8+11+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 57

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 24 \text{ KOMB11 } (1+2+13+26)*1.35 + (11+8+4)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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



**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 3823.3 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -2.24/182.00 = -0.12 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -1.84/394.33 = -4.66 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.74/424.67 = -1.75 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 * -0.88/182.00 = -0.07 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * 4.04/182.00 = 0.33 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{tory,d} = 0.08 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.08 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.43 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.07 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.23 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

**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:** WIATR2

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*8 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$ 

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*5 + 1*8 + 1*13 + 1*26$ **Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$ 

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26)*1.00$ **Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 58**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 0.85 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 20 KOMB7  $(1+2+13+26)*1.35 + (12+11+8)*1.50$ **MATERIAŁ** C20

$$gM = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klasa użyteczności: 1

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 0.03/182.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.96/394.33 = 4.98 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 1.01/424.67 = 2.38 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 * -1.77/182.00 = -0.15 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * 3.19/182.00 = 0.26 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{tory,d} = 0.03 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.03 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig\_c},0,d/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig\_m},y,d/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig\_m},z,d/f_{m,z,d} = 0.47 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$(\text{Tau } y,d/k_{cr} + \text{Tau } tory,d/k_{shape})/f_{v,d} = 0.10 < 1.00 \quad (\text{Tau } z,d/k_{cr} + \text{Tau } torz,d/k_{shape})/f_{v,d} = 0.17 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

**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:** WIATR2

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$ 

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$ **Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$ 

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26) \cdot 1.00$ **Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 59**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 24 KOMB11  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (11+8+4) \cdot 1.50$ **MATERIAŁ** C20

$$gM = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klasa użyteczności: 1

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

**PARAMETRY PRZEKROJU:** Płatew 2x14x16-0,1

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

$$bf = 28.1 \text{ cm}$$

$$A_y = 298.67 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 298.67 \text{ cm}^2$$

$$A_x = 448.00 \text{ cm}^2$$

$$ea = 0.1 \text{ cm}$$

$$I_y = 9557.33 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 29584.05 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 13991.5 \text{ cm}^4$$

$$es = 0.0 \text{ cm}$$

$$W_y = 1194.67 \text{ cm}^3$$

$$W_z = 2105.63 \text{ cm}^3$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig\_c},0,d = N/A_x = 6.49/448.00 = 0.14 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig\_m},y,d = M_y/W_y = 0.89/1194.67 = 0.74 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig\_m},z,d = M_z/W_z = 2.18/2105.63 = 1.04 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } y,d = 1.5 \cdot 13.03/448.00 = 0.44 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } z,d = 1.5 \cdot 2.16/448.00 = 0.07 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } tory,d = 0.05 \text{ MPa}, \text{ Tau } torz,d = 0.06 \text{ MPa}$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:



**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig\_c},0,d/f_{c,0,d})^2 + km \cdot \text{Sig\_m},y,d/f_{m,y,d} + \text{Sig\_m},z,d/f_{m,z,d} = 0.11 < 1.00 \quad (6.20)$$

$$(\text{Tau } y,d/kcr + \text{Tau } tory,d/kshape)/f_{v,d} = 0.28 < 1.00 \quad (\text{Tau } z,d/kcr + \text{Tau } torz,d/kshape)/f_{v,d} = 0.06 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: WIATR2 } u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.7 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 } (1+2+13+4+8+11+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 60**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 14 \text{ KOMB1 } (1+2+13+26)*1.35 + (3+10+5)*1.50$$

**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:** 14x13

$$ht = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$ea = 6.5 \text{ cm}$$

$$es = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 3823.3 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig\_t},0,d = N/A_x = -12.24/182.00 = -0.67 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig\_m},y,d = MY/W_y = -2.14/394.33 = -5.42 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig\_m},z,d = MZ/W_z = -0.62/424.67 = -1.45 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } y,d = 1.5 * -1.58/182.00 = -0.13 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } z,d = 1.5 * 3.01/182.00 = 0.25 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau } tory,d = 0.05 \text{ MPa}, \text{ Tau } torz,d = 0.05 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$km = 0.70$$

$$kh = 1.03$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$kcr = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:



**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.53 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.10 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.17 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

**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:** WIATR2

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*3 + 1\*5 + 1\*10 + 1\*13 + 1\*26**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB10 (1+2+13+4+6+9+12+26)\*1.00

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 61**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 0.85 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*1.35+(3+10+5)\*1.50**MATERIAŁ** C20

$$gM = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klasa użyteczności: 1

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

**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x13

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 3823.3 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -12.06/182.00 = -0.66 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -1.55/394.33 = -3.94 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.64/424.67 = -1.50 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 2.15/182.00 = 0.18 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.49/182.00 = -0.21 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{tory,d} = 0.06 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.06 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

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



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{km} \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.43 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/\text{kcr} + \text{Tau}_{tory,d}/\text{kshape})/f_{v,d} = 0.13 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/\text{kcr} + \text{Tau}_{torz,d}/\text{kshape})/f_{v,d} = 0.15 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

**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:** WIATR2

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 9 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$ 

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$ **Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$ 

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$ **Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 62**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.80 \text{ L} = 1.60 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 20 KOMB7  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (12+11+8) \cdot 1.50$ **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:** Płatew 2x14x16-0,1

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

$$b_f = 28.1 \text{ cm}$$

$$e_a = 0.1 \text{ cm}$$

$$e_s = 0.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 298.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 9557.33 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 1194.67 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 298.67 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 29584.05 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 2105.63 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 448.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 13991.5 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 6.01/448.00 = 0.13 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.73/1194.67 = 1.45 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 7.33/2105.63 = 3.48 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 8.84/448.00 = -0.30 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 1.51/448.00 = -0.05 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{tory,d} = 0.03 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.04 \text{ MPa}$$

**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**

$$\text{km} = 0.70$$

$$\text{kh} = 1.01$$

$$\text{kmod} = 0.90$$

$$\text{Ksys} = 1.00$$

$$\text{kcr} = 0.67$$

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



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{km} \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.32 < 1.00 \quad (6.20)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/\text{kcr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/\text{kshape})/f_{v,d} = 0.19 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/\text{kcr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/\text{kshape})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

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

$$u_{\text{fin},y} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

$$u_{\text{fin},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: WIATR2 } u_{\text{inst},y} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},y} = L/300.00 = 0.7 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

$$u_{\text{inst},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 0.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 } (1+2+13+4+8+11+26) \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 63**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 20 \text{ KOMB7 } (1+2+13+26) \cdot 1.35 + (12+11+8) \cdot 1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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

**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x13

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 3.59/182.00 = 0.20 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 2.00/394.33 = 5.08 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 1.09/424.67 = 2.57 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 1.34/182.00 = 0.11 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -3.04/182.00 = -0.25 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.05 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{\text{torz},d} = 0.05 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$\text{km} = 0.70$$

$$\text{kh} = 1.03$$

$$\text{kmod} = 0.90$$

$$\text{Ksys} = 1.00$$

$$\text{kcr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.48 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.08 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.17 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

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

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$$

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 64**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13+26) \cdot 1.35 + (12+6+8) \cdot 1.50$$

**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: 14x13**

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 3823.3 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 3.74/182.00 = 0.21 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.29/394.33 = 0.74 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.06/424.67 = 0.14 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.61/182.00 = -0.05 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 10.15/182.00 = 0.84 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{tory,d} = 0.09 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.09 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.06 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.06 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.53 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

**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: WIATR2**

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia: 1\*1 + 1\*2 + 1\*3 + 1\*5 + 1\*10 + 1\*13 + 1\*26**

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia: 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*13 + 1\*26****Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00**

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00****Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 65**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.00 m**OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 20 KOMB7 (1+2+13+26)\*1.35+(12+11+8)\*1.50**MATERIAŁ** C20

$$g_m = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klasa użyteczności: 1

$$\beta_c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** Płatew 2x14x16-0,1

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

$$b_f = 28.1 \text{ cm}$$

$$e_a = 0.1 \text{ cm}$$

$$e_s = 0.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 298.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 9557.33 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 1194.67 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 298.67 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 29584.05 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 2105.63 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 448.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 13134.6 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 4.18/448.00 = 0.09 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 2.86/1194.67 = 2.40 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 12.85/2105.63 = 6.10 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 16.25/448.00 = -0.54 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.89/448.00 = -0.10 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{tory,d} = 0.09 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.10 \text{ MPa}$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.56 < 1.00 \quad (6.20)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.36 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.10 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*8 + 1*11 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

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

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*8 + 1*11 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB8 } (1+2+12+11+8+13+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB12 } (1+2+13+4+8+11+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 66**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 22 \text{ KOMB9 } (1+2+13+26)*1.35 + (4+6+9+12)*1.50$$

**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:** B.stropowa wiesz 3x28

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -1.74/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -18.07/3920.00 = -4.61 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.63/4200.00 = -0.15 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5*0.57/840.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*24.00/840.00 = 0.43 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{tory,d} = 0.07 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.07 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.00$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.34 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.28 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*8 + 1*11 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 67**PUNKT:** 4**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.75 L = 1.45 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 22 \text{ KOMB9 } (1+2+13+26)*1.35 + (4+6+9+12)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\beta_c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** B.stropowa wiesz 3x28

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -2.42/840.00 = -0.03 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -16.37/3920.00 = -4.18 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.20/4200.00 = -0.05 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 * -0.18/840.00 = -0.00 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 * -0.08/840.00 = -0.00 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**



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



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{km} \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.31 < 1.00 \quad (6.17)$

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

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$

Zweryfikowano

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB4  $(1+2+13+6+8+12+26)*1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 68

**PUNKT:** 5

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

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9  $(1+2+13+26)*1.35 + (4+6+9+12)*1.50$

### 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: B.stropowa wiesz 3x28

$h_t = 28.0 \text{ cm}$

$b_f = 30.0 \text{ cm}$

$e_a = 14.0 \text{ cm}$

$e_s = 14.0 \text{ cm}$

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

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

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

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

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

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

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

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

### NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 18.97/840.00 = 0.23 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.26/840.00 = -0.00 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -37.97/840.00 = -0.68 \text{ MPa}$

### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

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

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

### Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.23/13.15 = 0.02 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.68/0.67)/2.49 = 0.41 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 69**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 1.90 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 14 \text{ KOMB1 } (1+2+13+26)*1.35 + (3+10+5)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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

**PARAMETRY PRZEKROJU:** B.stropowa wiesz 3x28

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -1.96/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -25.77/3920.00 = -6.57 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.30/4200.00 = -0.07 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5*0.37/840.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5*14.08/840.00 = 0.25 \text{ MPa}$$

$$\tau_{tory,d} = 0.04 \text{ MPa}, \tau_{torz,d} = 0.04 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

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



## PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.48 < 1.00$  (6.17)

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.02 < 1.00$        $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.17 < 1.00$  (6.13-4)

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*8 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

$u_{\text{fin},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*5 + 1*8 + 1*13 + 1*26$

$u_{\text{inst},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*8 + 1*11 + 1*13 + 1*26$



### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB4  $(1+2+13+6+8+12+26)*1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26)*1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

## GRUPA:

**PRĘT:** 70

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.25 L = 0.48 \text{ m}$

## OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26)*1.35 + (3+10+5)*1.50$

## 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: B.stropowa wiesz 3x28

$h_t = 28.0 \text{ cm}$

$b_f = 30.0 \text{ cm}$

$e_a = 14.0 \text{ cm}$

$e_s = 14.0 \text{ cm}$

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

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

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

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

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

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

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

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

## NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -2.12/840.00 = -0.03 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -26.02/3920.00 = -6.64 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.23/4200.00 = -0.05 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 * -0.12/840.00 = -0.00 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 * 0.43/840.00 = 0.01 \text{ MPa}$

## NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

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

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

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

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

## Współczynniki i parametry dodatkowe

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



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{km} \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.49 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (6.13)$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*8 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*5 + 1*8 + 1*13 + 1*26$

$u_{inst,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB4  $(1+2+13+6+8+12+26)*1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6  $(1+2+4+5+8+13+26)*1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 71

**PUNKT:** 5

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

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3  $(1+2+13+26)*1.35 + (12+6+8)*1.50$

### 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: B.stropowa wiesz 3x28

$h_t = 28.0 \text{ cm}$

$b_f = 30.0 \text{ cm}$

$e_a = 14.0 \text{ cm}$

$e_s = 14.0 \text{ cm}$

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

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

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

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

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

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

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

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

### NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 36.98/840.00 = 0.44 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.15/840.00 = -0.00 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -51.14/840.00 = -0.91 \text{ MPa}$

### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

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

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

### Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.44/13.15 = 0.03 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.91/0.67)/2.49 = 0.55 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*8 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*8 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*5 + 1*8 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB6 } (1+2+4+5+8+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 72**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 22 \text{ KOMB9 } (1+2+13+26)*1.35 + (4+6+9+12)*1.50$$

**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:** B.stropowa wiesz 3x28

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -3.76/840.00 = -0.04 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -19.63/3920.00 = -5.01 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -1.31/4200.00 = -0.31 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 * -1.18/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 * 27.37/840.00 = 0.49 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{tory},d} = 0.14 \text{ MPa}, \tau_{\text{torz},d} = 0.13 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.00$$

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

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

$$k_{cr} = 0.67$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.38 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.06 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.34 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*8 + 1*11 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 73**PUNKT:** 4**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.75 L = 1.45 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 22 \text{ KOMB9 } (1+2+13+26)*1.35 + (4+6+9+12)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\beta_c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU:** B.stropowa wiesz 3x28

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -4.70/840.00 = -0.06 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_Y/W_y = -19.33/3920.00 = -4.93 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_Z/W_z = -0.39/4200.00 = -0.09 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5*0.37/840.00 = 0.01 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5*-1.15/840.00 = -0.02 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

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



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{km} \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.37 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.49 = 0.00 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/kcr)/f_{v,d} = (0.02/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (1+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$

Zweryfikowano

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB4  $(1+2+13+6+8+12+26)*1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 74

**PUNKT:** 5

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

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9  $(1+2+13+26)*1.35 + (4+6+9+12)*1.50$

### 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: B.stropowa wiesz15x30

$h_t = 30.0 \text{ cm}$

$b_f = 15.0 \text{ cm}$

$e_a = 7.5 \text{ cm}$

$e_s = 7.5 \text{ cm}$

$A_y = 300.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 33750.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 2250.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 300.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 8437.50 \text{ cm}^4$

$W_z = 1125.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 450.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 23154.3 \text{ cm}^4$

### NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 20.69/450.00 = 0.46 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{y,d} = 1.5*0.50/450.00 = 0.02 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*-43.75/450.00 = -1.46 \text{ MPa}$

### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

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

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

### Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.46/13.15 = 0.03 < 1.00 \quad (6.23-4)]$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.02/0.67)/2.49 = 0.01 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.46/0.67)/2.49 = 0.87 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13 + 1*26$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB4 } (1+2+13+6+8+12+26)*1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5+10+13+26)*1.00$$

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 75**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 0.40 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 16 \text{ KOMB3 } (1+2+13+26)*1.35 + (12+6+8)*1.50$$

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 7.70/182.00 = 0.42 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = 2.85/394.33 = 7.22 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.26/424.67 = 0.61 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 * -0.27/182.00 = -0.02 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 * 7.27/182.00 = 0.60 \text{ MPa}$$

$$\tau_{tory,d} = 0.08 \text{ MPa}, \tau_{torz,d} = 0.08 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**



km = 0.70      kh = 1.03      kmod = 0.90      Ksys = 1.00      kcr = 0.67



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 0.40 m      Lambda Y = 10.66  
 Lambda\_rel Y = 0.18      ky = 0.51  
 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:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.54 < 1.00$  (6.19)

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00$        $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.39 < 1.00$  (6.13-4)

### 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:** WIATR4

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 76

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3 (1+2+13+26)\*1.35+(12+6+8)\*1.50

**MATERIAŁ** C20

gM = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 3.60 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 6400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 590.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta <sub>c</sub> = 1.00



### PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13

ht=13.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=121.33 cm <sup>2</sup>	Az=121.33 cm <sup>2</sup>	Ax=182.00 cm <sup>2</sup>
ea=6.5 cm	Iy=2563.17 cm <sup>4</sup>	Iz=2972.67 cm <sup>4</sup>	Ix=4644.8 cm <sup>4</sup>
es=6.5 cm	Wy=394.33 cm <sup>3</sup>	Wz=424.67 cm <sup>3</sup>	

### NAPRĘŻENIA

Sig<sub>t,0,d</sub> = N/Ax = -42.50/182.00 = -2.34 MPa  
 Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = -1.40/394.33 = -3.55 MPa  
 Sig<sub>m,z,d</sub> = MZ/Wz = -0.18/424.67 = -0.41 MPa  
 Tau<sub>y,d</sub> = 1.5\*-0.23/182.00 = -0.02 MPa  
 Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-3.66/182.00 = -0.30 MPa  
 Tau<sub>tory,d</sub> = 0.06 MPa, Tau<sub>torz,d</sub> = 0.06 MPa

### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f<sub>t,0,d</sub> = 8.55 MPa  
 f<sub>m,y,d</sub> = 14.25 MPa  
 f<sub>m,z,d</sub> = 14.04 MPa  
 f<sub>v,d</sub> = 2.49 MPa

### Współczynniki i parametry dodatkowe

km = 0.70      kh = 1.03      kmod = 0.90      Ksys = 1.00      kcr = 0.67



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.54 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.20 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

**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+26)\*1.00

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB6 (1+2+4+5+8+13+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 77**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3 (1+2+13+26)\*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

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -21.29/182.00 = -1.17 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -1.63/394.33 = -4.14 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.65/424.67 = -1.53 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.47/182.00 = -0.04 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -1.55/182.00 = -0.13 \text{ MPa}$$

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

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

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

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

$$k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.50 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00 \quad (\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.08 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 78

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 0.40 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 18 KOMB5 (1+2+13+26)\*1.35+(4+5+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

$$\beta_c = 0.20$$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 14x13

$$h_t = 13.0 \text{ cm}$$

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

$$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$$

$$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$$

$$e_a = 6.5 \text{ cm}$$

$$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$$

$$e_s = 6.5 \text{ cm}$$

$$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$$

$$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 9.25/182.00 = 0.51 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.88/394.33 = 4.77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.22/424.67 = 0.51 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot -0.61/182.00 = -0.05 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 4.79/182.00 = 0.40 \text{ MPa}$$

$$\tau_{t,y,d} = 0.33 \text{ MPa}, \tau_{t,z,d} = 0.32 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

$$f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$$

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_m = 0.70$$

$$k_h = 1.03$$

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

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

$$k_{cr} = 0.67$$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$$L_Y = 0.40 \text{ m}$$

$$\lambda_Y = 10.66$$

$$\lambda_{\text{rel},Y} = 0.18$$

$$k_y = 0.51$$

$$L_{FY} = 0.40 \text{ m}$$

$$k_{cy} = 1.00$$



względem osi Z:

$$L_Z = 0.40 \text{ m}$$

$$\lambda_Z = 9.90$$

$$\lambda_{\text{rel},Z} = 0.17$$

$$k_z = 0.50$$

$$L_{FZ} = 0.40 \text{ m}$$

$$k_{cz} = 1.00$$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.36 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{t,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.16 < 1.00$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{t,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.36 < 1.00 \quad (6.13-4)$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** $v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max, x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4 $v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\max, y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 79**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3 (1+2+13+26)\*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

 $\beta_c = 1.00$ **PARAMETRY PRZESZKROJU: 14x13** $h_t = 13.0 \text{ cm}$  $b_f = 14.0 \text{ cm}$  $e_a = 6.5 \text{ cm}$  $e_s = 6.5 \text{ cm}$  $A_y = 121.33 \text{ cm}^2$  $I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$  $W_y = 394.33 \text{ cm}^3$  $A_z = 121.33 \text{ cm}^2$  $I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$  $W_z = 424.67 \text{ cm}^3$  $A_x = 182.00 \text{ cm}^2$  $I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$ **NAPRĘŻENIA** $\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -28.01/182.00 = -1.54 \text{ MPa}$  $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -0.99/394.33 = -2.50 \text{ MPa}$  $\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.18/424.67 = -0.41 \text{ MPa}$  $\tau_{y,d} = 1.5 \cdot -0.97/182.00 = -0.08 \text{ MPa}$  $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -2.47/182.00 = -0.20 \text{ MPa}$  $\tau_{\text{tory},d} = 0.25 \text{ MPa}, \tau_{\text{torz},d} = 0.24 \text{ MPa}$ **NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE** $f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$  $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$  $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$  $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$ **Współczynniki i parametry dodatkowe** $k_m = 0.70$  $k_h = 1.03$  $k_{\text{mod}} = 0.90$  $K_{\text{sys}} = 1.00$  $k_{cr} = 0.67$ **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:** $\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.38 < 1.00 \quad (6.17)$  $(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.14 < 1.00$  $(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.21 < 1.00 \quad (6.13-4)$ **PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):****Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** $v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max, x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00 $v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\max, y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 80

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 22 KOMB9 (1+2+13+26)\*1.35+(4+6+9+12)\*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:** 14x13

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>

Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>

Wy=394.33 cm<sup>3</sup>

Az=121.33 cm<sup>2</sup>

Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>

Wz=424.67 cm<sup>3</sup>

Ax=182.00 cm<sup>2</sup>

Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>

**NAPRĘŻENIA**

Sig\_t,0,d = N/Ax = -16.77/182.00 = -0.92 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = -0.59/394.33 = -1.49 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = -2.19/424.67 = -5.15 MPa

Tau y,d = 1.5\*1.55/182.00 = 0.13 MPa

Tau z,d = 1.5\*-0.95/182.00 = -0.08 MPa

Tau tory,d = 0.02 MPa, Tau torz,d = 0.02 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f t,0,d = 8.55 MPa

f m,y,d = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

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 + km\*Sig\_m,y,d/f m,y,d + Sig\_m,z,d/f m,z,d = 0.55 < 1.00 (6.18)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.08 < 1.00

(Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.05 < 1.00 (6.13-4)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v x = 0.1 cm < v max,x = L/150.00 = 1.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

v y = 0.2 cm < v max,y = L/150.00 = 1.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:81****PUNKT:5****WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00$   $L = 0.40$  m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 18 KOMB5  $(1+2+13+26)*1.35+(4+5+8)*1.50$ **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: 14x13**

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Az=121.33 cm<sup>2</sup>Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>Ax=182.00 cm<sup>2</sup>Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 11.13/182.00 = 0.61 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 1.65/394.33 = 4.19 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = 0.05/424.67 = 0.12 MPa

Tau y,d = 1.5\*0.53/182.00 = 0.04 MPa

Tau z,d = 1.5\*4.24/182.00 = 0.35 MPa

Tau tory,d = 0.24 MPa, Tau torz,d = 0.23 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f c,0,d = 13.15 MPa

f m,y,d = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:

LY = 0.40 m

Lambda\_rel Y = 0.18

LFY = 0.40 m

Lambda Y = 10.66

ky = 0.51

kcy = 1.00



względem osi Z:

LZ = 0.40 m

Lambda\_rel Z = 0.17

LFZ = 0.40 m

Lambda Z = 9.90

kz = 0.50

kcz = 1.00

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:** $(\text{Sig}_c,0,d / f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \text{Sig}_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0.30 < 1.00$  (6.19) $(\text{Tau}_{y,d} / k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d} / k_{shape}) / f_{v,d} = 0.12 < 1.00$  $(\text{Tau}_{z,d} / k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d} / k_{shape}) / f_{v,d} = 0.30 < 1.00$  (6.13-4)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

 $v_x = 0.1$  cm  $< v_{max,x} = L/150.00 = 0.3$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: WIATR4

 $v_y = 0.1$  cm  $< v_{max,y} = L/150.00 = 0.3$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$ **Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:82****PUNKT:1****WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 16 KOMB3  $(1+2+13+26)*1.35+(12+6+8)*1.50$

**MATERIAŁ** C20

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$h_t = 13.0 \text{ cm}$	$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$	$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$	$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$
$b_f = 14.0 \text{ cm}$	$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$	$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$	$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$
$ea = 6.5 \text{ cm}$	$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$	$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$	
$es = 6.5 \text{ cm}$			

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -22.21/182.00 = -1.22 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -0.83/394.33 = -2.10 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.21/424.67 = -0.49 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.81/182.00 = 0.07 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -1.89/182.00 = -0.16 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.14 \text{ MPa}, \text{Tau}_{\text{torz},d} = 0.14 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{\text{mod}} = 0.90$      $K_{\text{sys}} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.31 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.09 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.15 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* WIATR4

$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 83

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 22 KOMB9  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (4+6+9+12) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ** C20

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=121.33 cm <sup>2</sup>	Az=121.33 cm <sup>2</sup>	Ax=182.00 cm <sup>2</sup>
ea=6.5 cm	Iy=2563.17 cm <sup>4</sup>	Iz=2972.67 cm <sup>4</sup>	Ix=4644.8 cm <sup>4</sup>
es=6.5 cm	Wy=394.33 cm <sup>3</sup>	Wz=424.67 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -21.21/182.00 = -1.17 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -0.43/394.33 = -1.10 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -1.06/424.67 = -2.50 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.76/182.00 = -0.06 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -0.68/182.00 = -0.06 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{t,0,d} = 0.00 \text{ MPa}, \text{Tau}_{t,0,z,d} = 0.00 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.37 < 1.00 \quad (6.18)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,y,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{t,0,z,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.03 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$     Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8 (1+2+12+11+8+13+26)\*1.00

$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,y} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$     Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 84

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*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: Płatew 2x14x16-0,1**

ht=16.0 cm			
bf=28.1 cm	Ay=298.67 cm <sup>2</sup>	Az=298.67 cm <sup>2</sup>	Ax=448.00 cm <sup>2</sup>
ea=0.1 cm	Iy=9557.33 cm <sup>4</sup>	Iz=29584.05 cm <sup>4</sup>	Ix=13991.5 cm <sup>4</sup>
es=0.0 cm	Wy=1194.67 cm <sup>3</sup>	Wz=2105.63 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 3.43/448.00 = 0.08 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 2.58/1194.67 = 2.16 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = 9.78/2105.63 = 4.64 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 15.39/448.00 = 0.52 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 3.06/448.00 = -0.10 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.10 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.11 \text{ MPa}$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.44 < 1.00 \quad (6.20)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.35 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.10 < 1.00 \quad (6.13-4)$

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

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 9 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4  $u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.3 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 9 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 85

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

**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

$\text{Beta}_c = 1.00$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$h_t = 13.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$e_a = 6.5 \text{ cm}$

$e_s = 6.5 \text{ cm}$

$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$

$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$

$W_y = 394.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$

$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$

$W_z = 424.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 3823.3 \text{ cm}^4$



**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -2.93/182.00 = -0.16 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -2.53/394.33 = -6.42 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/W_z = -1.12/424.67 = -2.63 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 1.47/182.00 = 0.12 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 6.83/182.00 = 0.56 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.10 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.09 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$        $k_h = 1.03$        $k_{mod} = 0.90$        $K_{sys} = 1.00$        $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.60 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.11 < 1.00$        $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.37 < 1.00 \quad (6.13-4)$

**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:** WIATR4

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** STA3

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 86

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 0.85 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 18 KOMB5  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (4+5+8) \cdot 1.50$

**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

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

$h_t = 13.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$e_a = 6.5 \text{ cm}$

$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$

$I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$

$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$

$I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$

$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 4644.8 \text{ cm}^4$

es=6.5 cm

Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>c,0,d</sub> = N/Ax = 0.10/182.00 = 0.01 MPaSig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 2.05/394.33 = 5.19 MPaSig<sub>m,z,d</sub> = MZ/Wz = 0.99/424.67 = 2.33 MPaTau<sub>y,d</sub> = 1.5\*-2.56/182.00 = -0.21 MPaTau<sub>z,d</sub> = 1.5\*3.62/182.00 = 0.30 MPaTau<sub>tory,d</sub> = 0.01 MPa, Tau<sub>torz,d</sub> = 0.01 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>c,0,d</sub> = 13.15 MPaf<sub>m,y,d</sub> = 14.25 MPaf<sub>m,z,d</sub> = 14.04 MPaf<sub>v,d</sub> = 2.49 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**(Sig<sub>c,0,d</sub>/f<sub>c,0,d</sub>)<sup>2</sup> + Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> + km\*Sig<sub>m,z,d</sub>/f<sub>m,z,d</sub> = 0.48 < 1.00 (6.19)(Tau<sub>y,d</sub>/kcr+Tau<sub>tory,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.13 < 1.00(Tau<sub>z,d</sub>/kcr+Tau<sub>torz,d</sub>/kshape)/f<sub>v,d</sub> = 0.18 < 1.00 (6.13-4)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*4 + (0.5+0\*0.6)\*6 + (0.6+0\*0.6)\*9 + (0.7+0.3\*0.6)\*12 + (1+0.6)\*13 + (1+0.6)\*26u<sub>fin,z</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*4 + (0.5+0\*0.6)\*6 + (0.6+0\*0.6)\*9 + (0.7+0.3\*0.6)\*12 + (1+0.6)\*13 + (1+0.6)\*26u<sub>inst,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,y</sub> = L/300.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*3 + 1\*5 + 1\*10 + 1\*13 + 1\*26u<sub>inst,z</sub> = 0.0 cm < u<sub>inst,max,z</sub> = L/300.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**v<sub>x</sub> = 0.2 cm < v<sub>max,x</sub> = L/150.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00v<sub>y</sub> = 0.0 cm < v<sub>max,y</sub> = L/150.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3+5+10+13+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 87**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*1.35+(3+10+5)\*1.50**MATERIAŁ** C20

gM = 1.30

f<sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPaf<sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPaf<sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPaf<sub>v,k</sub> = 3.60 MPaf<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPaf<sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPaE<sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 6400.00 MPaG<sub>moyen</sub> = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta<sub>c</sub> = 1.00**PARAMETRY PRZEKROJU:** Platew 2x14x16-0,1

ht=16.0 cm

bf=28.1 cm

Ay=298.67 cm<sup>2</sup>Az=298.67 cm<sup>2</sup>Ax=448.00 cm<sup>2</sup>

ea=0.1 cm  
es=0.0 cm

Iy=9557.33 cm<sup>4</sup>  
Wy=1194.67 cm<sup>3</sup>

Iz=29584.05 cm<sup>4</sup>  
Wz=2105.63 cm<sup>3</sup>

Ix=13134.6 cm<sup>4</sup>

### NAPRĘŻENIA

Sig\_c,0,d = N/Ax = 5.32/448.00 = 0.12 MPa  
Sig\_m,y,d = MY/Wy = 1.06/1194.67 = 0.89 MPa  
Sig\_m,z,d = MZ/Wz = 2.42/2105.63 = 1.15 MPa  
Tau y,d = 1.5\*14.06/448.00 = 0.47 MPa  
Tau z,d = 1.5\*-2.11/448.00 = -0.07 MPa  
Tau tory,d = 0.07 MPa, Tau torz,d = 0.07 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:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig\_c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \text{Sig\_m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig\_m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.13 < 1.00$  (6.20)

$(\text{Tau\_y,d}/k_{cr} + \text{Tau\_tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.31 < 1.00$   $(\text{Tau\_z,d}/k_{cr} + \text{Tau\_torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.07 < 1.00$  (6.13-4)

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (0.5+0*0.6)*5 + (0.6+0*0.6)*10 + (1+0.6)*13 + (1+0.6)*26$

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4  $u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 0.7 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3 + 1*5 + 1*10 + 1*13 + 1*26$

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*6 + 1*8 + 1*12 + 1*13 + 1*26$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26)*1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 88

**PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 0.85 m

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26)*1.35 + (3+10+5)*1.50$

### 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: 14x13

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm	Ay=121.33 cm <sup>2</sup>	Az=121.33 cm <sup>2</sup>	Ax=182.00 cm <sup>2</sup>
ea=6.5 cm	Iy=2563.17 cm <sup>4</sup>	Iz=2972.67 cm <sup>4</sup>	Ix=3823.3 cm <sup>4</sup>
es=6.5 cm	Wy=394.33 cm <sup>3</sup>	Wz=424.67 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -3.94/182.00 = -0.22 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -1.21/394.33 = -3.07 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -0.71/424.67 = -1.67 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 3.15/182.00 = -0.26 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 11.47/182.00 = -0.95 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.03 \text{ MPa}, \text{ Tau}_{torz,d} = 0.03 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.32 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.17 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.58 < 1.00 \quad (6.13-4)$

**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:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 5 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 10 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB10  $(1+2+13+4+6+9+12+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 89

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 16 KOMB3  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (12+6+8) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ** C20

$g_M = 1.30$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klasa użyteczności: 1

$\text{Beta } c = 1.00$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=121.33 cm <sup>2</sup>	Az=121.33 cm <sup>2</sup>	Ax=182.00 cm <sup>2</sup>
ea=6.5 cm	Iy=2563.17 cm <sup>4</sup>	Iz=2972.67 cm <sup>4</sup>	Ix=3823.3 cm <sup>4</sup>
es=6.5 cm	Wy=394.33 cm <sup>3</sup>	Wz=424.67 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -7.83/182.00 = -0.43 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -0.31/394.33 = -0.78 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -1.57/424.67 = -3.70 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -2.49/182.00 = -0.21 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -0.37/182.00 = -0.03 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.06 \text{ MPa}, \text{Tau}_{torz,d} = 0.06 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.35 < 1.00 \quad (6.18)$

$(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.15 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.04 < 1.00 \quad (6.13-4)$

**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:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.6) \cdot 8 + (0.5+0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.6+0.6) \cdot 8 + (0.5+0.6) \cdot 11 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB4  $(1+2+13+6+8+12+26) \cdot 1.00$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB10  $(1+2+13+4+6+9+12+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 90

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (3+10+5) \cdot 1.50$

**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 MPa      G moyen = 590.00 MPa      Klasa użyteczności: 1      Beta c = 1.00



### PARAMETRY PRZEKROJU: Platew 2x14x16-0,1

ht=16.0 cm			
bf=28.1 cm	Ay=298.67 cm <sup>2</sup>	Az=298.67 cm <sup>2</sup>	Ax=448.00 cm <sup>2</sup>
ea=0.1 cm	Iy=9557.33 cm <sup>4</sup>	Iz=29584.05 cm <sup>4</sup>	Ix=13134.6 cm <sup>4</sup>
es=0.0 cm	Wy=1194.67 cm <sup>3</sup>	Wz=2105.63 cm <sup>3</sup>	

### NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/Ax = 4.81/448.00 = 0.11 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = 0.60/1194.67 = 0.50 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = 0.36/2105.63 = 0.17 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 10.25/448.00 = 0.34 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -2.03/448.00 = -0.07 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{\text{tory},d} = 0.08 \text{ MPa}, \text{Tau}_{\text{torz},d} = 0.08 \text{ MPa}$

### 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

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



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + km \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.04 < 1.00 \quad (6.19)$

$(\text{Tau}_{y,d}/kcr + \text{Tau}_{\text{tory},d}/kshape)/f_{v,d} = 0.24 < 1.00 \quad (\text{Tau}_{z,d}/kcr + \text{Tau}_{\text{torz},d}/kshape)/f_{v,d} = 0.07 < 1.00 \quad (6.13-4)$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** SN1

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

$u_{inst,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 91

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

### OBCIĄŻENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 24 KOMB11  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (11+8+4) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ** C20

gM = 1.30

f<sub>m,0,k</sub> = 20.00 MPa

f<sub>t,0,k</sub> = 12.00 MPa

f<sub>c,0,k</sub> = 19.00 MPa

f<sub>v,k</sub> = 3.60 MPa

f<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa

f<sub>c,90,k</sub> = 2.30 MPa

E<sub>0,moyen</sub> = 9500.00 MPa

E 0,05 = 6400.00 MPa

G moyen = 590.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13**

ht=13.0 cm

bf=14.0 cm

ea=6.5 cm

es=6.5 cm

Ay=121.33 cm<sup>2</sup>Iy=2563.17 cm<sup>4</sup>Wy=394.33 cm<sup>3</sup>Az=121.33 cm<sup>2</sup>Iz=2972.67 cm<sup>4</sup>Wz=424.67 cm<sup>3</sup>Ax=182.00 cm<sup>2</sup>Ix=4644.8 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 4.75/182.00 = 0.26 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 0.46/394.33 = 1.16 MPa

Sig\_m,z,d = MZ/Wz = 1.14/424.67 = 2.68 MPa

Tau y,d = 1.5\*2.00/182.00 = 0.17 MPa

Tau z,d = 1.5\*-0.89/182.00 = -0.07 MPa

Tau tory,d = 0.03 MPa, Tau torz,d = 0.03 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f c,0,d = 13.15 MPa

f m,y,d = 14.25 MPa

f m,z,d = 14.04 MPa

f v,d = 2.49 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kh = 1.03

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)^2 + km\*Sig\_m,y,d/f m,y,d + Sig\_m,z,d/f m,z,d = 0.25 &lt; 1.00 (6.20)

(Tau y,d/kcr+Tau tory,d/kshape)/f v,d = 0.11 &lt; 1.00

(Tau z,d/kcr+Tau torz,d/kshape)/f v,d = 0.06 &lt; 1.00 (6.13-4)

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

u fin,y = 0.0 cm &lt; u fin,max,y = L/200.00 = 0.4 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)\*26

u fin,z = 0.0 cm &lt; u fin,max,z = L/200.00 = 0.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** STA3 u inst,y = 0.0 cm < u inst,max,y = L/300.00 = 0.3 cm Zweryfikowano**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*8 + 1\*11 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26

u inst,z = 0.0 cm &lt; u inst,max,z = L/300.00 = 0.3 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*6 + 1\*9 + 1\*12 + 1\*13 + 1\*26**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

v x = 0.2 cm &lt; v max,x = L/150.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4

v y = 0.0 cm &lt; v max,y = L/150.00 = 0.6 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB10 (1+2+13+4+6+9+12+26)\*1.00**Profil poprawny !!!****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 92**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 14 KOMB1 (1+2+13+26)\*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



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

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

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

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



### PARAMETRY PRZEKROJU: 14x13

$h_t = 13.0 \text{ cm}$   
 $b_f = 14.0 \text{ cm}$   
 $ea = 6.5 \text{ cm}$   
 $es = 6.5 \text{ cm}$

$A_y = 121.33 \text{ cm}^2$   
 $I_y = 2563.17 \text{ cm}^4$   
 $W_y = 394.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 121.33 \text{ cm}^2$   
 $I_z = 2972.67 \text{ cm}^4$   
 $W_z = 424.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 182.00 \text{ cm}^2$   
 $I_x = 3823.3 \text{ cm}^4$

### NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 1.95/182.00 = 0.11 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.15/394.33 = 0.39 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = 0.60/424.67 = 1.42 \text{ MPa}$   
 $\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 1.63/182.00 = 0.13 \text{ MPa}$   
 $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 10.39/182.00 = 0.86 \text{ MPa}$   
 $\tau_{\text{tory},d} = 0.10 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{\text{torz},d} = 0.09 \text{ MPa}$

### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 13.15 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 14.25 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.04 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.49 \text{ MPa}$

### Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.03$      $k_{\text{mod}} = 0.90$      $K_{\text{sys}} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.12 < 1.00 \quad (6.20)$

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

### 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

**Decydujący przypadek obciążenia:** WIATR4

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB10  $(1+2+13+4+6+9+12+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 93

**PUNKT:** 5

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

### OBciążENIA:

**Decydujący przypadek obciążenia:** 22 KOMB9  $(1+2+13+26) \cdot 1.35 + (4+6+9+12) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ** C20

$g_M = 1.30$

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

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

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



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

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

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

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



### PARAMETRY PRZEKROJU: Platew 2x14x16-0,1

$h_t = 16.0 \text{ cm}$

$b_f = 28.1 \text{ cm}$

$ea = 0.1 \text{ cm}$

$es = 0.0 \text{ cm}$

$A_y = 298.67 \text{ cm}^2$

$I_y = 9557.33 \text{ cm}^4$

$W_y = 1194.67 \text{ cm}^3$

$A_z = 298.67 \text{ cm}^2$

$I_z = 29584.05 \text{ cm}^4$

$W_z = 2105.63 \text{ cm}^3$

$A_x = 448.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 13134.6 \text{ cm}^4$

### NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 1.48/448.00 = 0.03 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.12/1194.67 = 0.10 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = 10.96/2105.63 = 5.21 \text{ MPa}$

$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot 15.84/448.00 = -0.53 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -0.74/448.00 = -0.02 \text{ MPa}$

$\tau_{\text{tory},d} = 0.02 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{\text{torz},d} = 0.03 \text{ MPa}$

### 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:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.38 < 1.00 \quad (6.20)$

$(\tau_{y,d}/k_{cr} + \tau_{\text{tory},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.33 < 1.00$

$(\tau_{z,d}/k_{cr} + \tau_{\text{torz},d}/k_{\text{shape}})/f_{v,d} = 0.02 < 1.00 \quad (6.13-4)$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 4 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 6 + (0.6+0 \cdot 0.6) \cdot 9 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

$u_{\text{fin},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0 \cdot 0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12 + (1+0.6) \cdot 13 + (1+0.6) \cdot 26$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 9 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$

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

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 12 + 1 \cdot 13 + 1 \cdot 26$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB8  $(1+2+12+11+8+13+26) \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+3+5+10+13+26) \cdot 1.00$

**Profil poprawny !!!**

PRZEKROJE KONSTRUKCJI SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI, LECZ NIE SPEŁNIAJĄ WYMAGAŃ STANU GRANICZNEGO UŻYTKOWAŁNOŚCI 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 <sup>2</sup>	Ψ	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>F</sub>	Wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 3 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·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 C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
4.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
5.	Zaprawa wapienna grub. 2 cm [18,00kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,36	--	0,36	1,35	0,49
Σ:			<b>3,03</b>		<b>3,03</b>		<b>4,09</b>
NA DŻWIGAR *1,3			<b>3,94</b>		<b>3,94</b>		<b>5,32</b>

**Tablica 5**

**Strop poddasza- obc zmienne**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>	Ψ	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>F</sub>	Wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii I (dach z dostępem, użytkowany zgodnie z kategorią A) [2,00kN/m <sup>2</sup> ]	zmienne	2,00	1,00	2,00	1,50	3,00
Σ:			<b>2,00</b>		<b>2,00</b>		<b>3,00</b>
NA DŻWIGAR *1,3			<b>2,6</b>				<b>3,90</b>

Schemat statyczny

Wyniki obliczeń



#### 1.4. Belka stropowa poddasza –stan istniejący

**Tablica 6**

**Strop poddasza- obc stałe**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 3 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·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 C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
4.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
5.	Zaprawa wapienna grub. 2 cm [18,00kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,36	--	0,36	1,35	0,49
$\Sigma$ :			<b>3,03</b>		<b>3,03</b>		<b>4,09</b>
NA BELKĘ *1,3			<b>3,94</b>		<b>3,94</b>		<b>5,32</b>

**Tablica 7**

**Strop poddasza- obc zmienne**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii I (dach z dostępem, użytkowany zgodnie z kategorią A) [2,00kN/m <sup>2</sup> ]	zmiennie	2,00	1,00	2,00	1,50	3,00
$\Sigma$ :			<b>2,00</b>		<b>2,00</b>		<b>3,00</b>
NA BELKĘ *1,3			<b>2,6</b>				<b>3,90</b>

Schemat statyczny

Klasa użytkowania 2

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Belka drewniana\_1

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 4.25 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 3 KOMB1  $1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.50$

**MATERIAŁ** C18

$g_M = 1.30$

$f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.40 \text{ MPa}$

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

$f_{c,90,k} = 2.20 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 9000.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 560.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 1.00$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** PROST\_29x30

$h_t = 30.0 \text{ cm}$

$b_f = 29.0 \text{ cm}$

$ea = 14.5 \text{ cm}$

$es = 14.5 \text{ cm}$

$A_y = 580.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 65250.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 4350.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 580.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 60972.50 \text{ cm}^4$

$W_z = 4205.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 870.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 106350.2 \text{ cm}^4$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{m,y,d} = M_Y/W_y = -21.83/4350.00 = -5.02 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 25.68/870.00 = 0.44 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{m,y,d} = 9.69 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.83 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{\text{mod}} = 0.70$

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

$k_{cr} = 0.67$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5.02/9.69 = 0.52 < 1.00 \quad (6.11)$

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.44/0.67)/1.83 = 0.36 < 1.00 \quad (6.13)$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 3.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.3*0.6)*2$$

$$u_{fin,z} = 0.3 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 3.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.3*0.6)*2 \quad u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 2.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2$$

$$u_{inst,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 2.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 5.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2)*1.00}$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 5.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2)*1.00}$$

**Profil poprawny !!!**

BERLKA SPEŁNIA WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI

**2. Strop I piętra – stan istniejący****2.1. Belki stropowe**

Tablica 6

**Strop I piętra stan istniejący - obc stałe**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>	Ψ	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>F</sub>	Wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 3 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·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 C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
4.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
5.	Zaprawa wapienna grub. 2 cm [18,00kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,36	--	0,36	1,35	0,49
	Σ:		<b>3,03</b>		<b>3,03</b>		<b>4,09</b>
	Δλα ροζσταου *1,35		<b>4,09</b>		<b>4,09</b>		<b>5,52</b>

Tablica 7

**Strop I piętra stan istniejący, obc.stałe- ścianka działowa**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m	Ψ	Wartość rep. kN/m	γ <sub>F</sub>	Wartość obl. kN/m
1.	Elementy murowe ceramiczne z gliny w stanie suchym typu HD grub. 13 cm i szer.250 cm [18,00kN/m <sup>3</sup> ·0,13m·2,50m]	stałe	5,85	--	5,85	1,35	7,90
2.	Zaprawa wapienna grub. 4 cm i szer.250 cm [15,00kN/m <sup>3</sup> ·0,04m·2,50m]	stałe	1,50	--	1,50	1,35	2,03
	Σ:		<b>7,35</b>		<b>7,35</b>		<b>9,92</b>

Tablica 8

**Strop I piętra, stan istniejący - użytkowe**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>	Ψ	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>F</sub>	Wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A (mieszkalna) - Stropy [2,00kN/m <sup>2</sup> ]	zmienne	2,00	1,00	2,00	1,50	3,00
	Σ:		<b>2,00</b>		<b>2,00</b>		<b>3,00</b>
	Dla rozstawu *1,35		<b>2,70</b>		<b>2,70</b>		<b>4,05</b>

Schemat statyczny



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Belka drewniana\_1

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 \text{ L} = 4.25 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 3 KOMB1  $(1+6+5)*1.35+2*1.50$

**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: 2

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

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

$\beta_c = 1.00$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** PROST\_29x30

$h_t = 30.0 \text{ cm}$

$b_f = 29.0 \text{ cm}$

$e_a = 14.5 \text{ cm}$

$e_s = 14.5 \text{ cm}$

$A_y = 580.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 65250.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 4350.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 580.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 60972.50 \text{ cm}^4$

$W_z = 4205.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 870.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 106350.2 \text{ cm}^4$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{m,y,d} = M_Y/W_y = -57.06/4350.00 = -13.12 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5*67.13/870.00 = 1.16 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{m,y,d} = 10.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.94 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{\text{mod}} = 0.70$

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

$k_{cr} = 0.67$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 13.12/10.77 = 1.22 > 1.00 \quad (6.11)$

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.16/0.67)/1.94 = 0.89 < 1.00 \quad (6.13)$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin,max},y} = L/250.00 = 3.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano



**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.8)*1 + (1+0.3*0.8)*2 + (1+0.8)*6$

$u_{fin,z} = 0.7 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 3.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.8)*1 + (1+0.3*0.8)*2 + (1+0.8)*6$

$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 2.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*6$

$u_{inst,z} = 0.4 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 2.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*6$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 5.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+6)*1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 5.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2  $(1+2+6)*1.00$

**Profil niepoprawny !!!**

BELKA STROPOWA O ROZSTAWIE CO  $\sim 1,35 \text{ m}$  I OBCIĄŻONA MUROWANĄ ŚCIANKĄ DZIAŁOWĄ NIE SPEŁNIA WYMOGÓW STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI.

BELKI NIEOBCIĄŻONE MUROWANYMI ŚCIANKAMI DZIAŁOWYMI SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI.

### 3. Filar międzyokienny - stan istniejący

**Tablica 9**

**Filar międzyokienny, stan istniejący-obc. maksymalne**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	z konstrukcji dźwigara poz. 1.2. [31,20]	stałe	31,20	--	31,20	1,39	43,37
2.	z konstrukcji zastrzałowo - wieszakowej poz. 1.3. [43,91]	stałe	43,91	--	43,91	1,43	62,79
3.	z konstrukcji stropu I piętra, poz. 2. [29,34+29,34]	stałe	58,68	--	58,68	1,37	80,39
4.	Ciężar ściany piętra [0,31*18*3,3+0,4*18*0,6+0,6*18*2,45]	stałe	49,20	--	49,20	1,50	73,80
5.	Ciężar tynku [0,04*19*(3,3+0,6+2,45)]	stałe	4,83	--	4,83	1,50	7,25
	$\Sigma$ :		<b>187,82</b>		<b>187,82</b>		<b>267,60</b>

Przekrój: 1,18x0,64 m

Wytrzymałość muru na ściskanie (zgodnie z wynikami badań- załącznik nr 4): 4,3 MPa

Odcinek oddziaływania  $L=2,65 \text{ m}$

#### Element 1

##### DANE:

##### Materiał:

Mur z elementów murowych grupy 1

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie  $f_k = 4,30 \text{ MPa}$

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru  $\gamma_M = 2,2$

##### Geometria:

Grubość ściany  $t = 64,0 \text{ cm}$

Długość ściany  $l = 118,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany  $h = 195,0 \text{ cm}$

##### Obciążenia:

Obciążenie obliczeniowe pionowe skupione  $N_{Edc} = 190,00 \text{ kN}$

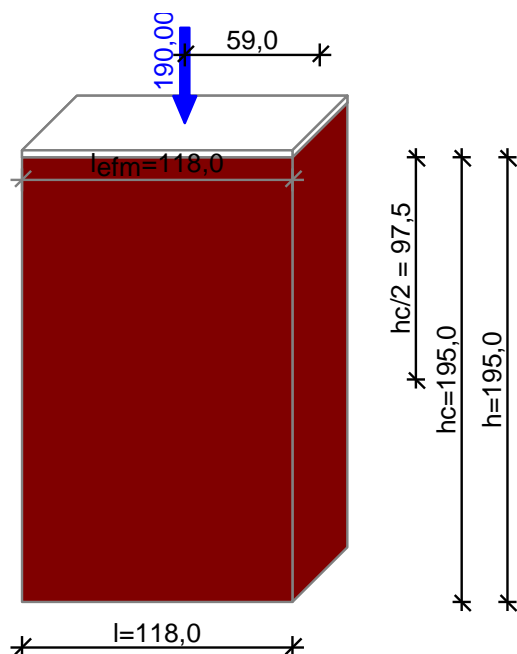
Pole oddziaływania obciążenia skupionego  $a_l \times a_t = 118,0 \text{ cm} \times 64,0 \text{ cm}$

Odległość obciążenia od prawej krawędzi ściany  $59,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany do poziomu obciążenia  $h_c = 195,0 \text{ cm}$

**WYNIKI - Ściana obciążona siłą skupioną - metoda podstawowa wg PN-EN 1996-1-1, p.6.1.3**Dopuszczalna wartość mimośrodów  $0,64/4=0,16$  m

Wartość wychylenia ściany z filarem: ~12 cm



Warunek nośności:

$$\beta = 1,005, A_b = 0,755 \text{ m}^2, f_d = f_k/\gamma_M = 1,95 \text{ MPa}$$

$$N_{Edc} = 190,00 \text{ kN} < N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d = 1483,45 \text{ kN} \quad (12,8\%)$$

Uwaga: Ścianę należy dodatkowo sprawdzić jako ścianę obciążoną głównie pionowo.

FILAR SPEŁNIA WYMOGI STANU GRANICZNEGO NOSNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI.

**4. Więźba dachowa – stan projektowany****4.1 . Krokwie jętki i belki stropowe**

Tabela 9

**Więźba dachowa-stan projektowany, obciążenia stałe**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
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
4.	Wełna mineralna [0,3*0,5]	stałe	0,15	--	0,15	1,35	0,20
5.	plyta g-k na ruszcie stalowym [0,015*12]	stałe	0,18	--	0,18	1,35	0,24
	$\Sigma$ :		<b>1,10</b>		<b>1,10</b>		<b>1,49</b>
	$q_{\perp} = q \cdot \cos^2 50,0^\circ =$		0,45		0,45		0,61
	$q_{\parallel} = q \cdot \sin 50,0^\circ \cdot \cos 50,0^\circ =$		0,54		0,54		0,73

Tablica 10

**Więźba dachowa, poddasze-obc zmienne**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C3 [5,00kN/m2]	zmienne	5,00	1,00	5,00	1,50	7,50
	$\Sigma$ :		<b>5,00</b>		<b>5,00</b>		<b>7,50</b>

**Obciążenia klimatyczne jak w poz.1.**

1Schemat statyczny



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

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

**TYP ANALIZY:** *Weryfikacja prętów*

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX8x25 **PUNKT:** 5 **WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00$   $L = 4.25$  m

**OBCIĄŻENIA:**

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

**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:** B.stropowa wiesz 30x28

$h_t = 28.0$ cm			
$b_f = 30.0$ cm	$A_y = 560.00$ cm <sup>2</sup>	$A_z = 560.00$ cm <sup>2</sup>	$A_x = 840.00$ cm <sup>2</sup>
$e_a = 14.0$ cm	$I_y = 54880.00$ cm <sup>4</sup>	$I_z = 63000.00$ cm <sup>4</sup>	$I_x = 81900.0$ cm <sup>4</sup>
$e_s = 14.0$ cm	$W_y = 3920.00$ cm <sup>3</sup>	$W_z = 4200.00$ cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{m,y,d} = M_Y/W_y = 188.51/3920.00 = 48.09$  MPa

$\tau_{z,d} = 1.5*10.76/840.00 = 0.19$  MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

$f_{v,d} = 2.49$  MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_{h,y} = 1.00$   $k_{mod} = 0.90$   $K_{sys} = 1.00$   $k_{cr} = 0.67$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 48.09/13.85 = 3.47 > 1.00 \quad (6.11)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.19/0.67)/2.49 = 0.12 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$u_{fin,z} = 4.3 \text{ cm} > u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$u_{inst,z} = 3.7 \text{ cm} > u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

**Profil niepoprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 2 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX8x25**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

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

**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:** B.stropowa wiesz 30x28

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_Y/W_y = 188.51/3920.00 = 48.09 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*10.76/840.00 = 0.19 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

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

$$k_{mod} = 0.90$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 48.09/13.85 = 3.47 > 1.00 \quad (6.11)$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.19/0.67)/2.49 = 0.12 < 1.00 \quad (6.13)$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$u_{fin,z} = 4.9 \text{ cm} > u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*4 + (0.5+0*0.6)*6 + (0.6+0*0.6)*9 + (0.7+0.3*0.6)*12 + (1+0.6)*13$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$u_{inst,z} = 4.2 \text{ cm} > u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1*1 + 1*2 + 1*4 + 1*6 + 1*9 + 1*12 + 1*13$$



### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

**Profil niepoprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

## GRUPA:

**PRĘT:** 3 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18 **PUNKT:** 5 **WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.55 L = 3.66 \text{ m}$

## OBCIĄŻENIA:

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

## MATERIAŁ C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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



## PARAMETRY PRZEKROJU: 18x18

$$h_t = 18.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 18.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 9.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 9.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 216.00 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 8748.00 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 972.00 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 216.00 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 8748.00 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 972.00 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 324.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 12947.0 \text{ cm}^4$$

## NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -1.12/324.00 = -0.07 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -2.31/972.00 = -2.38 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5 * -3.62/324.00 = -0.17 \text{ MPa}$$

## 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:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.07/8.31 + 2.38/13.85 = 0.18 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.17/0.67)/2.49 = 0.10 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

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

Zweryfikowano

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

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 3.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

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

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 2.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$u_{inst,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 2.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 4.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 4.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

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

**PRĘT:** 4 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.45 L = 2.95 m

**OBCIĄŻENIA:**

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

**MATERIAŁ** C20

$$g_M = 1.30$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 18x18**

$$h_t = 18.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 18.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 9.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 9.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 216.00 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 8748.00 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 972.00 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 216.00 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 8748.00 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 972.00 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 324.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 12947.0 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -2.12/324.00 = -0.07 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -2.31/972.00 = -2.38 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*3.62/324.00 = 0.17 \text{ MPa}$$

**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:**

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.07/8.31 + 2.38/13.85 = 0.18 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.17/0.67)/2.49 = 0.10 < 1.00 \quad (6.13)$$

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

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

Zweryfikowano

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

$$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 3.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 2.2 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

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

$$u_{inst,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 2.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 4.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 4.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

**Profil poprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 5 Pręt drewniany\_BJ\_DEFAULT\_NAME\_XXX18x18**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 1.90 m**OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1**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: 18x18**

$$h_t = 18.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 18.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 9.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 9.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 216.00 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 8748.00 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 972.00 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 216.00 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 8748.00 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 972.00 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 324.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 12947.0 \text{ cm}^4$$

**NAPRĘŻENIA**

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_Y/W_y = 0.19/972.00 = 0.19 \text{ MPa}$$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

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

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

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

$$k_{mod} = 0.60$$

$$K_{sys} = 1.00$$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.19/9.23 = 0.02 < 1.00 \quad (6.11)$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

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

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/300.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$u_{inst,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/300.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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



### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

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

**Profil poprawny !!!**

KROK WIE I JĘTKI SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA SGN I SGU DLA STANU PROJEKTOWANEGO. BELKI STROPOWE NIE SPEŁNIAJĄ DLA STANU PROJEKTOWANEGO WYMAGAŃ SGU I SGN PO USUNIĘCIU PODPORY ŚRODKOWEJ.

## 4.2. Ustrój rozporowo-zastrzałowy

### Obciążenie

Zwiększono obciążenie konstrukcji krowiowo-jętkowej o ciężar warstw izolacyjnych dachu i sufitu podwieszonego.

Tabela 10

L.p.	Rodzaj	charakt	wsp	Obl.
1.	Z poz.1.1. Maksymalna wartość reakcji z podpory lewej - pionowa - pozioma	9,20 -0,53		12,87 -0,91
2.	Z poz.1.1. Maksymalna wartość reakcji z podpory prawej - pionowa - pozioma	8,08 -1,97		11,20 2,83

Schemat statyczny jak w poz.2

KONSTRUKCJA DLA STANU PROJEKTOWANEGO Z DOPDATKOWYM OBCIĄŻENIEM DACHU SPEŁNIA WYMAGANIA SGN I SGU DLA OBCIĄŻENIA UŻYTKOWEGO PODDASZA DO  $2 \text{ kN/m}^2$  POD WARUNKIEM ROZSTAWU BELEK NOŚNYCH STROPU SPEŁNIAJĄCYCH WYMAGANIA SGN I SGU POMIĘDZY USTROJEM WIESZAKOWO-ZASTRZAŁOWYM Z ROZPOREM, NIE WIĘSZYM OD 1,3 M.

DLA WYMAGANEGO OBCIĄŻENIA UŻYTKOWEGO O WARTOŚCI  $5 \text{ kN/m}^2$  BELKI STROPOWE I WIESZAKI USTROJU NIE SPEŁNIAJĄ WYMAGAŃ SGN I SGU.

## 4.3. Dźwigar – stan projektowany

Tablica 11

**Strop poddasza- obc stałe - stan projektowany**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>	Ψ	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>F</sub>	Wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 3 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,03m]	stałe	0,11	--	0,11	1,35	0,15
2.	Wełna min [0,15*0,5]	stałe	0,09	--	0,09	1,35	0,12
3.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
4.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
5.	Zaprawa wapienna grub. 2 cm [18,00kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	stałe	0,36	--	0,36	1,35	0,49
	Σ:		<b>0,72</b>		<b>0,72</b>		<b>0,97</b>
	Na dźwigar 1,3		<b>0,94</b>		<b>0,94</b>		<b>1,26</b>

Tablica 12

**Strop poddasza- obc zmienne stan projektowany**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>	Ψ	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>F</sub>	Wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii I (dach z dostępem, użytkowany zgodnie z kategorią A) [2,00kN/m <sup>2</sup> ]	zmiennie	2,00	1,00	2,00	1,50	3,00
	Σ:		<b>2,00</b>		<b>2,00</b>		<b>3,00</b>
	DLA ROZSTAWU DŹWIGARÓW *1,3		<b>2,60</b>				<b>3,90</b>

Schemat statyczny

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

---

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

---

**GRUPA:**

**PRĘT:** 1 Pręt drewniany\_1

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50$   $L = 4.30$  m

---

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1 (1+2)\*1.35+3\*1.50

---

**MATERIAŁ C20**

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

**PARAMETRY PRZEKROJU: 18x18**

$h_t = 18.0 \text{ cm}$	$A_y = 216.00 \text{ cm}^2$	$A_z = 216.00 \text{ cm}^2$	$A_x = 324.00 \text{ cm}^2$
$b_f = 18.0 \text{ cm}$	$I_y = 8748.00 \text{ cm}^4$	$I_z = 8748.00 \text{ cm}^4$	$I_x = 12947.0 \text{ cm}^4$
$ea = 9.0 \text{ cm}$	$W_y = 972.00 \text{ cm}^3$	$W_z = 972.00 \text{ cm}^3$	
$es = 9.0 \text{ cm}$			

**NAPRĘŻENIA**

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 1.22/324.00 = 0.04 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 8.77/972.00 = 9.02 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 13.52/324.00 = 0.63 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{c,0,d} = 10.23 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 10.77 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 1.94 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_h = 1.00$     $k_{h,y} = 1.00$     $k_{\text{mod}} = 0.70$     $K_{\text{sys}} = 1.00$     $k_{cr} = 0.67$

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

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.04/10.23)^2 + 9.02/10.77 = 0.84 < 1.00 \quad (6.19)$

$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.63/0.67)/1.94 = 0.48 < 1.00 \quad (6.13)$

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

Uwzględnienie strzałki wstępnej $u_{0,y} = 1.0 \text{ cm}$	
$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/250.00 = 3.4 \text{ cm}$	Zweryfikowano
<b>Decydujący przypadek obciążenia:</b> $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$	
Uwzględnienie strzałki wstępnej $u_{0,z} = 5.0 \text{ cm}$	
$u_{\text{fin},z} = 2.5 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/250.00 = 3.4 \text{ cm}$	Zweryfikowano
<b>Decydujący przypadek obciążenia:</b> $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$	
Uwzględnienie strzałki wstępnej $u_{0,y} = 1.0 \text{ cm}$	
$u_{\text{inst},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},y} = L/300.00 = 2.9 \text{ cm}$	Zweryfikowano
<b>Decydujący przypadek obciążenia:</b> $1*1 + 1*2 + 1*3$	
Uwzględnienie strzałki wstępnej $u_{0,z} = 5.0 \text{ cm}$	
$u_{\text{inst},z} = 1.9 \text{ cm} < u_{\text{inst},\text{max},z} = L/300.00 = 2.9 \text{ cm}$	Zweryfikowano
<b>Decydujący przypadek obciążenia:</b> $1*1 + 1*2 + 1*3$	
$u_{\text{net},\text{fin},y} = u_{\text{fin},y} - u_{0,y} = 0.0 - 1.0 = -1.0 \text{ cm} < u_{\text{net},\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 4.3 \text{ cm}$	Zweryfikowano
<b>Decydujący przypadek obciążenia:</b> $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$	
$u_{\text{net},\text{fin},z} = u_{\text{fin},z} - u_{0,z} = 2.5 - 5.0 = -2.5 \text{ cm} < u_{\text{net},\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 4.3 \text{ cm}$	Zweryfikowano
<b>Decydujący przypadek obciążenia:</b> $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$	

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 5.7 \text{ cm}$	Zweryfikowano
<b>Decydujący przypadek obciążenia:</b> KOMB2 $(1+2+3)*1.00$	
$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 5.7 \text{ cm}$	Zweryfikowano
<b>Decydujący przypadek obciążenia:</b> KOMB2 $(1+2+3)*1.00$	

**Profil poprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:****PRĘT:** 2 Pręt drewniany\_2**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.79 L = 3.42 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 (1+2)\*1.35+3\*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:** 2x7,5x18-0,2

ht=18.0 cm

bf=15.2 cm

ea=0.2 cm

es=0.0 cm

Ay=180.00 cm<sup>2</sup>Iy=7290.00 cm<sup>4</sup>Wy=810.00 cm<sup>3</sup>Az=180.00 cm<sup>2</sup>Iz=5267.70 cm<sup>4</sup>Wz=693.12 cm<sup>3</sup>Ax=270.00 cm<sup>2</sup>Ix=3733.6 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 138.44/270.00 = 5.13 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 2.97/810.00 = 3.67 MPa

Tau z,d = 1.5\*0.67/270.00 = 0.04 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f c,0,d = 10.23 MPa

f m,y,d = 10.77 MPa

f v,d = 1.94 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.15

kh\_y = 1.00

kmod = 0.70

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

lef = 3.89 m

Lambda\_rel m = 0.53

Sig\_cr = 70.50 MPa

k crit = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

LY = 4.32 m

Lambda\_rel Y = 1.44

LFY = 4.32 m

Lambda Y = 83.21

ky = 1.66

kcy = 0.41



względem osi Z:

LZ = 4.32 m

Lambda\_rel Z = 1.70

LFZ = 4.32 m

Lambda Z = 97.88

kz = 2.08

kcz = 0.30

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_c,0,d/(kcz\*f c,0,d) + km\*Sig\_m,y,d/f m,y,d = 5.13/(0.30\*10.23) + 0.70\*3.67/10.77 = 1.88 &gt; 1.00 (6.24)

Sig\_c,0,d/(kcz\*f c,0,d) + (Sig\_m,y,d/(kcrit\*f m,y,d))^2 = 5.13/(0.30\*10.23) + (3.67/(1.00\*10.77))^2 = 1.76 &gt; 1.00 (6.35)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.04/0.67)/1.94 = 0.03 &lt; 1.00 (6.13)

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

Uwzględnienie strzałki wstępnej u 0,y = 1.0 cm

u fin,y = 0.0 cm &lt; u fin,max,y = L/200.00 = 2.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Uwzględnienie strzałki wstępnej u 0,z = 5.0 cm

u fin,z = 0.6 cm &lt; u fin,max,z = L/200.00 = 2.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

Uwzględnienie strzałki wstępnej u 0,y = 1.0 cm

u inst,y = 0.0 cm &lt; u inst,max,y = L/300.00 = 1.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1\*1 + 1\*2 + 1\*3

Uwzględnienie strzałki wstępnej u 0,z = 5.0 cm

u inst,z = 0.4 cm &lt; u inst,max,z = L/300.00 = 1.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1\*1 + 1\*2 + 1\*3

u net,fin,y = u fin,y - u 0,y = 0.0 - 1.0 = -1.0 cm &lt; u net,fin,max,y = L/200.00 = 2.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

u net,fin,z = u fin,z - u 0,z = 0.6 - 5.0 = -4.4 cm &gt; u net,fin,max,z = L/200.00 = 2.2 cm

Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** $v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{\max, x} = L/150.00 = 2.9 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3)\*1.00 $v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\max, y} = L/150.00 = 2.9 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** KOMB2 (1+2+3)\*1.00**Profil niepoprawny !!!****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 3 Pręt drewniany\_3**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 2.16 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 4 KOMB1 (1+2)\*1.35+3\*1.50**MATERIAŁ** C20 $g_m = 1.30$  $f_{m,0,k} = 20.00 \text{ MPa}$  $f_{t,0,k} = 12.00 \text{ MPa}$  $f_{c,0,k} = 19.00 \text{ MPa}$  $f_{v,k} = 3.60 \text{ MPa}$  $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$  $f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$  $E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$  $E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$  $G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$ 

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ **PARAMETRY PRZEKROJU:** 2x7,5x18-0,2 $h_t = 18.0 \text{ cm}$  $b_f = 15.2 \text{ cm}$  $e_a = 0.2 \text{ cm}$  $e_s = 0.0 \text{ cm}$  $A_y = 180.00 \text{ cm}^2$  $I_y = 7290.00 \text{ cm}^4$  $W_y = 810.00 \text{ cm}^3$  $A_z = 180.00 \text{ cm}^2$  $I_z = 5267.70 \text{ cm}^4$  $W_z = 693.12 \text{ cm}^3$  $A_x = 270.00 \text{ cm}^2$  $I_x = 3733.6 \text{ cm}^4$ **NAPRĘŻENIA** $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 132.60/270.00 = 4.91 \text{ MPa}$  $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.27/810.00 = 0.34 \text{ MPa}$ **NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE** $f_{c,0,d} = 10.23 \text{ MPa}$  $f_{m,y,d} = 10.77 \text{ MPa}$ **Współczynniki i parametry dodatkowe** $k_h = 1.15$  $k_{h,y} = 1.00$  $k_{\text{mod}} = 0.70$  $K_{\text{sys}} = 1.00$ **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:** $l_{ef} = 3.89 \text{ m}$  $\lambda_{rel,m} = 0.53$  $\sigma_{cr} = 70.50 \text{ MPa}$  $k_{crit} = 1.00$ **PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

 $L_Y = 4.32 \text{ m}$  $\lambda_{rel,Y} = 1.44$  $L_{FY} = 4.32 \text{ m}$  $\lambda_Y = 83.21$  $k_y = 1.66$  $k_{cy} = 0.41$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 4.32 \text{ m}$  $\lambda_{rel,Z} = 1.70$  $L_{FZ} = 4.32 \text{ m}$  $\lambda_Z = 97.88$  $k_z = 2.08$  $k_{cz} = 0.30$ **FORMUŁY WERYFIKACYJNE:** $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_{\text{mod}} \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.91/(0.30 \cdot 10.23) + 0.70 \cdot 0.34/10.77 = 1.60 > 1.00 \quad (6.24)$  $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 4.91/(0.30 \cdot 10.23) + (0.34/(1.00 \cdot 10.77))^2 = 1.58 > 1.00 \quad (6.35)$ **PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**Uwzględnienie strzałki wstępnej  $u_{0,y} = 1.0 \text{ cm}$  $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,\max,y} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3Uwzględnienie strzałki wstępnej  $u_{0,z} = 5.0 \text{ cm}$  $u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,\max,z} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3Uwzględnienie strzałki wstępnej  $u_{0,y} = 1.0 \text{ cm}$  $u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,\max,y} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$ 

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3$

Uwzględnienie strzałki wstępnej  $u_{0,z} = 5.0 \text{ cm}$

$u_{\text{inst},z} = 0.1 \text{ cm} < u_{\text{inst,max},z} = L/300.00 = 1.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1*1 + 1*2 + 1*3$

$u_{\text{net,fin},y} = u_{\text{fin},y} - u_{0,y} = 0.0 - 1.0 = 1.0 \text{ cm} < u_{\text{net,fin,max},y} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$

$u_{\text{net,fin},z} = u_{\text{fin},z} - u_{0,z} = 0.1 - 5.0 = 4.9 \text{ cm} > u_{\text{net,fin,max},z} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$

Nie zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L/150.00 = 2.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

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

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{\text{max},y} = L/150.00 = 2.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

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

**Profil niepoprawny !!!**

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 4 Pręt drewniany\_4

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} = 0.45 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 4 KOMB1  $(1+2)*1.35+3*1.50$

**MATERIAŁ** C20

$g_M = 1.30$

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

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

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

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

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.30 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 9500.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 6400.00 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 590.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 1.00$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 18x16

$h_t = 16.0 \text{ cm}$

$b_f = 18.0 \text{ cm}$

$e_a = 8.0 \text{ cm}$

$e_s = 8.0 \text{ cm}$

$A_y = 192.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 6144.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 768.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 192.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 7776.00 \text{ cm}^4$

$W_z = 864.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 288.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 11585.6 \text{ cm}^4$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -23.86/288.00 = -0.83 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_Y/W_y = -4.52/768.00 = -5.89 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -10.05/288.00 = -0.52 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d} = 6.46 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 10.77 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.94 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_h = 1.00$

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{\text{mod}} = 0.70$

$K_{\text{sys}} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**



**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.83/6.46 + 5.89/10.77 = 0.67 < 1.00 \quad (6.17)$

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.52/0.67)/1.94 = 0.40 < 1.00 \quad (6.13)$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów



**GRUPA:****PRĘT:**6 Pręt drewniany\_6**PUNKT:**3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 0.35 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 (1+2)\*1.35+3\*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:** 2x31x-16

ht=31.0 cm

bf=32.0 cm

ea=16.0 cm

es=0.0 cm

Ay=330.67 cm<sup>2</sup>Iy=39721.33 cm<sup>4</sup>Wy=2562.67 cm<sup>3</sup>Az=330.67 cm<sup>2</sup>Iz=74069.33 cm<sup>4</sup>Wz=4629.33 cm<sup>3</sup>Ax=496.00 cm<sup>2</sup>Ix=8860.4 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 0.08/496.00 = 0.00 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f c,0,d = 10.23 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.13

kmod = 0.70

Ksys = 1.00

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_c,0,d / f c,0,d = 0.00/10.23 = 0.00 &lt; 1.00 (6.23-4)]

**Profil poprawny !!!****NORMA:**PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY:**Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:**7 Pręt drewniany\_7**PUNKT:**1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 (1+2)\*1.35+3\*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:** 2x31x-16

ht=31.0 cm

bf=32.0 cm

ea=16.0 cm

es=0.0 cm

Ay=330.67 cm<sup>2</sup>Iy=39721.33 cm<sup>4</sup>Wy=2562.67 cm<sup>3</sup>Az=330.67 cm<sup>2</sup>Iz=74069.33 cm<sup>4</sup>Wz=4629.33 cm<sup>3</sup>Ax=496.00 cm<sup>2</sup>Ix=8860.4 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**

Sig\_t,0,d = N/Ax = -4.59/496.00 = -0.09 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = -0.88/2562.67 = -0.34 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f t,0,d = 7.33 MPa

f m,y,d = 10.77 MPa

f v,d = 1.94 MPa

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 15.79 / 496.00 = 0.48 \text{ MPa}$$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$$k_h = 1.13 \quad k_{h,y} = 1.00 \quad k_{mod} = 0.70 \quad K_{sys} = 1.00 \quad k_{cr} = 0.67$$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.09/7.33 + 0.34/10.77 = 0.04 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.48/0.67)/1.94 = 0.37 < 1.00 \quad (6.13)$$

**Profil poprawny !!!**

DZWIGAR NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ STANU GRANICZNEGO NOŚNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI POD OBCIĄŻENIEM UŻYTKOWYM RÓWNYM  $2 \text{ kN/m}^2$ . KONSTRUKCJA WYMAGA WZMOCNIENIA.

W PRZYPADKU ODŁONIĘCIA DZWIGARA I POZOSTAWIENIE JEGO JAKO SWOBODNIE PODPARTEGO MOŻNA PODWIESIĆ OBCIĄŻENIE O WARTOŚCI NIE PRZEKRACZAJĄCEJ  $0,5 \text{ kN/m}^2$  POD WARUNKIEM TRWAŁEGO UGIĘCIA NIE PRZEKRACZAJĄCEGO WARTOŚĆ  $2 \text{ cm}$ .

**4.4. Belka stropowa poddasza – stan projektowany****Tablica 13****Strop poddasza- obc stałe**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 3 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> -0,03m]	stałe	0,11	--	0,11	1,35	0,15
2.	Wełna min~10-15 cm [0,15*0,4]	stałe	0,06	--	0,06	1,35	0,08
3.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> -0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
4.	Drewno klasy wytrzymałości C18 grub. 2 cm [3,80kN/m <sup>3</sup> -0,02m]	stałe	0,08	--	0,08	1,35	0,11
5.	Zaprawa wapienna grub. 2 cm [18,00kN/m <sup>3</sup> -0,02m]	stałe	0,36	--	0,36	1,35	0,49
Σ:			<b>0,69</b>		<b>0,69</b>		<b>1,04</b>
NA BELKĘ *1,3			<b>0,90</b>		<b>0,90</b>		<b>1,35</b>

**Tablica 14****Strop poddasza- obc zmienne**

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C3 [5,00kN/m <sup>2</sup> ]	zmiennie	5,00	1,00	5,00	1,50	7,5
Σ:			<b>5</b>		<b>5,00</b>		<b>7,5</b>
NA BELKĘ *1,3			<b>6,50</b>				<b>9,75</b>

BELKA NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ SGN I SGU.

**5. Belka stropowa – stan projektowany**

Obciążenie jak w poz. 4.4

Schemat statyczny

BELKA NIE SPEŁNIA WYMOGÓW SGN I SGU DLA PRZYJĘTEGO SCHEMATU STATYCZNEGO, PRZEKROJU, OBCIĄŻEŃ I ROZSTAWU.

## 6. Filar między okienny sali teatralnej

### Element 1

#### 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  $E = 3,66$  GPa

Końcowy współczynnik pełzania muru  $\phi_{\infty} = 1,0$

##### Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany  $t = 47,0$  cm

Długość ściany  $l = 107,0$  cm

Wysokość ściany  $h = 750,0$  cm

Analizowany przypadek stanowi fragment dłuższej ściany  $\rightarrow \gamma_{Rd} = 1,00$

Podparcie ściany:

- ściana utwierdzona na górnej i dolnej krawędzi przez stropy lub dachy drewniane rozpięte dwukierunkowo, lub przez stropy drewniane rozpięte jednokierunkowo oparte na co najmniej 2/3 grubości ściany i nie mniej niż 85 mm

##### Obciażenia:

Obciażenia obliczeniowe u góry ściany:

Obciażenie pionowe  $N_{1d} = 150,00$  kN

Moment zginający będący wynikiem przekazywania reakcji na podporę stropu na mimośrodku  $M_{1d} = 25,00$  kNm

Moment zginający będący wynikiem działania sił poziomych  $M_{h1d} = 0,00$  kNm

Obciażenia obliczeniowe w połowie wysokości ściany:

Siła pionowa w środku wysokości ściany  $N_{md} = 160,00$  kN

Moment zginający będący wynikiem działania momentów u góry i u dołu ściany, z uwzględnieniem każdego obciążenia

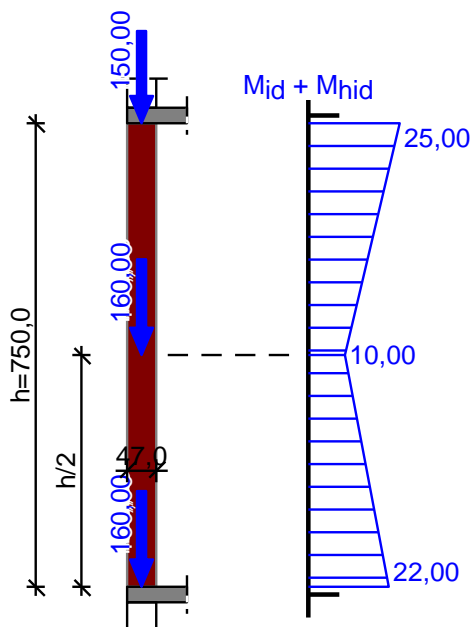
przyłożonego po powierzchni licowej ściany  $M_{md} = 0,00$  kNm

Moment zginający będący wynikiem działania sił poziomych  $M_{hmd} = 10,00$  kNm

Obciażenia obliczeniowe u dołu ściany:

Siła pionowa u dołu ściany  $N_{2d} = 160,00$  kN  
 Moment zginający będący wynikiem przekazywania reakcji  
 na podporę stropu na mimośrodku  $M_{2d} = 12,00$  kNm  
 Moment zginający będący wynikiem działania sił poziomych  $M_{h2d} = 10,00$  kNm

### WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda podstawowa wg PN-EN 1996-1-1



Warunek nośności u góry ściany:

$$\Phi_1 = 0,220, A = 0,503 \text{ m}^2, f_d = f_k/\gamma_M = 1,95 \text{ MPa}$$

$$N_{1,Ed} = 150,00 \text{ kN} < N_{1,Rd} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 216,11 \text{ kN} \quad (69,4\%)$$

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

$$\Phi_m = 0,411, A = 0,503 \text{ m}^2, f_d = f_k/\gamma_M = 1,95 \text{ MPa}$$

$$N_{m,Ed} = 160,00 \text{ kN} < N_{m,Rd} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 404,37 \text{ kN} \quad (39,6\%)$$

Warunek nośności u dołu ściany:

$$\Phi_2 = 0,344, A = 0,503 \text{ m}^2, f_d = f_k/\gamma_M = 1,95 \text{ MPa}$$

$$N_{2,Ed} = 160,00 \text{ kN} < N_{2,Rd} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 338,10 \text{ kN} \quad (47,3\%)$$

FILAR SPEŁNIA WYMAGANIA STANU GRANICZNEGO NOSNOŚCI I UŻYTKOWALNOŚCI POD WARUNKIEM ZAPEWNIENIA, W POZIOMIE KORONY MURU OPARCIA W PŁASZCZYŹNIE STROPU ZAPEWNIAJĄCEGO GEOMETRYCZNĄ NIEZMIENNOŚĆ POPRZECZNYCH PRZENIESIENIA REAKCJI ZE ŚCIANY OD OBCIĄŻEŃ POZIOMYCH NA SZTYWNE PIONOWE TARCZE ŚCIAN POPRZECZNYCH.

### 6.0. Fundamenty

Budynek posadowiono płasko bezpośrednio na warstwie nasypów niekontrolowanych o miąższości  $\sim 1,5\text{--}4$  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  $\sim 1.2$  m ppt.Stan taki wymaga posadowienia ław, 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. 15.07.2019 r,