

I.1. OPIS TECHNICZNY DO CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ OBIEKTU

1. ROZWIĄZANIE KONSTRUKCYJNE

Budynek przedszkole i dom dziecka – część niepodpiwniczona. Układ konstrukcji stanowi ława żelbetowa, ściany o konstrukcji murowanej, więźba drewniana oraz w części istniejącej stropodach.

1. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

1.1 Zestawienie obciążeń

1.1.1 Obciążenie od warstw wykończeniowych dachu

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Y	Wartość rep. kN/m ²	g _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Membrana EPDM/papa [0,015kN/m ²]	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
2.	Płyty prasowane o ukierunkowanych włóknach - OSB, warstwowe, płatkowe grub. 1,8 cm [7,000kN/m ³ ·0,018m]	stałe	0,13	--	0,13	1,35	0,18
3.	Łaty i kontrłaty drewniane [0,050kN/m ²]	stałe	0,05	--	0,05	1,35	0,07
4.	Konstrukcja dachu [ciężar uwzględniony w programie] [0,000kN/m ²]	stałe	0,00	--	0,00	1,00	0,00
5.	Wełna mineralna grub. 30 cm [0,550kN/m ³ ·0,30m]	stałe	0,17	--	0,17	1,35	0,23
6.	Podsufitka z płyt g-k grub. 1,3 cm [12,000kN/m ³ ·0,013m]	stałe	0,16	--	0,16	1,35	0,22
S:			0,52		0,52		0,70

1.1.2 Warstwy wykończeniowe stropu nad parterem

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Y	Wartość rep. kN/m ²	g _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Warstwa wykończeniowa grub. 2 cm [21,000kN/m ³ ·0,02m]	stałe	0,42	--	0,42	1,35	0,57
2.	Wylewka betonowa grub. 8 cm [21,000kN/m ³ ·0,08m]	stałe	1,68	--	1,68	1,35	2,27
3.	Styropian grub. 5 cm [0,450kN/m ³ ·0,05m]	stałe	0,02	--	0,02	1,35	0,03
4.	Płyta żelbetowa [ciężar uwzględniony w programie] [0,000kN/m ²]	stałe	0,00	--	0,00	1,00	0,00
5.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [19,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,29	--	0,29	1,35	0,39
S:			2,41		2,41		3,25

1.1.3 Obciążenia zmienne – strop nad parterem

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Y	Wartość rep. kN/m ²	g _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C1 [3,000kN/m ²]	zmiennie	3,00	1,00	3,00	1,50	4,50
2.	Obciążenie od ciężaru własnego ścian działowych w przypadku przestawnych ścian działowych o ciężarze własnym >1,0 i ≤ 2,0 kN/m długości ściany [0,800kN/m ²]	zmiennie	0,80	1,00	0,80	1,50	1,20
S:			3,80		3,80		5,70

1.1.4 Warstwy wykończeniowe ściany nośnej

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Y	Wartość rep. kN/m ²	g _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [19,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,29	--	0,29	1,35	0,39
2.	Elementy murowe ceramiczne z gliny w stanie suchym typu HD grub. 45 cm [10,000kN/m ³ ·0,45m]	stałe	4,50	--	4,50	1,35	6,08
3.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [19,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,29	--	0,29	1,35	0,39
S:			5,08		5,08		6,86

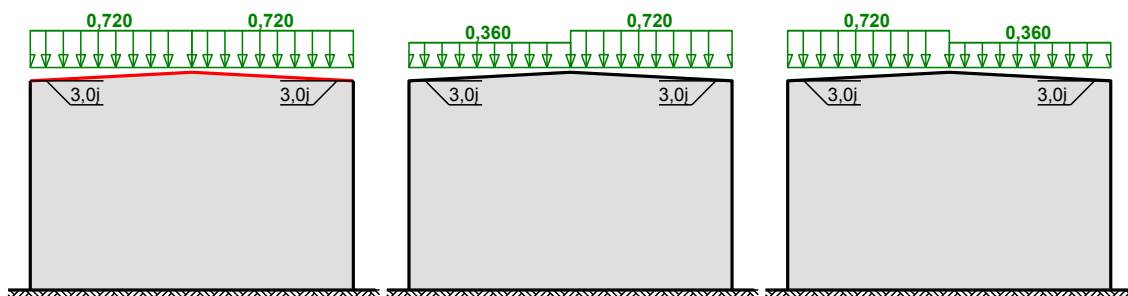
1.1.5 Obciążenie śniegiem

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

 s [kN/m²]


Połąc dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

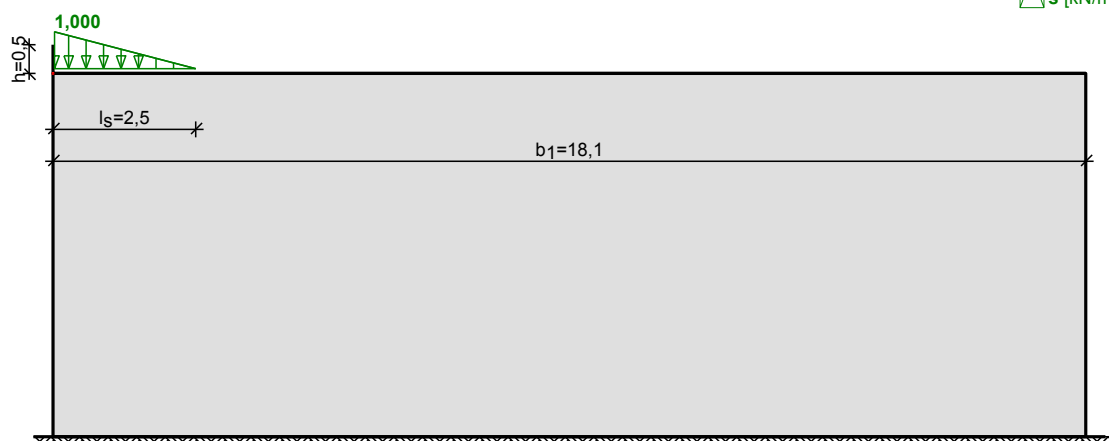
- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 @ $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny @ $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny @ $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 3,0^\circ$
 - $m_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = m \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

1.1.6 Obciążenie śniegiem attyka

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Wyjątkowe zaspasy przy attykach (B4(4))

 s [kN/m²]


Obciążenie dla wyjątkowych zasp przy attyce:

- Attyka dachu płaskiego
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 @ $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B2 (brak wyjątkowych opadów i wyjątkowe zamiecie)
- Sytuacja obliczeniowa: wyjątkowa
- Długość zaspasy:

$$l_{s1} = \min(5 \cdot h; b_1; 15 \text{ m}) = (5 \cdot 0,5; 18,1; 15) = 2,5 \text{ m}$$

- Współczynnik kształtu dachu:

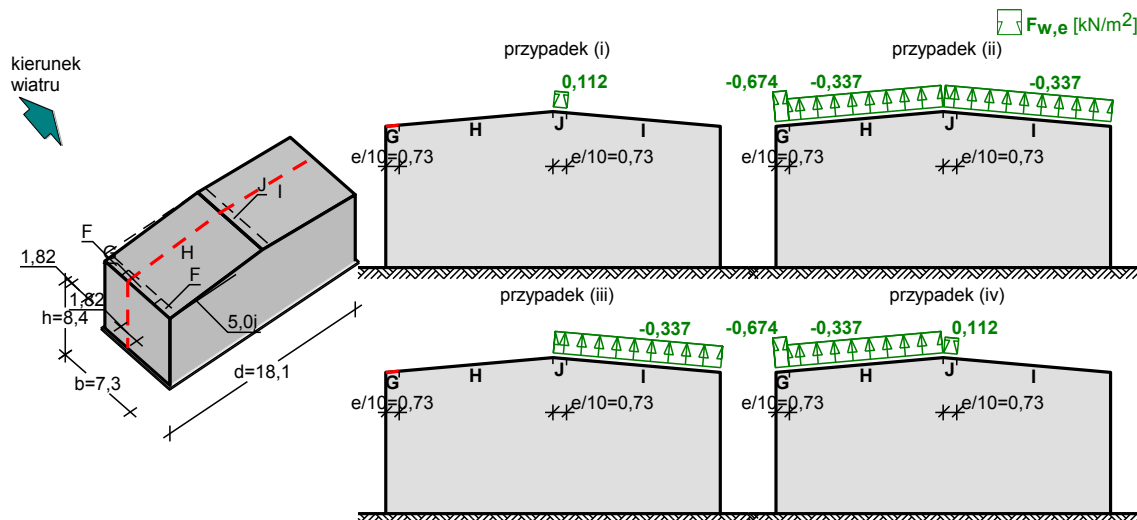
$$m_1 = \min(2 \cdot h/s_k; 2 \cdot b_1/l_s) = \min(2 \cdot 0,5/0,900; 2 \cdot 18,1/2,5) = 1,111$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = m_1 \cdot s_k = 1,111 \cdot 0,900 = 1,000 \text{ kN/m}^2$$

1.1.7 Obciążenie wiatrem dachu dwuspadowego

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)

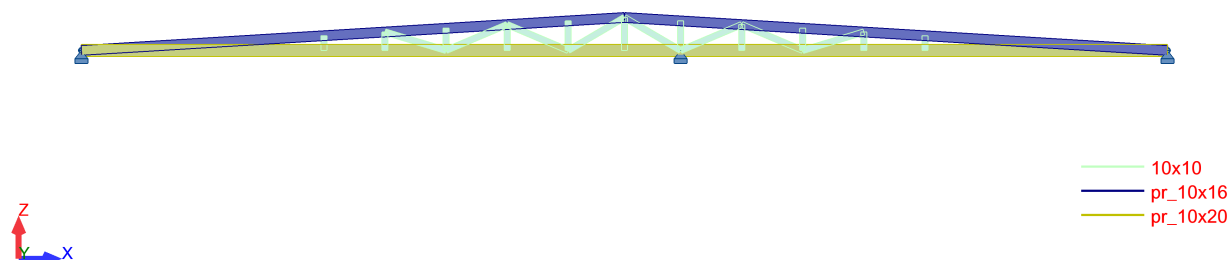


Połąc w przekroju x/b = 0,65 - pole G - parcie:

- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 7,3 \text{ m}$, $d = 18,1 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 5,0^\circ$
 - Budynek o wysokości $h = 8,4 \text{ m}$
 - Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 7,3 \text{ m}$
 - Wiatr wiejący na ścianę boczną, $q = 0^\circ$
 - Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 180 \text{ m n.p.m.} \text{ } \otimes v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
 - Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
 - Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
 - Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
 - Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,40 \text{ m}$
 - Kategoria terenu III \otimes współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (8,4/10)^{0,19} = 0,77$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
 - Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
 - Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 17,03 \text{ m/s}$
 - Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,300$
 - Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
 - Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 561,8 \text{ Pa} = 0,562 \text{ kPa}$$
 - Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$
- Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:
- $$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,562 \cdot (0,0) = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

1.2 Wiązary dachowe



OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 26 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50

MATERIAŁ C24

gM = 1.30

f_{v,k} = 4.00 MPa

E_{0,05} = 7400.00 MPa

f_{m,0,k} = 24.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.40 MPa

G_{moyen} = 690.00 MPa

f_{t,0,k} = 14.00 MPa

f_{c,90,k} = 2.50 MPa

Klasa użyteczności: 1

f_{c,0,k} = 21.00 MPa

E_{0,moyen} = 11000.00 MPa

Beta_c = 0.20



PARAMETRY PRZĘKROJU: 10x10

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

ea=5.0 cm

es=5.0 cm

A_y=50.00 cm²

I_y=833.33 cm⁴

W_{ely}=166.67 cm³

A_z=50.00 cm²

I_z=833.33 cm⁴

W_{elz}=166.67 cm³

A_x=100.00 cm²

I_x=1405.8 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 1.80/100.00 = 0.18 MPa

Sig_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.98/166.67 = 5.88 MPa

Tau_{z,d} = 1.5* -10.19/100.00 = -1.53 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 12.92 MPa

f_{m,y,d} = 16.02 MPa

f_{v,d} = 2.46 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.08

kh_y = 1.08

k_{mod} = 0.80

K_{sys} = 1.00

k_{cr} = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 0.24 m

Lambda_{rel} Y = 0.14

LFY = 0.24 m

Lambda Y = 8.35

ky = 0.49

k_{cy} = 1.00



względem osi Z:

LZ = 0.24 m

Lambda_{rel} Z = 0.14

LFZ = 0.24 m

Lambda Z = 8.35

kz = 0.49

k_{cz} = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

(Sig_{c,0,d}/f_{c,0,d})² + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.18/12.92)² + 5.88/16.02 = 0.37 < 1.00 (6.19)

(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (1.53/0.67)/2.46 = 0.93 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$
 $u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*3 + 0.6(0.6+0.6)*10$


Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 39 Belka drewniana - pas górny

PUNKT: 2 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.22 L = 1.99 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /44/ $1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50$

MATERIAL C24

 $g_m = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$ $E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_a = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: pr_10x16

 $h_t = 16.0 \text{ cm}$ $b_f = 10.0 \text{ cm}$ $e_a = 5.0 \text{ cm}$ $e_s = 5.0 \text{ cm}$ $A_y = 61.54 \text{ cm}^2$ $I_y = 3413.33 \text{ cm}^4$ $W_{el,y} = 426.67 \text{ cm}^3$ $A_z = 98.46 \text{ cm}^2$ $I_z = 1333.33 \text{ cm}^4$ $W_{el,z} = 266.67 \text{ cm}^3$ $A_x = 160.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 3233.3 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 40.80/160.00 = 2.55 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 2.04/426.67 = 4.78 \text{ MPa}$ $\tau_{z,d} = 1.5*0.21/160.00 = 0.02 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.00$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

 $l_{ef} = 8.02 \text{ m}$ $\lambda_{rel,m} = 0.82$ $\sigma_{cr} = 35.35 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 0.94$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 1.00 \text{ m}$ $\lambda_Y = 21.65$ $\lambda_{rel,Y} = 0.37$ $k_y = 0.57$ $L_{FY} = 1.00 \text{ m}$ $k_{cy} = 0.98$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 3.00 \text{ m}$ $\lambda_Z = 103.92$ $\lambda_{rel,Z} = 1.76$ $k_z = 2.20$ $L_{FZ} = 3.00 \text{ m}$ $k_{cz} = 0.28$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy}*f_{c,0,d}) + k_{mod}* \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.55/(0.28*12.92) + 0.70*4.78/14.77 = 0.92 < 1.00 \quad (6.24)$
 $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy}*f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}))^2 = 2.55/(0.28*12.92) + (4.78/(0.94*14.77))^2 = 0.81 < 1.00 \quad (6.35)$
 $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.02/0.67)/2.46 = 0.01 < 1.00 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 4.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$$

$$u_{fin,z} = 1.8 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 4.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*3 + 0.6(0.6+0.6)*10$$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 19 Belka drewniana - pas dolny

PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.55 L = 9.81 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50$

MATERIAŁ C24

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$$

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

$$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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



PARAMETRY PRZEKROJU: pr_10x20

$$h_t = 20.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 10.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 5.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 5.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 66.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 6666.67 \text{ cm}^4$$

$$W_{el,y} = 666.67 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 133.33 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 1666.67 \text{ cm}^4$$

$$W_{el,z} = 333.33 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 200.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 4566.7 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 48.61/200.00 = 2.43 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M/Y_{wy} = 1.91/666.67 = 2.87 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.00/200.00 = -0.15 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.08$$

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

$$k_{mod} = 0.80$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_{ef} = 16.00 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel,m} = 1.26$$

$$\text{Sig}_{cr} = 15.06 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 0.61$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$$L_Y = 1.00 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_Y = 17.32$$

$$\text{Lambda}_{rel,Y} = 0.29$$

$$k_y = 0.54$$

$$L_{FY} = 1.00 \text{ m}$$

$$k_{cy} = 1.00$$



względem osi Z:

$$L_Z = 3.00 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_Z = 103.92$$

$$\text{Lambda}_{rel,Z} = 1.76$$

$$k_z = 2.20$$

$$L_{FZ} = 3.00 \text{ m}$$

$$k_{cz} = 0.28$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + k_{mod} \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.43/(0.28 \cdot 12.92) + 0.70 \cdot 2.87/14.77 = 0.80 < 1.00 \quad (6.24)$$

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + (\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 2.43/(0.28 \cdot 12.92) + (2.87/(0.61 \cdot 14.77))^2 = 0.76 < 1.00 \quad (6.35)$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.15/0.67)/2.46 = 0.09 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 8.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$$

$$u_{fin,z} = 1.7 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 8.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0*0.6)*4 + 0.6(0.6+0*0.6)*10$$

**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/A1:2008**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 44 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 21 \text{ ULS } /43/ \quad 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50$$

MATERIAŁ C24

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$$

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

$$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\beta_c = 0.20$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10**

$$h_t = 10.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 10.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 5.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 5.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 50.00 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 833.33 \text{ cm}^4$$

$$W_{el,y} = 166.67 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 50.00 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 833.33 \text{ cm}^4$$

$$W_{el,z} = 166.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 100.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 1405.8 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 2.09/100.00 = 0.21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.49/166.67 = 2.94 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 1.5*6.45/100.00 = -0.97 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 16.02 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.08$$

$$k_{h,y} = 1.08$$

$$k_{mod} = 0.80$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$

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

względem osi Y:

$$L_Y = 0.24 \text{ m}$$

$$\lambda_Y = 8.35$$

$$\lambda_{rel,Y} = 0.14$$

$$k_y = 0.49$$

$$L_{FY} = 0.24 \text{ m}$$

$$k_{cy} = 1.00$$



względem osi Z:

$$L_Z = 0.24 \text{ m}$$

$$\lambda_Z = 8.35$$

$$\lambda_{rel,Z} = 0.14$$

$$k_z = 0.49$$

$$L_{FZ} = 0.24 \text{ m}$$

$$k_{cz} = 1.00$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.21/12.92)^2 + 2.94/16.02 = 0.18 < 1.00 \quad (6.19)$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.97/0.67)/2.46 = 0.59 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*3 + 0.6(0.6+0.6)*10$$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 20 Belka drewniana - pas górny

PUNKT: 1 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.90 L = 7.98 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50$

MATERIAŁ C24

$$gM = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$$

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

$$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

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



PARAMETRY PRZEKROJU: pr_10x16

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

$$bf = 10.0 \text{ cm}$$

$$ea = 5.0 \text{ cm}$$

$$es = 5.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 61.54 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 3413.33 \text{ cm}^4$$

$$W_{ely} = 426.67 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 98.46 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 1333.33 \text{ cm}^4$$

$$W_{elz} = 266.67 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 160.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 3233.3 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -53.47/160.00 = -3.34 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M/W_y = -1.14/426.67 = -2.68 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{z,d} = 1.5*1.74/160.00 = 0.16 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 9.34 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.08$$

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

$$k_{mod} = 0.80$$

$$K_{sys} = 1.00$$

$$k_{cr} = 0.67$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_{ef} = 8.02 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel m} = 0.82$$

$$\text{Sig}_{cr} = 35.35 \text{ MPa}$$

$$k_{crit} = 0.94$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 3.34/9.34 + 2.68/14.77 = 0.54 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 2.68/(0.94*14.77) = 0.19 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.16/0.67)/2.46 = 0.10 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

**Ugięcia**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 4.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$

$$u_{fin,z} = 0.9 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 4.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*5 + 0.6(0.6+0.6)*10$

**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/A1:2008**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 25 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50$ **MATERIAŁ** C24

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 24.00 MPa

f_{t,0,k} = 14.00 MPa

f_{c,0,k} = 21.00 MPa

f_{v,k} = 4.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.40 MPa

f_{c,90,k} = 2.50 MPa

E_{0,moyen} = 11000.00 MPa

E_{0,05} = 7400.00 MPa

G_{moyen} = 690.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 1.00

**PARAMETRY PRZĘKROJU: 10x10**

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

ea=5.0 cm

es=5.0 cm

Ay=50.00 cm²

I_y=833.33 cm⁴

W_{ely}=166.67 cm³

Az=50.00 cm²

I_z=833.33 cm⁴

W_{elz}=166.67 cm³

Ax=100.00 cm²

I_x=1405.8 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -4.00/100.00 = -0.40 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -0.74/166.67 = -4.47 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-4.53/100.00 = -0.68 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{t,0,d} = 9.34 MPa

f_{m,y,d} = 16.02 MPa

f_{v,d} = 2.46 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

k_h = 1.08

k_{h,y} = 1.08

k_{mod} = 0.80

K_{sys} = 1.00

k_{cr} = 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} = 0.40/9.34 + 4.47/16.02 = 0.32 < 1.00 (6.17)

(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.68/0.67)/2.46 = 0.41 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

u_{fin,y} = 0.0 cm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*3 + 0.6(0.6+0*0.6)*10$
**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/A1:2008**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 43 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50$ **MATERIAŁ** C24

gM = 1.30

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

G moyen = 690.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10**

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

ea=5.0 cm

es=5.0 cm

Ay=50.00 cm²Iy=833.33 cm⁴Wely=166.67 cm³Az=50.00 cm²Iz=833.33 cm⁴Welz=166.67 cm³Ax=100.00 cm²Ix=1405.8 cm⁴**NAPRĘŻENIA**

Sig_t,0,d = N/Ax = -3.97/100.00 = -0.40 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = -0.53/166.67 = -3.19 MPa

Tau z,d = 1.5*-3.24/100.00 = -0.49 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f t,0,d = 9.34 MPa

f m,y,d = 16.02 MPa

f v,d = 2.46 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.08

kh_y = 1.08

kmod = 0.80

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 = 0.40/9.34 + 3.19/16.02 = 0.24 < 1.00 (6.17)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.49/0.67)/2.46 = 0.29 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 0.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 0.2 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*3 + 0.6(0.6+0*0.6)*10$

**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/A1:2008**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 30 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki**PUNKT:** 3 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.07 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50

MATERIAL C24

gM = 1.30

f_{v,k} = 4.00 MPaE_{0,05} = 7400.00 MPaf_{m,0,k} = 24.00 MPaf_{t,90,k} = 0.40 MPaG_{moyen} = 690.00 MPaf_{t,0,k} = 14.00 MPaf_{c,90,k} = 2.50 MPa

Klasa użyteczności: 1

f_{c,0,k} = 21.00 MPaE_{0,moyen} = 11000.00 MPaBeta_c = 0.20**PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10**

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

ea=5.0 cm

es=5.0 cm

A_y=50.00 cm²I_y=833.33 cm⁴W_{ely}=166.67 cm³A_z=50.00 cm²I_z=833.33 cm⁴W_{elz}=166.67 cm³A_x=100.00 cm²I_x=1405.8 cm⁴**NAPRĘŻENIA**Sig_{c,0,d} = N/A_x = 22.95/100.00 = 2.29 MPaSig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.21/166.67 = 1.27 MPaTau_{z,d} = 1.5*-0.20/100.00 = -0.03 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f_{c,0,d} = 12.92 MPaf_{m,y,d} = 16.02 MPaf_{v,d} = 2.46 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**k_h = 1.08k_{h,y} = 1.08k_{mod} = 0.80K_{sys} = 1.00k_{cr} = 0.67**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

L_Y = 1.07 mLambda_{rel} Y = 0.63L_{FY} = 1.07 m

Lambda Y = 36.95

k_y = 0.73k_{cy} = 0.91

względem osi Z:

L_Z = 1.07 mLambda_{rel} Z = 0.63L_{FZ} = 1.07 m

Lambda Z = 36.95

k_z = 0.73k_{cz} = 0.91**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.29/(0.91*12.92) + 1.27/16.02 = 0.27 < 1.00 (6.23)(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.03/0.67)/2.46 = 0.02 < 1.00 (6.13)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**u_{fin,y} = 0.0 cm < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*3 + 0.6(0.6+0*0.6)*10

**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/A1:2008**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 33 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki**PUNKT:** 3 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 1.09 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50

MATERIAL C24

gM = 1.30

f v,k = 4.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa

f m,0,k = 24.00 MPa

f t,90,k = 0.40 MPa

G moyen = 690.00 MPa

f t,0,k = 14.00 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

Klasa użyteczności: 1

f c,0,k = 21.00 MPa

E 0,moyen = 11000.00 MPa

Beta c = 1.00

**PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10**

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

ea=5.0 cm

es=5.0 cm

Ay=50.00 cm²Iy=833.33 cm⁴Wely=166.67 cm³Az=50.00 cm²Iz=833.33 cm⁴Welz=166.67 cm³Ax=100.00 cm²Ix=1405.8 cm⁴**NAPRĘŻENIA**

Sig_t,0,d = N/Ax = -16.65/100.00 = -1.66 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = -0.07/166.67 = -0.45 MPa

Tau z,d = 1.5*0.04/100.00 = -0.01 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f t,0,d = 9.34 MPa

f m,y,d = 16.02 MPa

f v,d = 2.46 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.08

kh_y = 1.08

kmod = 0.80

Ksys = 1.00

kcr = 0.67

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

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_t,0,d/f t,0,d + Sig_m,y,d/f m,y,d = 1.66/9.34 + 0.45/16.02 = 0.21 < 1.00 (6.17)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.01/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 0.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 0.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*3 + 0.6(0.6+0.6)*10**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!**

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 34 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 1.04$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 18.33/100.00 = 1.83$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.10/166.67 = 0.59$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.04/100.00 = -0.01$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $LY = 1.04$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.61$ $LFY = 1.04$ m $\lambda_Y = 36.19$ $k_y = 0.72$ $k_{cy} = 0.91$ 

względem osi Z:

 $LZ = 1.04$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.61$ $LFZ = 1.04$ m $\lambda_Z = 36.19$ $k_z = 0.72$ $k_{cz} = 0.91$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.83/(0.91 \cdot 12.92) + 0.59/16.02 = 0.19 < 1.00$ (6.23) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 32 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 12.00/100.00 = 1.20$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.23/166.67 = 1.40$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.22/100.00 = 0.03$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 1.09$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.64$ $L_{FY} = 1.09$ m $\lambda_Y = 37.62$ $k_y = 0.74$ $k_{cy} = 0.90$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 1.09$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.64$ $L_{FZ} = 1.09$ m $\lambda_Z = 37.62$ $k_z = 0.74$ $k_{cz} = 0.90$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.20/(0.90 \cdot 12.92) + 1.40/16.02 = 0.19 < 1.00$ (6.23) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.03/0.67)/2.46 = 0.02 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 48 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 1.07$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 4.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $\beta_{c,c} = 1.00$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -15.83/100.00 = -1.58$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -0.05/166.67 = -0.33$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -0.04/100.00 = -0.01$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{t,0,d} = 9.34$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.58/9.34 + 0.33/16.02 = 0.19 < 1.00$ (6.17) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 51 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_a = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 18.13/100.00 = 1.81$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M/Y = 0.03/166.67 = 0.21$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.03/100.00 = -0.01$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 1.04$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.61$ $L_{FY} = 1.04$ m $\lambda_Y = 36.19$ $k_y = 0.72$ $k_{cy} = 0.91$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 1.04$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.61$ $L_{FZ} = 1.04$ m $\lambda_Z = 36.19$ $k_z = 0.72$ $k_{cz} = 0.91$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.81/(0.91 \cdot 12.92) + 0.21/16.02 = 0.17 < 1.00$ (6.23) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.01/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 4 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 50 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{v,k} = 4.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $\beta_{c0} = 1.00$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -13.34/100.00 = -1.33$ MPa $\sigma_{m,y,d} = MY/W_y = -0.05/166.67 = -0.33$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.11/100.00 = 0.02$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{t,0,d} = 9.34$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.33/9.34 + 0.33/16.02 = 0.16 < 1.00$ (6.17) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.02/0.67)/2.46 = 0.01 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 4 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 49 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 1.09$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_a = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $e_a = 5.0$ cm $e_s = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 16.22/100.00 = 1.62$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.04/166.67 = 0.23$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.02/100.00 = -0.00$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 1.09$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.64$ $L_{FY} = 1.09$ m $\lambda_Y = 37.62$ $k_y = 0.74$ $k_{cy} = 0.90$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 1.09$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.64$ $L_{FZ} = 1.09$ m $\lambda_Z = 37.62$ $k_z = 0.74$ $k_{cz} = 0.90$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.62/(0.90 \cdot 12.92) + 0.23/16.02 = 0.15 < 1.00$ (6.23) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.5$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 24 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 1.22/100.00 = 0.12$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M/Y = 0.25/166.67 = 1.48$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -1.31/100.00 = -0.20$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 0.36$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.21$ $L_{FY} = 0.36$ m $\lambda_Y = 12.56$ $k_y = 0.51$ $k_{cy} = 1.00$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 0.36$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.21$ $L_{FZ} = 0.36$ m $\lambda_Z = 12.56$ $k_z = 0.51$ $k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.12/12.92)^2 + 1.48/16.02 = 0.09 < 1.00$ (6.19) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.20/0.67)/2.46 = 0.12 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 42 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_a = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $e_a = 5.0$ cm $e_s = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 0.74/100.00 = 0.07$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.24/166.67 = 1.44$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 1.30/100.00 = -0.19$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 0.36$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.21$ $L_{FY} = 0.36$ m $\lambda_Y = 12.56$ $k_y = 0.51$ $k_{cy} = 1.00$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 0.36$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.21$ $L_{FZ} = 0.36$ m $\lambda_Z = 12.56$ $k_z = 0.51$ $k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.07/12.92)^2 + 1.44/16.02 = 0.09 < 1.00$ (6.19) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.19/0.67)/2.46 = 0.12 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 21 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 0.54$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ 

PARAMETRY PRZĘKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 1.06/100.00 = 0.11$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.26/166.67 = 1.58$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.97/100.00 = 0.15$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 0.54$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.32$ $L_{FY} = 0.54$ m $\lambda_Y = 18.71$ $k_y = 0.55$ $k_{cy} = 1.00$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 0.54$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.32$ $L_{FZ} = 0.54$ m $\lambda_Z = 18.71$ $k_z = 0.55$ $k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.11/(1.00 \cdot 12.92) + 1.58/16.02 = 0.11 < 1.00$ (6.23) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.15/0.67)/2.46 = 0.09 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.3$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.3$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 23 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 0.75/100.00 = 0.07$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.24/166.67 = 1.45$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 1.12/100.00 = -0.17$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 0.42$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.25$ $L_{FY} = 0.42$ m $\lambda_Y = 14.67$ $k_y = 0.53$ $k_{cy} = 1.00$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 0.42$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.25$ $L_{FZ} = 0.42$ m $\lambda_Z = 14.67$ $k_z = 0.53$ $k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.07/12.92)^2 + 1.45/16.02 = 0.09 < 1.00$ (6.19) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.17/0.67)/2.46 = 0.10 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 41 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 1.00$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $e_a = 5.0$ cm $e_s = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -0.97/100.00 = -0.10$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -0.23/166.67 = -1.36$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot -1.06/100.00 = -0.16$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{t,0,d} = 9.34$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.10/9.34 + 1.36/16.02 = 0.10 < 1.00$ (6.17) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.16/0.67)/2.46 = 0.10 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 1(1+0.6) \cdot 3 + 0.6(0.6+0.6) \cdot 10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 40 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

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

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /43/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 1.23/100.00 = 0.12$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.20/166.67 = 1.21$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.81/100.00 = -0.12$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_Y = 0.48$ m $\lambda_{rel,Y} = 0.28$ $L_{FY} = 0.48$ m $\lambda_Y = 16.77$ $k_y = 0.54$ $k_{cy} = 1.00$ 

względem osi Z:

 $L_Z = 0.48$ m $\lambda_{rel,Z} = 0.28$ $L_{FZ} = 0.48$ m $\lambda_Z = 16.77$ $k_z = 0.54$ $k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.12/12.92)^2 + 1.21/16.02 = 0.08 < 1.00$ (6.19) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.12/0.67)/2.46 = 0.07 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)^1 + 1(1+0.6)^2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)^1 + 1(1+0.6)^2 + 1(1+0.6)^3 + 0.6(0.6+0.6)^{10}$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/A1:2008

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 22 Pręt drewniany - krzyżulce i słupki

PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 0.48$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 ULS /44/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 4 \cdot 1.50$

MATERIAŁ C24

 $g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00$ MPa $f_{t,0,k} = 14.00$ MPa $f_{c,0,k} = 21.00$ MPa $f_{v,k} = 4.00$ MPa $f_{t,90,k} = 0.40$ MPa $f_{c,90,k} = 2.50$ MPa $E_{0,moyen} = 11000.00$ MPa $E_{0,05} = 7400.00$ MPa $G_{moyen} = 690.00$ MPa

Klasa użyteczności: 1

 $\beta_c = 0.20$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10

 $h_t = 10.0$ cm $b_f = 10.0$ cm $ea = 5.0$ cm $es = 5.0$ cm $A_y = 50.00$ cm² $I_y = 833.33$ cm⁴ $W_{el,y} = 166.67$ cm³ $A_z = 50.00$ cm² $I_z = 833.33$ cm⁴ $W_{el,z} = 166.67$ cm³ $A_x = 100.00$ cm² $I_x = 1405.8$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

 $\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 2.39/100.00 = 0.24$ MPa $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 0.09/166.67 = 0.53$ MPa $\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 0.36/100.00 = 0.05$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

 $f_{c,0,d} = 12.92$ MPa $f_{m,y,d} = 16.02$ MPa $f_{v,d} = 2.46$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

 $k_h = 1.08$ $k_{h,y} = 1.08$ $k_{mod} = 0.80$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$ 

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

 $L_y = 0.48$ m $\lambda_{rel,y} = 0.28$ $L_{Fy} = 0.48$ m $\lambda_y = 16.77$ $k_y = 0.54$ $k_{cy} = 1.00$ 

względem osi Z:

 $L_z = 0.48$ m $\lambda_{rel,z} = 0.28$ $L_{Fz} = 0.48$ m $\lambda_z = 16.77$ $k_z = 0.54$ $k_{cz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.24/12.92)^2 + 0.53/16.02 = 0.03 < 1.00$ (6.19) $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.05/0.67)/2.46 = 0.03 < 1.00$ (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

 $u_{fin,y} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,y} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2$ $u_{fin,z} = 0.0$ cm $< u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.2$ cm

Zweryfikowano

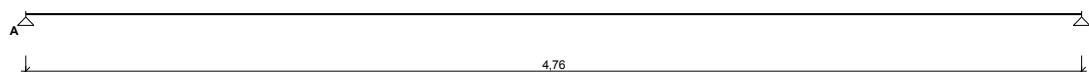
Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.6)*4 + 0.6(0.6+0.6)*10$ 

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

1.3 Belka stalowa

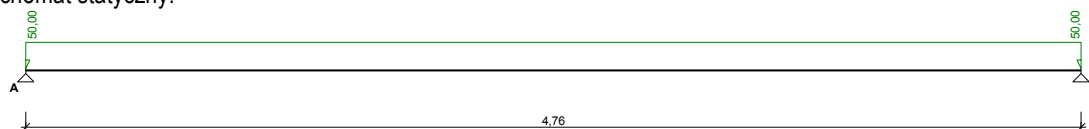
SCHEMAT BELKI



OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

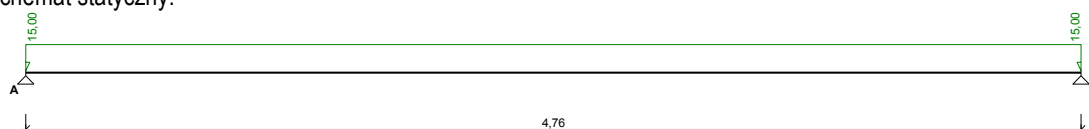
Przypadek **P1: STAŁE** ($g_f = 1,35$)

Schemat statyczny:



Przypadek **P2: ZMIENNE** ($g_f = 1,5$)

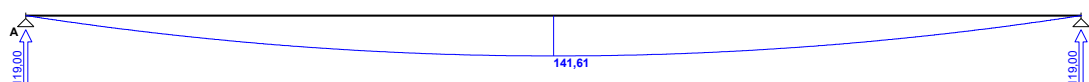
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

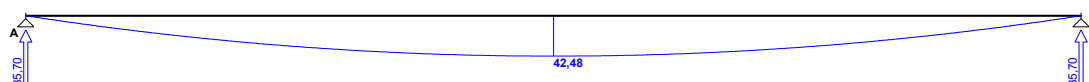
Przypadek **P1: STAŁE**

Momenty zginające [kNm]:



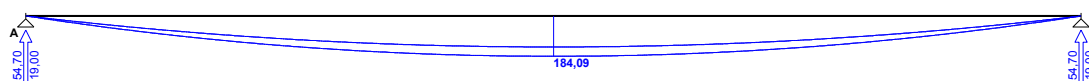
Przypadek **P2: ZMIENNE**

Momenty zginające [kNm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



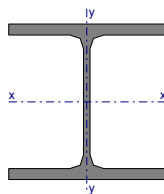
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: **HE 240 B** $A_v = 24,0 \text{ cm}^2$, $m = 83,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 11260 \text{ cm}^4$, $J_y = 3920 \text{ cm}^4$, $J_w = 486900 \text{ cm}^6$, $J_T = 103 \text{ cm}^4$, $W_x = 938 \text{ cm}^3$ Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($a_p = 1,062$) $M_R = 204,18 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1

 $V_R = 285,36 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,38 \text{ m}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)Współczynnik zwichrzenia $j_L = 0,943$ Moment maksymalny $M_{\max} = 184,09 \text{ kNm}$ $(52) \quad M_{\max} / (j_L \cdot M_R) = 0,956 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 154,70 \text{ kN}$ $(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,542 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

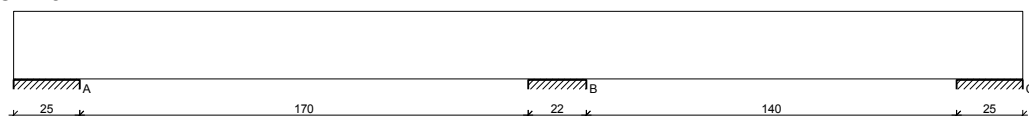
 $V_{\max} = 154,70 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 171,22 \text{ kN}$ ® warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 2,38 \text{ m}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 13,62 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 4760 / 250 = 19,04 \text{ mm}$ $f_{k,\max} = 13,62 \text{ mm} < f_{gr} = 19,04 \text{ mm} \quad (71,5\%)$

1.4 Nadproże żelbetowe

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

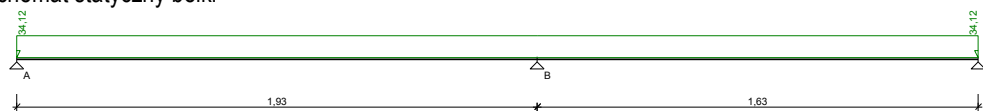
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: STAŁE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	24,00	1,35	--	32,40	cała belka
2.	Ciążar własny belki $[0,25\text{m} \cdot 0,25\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
S:		25,56	1,33		34,12	

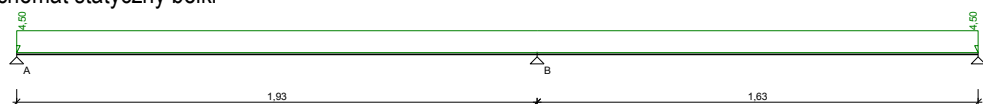
Schemat statyczny belki

Przypadek: **P2: ZMIENNE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ZMIENNE	3,00	1,50	--	4,50	cała belka
	S:	3,00	1,50		4,50	

Schemat statyczny belki



LISTA KOMBINACJI

Tablica kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: STAŁE	1,0·P1
K2: STAŁE+ZMIENNE	1,0·P1+1,0·P2

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** @ $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy $r = 25,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $f = 2,96$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) @ $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów górnych $f_g = 12$ mmŚrednica prętów dolnych $f_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-III (**34GS**) @ $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica strzemion $f_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $f = 12$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25$ mm

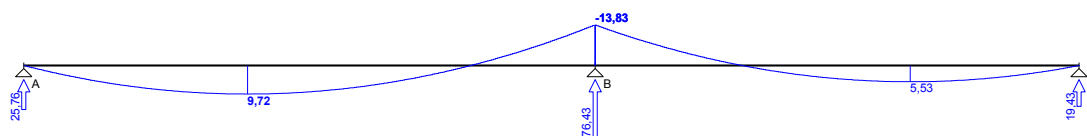
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

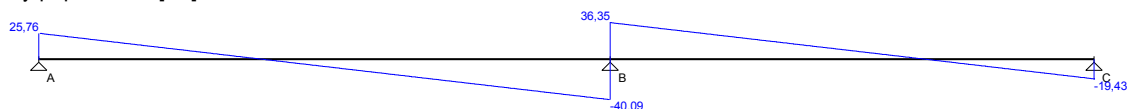
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot q = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCHPrzypadek: **P1: STAŁE**

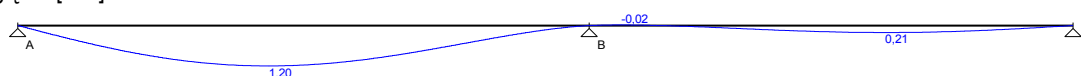
Momenty zginające [kNm]:



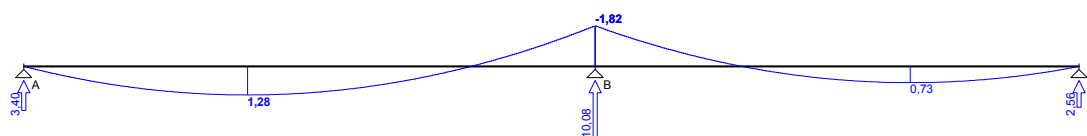
Siły poprzeczne [kN]:



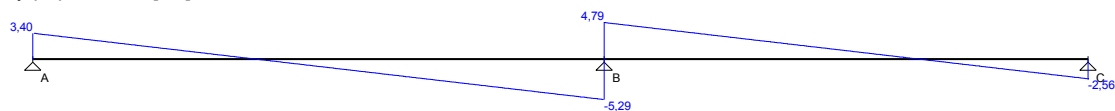
Ugięcia [mm]:

Przypadek: **P2: ZMIENNE**

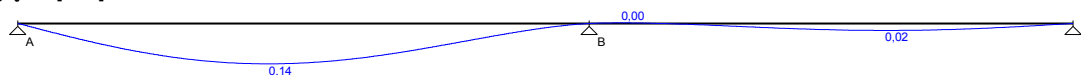
Momenty zginające [kNm]:



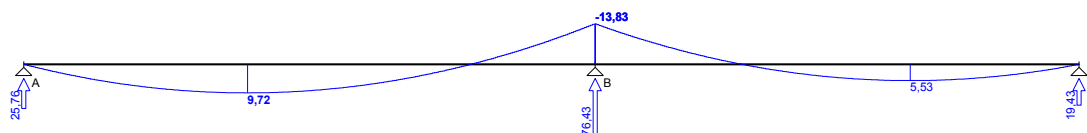
Siły poprzeczne [kN]:



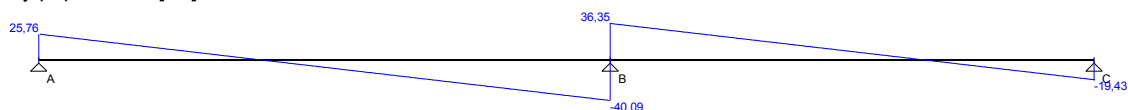
Ugięcia [mm]:

**Kombinacja: K1: 1,0·P1**

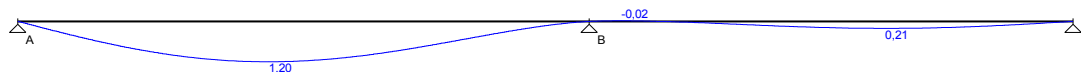
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

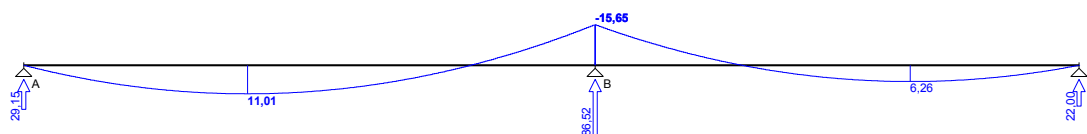


Ugięcia [mm]:

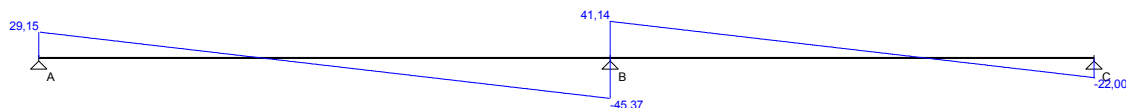


Kombinacja: K2: 1,0·P1+1,0·P2

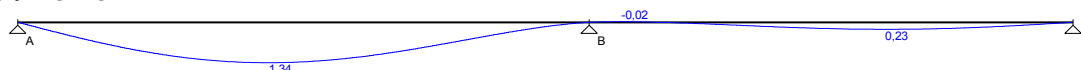
Momenty zginające [kNm]:



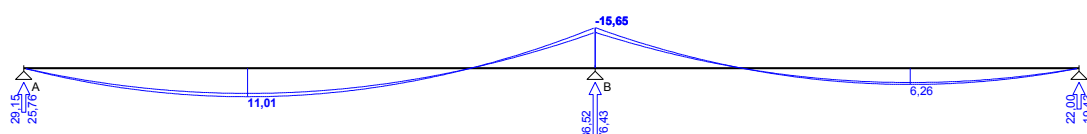
Siły poprzeczne [kN]:



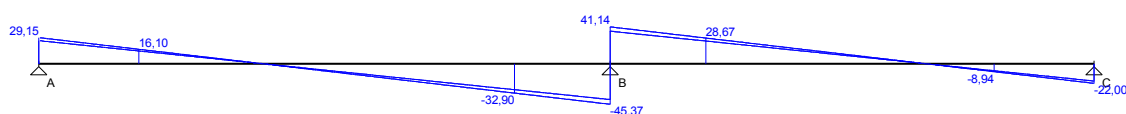
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

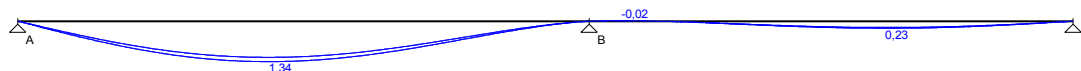
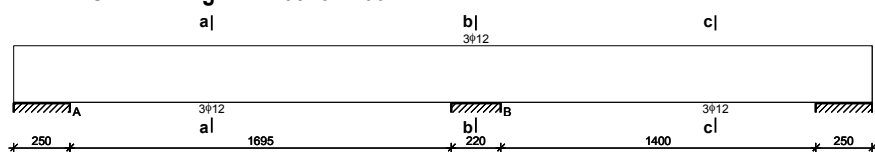
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002****Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,01$ kNmPrzyjęto indywidualnie dołem **3f12** o $A_s = 3,39$ cm² ($r = 0,64\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,01$ kNm < $M_{Rd} = 27,31$ kNm (40,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)32,90$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)32,90$ kN < $V_{Rd1} = 37,61$ kN (87,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,14$ kNmMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,14$ kNmSzerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,081$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (27,0%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,34$ mm < $a_{lim} = 1930/200 = 9,65$ mm (13,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 30,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)15,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **3f12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($r = 0,64\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)15,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27,31 \text{ kNm}$ (57,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)11,58 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)11,58 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,134 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (44,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,26 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3f12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($r = 0,64\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,26 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27,31 \text{ kNm}$ (22,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 28,67 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f_6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,67 \text{ kN} < V_{Rd1} = 37,61 \text{ kN}$ (76,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,63 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

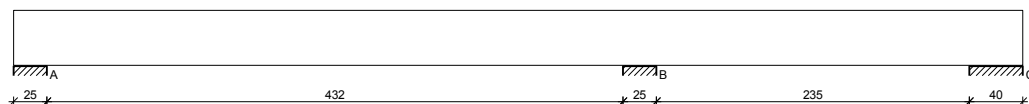
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 1635/200 = 8,17 \text{ mm}$ (2,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,28 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

1.5 Belka żelbetowa

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 60,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 16,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

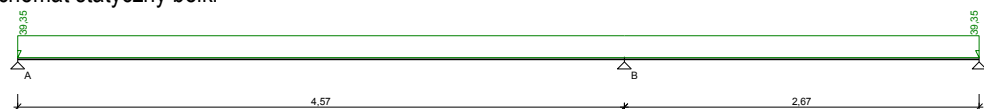
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: STAŁE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	STAŁE	27,11	1,35	--	36,60	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,25\text{m} \cdot 0,40\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
S:		29,61	1,33		39,35	

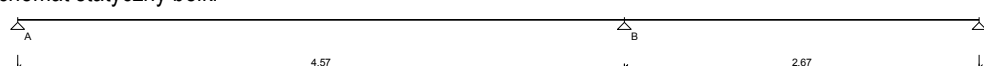
Schemat statyczny belki

Przypadek: **P2: ZMIENNE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ZMIENNE	0,00	1,50	--	0,00	cała belka
	S:	0,00			0,00	

Schemat statyczny belki



LISTA KOMBINACJI

Tablica kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: STAŁE	1,0·P1
K2: STAŁE+ZMIENNE	1,0·P1+1,0·P2

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** @ $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy $r = 25,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $f = 2,96$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) @ $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów górnych $f_g = 16$ mmŚrednica prętów dolnych $f_d = 16$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-III (**34GS**) @ $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica strzemion $f_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIIN (RB500W)

Średnica prętów $f = 12$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25$ mm

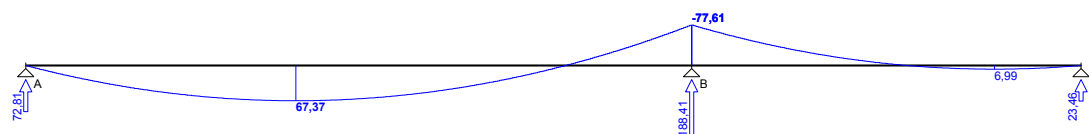
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

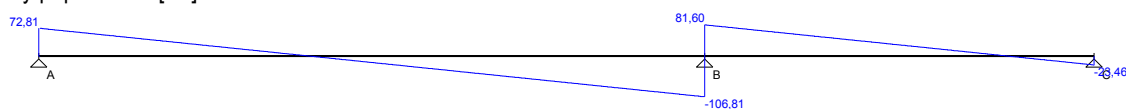
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot q = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCHPrzypadek: **P1: STAŁE**

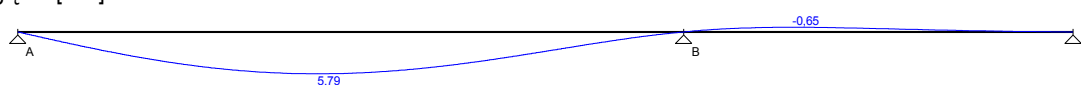
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

Przypadek: **P2: ZMIENNE**

Momenty zginające [kNm]:



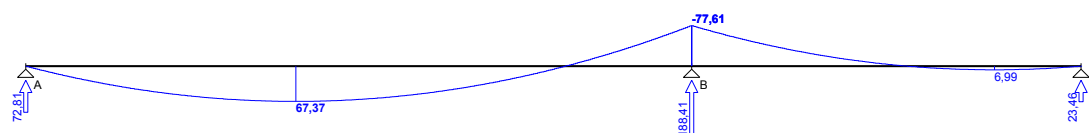
Siły poprzeczne [kN]:



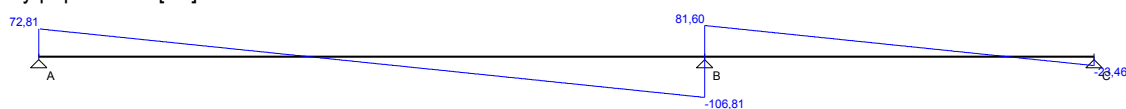
Ugięcia [mm]:

**Kombinacja: K1: 1,0·P1**

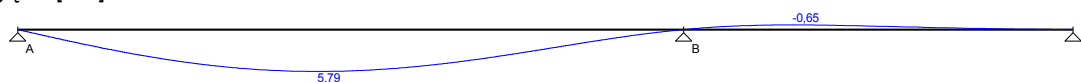
Momenty zginające [kNm]:



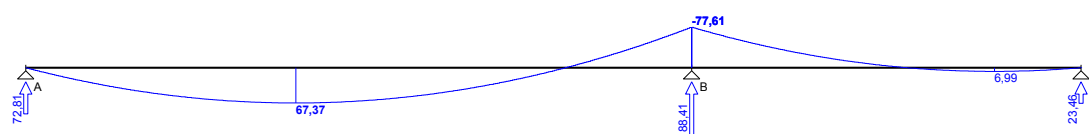
Siły poprzeczne [kN]:



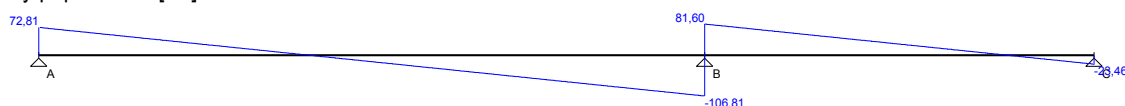
Ugięcia [mm]:

**Kombinacja: K2: 1,0·P1+1,0·P2**

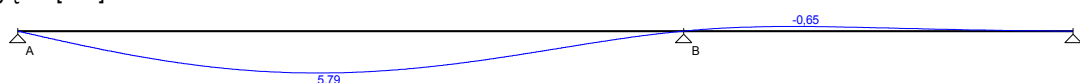
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

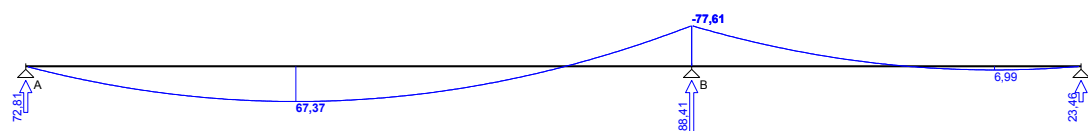


Ugięcia [mm]:

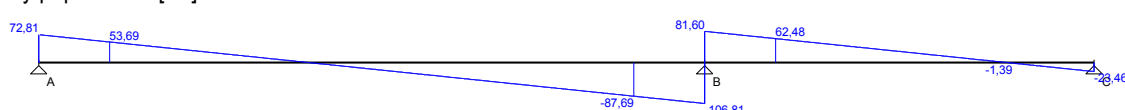


Obwiednia sił wewnętrznych

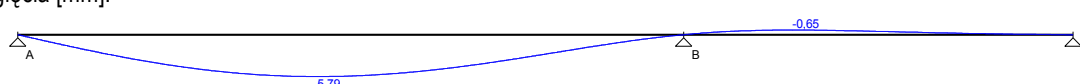
Momenty zginające [kNm]:



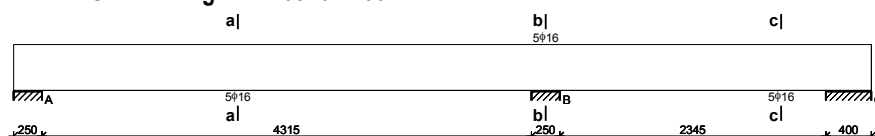
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Pręśło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 67,37$ kNmPrzyjęto indywidualnie dołem **5f16** o $A_s = 10,05$ cm² ($r = 1,11\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 67,37$ kNm < $M_{Rd} = 141,28$ kNm (47,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)87,69$ kNZbrojenie strzemionami dwuciętymi **f6 co 120 mm** na odcinku 108,0 cm przy

prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części pręśła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)87,69$ kN < $V_{Rd3} = 107,17$ kN (81,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 50,69$ kNmMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 50,69$ kNmSzerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,108$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (36,0%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,79$ mm < $a_{lim} = 4565/200 = 22,83$ mm (25,4%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 76,67$ kNSzerokość rys ukośnych: $w_k = 0,284$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (94,8%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)77,61$ kNmPrzyjęto indywidualnie górą **5f16** o $A_s = 10,05$ cm² ($r = 1,11\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)77,61$ kNm < $M_{Rd} = 125,68$ kNm (61,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)58,40 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)58,40 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,125 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,7%)**Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,99 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem 5f16 o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($r = 1,11\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 141,28 \text{ kNm}$ (5,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 62,48 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f6 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 62,48 \text{ kN} < V_{Rd1} = 62,62 \text{ kN}$ (99,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,26 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)58,40 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)58,40 \text{ kNm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,65 \text{ mm} < a_{lim} = 2670/200 = 13,35 \text{ mm}$ (4,9%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 57,70 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

1.6 Słup żelbetowy**GEOMETRIA SŁUPA**

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 50,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego $40,00 \text{ cm}$ - Wysokość rygla prawego $40,00 \text{ cm}$ Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 6,00 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,20 m

Węzeł dolny:

- Fundament

® przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 7,00 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**- współczynnik długości wyboczeniowej $b_x = 0,70$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**- współczynnik długości wyboczeniowej $b_y = 0,70$ **OBCIĄŻENIA SŁUPA**

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	90,00	90,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 24,06 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** ® $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $r = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $f = 2,96$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** ® $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $f = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $f = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-III (34GS)** ® $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica strzemion $f_s = 6 \text{ mm}$

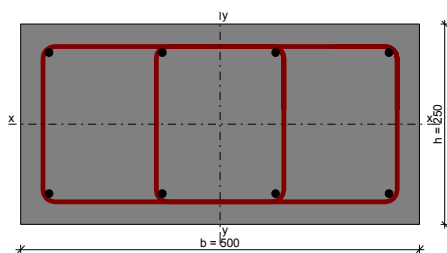
Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)**Średnica prętów $f = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ **WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **4f12** o $A_{2s} = 4,52 \text{ cm}^2$ Przyjęto przez użytkownika dołem **4f12** o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2f12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ Łącznie przyjęto **8f12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($r = 0,72\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 114,06 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 2,92 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 48,04 \text{ kNm}$ - dla $M_{d,x} = 2,92 \text{ kNm}$: $N_d = 114,06 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2013,45 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego f_6 co max. 180 mm- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego f_6 co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

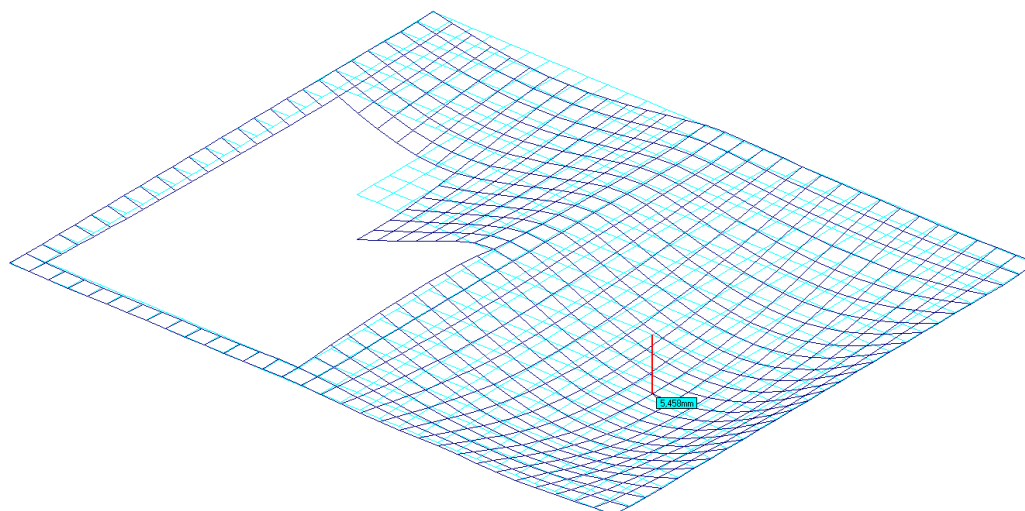
Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

1.7 Strop żelbetowy

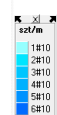
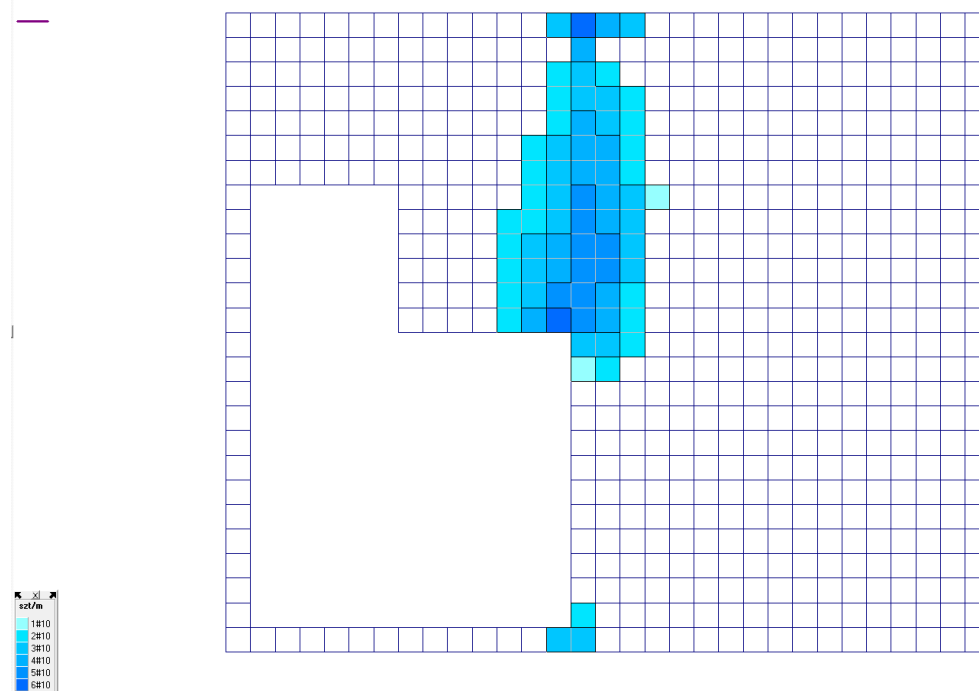
SGU

Przenieszczenia Z - Skala 120x - Błąd 0.96%



SGN

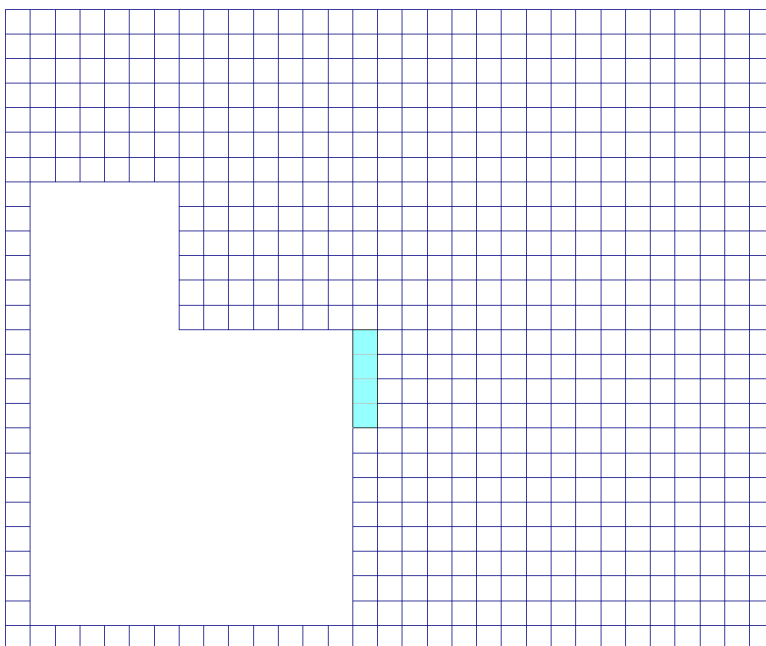
Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek X
Zwrócić uwagę! (#10) (c<=25) (RBS500M)
Dane: 1



Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=25) (RBS00w)
Dane: 1

1

xl
gX
gY
dX
dY



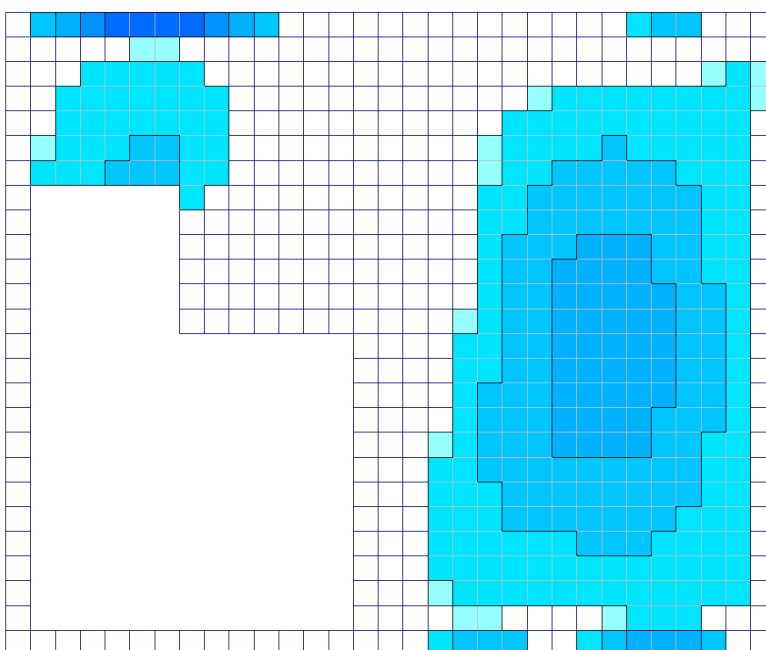
xl
szt/m
2#10

Y
X

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=25) (RBS00w)
Dane: 1

1

xl
gX
gY
dX
dY



xl
szt/m
1#10
2#10
3#10
4#10
5#10
6#10

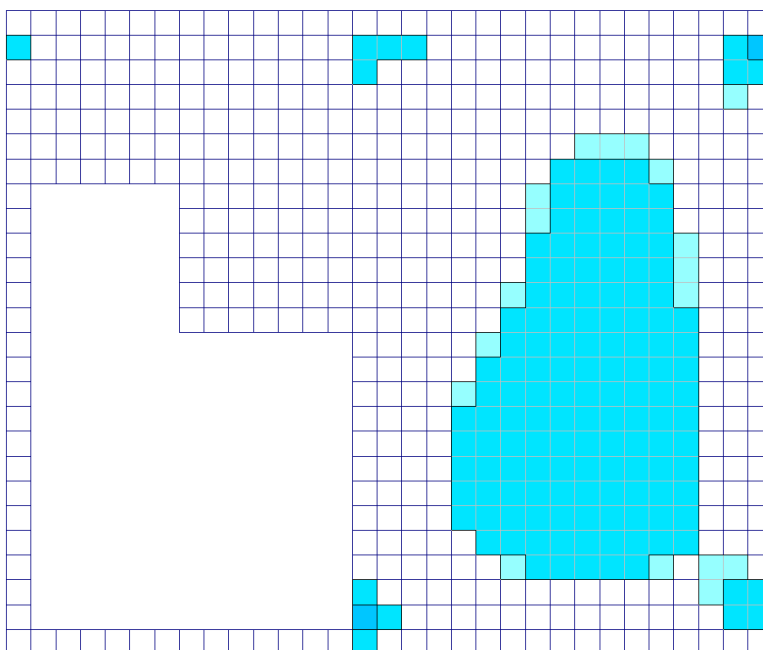
Y
X

Liczba wkładek: szt/m na dół płyty - kierunek: Y
Zbrojenie niezbędne (B10) (c=25) (RB500w)

Dane: 1

1

szk/m
1#10
2#10
3#10

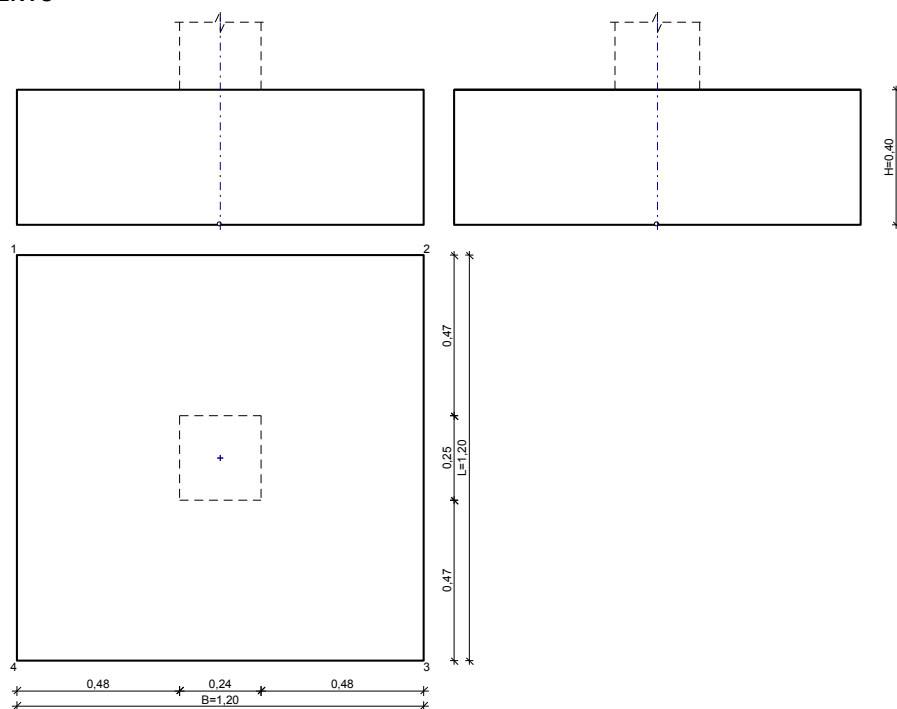


szk/m
1#10
2#10
3#10

Y
X

1.8 Stopa fundamentowa

SZKIC FUNDAMENTU



V = 0,58 m³

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: stopa prostokątna

B = 1,20 m L = 1,20 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m L_s = 0,25 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,60 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,60 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnio na	$r_{o(n)}$ [t/m ³]	$g_{f,\min}$	$g_{f,\max}$	$f_{u(r)}$ [°]	$c_{u(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	2,00	tak	1,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża s_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	z_N [m]	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	De [kPa/m]
1	całkowite	na wierzchu	200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia: $g_{f,\min} = 0,90$; $g_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** ® $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $r = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $g_{f,\min} = 0,90$; $g_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIIN (RB500W)** ® $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $f_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $f_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $f_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 40 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,81$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $b = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: do 1 roku ($I=0,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 639,2 \text{ kN}$

$N_r = 255,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 639,2 \text{ kN} = 517,8 \text{ kN}$ (49,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 68,3 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,81 \cdot 68,3 \text{ kN} = 55,4 \text{ kN}$ (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $s_{\max} = 177,0 \text{ kPa}$

$s_{\max} = 177,0 \text{ kPa} < s_{\text{dop}} = 230,0 \text{ kPa} \quad (77,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 145,35 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 145,3 \text{ kNm} = 104,7 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,32 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,00 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,32 \text{ cm}$

$s = 0,32 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (32,5\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,15 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 26,8 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 198,7 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 26,8 \text{ kN} < N_{Rd} = 198,7 \text{ kN} \quad (13,5\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,21 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów f12 mm** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

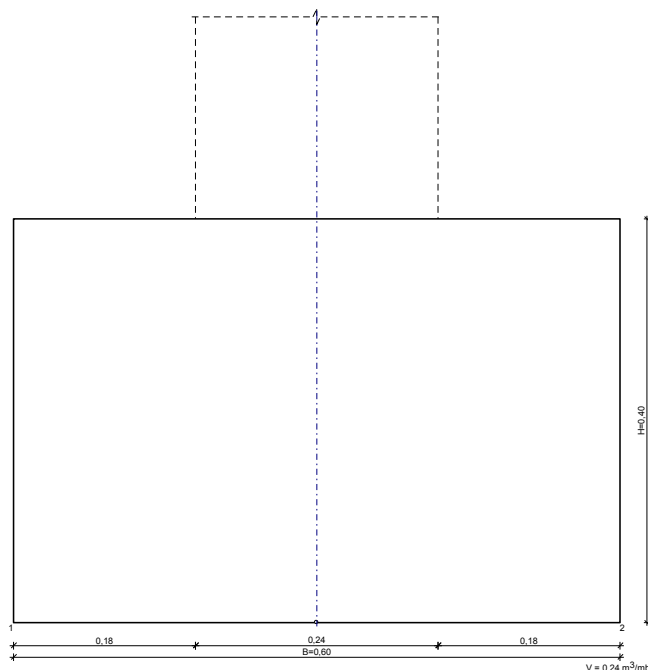
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,18 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów f12 mm** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

1.9 Ława fundamentowa

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,60 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,60 m D_{min} = 1,60 m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻ

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnio na	r _o ⁽ⁿ⁾ [t/m ³]	g _{f,min}	g _{f,max}	f _u ^(r) [°]	c _u ^(r) [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	2,00	tak	1,10	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011

Napięcie dopuszczalne dla podłoża S_{dop} [kPa] = 230,0 kPa**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	z _N [m]	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	De [kPa/m]
1	całkowite	na wierzchu	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³Współczynniki obciążenia: g_{f,min} = 0,90; g_{f,max} = 1,20

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** ® f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPaCiężar objętościowy r = 24,0 kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mmWspółczynniki obciążenia: g_{f,min} = 0,90; g_{f,max} = 1,10

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIN (RB500W)** ® f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B f_B = 12 mmMaksymalny rozstaw prętów f_L = 20,0 cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu c_{nom} = 50 mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach c_{nom,b} = 40 mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej m = 0,81

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,81

- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: f = 0,50

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: do 1 roku (I=0,00)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k N/N_k = 1,20**WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{RN} = 151,0 kN/mbN_r = 116,7 kN/mb < m · Q_{RN} = 0,81 · 151,0 kN/mb = 122,3 kN/mb (95,4%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{RT} = 31,3 kN/mb

$$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{IT} = 0,81 \cdot 31,3 \text{ kN/mb} = 25,4 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $s_{\max} = 194,5 \text{ kPa}$

$$s_{\max} = 194,5 \text{ kPa} < s_{\text{dop}} = 230,0 \text{ kPa} \quad (84,6\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 33,89 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 33,9 \text{ kNm/mb} = 24,4 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,43 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,00 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,43 \text{ cm}$

$$s = 0,43 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (43,4\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebiecie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$

2. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO - MATERIAŁOWE PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

P-5

DACH PPOŻ - RE 15

Poszycie z papy termozgrzewalnej (RE15)

Sztywne poszycie ze sklejki o gr. 1.2-1.8cm zabezpieczone środkiem PPOŻ oraz środkiem grzybobójczym

Konstrukcja nośna – więzary dachowy drewniany zabezpieczone środkiem PPOŻ oraz środkiem grzybobójczym

Izolacja cieplna – wełna mineralna 30cm ułożona w przestrzeni więzara

Paroizolacja – podkład mocowany na betonie przez montażem więzara

Systemowy sufit podwieszony EI 60

P – 8

PODŁOGA NA GRUNCIE

Warstwa wykończeniowa

Wylewka betonowa zbrojona siatką 7cm

Folia PV

Izolacja cieplna – styropian EPS 100	20cm
Folia PV	
Chudy beton	10cm
Piasek zagęszczony mechanicznie warstwami co 10cm	30cm
Grunt rodzimy	

P – 7**STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY**

Warstwa wykończeniowa

Posadzka cementowa	7cm
Izolacja – wodoszczelna	0.2cm
Izolacja akustyczna – styropian	5cm
Folia PV	
Płyta żelbetowa	15cm
Tynk cementowo – wapienny	1.5cm

S – 1**ŚCIANA ZEWNĘTRZNA EI30**

Tynk silikonowy	1.5cm
Wełna mineralna	22cm
Pustak ceramiczny POROTHERM	25cm
Tynk cementowo – wapienny	1.5cm

S – 2

ŚCIANA WEWNĘTRZNA EI15

Tynk cementowo – wapienny	1.5cm
Pustak ceramiczny POROTHERM	25cm
Tynk cementowo – wapienny	1.5cm

S – 3**ŚCIANA WEWNĘTRZNA EI15**

Tynk cementowo – wapienny	1.5cm
Pustak ceramiczny POROTHERM	11.5cm
Tynk cementowo – wapienny	1.5cm

Ciągi pieszce

Istniejące podłoże gruntowe wyrównane i zagęszczone

Warstwa odcinająca z piasku grubego lub pospółki	gr. 10cm
Podbudowa z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-31,5	gr. 15cm
Podsypka cementowo – piaskowa 1:4	gr. 5cm
Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej, kolor ciemny szary,	gr. 8cm

3. PODSTAWOWE DANE TECHNOLOGICZNE ORAZ WSPÓŁZALEŻNOŚCI URZĄDZEŃ I**WYPOSAŻENIA Z PRZEZNACZENIEM OBIEKTU I JEGO ROZWIĄZANIAM BUDOWLANymi**

Budynek będzie wyposażony w wentylację mechaniczną – rozwiązanie zawarte w części projektu technicznego instalacji sanitarnej.

4. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO - INSTALACYJNE, NAWIĄZUJĄCE DO WARUNKÓW TERENU WYSTĘPUJĄCE WZDŁUŻ TRASY OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ ROZWIĄZANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE W MIEJSCACH CHARAKTERYSTYCZNYCH LUB O SZCZEGÓLNYM ZNACZENIU DLA FUNKCJONOWANIA OBIEKTU ALBO ISTOTNE ZE WZGLĘDÓW BEZPIECZEŃSTWA Z UWZGLĘDNIENIEM WYMAGANYCH STREF OCHRONNYCH - W PRZYPADKU ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO DOTYCZĄCEGO OBIEKTU LINIOWEGO

NIE DOTYCZY

5. ROZWIĄZANIA WYPOSAŻENIA BUDOWLANO - INSTALACYJNE - ZAŁĄCZNIKI

> PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

> PROJEKT INSTALACJI SANITARNEJ

Budynek wyposażony będzie w następujące instalacje: wody zimnej, wody ciepłej, kanalizację sanitarną, wentylacji mechanicznej, centralnego ogrzewania, elektryczną, teletechniczną i słaboprądową, odgromową. Wszystkie instalacje zostały opisane w odpowiednich projektach branżowych, będących częścią niniejszego projektu

6. ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA ZASADNICZYCH URZĄDZEŃ INSTALACJI

TECHNICZNEJ

Nie dotyczy. Media infrastruktury technicznej będą do obiektu dostarczane są jako istniejące. Obiekt wyposażony w sieć: wodociagową, energetyczną, kanalizacji sanitarnej: woda, kanalizacja sanitarna, centralne – ogrzewanie i wentylacja.

7. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Informacje ogólne

Projekt budowlany dotyczy **rozbudowy, nadbudowy, przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku MIĘDZYSZKOLNEJ BURSY na budynek ZESPOŁU SZKÓŁ SPECJALNYCH (pomieszczenie przedszkola) wraz z pomieszczeniami dla domu dziecka** wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji

- powierzchnia zabudowy 709.10 m²
- powierzchnia użytkowa 746.65 m²
- kubatura 5065.50m³
- wysokość obiektu 8.39 m; (niski)

- ilość kondygnacji 2 nadziemna;
- długość obiektu 18.47m;
- szerokość 47.54m

Charakterystykę zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych

Substancje pożarowo niebezpieczne nie występują. Pozostałe materiały palne to: tkaniny, ubrania, itp. których temperatura zapalenia waha się od 200 do 3000 C. W budynku zaliczonym do kategorii zagrożenia ludzi ZL III (dom dziecka) i ZL II (przedszkole) do wykończenia wewnątrz nie projektuje się materiałów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące.

Informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania

Projektowany budynek jest budynkiem zakwalifikowanym do zagrożenia ludzi ZL III (dom dziecka) oraz ZL II (przedszkole szkoły specjalnej).

Informacja o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń

Budynek jest zakwalifikowany do kategorii zagrożenia ludzi ZLIII i ZL II.

Liczba osób przedszkole: projektuje się 4 sale lekcyjne po 5 dzieci oraz kadry i wychowawcy: 25 osób

Liczba osób dom dziecka: projektuje się 13 pokoi mieszkalnych dla 17 dzieci oraz kadry i wychowawcy: 12 osób.

Informacje o podziale na strefy pożarowe

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej wynosi 5 000 m² i 8 000 m². Projektowany obiekt o powierzchni użytkowej całkowitej 746.65 m² stanowi jedną strefę pożarową.

Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia

W budynku nie występują pomieszczenia przemysłowo-magazynowe PM, dla których określa się gęstość obciążenia ogniowego

Informacje o klasie odporności pożarowej oraz odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane

Budynek zaprojektowano w klasie „D” odporności pożarowej budynku. Projektowane elementy budynku charakteryzują się następującymi klasami odporności ogniowej elementu:

Dla klasy pożarowej „D” budynku:

- główna konstrukcja nośna – R30,
- konstrukcja dachu – nie stawia się wymagań,
- strop – REI30,
- ściany wewnętrzne - nie stawia się wymagań,
- pokrycie dachu NRO,
- ściany zewnętrzne – EI30,

Elementy budynku powinny być nierozprzestrzeniające ognia NRO.

Poszczególne elementy budynku powinny posiadać aktualne aprobaty i dopuszczenia.

Informacje o występowaniu materiałów wybuchowych oraz zagrożenia wybuchem, w tym pomieszczeń zagrożonych wybuchem

W budynku nie przewiduje się i nie projektuje pomieszczeń zagrożonych wybuchem, jak również w przestrzeniach zewnętrznych nie występują strefy zagrożenia wybuchem.

Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie Warunki ewakuacji z budynku zapewniono poprzez parametr przejścia ewakuacyjnego. Długość przejścia ewakuacyjnego do wyjścia ewakuacyjnego na zewnątrz nie przekracza wymaganych 10 m. W budynku są zapewnione dwa wyjścia ewakuacyjne o szerokości 1.40m i 1.70 ze skrzydłem o szer. 1.0 m i 0.9m.

Informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych oraz innych instalacji i urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z określeniem zakresu i celu ich stosowania

Budynek posiada wewnętrzną instalację hydrantową przeciwpożarową na każdym piętrze po 1 hydrancie DN 25.

Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań oraz dźwigach dla ekip ratowniczych i prowadzących do nich dojściach

Budynek zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. „w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” (Dz. U. Nr 124, poz. 1030 z 2009 r.) wymaga doprowadzenia drogi pożarowej (ZL III i ZLII). Od drogi gminnej (droga pożarowa) jest zapewniono utwardzone dojście szerokości nie mniejszej niż 1,5 m i długości do 30 m prowadzące do drzwi wejściowych budynku. Zgodnie z § 3 ust. 1 pkt. 2 zapewnienie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru jest wymagane dla: budynków użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego oraz obiektów budowlanych produkcyjnych i magazynowych, znajdujących się poza granicami jednostek osadniczych wymienionych w pkt 1 w/w ustawy, o kubaturze brutto przekraczającej 2 500 m³ lub o powierzchni użytkowej przekraczającej 500 m², z wyjątkiem stacji paliw płynnych ze zbiornikami o łącznej pojemności do 200 m³ i stacji gazu płynnego – nie jest wymagana.

Obiekt wymaga wody do zewnętrznego gaszenia pożaru w ilości 10dm³/s – co jest zapewnione poprzez dwa hydranty DN 80 zlokalizowane w odległościach odpowiednio 75.0m i 70.0m.

Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym informacje o parametrach wpływających na odległości dopuszczalne

Budynek zlokalizowany w następujących odległościach:

- od strony w zachodniej odległości 98,30 m od granicy działki nr 183
- od strony północnej w odległości 56,30 m od działki nr 179/13
- od strony w południowej odległości 121.80 m od granicy działki 1(droga publiczna)
- od strony wschodniej w odległości 5.10 m od działki nr 216 oraz 222/2 (droga publiczna – droga PPOŻ)
- w odległości do 20 m od projektowanego budynku nie są zlokalizowane stacje gazu płynnego z naziemnymi zbiornikami gazu płynnego

Informacje o rozwiązaniach zamiennych w stosunku do wymagań ochrony przeciwpożarowej zastosowanych na podstawie zgody, o której mowa w art. 6c pkt 1 lub 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, w zakresie rozwiązań objętych projektem architektoniczno – budowlanym

Dla projektowanego obiektu nie korzystano z rozwiązań zamiennych w zakresie rozwiązań objętych projektem architektoniczno – budowlanym.

8. OPINIĘ NAUKOWO - TECHNICZNĄ WYDANĄ PRZEZ INSTYTUT BADAWCZY - NIE DOTYCZY.

9. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

W części projektu branży sanitarnej.